МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

_____другий магістерський рівень_____
(рівень вищої освіти)

на тему: Аналіз технічних рішень з улаштування гідроізоляції пласких покрівель

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1922-пцб-2
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
_____Чуприна Антон Володимирович_____
(прізвище та ініціали)

Керівник _____доц., к.т.н., Мішук К.М._____
посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали

Рецензент _____доц., к.т.н.Данкевич Н.О._____
посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
Спеціалізація -
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри *промислового та цивільного будівництва*
проф. І.А. Арутюнян
"__" _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Чуприна Антон Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Аналіз технічних рішень з улаштування гідроізоляції пласких покрівель.

керівник роботи Мішук К.М., доц., к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від "30" 09 2024 року № *1486-с*

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи *грудень 2024р.*

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи технологічні параметри ремонту м'яких будівель, виробнича будівля для відновлення гідроізоляції

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, розділ 1 – Аналіз існуючих технологій улаштування гідроізоляції покрівель; розділ 2 – Конструктивні рішення покрівельної гідроізоляції; розділ 3 – Охорона праці та безпека робіт. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 листів

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Мішук К.М., доц. кафедри		
Розділ 2	Мішук К.М., доц. кафедри		
Розділ 3	Мішук К.М., доц. кафедри		

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примі
1	Розділ 1	1.09.2024 - 1.10.2024	
2	Розділ 2	2.10.2024 – 17.11.2024	
3	Розділ 3	18.11.2024 – 30.11.2024	

Студент _____ Чуприна А.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту) _____ Мішук К.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Чуприна Антон Володимирович. Аналіз технічних рішень з улаштування гідроізоляції пласких покрівель.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник К.М. Мішук. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2024.

В роботі проведено дослідження, яке доводить необхідність використання інноваційних технологій при виконанні ремонтно-будівельних робіт під час капітального ремонту покрівельного покриття, використовуючи досвід, матеріали, обладнання і технології розвинутих держав.

Важливе значення у реалізації реформ відіграє перенесення вдалого досвіду на ситуацію у будівельній галузі України з урахуванням особливостей, менталітету, можливостей забудовників та супутніх галузей.

В роботі обґрунтовано застосування нових технологій з метою підвищення якості та термінів виконання ремонтно-будівельних робіт, отримання економічного ефекту та збільшення міжремонтних інтервалів.

Ключові слова: капітальний ремонт, гідроізоляція, пласка покрівля, навколишнє середовище.

ABSTRACT

Anton Volodymyrovych Chupryna. Analysis of technical solutions for installing waterproofing in flat roofs.

Qualified graduation work to achieve a higher level of master's degree in the specialty 192 Life and civil engineering, scientific ceramics specialist K.M. Mishuk. Engineering Basic Science Institute named after. Yu.M. Potebni Zaporizhzhya National University, Department of Industrial and Civil Constructions, 2024.

This research demonstrates the imperative need for innovative technologies in the execution of repair and construction works during the overhaul of roofing systems. By leveraging the experiences, materials, equipment, and technologies of developed nations, we can significantly enhance the quality and efficiency of our construction projects.

A crucial aspect of successful reform lies in adapting successful foreign practices to the specific conditions of Ukraine's construction industry, taking into account unique characteristics, mentalities, the capabilities of developers, and related sectors.

This study provides a compelling argument for the adoption of new technologies to improve the quality and timelines of repair and construction works, thereby generating economic benefits and extending the intervals between maintenance cycles.

Keywords: overhaul, waterproofing, flat roof, environment.

ЗМІСТ

ВСТУП…… 5
1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ УЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ П ОКРІВЕЛЬ…….. 8
1.1 Загальні положення про сучасні покрівельні матеріали…… 8
1.1.1 Бітумні покрівельні матеріали…….. 12
1.1.2 Мембрани…… 15
1.1.3 Матеріали на основі окисленого бітуму та полімерно-бітумні матеріали……. 18
1.2 Визначення переваг та недоліків покрівельних систем для виробничих будівель…….. 21
1.3 Нормативні вимоги до покрівельних систем виробничих будівель……... 22
1.4 Аналіз ремонтопридатності покрівельних систем виробничих будівель……... 25
2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПОКРІВЕЛЬНОЇ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ……. 26
2.1 Вихідні дані об’єкту гідроізоляції……. 26
2.2 Теплотехнічний розрахунок покрівлі 27
2.3 Розрахунок об’ємів будівельно-монтажних робіт……... 32
2.4 Розробка технологічної карти на улаштування гідроізоляції покрівлі виробничої будівлі……... 34
3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА РОБІТ 46
3.1 Організація робочого місця 46
3.2 Охорона праці під час виконання робіт 49
3.3 Протипожежна безпека 60
ВИСНОВКИ……. 66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..... 67

ВСТУП

Пласкі покрівлі мають практично сто відсотків від загальної площі покрівель промислових та цивільних будівель країни. І при середньому терміні експлуатації класичного покрівельного покриття з руберойду близько 10 років можна побачити великий попит на матеріали та виконавців робіт, а також великі експлуатаційні витрати на підтримку ЖКХ та промислового фонду у нормальному технічному стані. Також неможна залишити без уваги вплив на навколишнє середовище великого об’єму забруднювача, що утворюється під час ремонту гідроізоляційного шару і потребує значних витрат на утилізацію. На моє судження, використання більш сучасних технологій виконання робіт та використання інноваційних гідроізоляційних матеріалів, які дозволять знизити експлуатаційні витрати і збільшити міжремонтні інтервали, привабливо не тільки в нашій державі, а й по всьому світу.

В роботі розглянуто можливості покращення якісних показників при виконанні покрівельних робіт за допомогою сучасних технологій методом напилення (при виконанні великих об’ємів робіт), або методом механічного нанесення (при виконанні точкових ремонтів) стійкої до ультрафіолету рідкої полімерної гідроізоляції на основі поліуретану.

В сучасних умовах при переході від однієї технології до іншої вкрай важливо щоб цей перехід мав достатньо зв’язків між технологіями для «без шокового» переходу. Полімерний покрівельний матеріал має високу адгезію до практично всіх матеріалів які використовуються у будівництві, що виключає в багатьох випадках проведення демонтажних робіт (при проведенні ремонту), та дозволяє виконувати плавний перехід від використання класичної технології використання покрівельного покриття з руберойду до технології використання рідкої гідроізоляційної мембрани. Також технологія напилювання гідроізоляції має наступні значні переваги:

- термін експлуатації що надає виробник сягає 50-100 років;

- стійкість до УФ випромінювання;
- простота та швидкість виконання робіт;
- відсутність швів при улаштуванні покриття, та легкість нанесення на елементи складної геометричної форми.

Серед недоліків можна зазначити необхідність використання коштовного компресорного обладнання для виконання великих об’ємів робіт, та на порядок вищу вартість матеріалів в порівнянні з класичними матеріалами. Але вивчаючи досвід у країнах Європи, США та Канаді виявляється що це найпоширеніша технологія ремонту старих і влаштування нових покрівель. Цей факт є підтвердженням переваг достатків даної технології над недоліками.

Актуальність теми. В умовах сьогодення обрана тема є актуальною, оскільки сучасний ритм життя, і це не тільки в будівництві, є дуже швидким, а розглянута в роботі технологія дозволяє виконувати роботи в декілька разів швидше від класичного метода улаштування гідроізоляції. Також важливими перевагами можна назвати вагу гідроізоляційного шару, яка у 8-10 разів менше і, повну відсутність необхідності використання відкритого вогню. А це, в свою чергу, покращує фактори що впливають на кінцевий результат такі як: логістика, використання людського ресурсу, забруднення навколишнього середовища. Сучасний стан економіки вимагає нових підходів або удосконалення існуючих методів виконання будівельних робіт, тому актуальним на сьогоднішній день є дослідження і впровадження нових технологій.

Метою роботи є аналіз технічних рішень з улаштування гідроізоляції пласких покрівель, а зокрема можливості використання технології рідкої гідроізоляції на прикладі виробничої будівлі.

Об’єктом дослідження є матеріали та технологія нанесення на пласку покрівлю рідкої гідроізоляційної мембрани.

Предмет дослідження є метод порівняльного аналізу вартості класичної «факельної технології» з сучасною технологією нанесення рідкої гідроізоляції при улаштуванні гідроізоляційного шару на плоскій покрівлі.

Задачі дослідження. Виявлення можливості зменшення собівартості, без втрати якості, будівельно-монтажних робіт під час виконання капітального ремонту покрівлі виробничої будівлі.

Методи дослідження як емпіричні, так і теоретичні порівняльні дослідження які відображають основні фактори при виборі технології що використовується.

Наукова новизна. Запропоноване рішення направлене на удосконалення процесів експлуатації будівель, яке дає можливість зниження навантаження на бюджет утримання будівель, та зменшення обсягу необхідних дозвільних документів завдяки використанню інноваційних методів будівництва.

Структура і об’єм магістерської роботи. Робота складається із введення, чотирьох розділів, висновків, загальних висновків та пропозицій, списку використаних джерел. Основною темою текст викладено на 70 сторінках, з них 17 рисунків, 7 таблиць, та містить списки літератури зі 25 найменування праць вітчизняних та зарубіжних авторів.

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ УЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ ПОКРІВЕЛЬ

1.1 Загальні положення про сучасні покрівельні матеріали

Одним з головних завдань на сьогоднішній день при аналізі проєктних рішень покрівельних систем виробничих будівель є вибір найбільш оптимальної системи, проте слід враховувати ряд факторів. До таких факторів можна віднести традиційні – зручність експлуатації відносно швидкості заміни, довговічність, ефективність роботи при значних температурних коливаннях, та нові, через підвищення кількості рішень з експлуатації покрівель.

За останні десятиліття в країнах Європи та Америки значну увагу приділяють екологічності будівельних матеріалів, питанням ресурсозбереження, рециклінгу, утилізації, зниженню шкідливих викидів під час процесів виготовлення матеріалів, улаштуванню огороджуючих та гідроізоляційних конструкцій, ремонтних роботах та ін. [16].

За останніми спрямуваннями будівництва та реконструкції будівель в умовах стрімкого розвитку спостерігається потреба в улаштуванні покрівельних систем різного призначення з можливістю ефективної експлуатації покрівлі. Яскравим прикладом можна вважати влаштування покрівлі стилобату, коли на поверхні покрівлі улаштовується благоустрій, озеленення, автомобільні дороги, дитячі майданчики, тощо. Така покрівля, окрім навантажень від снігу, дощу та вітру отримує також значні зусилля від постійних та довготривалих навантажень вказаних елементів стилобату.

Ефективним конструктивним рішенням покрівельної системи для сучасної виробничої будівлі буде така система, яка буде здатна забезпечити вирішення ряду задач одночасно:

- надійне та ефективне виконання гідроізоляційних функцій протягом

всього часу гарантійної безвідмовної роботи;

- забезпечення потрібної енергоефективності будівлі та вартості експлуатації будівлі;

- придатність до використання в разі експлуатації поверхні покрівлі;

- забезпечення можливості швидкої та ефективної заміни тих елементів, що виходять з ладу протягом експлуатації, з метою продовження подальшої експлуатації (швидкий та ефективний капітальний ремонт).

Більша частина виробничих будівель виконана з використанням м'яких плоских покрівель. Конструкція їх [6] передбачає монтаж пароізоляційного шару безпосередньо на плиту покриття. Далі укладаються шар утеплювача, ухилоутворюючий шар, гідроізоляція.

При влаштуванні пласких м'яких покрівель необхідно ретельно підбирати матеріалів, що використовуються при монтажі кожного її шару. Товщину теплоізоляції розраховують відповідно до нормативних вимог ДБН В.2.6-22:2017 «Покриття будівель і споруд». В якості гідроізоляції використовують більш міцний і еластичний матеріал, такий як мембрани ТПО, ЕПДМ, ПВХ або бітумні рулоні матеріали, які дозволяють забезпечити надійність водопроникнення і сприйняття навантаження від верхніх шарів покрівлі. Водостічна система має забезпечувати злив атмосферних опадів з площини покрівлі.

Загалом рулонні покрівельні та гідроізоляційні матеріали класифікуються за такими ознаками: назвою, структурою, видом основи, видом в'яжучого та захисного шару, виду посипки (рис. 1.1). Класифікація мастичних покрівельних матеріалів наведено на рис. 1.2.

Основними показниками якості покрівельних матеріалів є: водонепроникність (відсутність тріщин та розривів); міцність на розрив, що оцінюється за зусиллям при розриві смуги матеріалу шириною 5 см; гнучкість, що характеризує мінімальну температуру, при якій вигин з певним радіусом ще не призводить до утворення тріщин у матеріалі. Ці параметри дозволяють оцінити технологічність матеріалу під час його укладання.

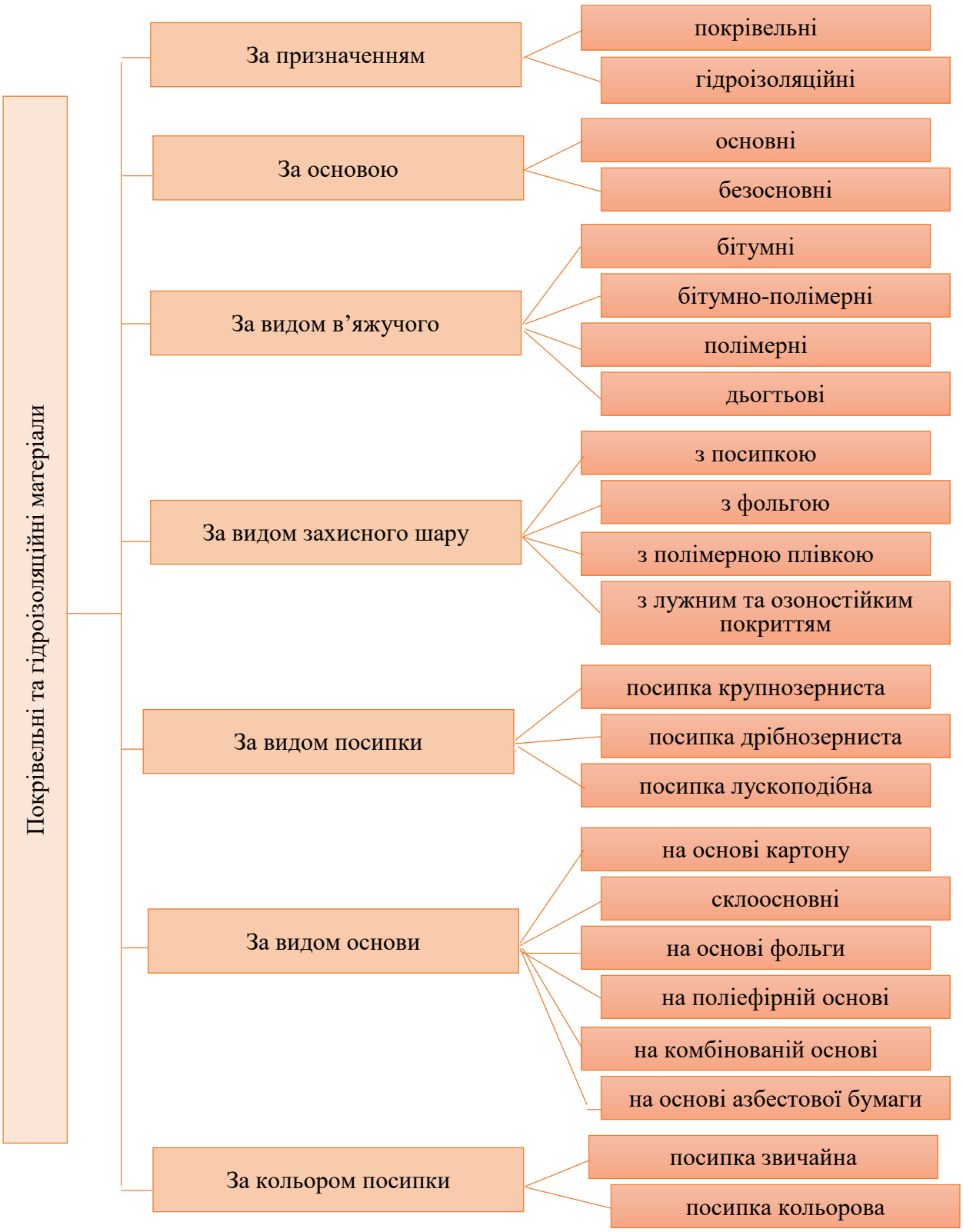


Рисунок 1.1 – Класифікація покрівельних та гідроізоляційних матеріалів

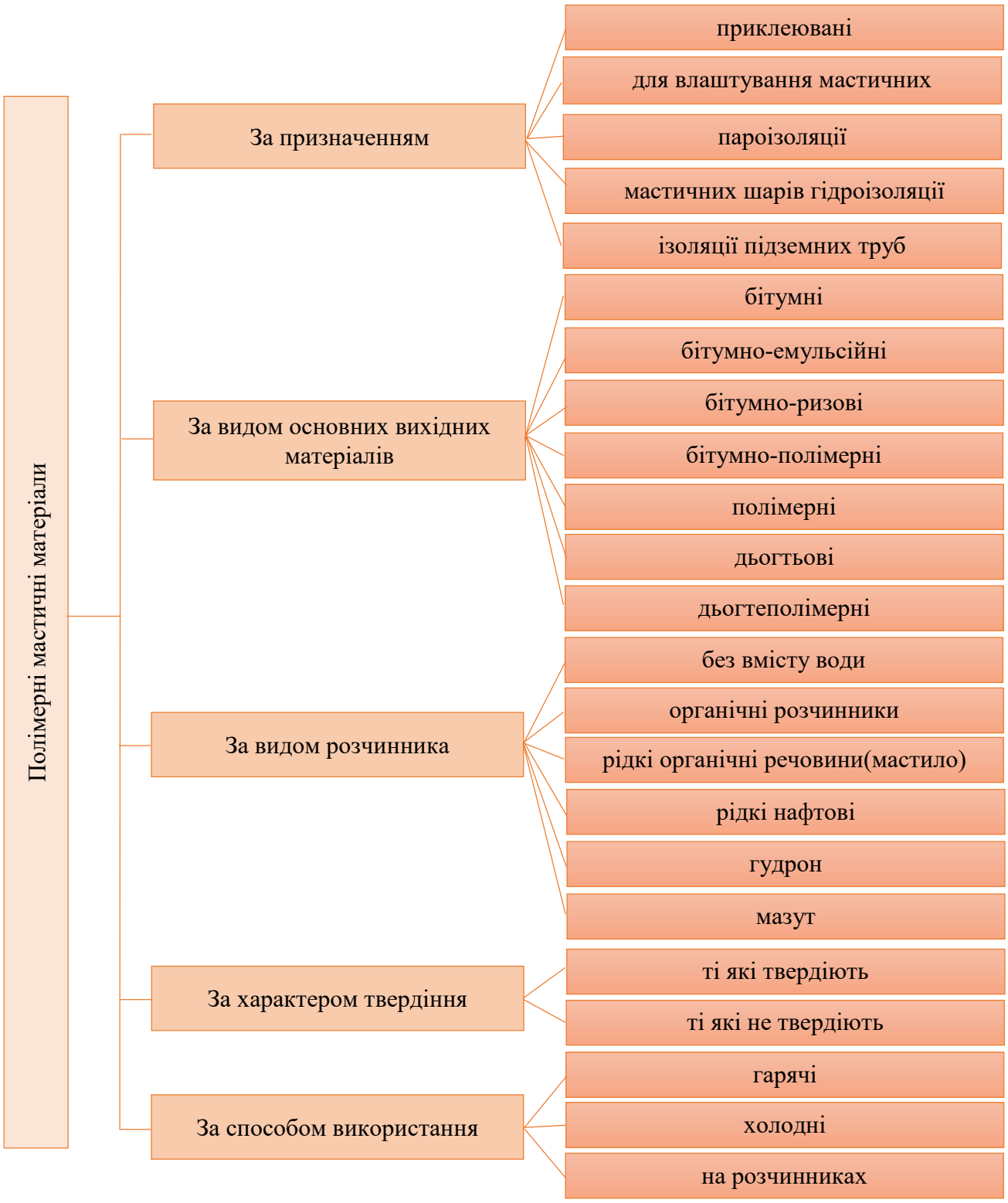


Рисунок 1.2 – Класифікація полімерних мастичних матеріалів

Показниками якості покрівельних матеріалів є водонепроникність, міцність, гнучкість. Ці параметри дозволяють визначити технологічність матеріалу при його влаштуванні.

1.1.1 Бітумні покрівельні матеріали

Найбільше розповсюдження отримали матеріали на основі картону, просоченого бітумом. Такі матеріали відрізняються невисокою вартістю та універсальністю як для покрівель, так і для влаштування гідроізоляції.

Головним недоліком бітумних матеріалів є значна ступінь водопоглинання та неможливість отримання абсолютно герметичного стику полотнищ, тому бітумні покрівлі роблять багатошаровими (3-4 шари). Вода, яка проникає в товщу матеріалу через негерметичні стики верхнього шару, накопичується в порах та порожнинах між шарами, а при замерзанні розширяється та розклинює наявні мікротріщини, порушуючи герметичність. Реальний термін безремонтної експлуатації не перевищує, як правило, двох років. Методи ремонту, що застосовуються, також залишають бажати найкращого. Ще недавно найдоступнішим і дешевим матеріалом був руберойд. Але, як показала практика, фізико-механічні властивості руберойду не зовсім відповідають кліматичним умовам: він тріскається при згинанні вже за +5 °С, теплостійкість не перевищує + 70 °С (Табл. 1.1). Більше того, ультрафіолетове випромінювання та озон активізують процеси старіння, призводять до коксування та розтріскування поверхні матеріалу. Через тріщини потрапляє волога, під впливом якої руйнується картонна основа руберойду. В результаті через 3—5 років замість захисного покриття утворюється просочена водою суміш із бітуму і целюлози.

Найкращими з бітумінозних рулонних матеріалів, для експлуатації в вітчизняних умовах, є бітумно-полімерні матеріали, модифіковані СБС модифікаторами. Фізико-механічні характеристики різних типів найбільш широко застосовуваних рулонних матеріалів наводяться в таблиці 1.2.

Гідроізоляційні мастики для влаштування покрівель поділяються на гарячого і холодного застосування. Холодні мастики поділяються на водні емульсії і мастики на органічних розчинниках: бітумні, резинобітумні,

бітумно-полімерні, полімерні. Деякі види мастик для підвищення міцності покрівлі армують скловолокнистими матеріалами.

Таблиця 1.1 - Основні характеристики в'яжучих

Характеристики	Бітум БНП 90/30	Бітум модифікований АПП	Бітум модифікований СБС каучуком
1	2	3	4
Температура розм'якшення, ºС	95	140-150	110-125
Гнучкість на брусі, ºС	-10	-25	-40
Стійкість до ультра-фіолету	низька	середня	хороша
Адгезія до бетону	середня	висока	висока
Посилання на нормативний документ	ДСТУ 4818:2007	ТУ 6-05-1902-81	Дані фірми виробника (Шелл Нафта)

Таблиця 1.2 - Основні характеристики рулонних матеріалів

Марка матеріалу	Маса в'яжу-чого, г/м^2	Армуюча основа	Розривна сила при розтягненні, мм	Тепло-стій-кість, °С	Гнучкість на брусі з закругленням радіусом R мм, °С	Нормативний документ
1	2	3	4	5	6	7
Руберойд РКП-350	800	картон	274	85	+ 0 R=20	ДСТУ Б В.2.7-265:2011
Скломаст	3200	склотканина	833	70	-5 R=20	ТУ 21-5744710-519-92
Атаклон	3500	склотканина	490	100	- 15 R=25	ТУ 5774-545-00284718-96
Бікроеласт	3500	склотканина	735	90	- 15 R=20	ТУ 5774-001-0287852-96
Філізол	4500	склотканина	490	80	-20 R=20	ТУ 5770-002-05108038-94
Ізопласт	5000	поліестер	600	120	-15 R=20	ТУ 5774-005-05766480-95
Ізоеласт	5000	поліестер	600	90	-25 R=20	ТУ 5774-007-05766480-96

Особливе місце серед бітумінозних матеріалів гідроізоляційного призначення займають мастики на основі водних дисперсій бітуму - бітумні емульсії, що застосовуються без розігріву і добавок розчинників [5]. У цьому випадку значно спрощуються механізована подача і нанесення матеріалу, а також поліпшуються екологічні показники в процесі виробництва робіт.

До переваг мастичних покрівель з бітумних емульсій слід віднести простоту влаштування, менші, у порівнянні з рулонними, трудомісткість і собівартість покрівлі, а також збільшення продуктивності праці.

Необхідно відзначити високі якості полімер-бітумних мастик [9] (табл. 1.3), зокрема: кровлеліт, тегерон, вента, тощо, але такого типу мастики відрізняє висока вартість.

Таблиця 1.3 - Основні характеристики бітумно-полімерних мастик

Найменування мастики	Показники
1	2
Бітумно-латексна емульсійна мастика	1. Теплостійкість, ºС +120 2. Гнучкість на брусі, ºС -20 3. Водопоглинання, % не більше 5 4. Міцність зчеплення з бетоном, МПа не менше 0,5 5. Відносне подовження при розриві, % 400
Бітумно-асбестова емульсійна мастика	1. Теплостійкість, ºС +110 2. Гнучкість на брусі, ºС -10 3. Водопоглинання, % не більше 3 4. Міцність зчеплення з бетоном, МПа не менше 0,15 5. Відносне подовження при розриві, % 200
Бітумно-поліуретанова мастика	1. Теплостійкість, ºС +120 2. Гнучкість на брусі, ºС -50 3. Водопоглинання, % не більше 3 4. Міцність зчеплення з бетоном, МПа не менше 0,5 5. Відносне подовження при розриві, % 500
Полімерна мастика	1. Теплостійкість, ºС +150 2. Гнучкість на брусі, ºС -40…-60 3. Водопоглинання, % не більше 1 4. Міцність зчеплення з бетоном, МПа не менше 0,5 5. Відносне подовження при розриві, % 200…700

Процес влаштування покрівель з бітумно-полімерних матеріалів достатньо простий, економічний і ефективний. Застосування таких матеріалів знижує трудовитрати, зменшує капіталовкладення і дозволяє прискорити, в порівнянні з традиційними руберойдовими покрівлями, влаштування і ремонт покрівель [11].

1.1.2 Мембрани

Принципова відмінність полімерно-бітумних та полімерних мембран від традиційних бітумних рулонних матеріалів полягає у відсутності водопоглинання. Сусідні полотнища поєднуються між собою методом зварювання. Це забезпечує отримання абсолютно герметичного стику, міцність якого перевищує міцність основного матеріалу, оскільки місце з'єднання полотнищ має майже подвійну товщину. Саме слабке місце бітумної покрівлі стає найнадійнішим у разі застосування полімерно-бітумних чи полімерних мембран. Причому повну гідроізоляцію покрівлі забезпечує лише один шар покриття.

Полімерно-бітумні та полімерні покрівельні матеріали дорожчі за бітумні в кілька разів, але відрізняються порівняно малим рівнем експлуатаційних витрат. Порівняльний аналіз витрат на влаштування та експлуатацію (матеріал і робота) показує, що полімерні та полімернобітумні покрівлі окупаються вже за 10—15 років, а через 30 років економія (в порівнянні з бітумними) досягає 200 ... 300%. З урахуванням збитків, завданих протіканням в примішення, обладнанню та конструкціям будівлі, різниця буде ще суттєвішою.

Покрівельні полімерні мембрани зазвичай класифікуються за хімічним складом матеріалу, з якого вони виготовляються, та методом їх виробництва [9]. Залежно від полімерного матеріалу, що становить основу полотна,

покрівельні мембрани поділяють на кілька типів, але найбільш відомі три з них:

- ПВХ мембрани (полівінілхлорид - PVC) випускаються в рулонах шириною від 0,8 до 2 м і мають товщину від 1,2 до 2 мм.
- ТПО мембрани (термопластичні поліолефіни - TPO) випускаються у рулонах шириною від 1 до 2 м і мають товщину від 1,2 до 2 мм. Гнучкість на брусі 5 мм становить не менше 60°, група горючості Г2. Середній термін служби при дотриманні вимог - більше 40 років.
- ЕПДМ мембрани (етилен-пропілен-дієн-мономер - EPDM) випускаються у великих рулонах шириною від 3 до 12 м та довжиною до 60 м. Товщина становить у середньому 1,14 мм. Гнучкість на брусі 5 мм становить не менше 60°, група горючості Г2. Середній термін служби - 40 років. Як показує практика, якісно виконана полімерно-бітумна або полімерна покрівля служить 30-40 років і не потребує ремонту. Покрівлі із матеріалів цієї групи виконуються лише одношаровими. Це дає можливість швидко та точно визначити місце ушкодження та усунути його шляхом накладення невеликої латки. Вся операція займає лічені хвилини та виконується силами однієї людини. Ушкодження носять виключно механічний характер та не пов’язані з впливом кліматичних факторів або погіршенням характеристик матеріалу, спричиненим процесом природного старіння.

Полімерно-бітумні покрівельні мембрани CarismaCl і CarismaCIK виготовляються з сополімеру етилену та бітуму зі спеціальними полімерними добавками, армовані склополотном і поставляються в рулонах шириною 1,04м або 2,08 і за довжини 20 м. Окремі полотнища поєднуються між собою за допомогою термічного зварювання. Матеріал, з якого виготовляються мембрани, зберігає еластичність за дуже низьких температур (морозостійкість до -55°С) [10]. Покрівельні матеріали CarismaCl і CarismaCIK належать до групи бітумосумісних і можуть застосовуватися як для влаштування нових, так і для санації старих м’яких покрівель, виконаних з використанням рулонних бітумних матеріалів, а також служити як гідроізоляційний матеріал

при будівництві фундаментів та інших конструкцій.

Покрівельна мембрана CarismaCl призначена для вільного укладання без приклеювання з механічним або баластним способом кріплення.

Мембрана CarismaCIK відрізняється від CarismaCl наявністю підкладки з поліестеру (геотекстиль), що дублює мембрану з нижньої сторони. CarismaCIK призначена для приклеювання, але придатна і для кріплення механічним або баластним способом. Основне призначення - ремонт старих бітумних покрівель. Мембрана укладається безпосередньо на наявний «пиріг», що дозволяє уникнути витрат на демонтаж та утилізацію старого покриття. Геотекстильна підкладка забезпечує осушення вологи, що міститься у старому «пирозі». Волога дифундує по матеріалу підкладки та видаляється назовні через краї полотнища або через спеціальні флюгарки.

Полімерні покрівельні мембрани SikaplanG та SikaplanVGWT виготовляються з м’якого полівінілхлориду (ПВХ), армованого сіткою зі склотканини. Полотнища мембран з’єднують за допомогою як термічного, так і хімічного зварювання, але на відміну від матеріалів Carisma, не є бітумносумісними, а тому можуть укладатися на бітумні покриття лише з використанням розділових матеріалів. Крім того, SikaplanVGWT має підвищені протипожежні характеристики: група горючості - Г2 (помірногорючий), група займистості - В1 (трудозаймний), група поширення полум’я - РП2 (слабкорозповсюджуючий полум’я), що підтверджено сертифікатом пожежної безпеки. Цей матеріал розроблений спеціально для покрівельних покриттів у країнах з холодним кліматом (Швеція), тому прекрасно підходить для використання у кліматі України.

Carisma та Sikaplan – це покрівельні системи. Що включають (поряд з власними мембранами) цілий ряд готових елементів, призначених для герметизації внутрішніх і зовнішніх кутів, водозливів, виходів всіляких кабелів, вентиляційних систем, зенітних ліхтарів тощо, ці елементи зварюються з мембраною. До складу систем також входять різноманітні ізоляційні, розділові та захисні (для експлуатованих дахів) матеріали. А також

сполучний металевий лист, що виготовляється з оцинкованої жерсті.

Для додаткової герметизації швів та найбільш складних елементів покрівлі з ПВХ-мембран (накладок, кутів та ін.) використовується спеціальний рідкий ПВХ.

Зворотний бік листа має антикорозійне покриття, а на лицьову сторону нанесений шар того самого матеріалу, з якого виготовлена сама мембрана. Така конструкція дозволяє зварювати лист з мембраною.

1.1.3 Матеріали на основі окисленого бітуму та полімерно-бітумні матеріали

На зміну руберойду, який давно скомпрометував себе сьогодні прийшли рулонні наплавлювані та гідроізоляційні матеріали. Широку гаму таких матеріалів пропонує споживачеві компанія «Техноніколь».

При виробництві матеріалів, що наплавляються на міцну основу з обох сторін наноситься бітумна та полімерно-бітумна суміш. Залежно від призначення на верхню сторону матеріалу може бути нанесений шар із дрібної слюдяної, піщаної або сланцевої крихти.

Достатньо велика товщина готового матеріалу (від 3 мм) дозволяє суттєво знизити елейність покрівлі в порівнянні з руберойдовою. При цьому монтаж (приклеювання) проводиться за допомогою простого пропанового пальника шляхом підплавлення нижньої поверхні матеріалу.

Як основу в сучасних наплавлюваних матеріалах використовують склополотно, склотканина або поліефірне полотно (поліестер).

Найдешевший варіант - склополотно. Він має міцність, порівнянну з картоном, але зовсім не гниє. Склотканина в 3-5 разів міцніша за картон та склополотно. Ця високоміцна основа, що не гниє, значно збільшує термін служби матеріалу в порівнянні з руберойдом, а також знижує ризик

пошкодження покрівельного та гідроізоляційного килима в період експлуатації.

Поліестер так само міцний, як і склотканина, теж не гниє і також дозволяє досягти кращого зчеплення з бітумним шаром, що ще більше покращує властивості матеріалу.

Залежно від типу бітумних сумішей, що наносяться на основу при виробництві, розрізняють два класи рулонних матеріалів: матеріали на основі окисленого бітуму та полімерно-бітумні матеріали.

Як такий бітум має температуру розм'якшення 45...50°С, що неприпустимо мало для покрівельного матеріалу. Пропускаючи через бітумну масу гаряче повітря, можна підвищити рівень теплостійкості кінцевого продукту до 85...90°С, проте при цьому істотно знижується його морозостійкість. Так як на відкритому повітрі процес окислення матеріалів, на жаль, не припиняється, вони можуть бути рекомендовані для застосування у підкладкових шарах або для гідроізоляції внутрішніх приміщень, тим більше що при перерахованих недоліках мають дуже привабливу ціну. Матеріали під марками «Лінокром» та «Бікрост» належать до групи матеріалів на основі окисленого бітуму.

Щоб уникнути недоліків, властивих окисленому бітуму, його модифікують: в бітумну масу додають спеціальні речовини, такі як ізотактичний пропілен (ІПП) або стирол-бутадієн-стиролові еластомери

(СБС). Це дозволяє досягти дуже добрих фізико-механічних характеристик у поєднанні з великою довговічністю (20-30 і більше років).

Звичайно, такі матеріали набагато дорожчі за руберойд. Але якщо врахувати їх технологічність, відмінні експлуатаційні характеристики, високу довговічність, відсутність необхідності відновлювальних ремонтів, виявиться, що готова покрівля обійдеться навіть дешевше. Статистика європейських країн переконливо це доводить: полімерно-бітумні матеріали застосовуються там у 90% випадків.

Компанія «Техноніколь» постачає полімерно-бітумні матеріали під

марками "Техноеласт", "Уніфлекс", "Еко-флекс".

Матеріали «Техноеласт» та «Уніфлекс» належать до категорії СБС-модифікованих матеріалів. Висока якість та відмінні характеристики готового СБС-продукту залежать від якості підготовки полімерно-бітумної суміші. Молекули штучного каучуку СБС складаються з твердого стиролу, з'єднаного бутадієновими «пружинками», і спочатку як би «змотані» в клубок. У процесі виготовлення полімерно-бітумної суміші вони розмотуються, молекули вуглеводнів з бітуму зв'язуються з молекулами каучуку, створюючи просторову структуру. Необхідна для отримання якісного в'яжучого ступінь змішування досягається завдяки використанню гомогенізатора. В результаті еластичність якісної полімернобітумної суміші досягає 1500%, що дозволяє використовувати матеріали на її основі навіть для ремонту металевих покрівель. Техноеласт та Уніфлекс зберігають еластичність у широкому діапазоні температур (гнучкість на брусі радіусом 10 мм - не нижче -25 ° С для Техноеласта, не нижче -15 ° С для Уніфлексу). Теплостійкість цих матеріалів на вертикальних поверхнях +100 °С. СБС-в'яжуче забезпечує відмінну адгезію до основи, у тому числі до старої руберойдної покрівлі. Матеріали зручні у роботі, легко спрямовуються, забезпечують якісний захист найскладніших елементів покрівлі та гідроізоляції.

До ІПП-модифікованих полімерно-бітумних матеріалів відноситься Екофлекс. При дещо меншій гнучкості, ніж у СБС-матеріалів (не нижче -5 ° С на брусі 25 мм), вони мають дуже високу теплостійкість (120 ... 140°С). Крім розширення робочого діапазону температур, додавання ізотактичного поліпропілену робить бітумну основу стійкою до дії ультрафіолетових променів.

Ще одним унікальним продуктом, виробництво якого розпочато на заводі «Технофлекс», є самоклеючі матеріали. Вони застосовуються там, де наплавлення матеріалу неефективно або неприпустимио з міркувань пожежної безпеки.

Рулонний покрівельний самоклеючий СБС-модифікований бітумно-

полімерний матеріал «Техноеласт» (ЕКС 5,0) призначений для пласких покрівель без застосування відкритого полум’я. Технічні характеристики матеріалу дозволяють використовувати його для влаштування скатних покрівель з суцільною дерев’яною основою.

На заводі також освоєно виробництво рулонного самоклеючого стиролблок-сополімер-модифікованого (СБСП) бітумно-полімерного матеріалу. «Бар'єр ГЕС» (гідроізоляційний еластомірний самоклеючий), призначений для влаштування гідроізоляції фундаментів будівель та споруд без застосування відкритого полум’я. Матеріал може бути армований склополотном (марки «Бар’єр ГЕС-2200») та неармований (марка «Бар’єр ГЕС-1500»).

1.2 Визначення переваг та недоліків покрівельних систем для виробничих будівель

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 транспортування;
- відносно невелика ціна влаштування 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.

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 будівель 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 більша в порівнянні з аналогічними матеріалами.

1.3 Нормативні вимоги до покрівельних систем виробничих будівель

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 проєктування»;

- 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 проєктування світлопрозорих елементів огороджувальних конструкцій»;

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

- ДСТУ-Н Б В.2.6-213:2016 «Система стандартизації та нормування в будівництві. Настанова з проектування, улаштування та експлуатації індустріальних 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»;

- ДСТУ-Н Б В.2.6-213:2016 «Настанова з проектування, улаштування та експлуатації індустріальних безрулонних дахів житлових та громадських будинків»;

- ДБН 338-92. Проектування, улаштування та експлуатація індустріальних безрулонних дахів житлових і суспільних будинків.

Крім того, при виборі покрівельної системи та проєктуванні 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 проєктування будівлі. А аналіз технологічних регламентів виробників дозволяє виконати якісний монтаж для забезпечення тривалої безвідмовної експлуатації покрівельної системи.

1.4 Аналіз ремонтопридатності покрівельних систем виробничих будівель

Важливим параметром експлуатації будь-якої покрівельної системи є її ремонтопридатність – здатність до періодичного поточного або капітального ремонту з метою усування 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 вогненебезпечного інструменту;

- діагностика мембранних покрівель ускладнюється переважним розташуванням мембрани під зовнішнім шаром. Проте її заміна полегшується ручним 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 нижчерозташованих приміщень.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПОКРІВЕЛЬНОЇ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ

2.1 Вихідні дані об’єкту гідроізоляції

В даному дослідженні розглядається улаштування покрівельної системи об’єкту виробничого цеху ПАТ «Мотор Січ», м. Запоріжжя. Дана будівля класифікується за наступними ознаками:

Клас будівлі – II;

Ступінь вогнестійкості – I;

Ступінь довговічності – II;

Кліматична зона – II;

Температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби -27 ° С;

Температура зовнішнього повітря найбільш холодної п’ятиденки -22° С;

Середня річна температура: 8,1 ° С;

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця 78%;

Сніговий район 4, qs = 1,38 кПа; Вітровий район 5, qw = 0,4 кПа.

Будівля цеху є одноповерховою спорудою, прямокутної конфігурації в плані з організацією антресолі що являється відкритою складською площею над системною кімнатою, вологими приміщеннями, офісу, пральні, їдальні, кухні, майстерні, та складу. Габаритні розміри в плані 38х33,2. Висота будівлі до низу стропильних конструкцій покриття - 8,5 м.

Конструктивні рішення включають будівельну та конструктивну системи. Будівельна система являє собою сталевий несучий каркас зі зварних профілів змінного перерізу. Конструктивна система - ригельний каркас. Конструктивна схема - рамно-в’язева, що складається з двопролітних плоских рам довжиною 38 м прольотами 8 м і 30 м відповідно з кроком в осях А-Б, З-

Ж, і трипролітних плоских рам довжиною 38м прольотами 1,6 м, і 6 м відповідно з змінним кроком в осях Б-З. Вертикальні несучі конструкції виконані з зварних двотаврів. Для конструкцій покриття використовуються металеві балки, виконані з зварних перфорованих двутаврів. Прогони по покрівлі і фахверки виконані з холодногнутих тонкостінних профілів. Прогони запроєктовані з власною системою в’язів, що складаються з аналогічних профілів. Передбачена система горизонтальних в’язів по покриттю, що забезпечують просторову жорсткість, геометричну незмінність покриття. Горизонтальні в’язі запроєктовані з гнутозварних профілів 120х120х5. Вертикальні в'язі в поздовжньому і поперечному напрямку виконані з гнутозварних профілів 100х100х4 і 120х120х4. Огороджувальні конструкції стін - тришарові сендвіч-панелі(або фасадні панелі «Талдом 1000») товщиною t = 120мм, пофарбовані зовні і зсередини по умовах замовника. Внутрішні стіни виконані з тришарових стінових сендвіч-панелей товщиною t = 80мм. Протипожежні перегородки навколо сходової клітки виконані з тришарових стінових сендвіч-панелей товщиною t = 120мм. Покрівля безгорищна. Матеріал покрівлі трьохшарова сендвіч панель що складається з облицювальних шарів руберойду та утеплювача. Збір і стік води організовані внутрішні.

2.2 Теплотехнічний розрахунок покрівлі

Вихідні дані

1. Район будівництва – м. Запоріжжя, Україна.

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

Таблиця 2.1. Розрахункові параметри клімату м. Запоріжжя

$t^{0.98}{}_1$	-29°С
$t^{0.92}{}_1$	-26°С
$t^{0.92}{}_5$	-22°С
t_B	+20°С
φ_B	55%
Зона вологості	І (нормальна)
Температурна зона	І

$t_1{}^{0.98}$ – 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:

$$t_3 = \frac{t_1^{0.92} + t_5^{0.92}}{2} = \frac{-26 + (-22)}{2} = \frac{-48}{2} = -24°C \quad (2.1)$$

Параметри мікроклімату приміщення

Температура внутрішнього повітря - t_B=+20°С;

Відносна вологість внутрішнього повітря φ_B=55%;

Умови експлуатації огороджувальної конструкції – Б (нормальні);

Розрахункова температура зовнішнього повітря -20°С;

І вітровий район, Р=40 кг/м^2;

V сніговий район, Р=160 кг/м^2.

3. Схема покрівлі

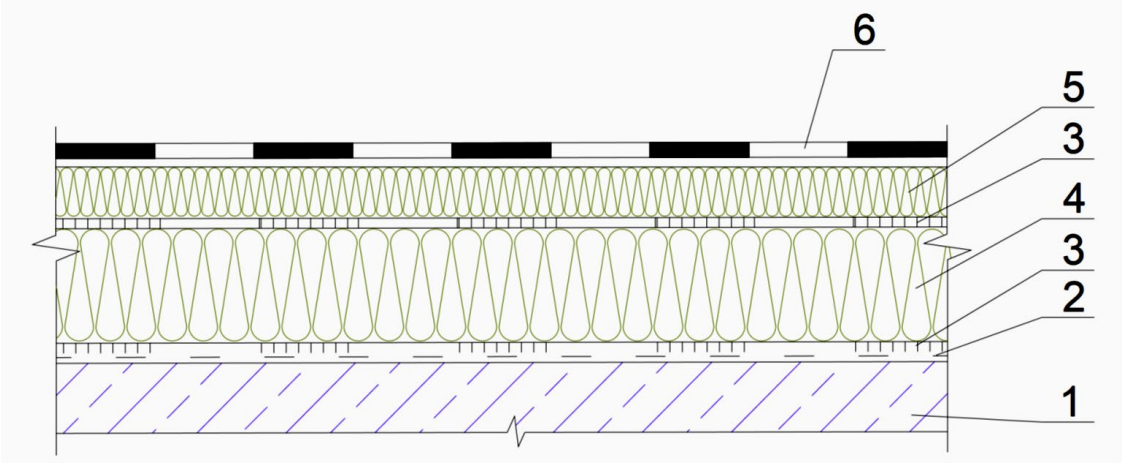


Рисунок 2.1 - Теплова схема покрівлі, варіант 1.

1 – залізобетонна плита покриття;

2 – пароізоляційна плівка;

3 – клейовий шар на основі бітуму для приклеювання мінераловатних плит;

4 – мінераловатні плити PAROC марки ROS 30 – внутрішній шар;

5 – мінераловатні плити PAROC марки ROB 60 – зовнішній шар;

6 – гідроізоляція на основі руберойду.

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

$$\delta_{min} = \left(R_{q,min} - \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_{i\,p}} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_{ур\,р}, \text{ де:} \quad (2.2)$$

$\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м^2*К);

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

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

$R_{q\ min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції, м^2*К/Вт;

$\lambda_{ут\ р}$ – розрахункова теплопровідність теплоізоляційного 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 огороджувальної конструкції, αв, αз, Вт/(м^2·К), приймають згідно з Додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, і дорівнюють: αв = 8,7 Вт/(м^2·К); αз = 23 Вт/(м^2·К);

- δ_1 = 0,22 м, λ1 = 2,04 Вт/(м·К) – характеристики залізобетонний плити покриття;

- δ_2 = 0,01 м, λ2 = 0,17 Вт/(м·К) – характеристики руберойду;

- λ_3 = 0,045 Вт/(м·К) – характеристики мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 густиною 190 кг/м^3.

- $\lambda_{ут\ р}$ = 0,041 Вт/(м·К) – характеристики мінераловатних плит PAROC марки ROS 30 густиною 100 кг/м^3.

На підставі встановлених даних:

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

$$\delta_{min} = \left(R_{q,min} - \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_{i\,p}} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_{ур\ р} = \left(4{,}9 - \frac{0{,}22}{2{,}04} - \frac{0{,}02}{0{,}045} - \frac{0{,}01}{0{,}17} - \frac{1}{8{,}7} - \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}041 = 0{,}169 \text{ м.} \quad (2.3)$$

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

$$\delta_{min} = \left(R_{q,min} - \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_{i\,p}} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{1}{\alpha_н}\right) \cdot \lambda_{ур\ р} = \left(4{,}9 - \frac{0{,}22}{2{,}04} - \frac{0{,}03}{0{,}045} - \frac{0{,}01}{0{,}17} - \frac{1}{8{,}7} - \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}041 = 0{,}160 \text{ м.} \quad (2.4)$$

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/м^3 – 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 плити PAROC марки ROS 30;

- 30 мм мінераловатних плит PAROC марки ROB 60 + 160 мм мінераловатних плити 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.

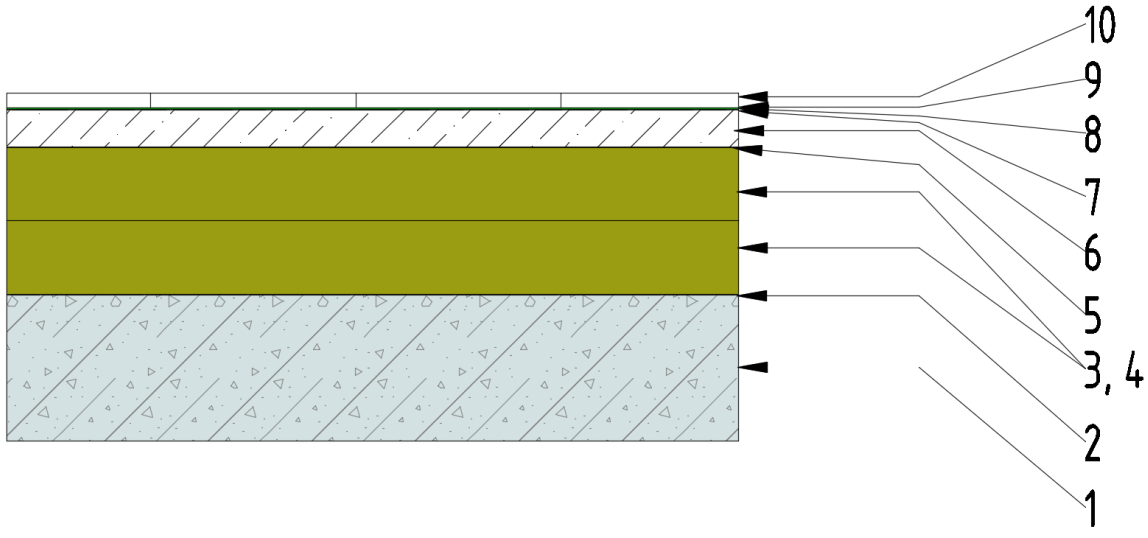


Рисунок 2.2 - Склад покриття з застосуванням ТПО мембрани

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.

2.3 Розрахунок об’ємів будівельно-монтажних робіт

Проєктом 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 газополуменевих 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	м3	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 ремонту покрівлі складе 11 робочих днів.

2.4 Розробка технологічної карти на улаштування гідроізоляції покрівлі виробничої будівлі

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

Поверхня землі, на яку безпосередньо будуть встановлюватись риштування, повинна бути очищена від сміття, цегли, залишків будівельних матеріалів та виробів. У разі наявності нещільного грунту 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.

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 розкотувати 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 проєкту.

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.

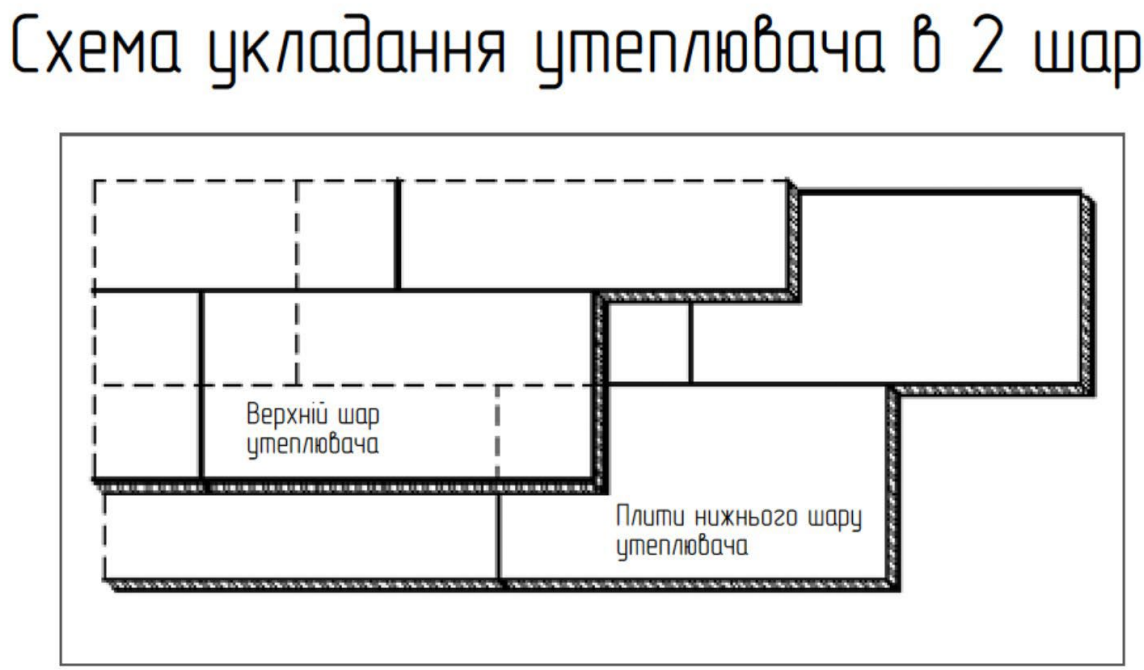


Рисунок 2.2 – Схема укладання теплоізоляції в 2 шари

5. На верхній шар утеплювача розкласти та приклеїти розділовий шар з поліетиленової плівки (рис. 2.3). 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.



Рисунок 2.3 - 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 проєктна товщина (до 50 мм) та форма, яка забезпечує проєктний ухил. Робота виконується в напряму 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. 2.4.



Рисунок 2.4 - Укладання мембрани на розділовий шар геотекстилю

9. Притискною планкою загини мембрани фіксуються до вертикальних елементів даху (рис. 2.5). При цьому притискна планка має бути з профілю будь-якого типу, але з матеріалу, що не підвержений корозії. Фіксація виконується дюбелями.



Рисунок 2.5 - Фіксація загинів притискною планкою

10. ТПО мембрана фіксується до основи спеціалізованими пластиковими дюбелями (рис. 2.6). При цьому особливу увагу приділяти недопущенню використання надмірно довгих дюбелів через небезпеку руйнування нижче розташованих елементів покриття.

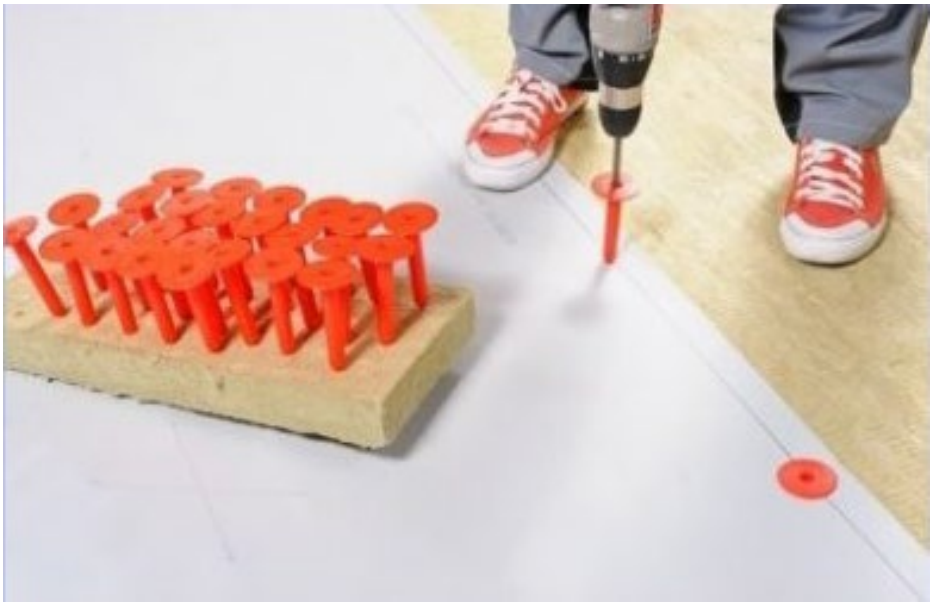


Рисунок 2.6 - Фіксація мембрани спеціалізованими дюбелями

11. Укладається наступний ряд мембрани, з напуском 5-8 см від місць кріплення (рис. 2.7). Перекоси одразу виправляють, смуги мають бути паралельними. Не допускати ситуації, коли в одному місці розташовуються 4 кути рулонів – смуги однакової довжини укладати врозбіжку.

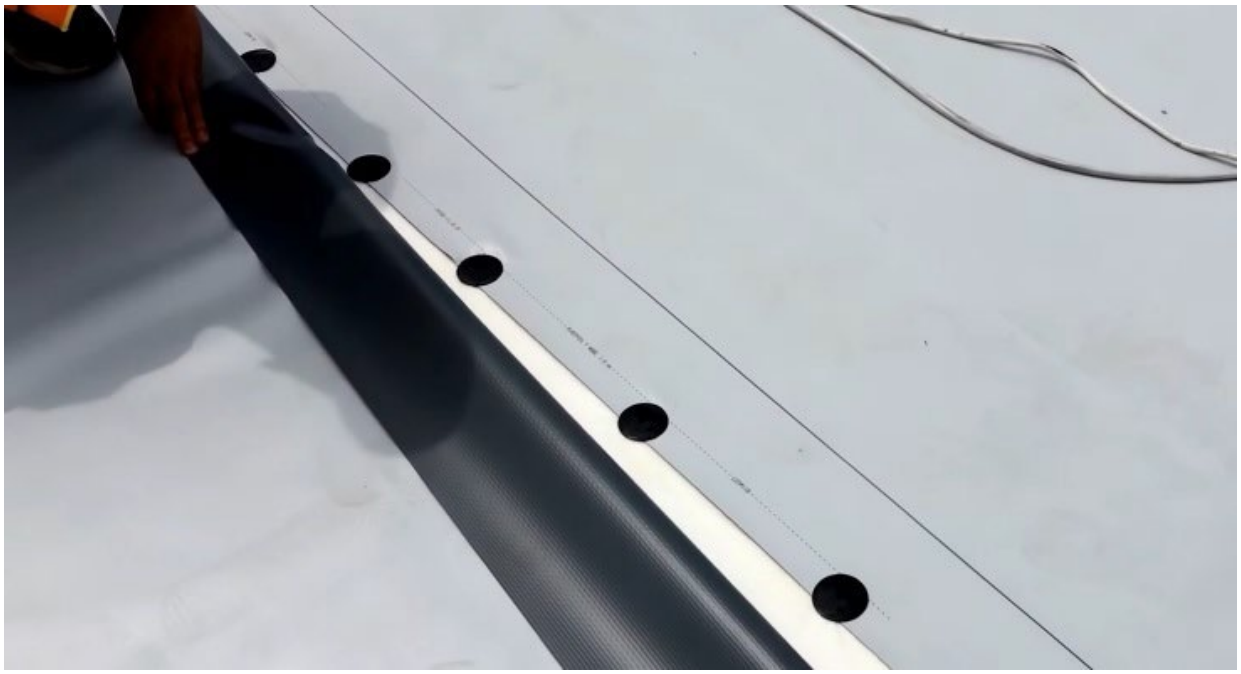


Рисунок 2.7 - Укладання наступної смуги з напуском

12. В місцях пропуску комунікацій (водовідводу, тощо) виконуються вирізи (рис. 2.8), після чого готуються та встановлюються інвентарні пропускні елементи (рис. 2.9). На них закріплюється мембрана розміром, що перевищує розмір пропускного елементу на 30-40 см в кожну сторону.



Рисунок 2.8 - Отвір в місцях пропуску комунікацій



Рисунок 2.9 - Інвентарний пропускний елемент з накріпленою мембраною

13. Після завершення укладання мембрани виконують її зварювання на стиках спеціалізованим інструментом (рис. 2.10). 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.



Рисунок 2.10 - 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. 2.11).

Одразу після нагрівання шов прокочується силіконовим роликом. Під час роботи повинна з'являтись невелика кількість диму білого кольору, що свідчить про правильність виконання роботи.



Рисунок 2.11 - Склеювання мембрани

15. Після виконання зварювання перевіряється зварювання за допомогою спеціального металевого гачку з гострим кінцем (рис. 2.12). Його кінчик не має входити між полотнами. Для поліпшення зовнішнього вигляду шва і його герметичності додатково отриманий шов після охолодження проклеюється силіконовим клеєм.



Рисунок 2.12 - Перевірка якості шва гачком

16. Також допустиме зварювання мембрани спеціалізованими зварювальними машинами (рис. 2.13).



Рисунок 2.13 - Зварювальна машина для полотен мембран

17. В місцях кутових стиків мембран, а також в місцях пошкодження мембран встановлюються латки (рис. 2.14).



Рисунок 2.14 - Латки при улаштуванні мембран

Розмір латки має перевищувати ділянку, яку необхідно закрити, на 15-20 см в кожну 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 послідуючим укладанням покрівельних матеріалів згідно проєкту – облицювальної плитки, щебеневої/галькової підсипки, тощо.

19. Контроль якості виконання покрівельних робіт виконується згідно вимог чинних нормативних документів та інструкцій вирнобика покрівельної системи. Перелік операцій з контролю якості покрівельних робіт зведений до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - 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 металевою лінійкою за ДСТУ ГОСТ 427
Чистота основи під покрів- лю	»	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

Продовження таблиці 2.4

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 покритті	Вхідний	Візуально. Перевірка співпадіння гребенів водорозділу з осями будівлі та перепадів висот від гребенів водорозділів до воронок
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 підстилаючого шару

Продовження таблиці 2.4

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 (здуття, западини, опливи, від- шарування, 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

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА РОБІТ

Даний розділ розроблено на основі чинних нормативних документів ДБН А.3.1-5-2016, ДБН А.3.2-2-2009, ДБН В.1.1-7-2016, ДБН В.1.2 –7 –2008, ДСТУ 4262:2003, НПАОП 0.00-1.15-07.

3.1 Організація робочого місця

Роботи з улаштування покрівельної системи виконують після завершення зведення основного каркасу будівлі. При цьому безпосередньо монтажний горизонт огороджений по периметру конструкцією пандусу, що унеможливлює 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:

- огороджування, 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 огороджування 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 огороджуваннями, конструкції яких визначаються відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016.

Огороджування 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 проєктних 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 - 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 проєктом, 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 установлення та знімання засобів колективного захисту використовується запобіжний пояс, прикріплений до надійно закріплених конструкцій будівлі. Установлення 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 віброізольованій 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 маютьформу овалу.

Кінець рукоятки, на який насаджується ударний елемент, повинен бути розкли-

нений, а протилежний кінець мати металеве бандажне кільце.

3.2. Охорона праці під час виконання робіт

Під час виконання опоряджувальних робіт (штукатурних, малярних, ли-

цювальних, скляних), робіт з улаштування теплоізоляційних покрівельних сис-

тем необхідно передбачати заходи із запобігання впливу на працівників таких

небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- підвищена забрудненість повітря робочої зони (запиленість, загазова-

ність), 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-витяжною 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 підмощування 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 пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування користуються респіраторами із захисними окулярами. Порядок виконання робіт Перед початком кожної зміни перевіряється справність розчино-насосів, 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 імпортні, 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 наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням пожежонебезпечних 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 «Вогненебезпечно», «Високий тиск!».

Фарбування виробів і конструкцій в електростатичному полі високої напруги проводять у спеціальній огородженій 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 додержанням загальних правил безпеки праці.

Під час улаштування фасадних систем виробничі дільниці забезпечуються знаками безпеки, робочі місця - огорожами і освітленням, робітники - засобами індивідуального захисту.

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°С, 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°С робітники повинні використовувати запобіжні пояси.

Крани малої вантажопідіймальності, 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 підіймання 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 огороджені відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.3-28:2011.

Поблизу будівель у місцях підіймання 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 фартухи, 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 риштовань та засобів підмощування.

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°С. 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 вогненебезпечні матеріали.

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 о дну 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 щіткотри мачів;

- 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 пилозахистною 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 д ля підвішування і шланговий дріт з вилкою. Сітка має б ути 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.

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 самостійно 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 вверх;

- 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.

3.3 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 обмеженій 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 виробничих будівель та споруд. Детально порівнювались варіанти застосування традиційних та інноваційних організаційно-технологічних рішень. Основною метою було порівняння організаційно-технологічних параметрів процесу улаштування покрівельних систем промислової будівлі.

Визначено, що важливою задачею будівництва та експлуатації будівель і споруд є підвищення енергозбереження, а також енергоефективності огороджувальних конструкцій. Досвід країн Європейського Союзу показує стійку тенденцію до значного заощадження енергоносіїв шляхом запровадження ефективних архітектурно-конструктивних рішень огороджуючих конструкцій будівель.

При цьому зростає популярність умовно пасивних, будівель, а також будівель з нульовим споживанням енергії. Очевидно, збільшення частки таких будівель в майбутньому призведе до значного заощадження ресурсів.

В Україні для виробничих будівель традиційно використовуються плоскі рулонні покрівлі. Але, 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 виробничої будівлі. 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. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 130 с.

2. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проєктування. Зміна № 1. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2007. 75 с.

3. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 185 с.

4. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 47 с.

5. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. 27 с.

6. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів [Чинний з 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 42 с.

7. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний з 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2009. 117 с.

8. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний з 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2017. 54 с.

9. ДСТУ 9027:2020 Системи управління якістю. Настанови щодо вхідного контролю продукції. [Чинний з 2021-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 20 с.

10. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів. [Чинний з 2010-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2010. 36 с.

11. ДСТУ 4179-2003 Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови. Зі зміною № 1. [Чинний з 2003-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2007. 16 с.

12. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги. [Чинний з 2012-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 14 с.

13. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. [Чинний з 2012-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 31 с.

14. ДСТУ 4304:2004 Пояс запобіжний монтерський. Загальні технічні умови. [Чинний з 2005-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2005. 17 с.

15. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. Київ : Відділ інформаційно-аналітичної роботи департаменту міжнародного співробітництва та євроінтеграції, 2017. 113 с.

16. Іванова Л.С. Енергоефективні інновації у будівництві. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2018. №52. С. 302-306

17. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Покрівлі (Збірник 12) [Чинний від 2023-02-22]. Вид офіц. Київ, Міністерства розвитку громад та територій України 2021. 6с.

18. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Роботи при реконструкції будівель та споруд (Збірник 46) [Чинний від 2023-02-22]. Вид офіц. Київ, Міністерства розвитку громад та територій України 2021. 9с.

19. Черненка В.К., Ярмоленка М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

20. Bing Y. The Research of Ecological and Economic Benefits for Green Roof. Frontiers of green building, materials and civil, engineering. *Applied Mechanics and Materials*. 2011. Vol. 71–78. Pp. 2763–2766.

21. Мішук К. М. Перспективні напрямки відновлення гідроізолюючої придатності м'яких покрівель. В кн.: Науково-теоретична платформа активізації та розвиткубудівництва України / За загальною редакцією Арутюнян І. А. Запоріжжя: ЗНУ. 2020 С. 119-152.

22. Радкевич А. В., Бичевий П., Мішук К. М. Визначення конкурентноздатного напрямку відновлення експлуатаційної придатності мяких покрівель. Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. 2020. № 17. С. 73-80.

23. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. Тематичний каталог. Технічні науки. Будівництво URL: http://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category[]=53 (дата звернення: 18.11.2024).

24. Будівельне матеріалознавство. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8394 (дата звернення: 10.10.2024).

25. Савйовський В. В. Методологічні принципи організаційнотехнологічного проектування реконструкції цивільних будівель : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та 159 організація промислового та цивільного будівництва». Харків : ХДТУБА, 2010. 44 с.