МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Аналіз сучасних будівельних матеріалів та їх застосування

Виконав: студент *2* курсу, групи 8.1923-пцб
Грищенко Віталій Олександрович
(прізвище та ініціали)

Спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник ст. викладач, доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім.. Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
«___» _____ 20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Грищенко Віталій Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Аналіз сучасних будівельних матеріалів та їх застосування.
керівник роботи Арутюнян Є.Е., доктор філософії, ст. викладач.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 09 2024 року
№ 1486-С
2 Строк подання студентом роботи 1.12.2024
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретична база предмету дослідження сучасних будівельних матеріалів. 2. Новітні технології зведення, ремонту й реконструкції у цивільному будівництві. 3. Технологічна карта на улаштування фасаду теплоізоляційно-опоряджувальною системою «БАУМІТ».

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

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 2	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 3	Арутюнян Є.Е.		

7 Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретична база предмету дослідження сучасних будівельних матеріалів	з 01.10 по 24.10.2024	
2	Новітні технології зведення, ремонту й реконструкції у цивільному будівництві	з 25.10 по 15.11.2024	
3	Технологічна карта на улаштування фасаду теплоізоляційно-опоряджувальною системою «БАУМІТ»	з 16.11 по 06.12.2024	

Студент _____ В.О. Грищенко_____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ Є.Е. Арутюнян_____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

АНОТАЦІЯ

Грищенко В.О. Аналіз сучасних будівельних матеріалів та їх застосування.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Є.Е. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу сучасних будівельних матеріалів та їх застосуванню в будівництві. У роботі розглянуто класифікацію та характеристики новітніх будівельних матеріалів, їх вплив на енергоефективність та екологічність будівельних об'єктів. Проведено порівняння сучасних матеріалів з традиційними, визначено їх переваги та недоліки. Особлива увага приділена інноваційним технологіям виробництва та використання будівельних матеріалів. Наведено приклади успішного застосування сучасних матеріалів у реальних будівельних проектах. На основі проведеного аналізу розроблено рекомендації щодо оптимального вибору та застосування сучасних будівельних матеріалів у різних типах будівництва. Результати роботи можуть бути використані для підвищення ефективності та стійкості будівельних процесів, а також для зниження негативного впливу будівництва на навколишнє середовище.

Ключові слова: Сучасні будівельні матеріали, аналіз будівельних матеріалів, використання матеріалів, організація та оптимізація.

REPORT

Hryshchenko V. Analysis of modern building materials and their use.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor Y. Arutiunian, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2024.

The qualification work is devoted to the analysis of modern building materials and their application in construction. The work examines the classification and characteristics of the latest construction materials, their impact on energy efficiency and environmental friendliness of construction objects. A comparison of modern materials with traditional ones was made, their advantages and disadvantages were determined. Special attention is paid to innovative technologies of production and use of building materials. Examples of successful use of modern materials in real construction projects are given. Based on the analysis, recommendations were developed for the optimal selection and use of modern building materials in various types of construction. The results of the work can be used to increase the efficiency and sustainability of construction processes, as well as to reduce the negative impact of construction on the environment.

Keywords: Modern building materials, analysis of building materials, use of materials, organization and optimization.

ЗМІСТ

	Вступ	7
1	**Теоретична база предмету дослідження сучасних будівельних матеріалів**	10
1.1	Конструкційні сучасні будівельні матеріали різного призначення	10
1.2	Матеріали та вироби для зовнішнього і внутрішнього оздоблювання будівель та споруд	18
1.3	Опоряджувальні матеріали з теплоізоляційними та акустичними властивостями	28
2	**Новітні технології зведення, ремонту й реконструкції у цивільному будівництві**	35
2.1	Структура будівельних процесів	35
2.2	Характеристика систем теплоізоляції та технологія улаштування скріпленої теплоізоляції	40
2.3	Монтаж навісного вентильованого фасаду	51
3	**Технологічна карта на улаштування фасаду теплоізоляційно-опоряджувальною системою «БАУМІТ»**	55
3.1	Пошарова специфікація системи та організація і технологія виконання робіт по улаштуванню скріпленої теплоізоляції Baumit	55
3.2	Калькуляції трудовитрат та приклади улаштування	88
3.3	Контроль якості, техніка безпеки і охорона праці	91
	Висновки	104
	Перелік використаних джерел	106

Вступ

Розвиток будівельної галузі значною мірою залежить від впровадження сучасних матеріалів, які забезпечують високу якість та надійність будівельних конструкцій. Сучасні будівельні матеріали сприяють підвищенню енергоефективності будівель, зменшенню їх впливу на навколишнє середовище, а також знижують витрати на експлуатацію та обслуговування. Ця наукова робота присвячена дослідженню різноманітних сучасних будівельних матеріалів та їх застосуванню у будівельних проектах.

Будівельні матеріали займають дуже важливе місце серед багатьох факторів, що визначають якість сучасного будівництва, архітектурну цінність будівель та споруд і техніко-економічні показники будівельних проектів.

Асортимент і якість виробів будівельної індустрії визначають безпосередній вплив на технічні, естетичні переваги об’єкта та його довговічність. Проблема підвищення загального рівня якості будівництва та архітектури безпосередньо пов’язана з поліпшенням якості будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, впровадженням широкого асортименту нових ефективних матеріалів, які в повній мірі відповідають архітектурно-будівельним вимогам. Від правильного вибору будівельних матеріалів та конструкцій залежить не тільки фізична, а й моральна довговічність будівлі або споруди. При цьому треба враховувати, що економічність проекту не завжди є доцільною. Неможна економити на матеріалах для високоякісного оздоблювання, коли від цього залежить довговічність та естетична виразність будівлі. Низька якість допоміжних матеріалів, які використовуються для захисних покриттів або обробки поверхні, може призвести до передчасного старіння або руйнування дорогих за вартістю конструктивних елементів, від яких залежить термін служби всієї будівлі. Довговічність будівель визначається довговічністю застосовуваних будівельних конструкцій і залежить від умов обслуговування, якості будівельно-монтажних робіт (ретельності виготовлення,

взаємного сполучення конструкцій, технічних умов і правил виробництва, що набуті теорією та практикою будівництва).

Актуальність теми. У сучасних умовах, коли екологічні та економічні вимоги до будівель зростають, використання інноваційних будівельних матеріалів набуває особливого значення. Традиційні матеріали не завжди можуть відповідати новим стандартам енергоефективності, екологічності та довговічності. Тому дослідження та впровадження новітніх будівельних матеріалів є актуальним і важливим завданням для будівельної галузі. Це дозволяє створювати більш стійкі та комфортні умови для проживання та роботи людей.

Метою цього дослідження є аналіз сучасних будівельних матеріалів, їх властивостей та переваг, а також визначення їх оптимального застосування у будівельних проектах. Дослідження також спрямоване на вивчення інноваційних технологій виробництва та використання будівельних матеріалів, що можуть покращити якість будівництва та знизити його вплив на довкілля.

Об’єкт дослідження: теоретична інформація та агаліз літературних джерел, включаючи закордоний досвід.

Предмет дослідження: ефективність використання сучасних будівельних матеріалів.

Основні задачі:

- проаналізувати різні види сучасних будівельних матеріалів, їхні фізико-механічні та експлуатаційні властивості.
- оцінити вплив сучасних будівельних матеріалів на енергоефективність та екологічність будівельних об'єктів.
- дослідити інноваційні методи виробництва та застосування будівельних матеріалів у будівельній практиці.
- навести приклади успішного застосування сучасних будівельних матеріалів у реальних будівельних проектах.

Методи дослідження: Теоретичну й методологічну основу досліджень склали наукові праці вітчизняних і закордонних авторів в галузі будівництва та реконструкції.

Наукова новизна: Розроблено практичні рекомендації щодо оптимального вибору та застосування сучасних будівельних матеріалів, враховуючи специфічні вимоги та умови експлуатації, що сприяє підвищенню ефективності та якості будівельних робіт.

Апробація. Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ.

1 Теоретична база предмету дослідження сучасних будівельних матеріалів

1.1 Конструкційні сучасні будівельні матеріали різного призначення

Будівельні матеріали займають дуже важливе місце серед багатьох факторів, що визначають якість сучасного будівництва, архітектурну цінність будівель та споруд і техніко-економічні показники будівельних проектів. Асортимент і якість виробів будівельної індустрії визначають безпосередній вплив на технічні, естетичні переваги об’єкта та його довговічність. Проблема підвищення загального рівня якості будівництва та архітектури безпосередньо пов’язана з поліпшенням якості будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, впровадженням широкого асортименту нових ефективних матеріалів, які в повній мірі відповідають архітектурно-будівельним вимогам. Від правильного вибору будівельних матеріалів та конструкцій залежить не тільки фізична, а й моральна довговічність будівлі або споруди. При цьому треба враховувати, що економічність проекту не завжди є доцільною. Неможна економити на матеріалах для високоякісного оздоблювання, коли від цього залежить довговічність та естетична виразність будівлі. Низька якість допоміжних матеріалів, які використовуються для захисних покриттів або обробки поверхні, може призвести до передчасного старіння або руйнування дорогих за вартістю конструктивних елементів, від яких залежить термін служби всієї будівлі. Довговічність будівель визначається довговічністю застосовуваних будівельних конструкцій і залежить від умов обслуговування, якості будівельно-монтажних робіт (ретельності виготовлення, взаємного сполучення конструкцій, технічних умов і правил виробництва, що набуті теорією та практикою будівництва).[1]

Теплопровідність – властивість матеріалу передавати тепло від однієї поверхні до іншої. Характеристикою теплопровідності є коефіцієнт

теплопровідності λ (Вт/м·оС). На практиці зручно судити про теплопровідність за густиною матеріалу.

Зазначена залежність виражається формулою В.П. Некрасова:

$$\lambda = 1{,}16 \sqrt{0{,}0196 + 0{,}22 \cdot d^2 - 0{,}16} \qquad (1.1),$$

де d – відносна густина матеріалу.

Теплоємність – здатність матеріалу акумулювати тепло при нагріванні і виділяти тепло при остиганні.

Вогнестійкість – властивість матеріалу витримувати тривалий вплив високої температури (від 1580 оС), не розм'якшуючись і не деформуючись.

Вогнестійкість – властивість матеріалу чинити опір дії вогню при пожежі протягом певного часу, залежить від здатності матеріалу спалахувати і горіти.

Неспалювані матеріали – це бетони, інші матеріали на основі мінеральних в'яжучих, цегла, сталь та ін. Важкоспалювані під впливом вогню чи високої температури жевріють, але після припинення горіння і тління їх дія припиняється. До важкоспалювальних матеріалів відносяться:

а) гідроізол, асфальтовий бетон;

б) гіпсові деталі з арматурою з органічних матеріалів або з органічними наповнювачами;

в) гіпсові обшивальні листи;

г) глиносолом'яні матеріали (джгути, вальки, саман і т. п.) при об'ємній вазі не менше 900 кг / м3;

д) деревина, піддана глибокому просочуванню антипіренами; е) повсть, вимочений в рідкому глиняному розчині;

ж) лінолеум;

з) бетон з органічними наповнювачами.

Для порівняльної оцінки ефективності різних матеріалів використовують коефіцієнт конструктивної якості (К.К.Я.), МПА, який характеризується відношенням границі міцності при стиску або розтягу до відносної густини.

Далі наведені значення К.К.Я. для деяких матеріалів: склопластик – 450/2 = 225 МПа;

сталь – 390/7,85 = 51 МПа; важкий бетон – 40/2,4 = 16,6 МПа; легкий бетон – 10/0,8 = 12,5 МПа;

керамічна цегла – 10/1, 8 = 5,56 МПа.

Знос – властивість матеріалу чинити опір одночасному впливу зношуючих і ударних навантажень. Показником зносу служить втрата маси зразка матеріалу у % від початкової.

Для матеріалів несучих і конструкцій, що обгороджують, надійність повинна бути не менш терміну служби будинку й споруди. Довговічність оздоблювальних матеріалів може бути нижче, оскільки вона корегується строками морального старіння матеріалу.

Надійність – одна з основних комплексних властивостей матеріалу, що визначає його здатність виконувати свої функції протягом заданого часу й за даних умов експлуатації, зберігаючи при цьому в певних межах установлені характеристики. Основні значення надійності полягають у відмові або раптовому погіршенню властивостей матеріалу нижче рівня бракувального показника, яким обумовлена його працездатність. Надійність включає: довговічність, безвідмовність, ремонтопридатність і збереження.

Показники довговічності й надійності будівельних матеріалів багато в чому визначають витрати на експлуатацію (і насамперед на ремонт) будинків і споруд. Сумісність – це здатність різнорідних матеріалів, виробів або компонентів композиційних матеріалів, виробів і конструкцій утворювати міцні й надійні нероз’ємні з’єднання й стабільно виконувати при цьому необхідні функції протягом заданого часу. [2]

Класифікація будівельних матеріалів за призначенням найбільш зручна для використання архітекторами в їх творчій роботі, таку класифікацію називають архітектурно-будівельною. Вона наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Архітектурно-будівельна класифікація будівельних матеріалів

Матеріали	Призначення	Використання
Конструкційні матеріали (цегла керамічна звичайна, залізобетонні конструкції, блоки з природного каменя)	Забезпечують захист від різних фізичних впливів, міцність і довговічність будівель, споруд.	Використовуються для несучих і огороджувальних конструкцій (тепло і звукоізоляційні; покрівельні; гідро- і пароізоляційні; герметизуючі; для світлопрозорих огороджень, вікон, дверей; для інженерно-технічного обладнання будівель; спеціального призначення)
Конструкційно-оздоблювальні матеріали (цегла керамічна лицьова, дошки, щити)	Забезпечують певний захист, міцність, а їх одна або кілька поверхонь, які називають лицьовими, сприймаються візуально в процесі експлуатації	Для лицьових шарів огороджувальних конструкцій типу сандвіч; для огорожі балконів і лоджій; для покриття килимів і сходів; для збірно-розбірних, мобільних перегородок; для підвісних стель; для обладнання і меблів; для дорожніх покриттів
Оздоблювальні матеріали (плитки керамічні, шпалери, плівки, фарби, лаки)	Основна функція - візуальне сприйняття (однієї або декількох лицьових поверхонь) і безпосередній вплив на естетичний вигляд фасаду, інтер’єру будівлі, споруди.	Для фасаду або внутрішнього облицювання стін, для спеціальних декоративних захисних покриттів (антикорозійні, вогнезахисні)

Із конструкційних матеріалів виготовляються конструкції споруд, що сприймають силове навантаження. Визначальними параметрами при виборі таких матеріалів є механічні властивості, що відрізняє їх від інших технічних матеріалів (оптичних, ізоляційних, змащувальних, лакофарбних, декоративних, абразивних та ін.). До основних критеріїв якості матеріалів відносяться параметри опору зовнішнім навантаженням: міцність, в’язкість, надійність, ресурс тощо. Конструкційні матеріали підрозділяються: за природою матеріалів – на металеві, неметалеві та композиційні матеріали, які поєднують позитивні властивості різних матеріалів; за технологічним виконанням — на деформовані (прокат, поковка, штампування, пресовані профілі тощо), литі, випалювальні, формовані, склеювані, зварювані (плавленням, вибухом, дифузійним зрощенням і т.п.); за умовами роботи – на ті, що працюють при низьких температурах, жароміцні, корозійно-, зносо, маслостійкі тощо; за критеріями міцності – на матеріали малої та середньої міцності з великим запасом пластичності, високоміцні з помірним запасом пластичності.

Неметалеві конструкційні матеріали підрозділяють за технологічним виконанням (пресовані,ткані, намотані, формовані тощо), за типами наповнювачів (армуючих елементів) і за характером їх розміщення й орієнтації.

Неметалеві конструкційні матеріали включають пластики, термопластичні полімерні матеріали, кераміку, вогнетриви, скло, гуму, деревину.

Постійне вдосконалення виробництва, упровадження передових наукових розробок, розширення асортименту та створення нових дизайнерських фактур – усе це забезпечує такому традиційному стіновому матеріалу, як цегла, друге народження в сучасному світі архітектури.

Каміння та блоки для укладання стін. Багато пористих гірських порід легко розпилюються на камені та блоки правильної геометричної форми (прямокутні паралелепіпеди). Основні розміри каменів для зведення стін: 390х1000х1500мм; 490х240х188мм; 390х190х288мм. Маса каменя не повинна перевищувати 16 кг, маса дрібного блока – 40 кг.

Каміння та блоки застосовують для зовнішніх стін, перегородок та інших частин будівель та споруд.

До дрібнорозмірних виробів належать керамічна цегла та камені, до великорозмірних – стінові блоки і панелі. Цегла має такі розміри: одинарна – 250х125х65 мм, потовщена – 250х120х88 мм. Камені виготовляють таких розмірів: 250х120х138 мм (звичайний), 288х138х138 мм (модульний). Державний стандарт дозволяє за згодою зі споживачами виготовляти цеглу і камені з іншими розмірами. Цегла може бути повнотілою або порожнистою, а камені тільки порожнистими. Кількість, розміщення і форма порожнин дуже різноманітні. За точністю розмірів і зовнішнім виглядом цегла та керамічні камені мають задовольняти вимоги стандарту. Недопал чи перепал цегли і каменів не допускаються.

За середньою густиною і теплопровідністю у сухому стані цеглу і камені поділяють на три групи:

а) ефективні, які поліпшують теплотехнічні властивості стін і дають змогу зменшити їхню товщину порівняно з товщиною стін виготовлених із звичайної цегли.

До цієї групи належать цегла і камені середньою густиною до 1400 – 1450 кг/м3; теплопровідність цих виробів становить не більше 0,46 Вт/(м ·К). б) умовно ефективні – цегла і камені середньою густиною до 1600 кг/м3; теплопровідність цих виробів становить від 0,46 до 0,58 Вт/(м ·К) включно;

в) цегла звичайна середньою густиною понад 1600 кг/м3; теплопровідність цих виробів становить більше 0,58 Вт/(м ·К).

Керамічну цеглу, залежно від границі міцності при стиску і згині, а камені – тільки при стиску, поділяють на такі марки: М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300.

За морозостійкістю керамічну цеглу і камені поділяють на марки F15, F25, F35, F50. Це означає, що вони повинні витримувати у насиченому водою стані без помітних ознак руйнування відповідно не менше 15, 25, 35 та 50 циклів навперемінного заморожування і відтавання. [3]

Металеві конструкційні матеріали поділяють за системами сплавів на чорні метали (сталі та чавуни) і сплави кольорових металів (алюмінієві,магнієві, титанові, мідні, нікелеві, молібденові, вольфрамові тощо).

До конструкційних матеріалів належить більшість марок сталей. Технічний прогрес у різного роду конструкціях виражається зниженням їх маси і вартості виготовлення або монтажу при збереженні колишньої несучої здатності і експлуатаційних якостей. Позитивні результати досягнуті завдяки впровадженню нових матеріалів, добре працюють зі сталлю, і застосування тонкостінних конструкцій. Легкі сталеві конструкції відрізняються від використовуваних донедавна конструкцій наступними основними характерними рисами: застосуванням холодноформованних профілів з тонкого листового металу (товщиною від 1 мм і більше); використанням стрижнів, що не застосовуються в звичайних сталевих конструкціях, наприклад круглого, квадратного, замкнутого і відкритого перерізів; принципами виконання

з’єднань, що не використовуються раніше в будівельних конструкціях. Основні відмінності в порівнянні зі звичайними конструкціями проявляються при використанні елементів з холодногнутих профілів, виготовлених з тонкого листового металу (скорочено званих гнутими профілями). Виділяють дві основні області застосування гнутих профілів: для архітектурно-будівельних деталей; для несучих елементів конструкцій із малою або з середньою величиною прольоту або для другорядних елементів різних сталевих конструкцій. До першої групи належать дверні та віконні коробки, віконні рами, двері в промислових і комунальних будівлях, ворота промислових будівель, елементи огороджувальних стін, пересувні перегородки усередині промислових і комунальних приміщень, сходи, аераційні ліхтарі, кріплення ліфтових шахт, естакади, стелажі та інші подібні елементи. До другої групи належать: конструкції, що виготовляються цілком з гнутих профілів; елементи конструкцій, що виконуються як зі звичайних сталевих конструкцій, так і цілком з гнутих профілів; елементи з комплексної конструкцією (наприклад, сталь з бетоном, деревом, синтетичними матеріалами).

Останнім часом алюміній набуває широкого використання у будівництві для виготовлення конструкцій, в тому числі панелей зовнішніх стін та покриттів безперервного типу, підвісних стель, збірно-розбірних та листових конструкцій. Вироби з алюмінієвих сплавів у вигляді листового прокату, гнутих і пресованих профілів широко застосовують для виготовлення огороджувальних конструкцій та вікон і дверей.

Поряд із цими металами архітектурно-будівельній практиці і скульптурі відомі мідь, бронза, латунь, а також деякі інші кольорові метали.

Деревина за своєю питомою міцністю конкурує з сучасними конструкційними матеріалами. Однак використовувати високу міцність деревини не так легко, оскільки сучки, тріщини та інші пороки сильно знижують її механічні властивості. У цьому відношенні великі можливості дає застосування деревини в клеєних дерев’яних конструкціях.

Конструкційні матеріали, вироблені на основі деревини часто мають переваги у порівнянні з натуральною деревиною, зокрема, перевершують її за експлуатаційними властивостями, а також за габаритами. До деревних матеріалів відносяться такі матеріали: фанера, деревно-волокнисті плити (ДВП), деревостружкові плити (ДСП), деревні пластики, плити OSB тощо.

У меблевому виробництві найчастіше використовують ламіновану деревостружкову плиту (ЛДСП), деревоволокнисту плиту (ДВП), ламіновану деревоволокнисту плиту (ЛДВП), МДФ плити. У будівельній галузі (і при виконанні ремонтів житлових приміщень) використовують вагонку з МДФ середньої щільності, ламіновані підлоги з МДФ високої щільності та OSB. Оздоблення для таких конструкційних матеріалів, як правило, мінімальне.

ДСП (деревостружкова плита) – листовий композиційний матеріал, вироблений гарячим пресуванням деревинних частинок, переважно стружки, з введенням спеціальних добавок (6–18 % від маси стружок).

ДВП (деревоволокниста плита) – матеріал, що отримується гарячим пресуванням маси або сушкою деревоволокнистого килиму (м’які ДВП), що складається з целюлозних волокон, води, синтетичних полімерів і спеціальних добавок. ДВП використовується в будівництві, вагонобудуванні, у виробництві меблів, столярних та інших виробів і конструкцій, захищених від зволоження, а також при виробництві тари.

ОСП (ОСБ) (орієнтованостружкова плита) – листовий композиційний матеріал, що складається з деревної стружки, склеєної різними смолами з додаванням синтетичного воску і борної кислоти. Стружка в шарах плити має орієнтацію: у зовнішніх – поздовжню, у внутрішніх – поперечну.

МДФ (деревоволокниста плита середньої щільності) – плитний матеріал, що виготовляється методом сухого пресування дрібнодисперсного деревної стружки при високому тиску і температурі. Як клеєвий матеріал використовуються карбамідні смоли, модифіковані меламіном.

Фанера являє собою листовий будівельний матеріал, виготовлений із натуральної деревини, який зазвичай складається зі щільно склеєних по

товщині декількох тонких шарів деревини (шпони). Шари шпону склеюються між собою, причому, напрямок волокон у кожному чергується: у першому воно поздовжнє, у другому – поперечне, в третьому знову поздовжнє і т.д. У виробництві фанерного листа на сучасних заводах використовують як листяні (вільха, ясен, дуб, липа, тополя), так і хвойні породи деревини (сосна, модрина, ялина, ялиця і іноді з кедр). Фанеру використовують для зовнішніх, і для внутрішніх робіт: як базовий матеріал для стінових панелей; для обшивки підлоги у житлових приміщеннях; для заміни традиційної опалубки; для виробництва елементів меблів; конструкції для виставкових стендів; при виробництві піддонів, тари та контейнерів та ін.

1.2 Матеріали та вироби для зовнішнього і внутрішнього оздоблювання будівель та споруд

Фасад – це не лише обличчя будівлі, це імідж і репутація його господаря. Для того, щоб справити належне враження, фасад повинен мати красивий і доглянутий вигляд. Розташування будинку, його призначення, кількість поверхів, що оточує територію, все це повинне враховуватися проведенням фасадних робіт.

Звичайно ж, дизайн фасаду повинен відповідати тим функціям, для яких призначена кожна конкретно узята будівля, адже ніхто не стане, наприклад, прикрашати промислову будівлю колонами або ліпниною. Кожна будівля повинна мати свій індивідуальний фасад, особливо зараз, коли епоха однакових типових будинків залишилася у минулому. Правильно вибране фасадне облицювання впливає на довговічність будинку, на його здатність зберігати тепло, на рівень вологості у помешканнях. [4]

Фасад повинен бути міцним, вогнестійким, стійким, теплопровідним, мати необхідну звукоізоляцію. Облицювання фасаду повинно добре

справлятися з несприятливою зовнішньою дією. Це і забруднення у вигляді пилу, кіптяви, сажі, і опадів, і сонячні промені, і солоний вітер із моря. Всі ці чинники руйнуюче діють на матеріали, з яких побудований будинок. Значить, фасадне облицювання має бути особливо стійким до такої дії.

Гідроізоляція – ще одне важливе завдання фасадного облицювання. Облицювання повинно захищати фасад від зовнішньої вологи, а якщо ми говоримо і про облицювання цоколя, то слід передбачити ще і таку неприємність, як капілярне піднімання ґрунтових і талих вод. Вочевидь, що облицювання має бути стійким до дії вологи і запобігати її проникненню всередину. Але при цьому, фасадне облицювання повинно характеризуватися достатньою паро-проникністю, інакше життя його буде недовге. Конденсат, який неминуче утворюється на внутрішній стороні обробного шару, не маючи можливості до випару, руйнуватиме не лише шар фасадного облицювання, але і саму стіну. Особливо актуально це для регіонів з морозними зимами. Конденсат в такому кліматі утворюється посилено, а найдрібніші крапельки води, проникаючи в структуру будівельного матеріалу і замерзаючи там, сприяють утворенню мікротріщин, що, у свою чергу, рано чи пізно веде до його руйнування. Нарешті, теплоізоляція – ще одне серйозне завдання, вирішенню якого покликано сприяти облицювання фасаду. Цей параметр тісно пов’язаний із попереднім. При неправильному співвідношенні водо-поглинання і паро-проникності, зайва волога, накопичуючись в стінах, веде не лише до їх руйнування, але і до втрати тепла в холодну пору року. Теплоізоляція фасадів досягається за рахунок комплексних заходів. Тут слід враховувати і теплопровідні властивості обробних матеріалів, і додаткову теплоізоляцію, використовувану під облицюванням, якщо така передбачена, і матеріал, з якого побудований будинок.

Існує досить багато способів облицювання фасадів, які покликані не тільки захистити стіни будови від погодних катаклізмів, а й надати будинку привабливий вигляд. Ключову роль у будь-якій технології відіграють матеріали для облицювання фасадів. Сьогодні в будівництві застосовуються три основні

напрями облицювання будівель – це всілякі фасадні панелі, штукатурки і плитка, або камінь. Саме ці варіанти обробки фасаду будинку не тільки гарантовано прикрасять його, але й стануть повноцінним захистом від природних агресорів.

Одвічне питання – чим краще облицьовувати фасад, може вирішатися двома способами: повним вичерпанням природних ресурсів або безперечними перевагами штучних матеріалів. Так, наприклад, натуральний камінь легко тріскається від перепадів температур, а штучний володіє високою пластичністю і чималим запасом міцності. Далі штучний камінь практично не гігроскопічний тобто волого-поглинання у нього надзвичайно низьке, чого не скажеш про природні гірські породи. Природний камінь значно поступається своїм копіям, колірна гамма яких набагато більш обширна. Граніт відрізняється високою щільністю, а також стійкістю до зовнішніх впливів, зокрема, він не вбирає вологу. Граніт досить популярний у зв’язку з простотою обробки і поліровки, завдяки чому стає можливим створення гладких дзеркальних поверхонь. Варто відзначити ще і такі моменти, як:

– особлива довговічність натурального каменя;

– хороші теплоізоляційні властивості каменя;

– стійкість каменя до атмосферної дії середовища;

– екологічність природного матеріалу. Тут, правда, слід зазначити думку про те, що граніт має підвищений радіаційний фон. Проте найчастіше його небезпека перебільшена.

Є в облицювання з природного каменя і певні мінуси, головний з яких – це велика вага деяких порід. Облицювання будівель натуральним каменем – досить трудомісткий процес. Часто він вимагає зміцнення самих конструкцій, що захищають, установки анкерів для кожного каменя, використання дорогого клею і т. ін.

Найчастіше використовуються різні види мармуру, піщаник, граніт, туф, а також ракушняк. Поширене використання бутового матеріалу для кладки стін

та інших конструкцій. Він є досить доступним і нерідко застосовується при будівництві заміських будинків, парканів та декоруванні присадибної ділянки.

Таким чином, крім використання у будівельних роботах, натуральний камінь використовують для оформлення ландшафту. [5]

Сьогодні на ринку доступні багато видів штучного облицювального матеріалу, що мають різний колір, фактуру і що імітують різні породи. Переваги використання штучного каменя виглядають таким чином:

– цей матеріал володіє меншою вагою, чим натуральний камінь;

– монтаж облицювання з штучного каменя значно легший, ніж ті ж роботи з використанням натурального каменя. По-перше, на ринку доступні елементи, передбачені для оформлення віконних отворів, кутів, фронтонів, що значно спрощує весь процес облицювання. По-друге, штучний матеріал взагалі простіше піддається обробці;

– великий вибір колірних рішень дозволяє реалізовувати найрізноманітніші дизайнерські задумки;

– найчастіше ціна штучного каменя декілька нижче, ніж вартість натуральних аналогів.

Проте, не дивлячись на досить значний перелік переваг, штучний камінь має і свої недоліки:

– він не настільки довговічний, як натуральний;

– штучний камінь менш стійкий до механічних пошкоджень, особливо до дії абразивних матеріалів, тому з часом на ньому можуть з’явитися подряпини і потертості;

– у місцях із підвищеною вологістю штучний камінь вимагає обробки спеціальними гідрофобними складами, оскільки він здатний вбирати вологу.

Зовнішні якості штучного каменя більш ніж видатні, його тепло- і звукоізоляційні властивості теж досить високі, менша довговічність – недолік дуже відносний, адже в будь-якому разі термін експлуатації облицювання з штучного каменя складе не один десяток років. Стійкість штучного каменя до ультрафіолету, перепадів температури, дії хімічних речовин і жирів також

робить його вельми відповідним матеріалом для облицювання фасадів. Виходячи зі всього цього, мабуть, можна з упевненістю стверджувати, що це, дійсно, гідна альтернатива природним матеріалам.

Сучасна промисловість виробляє штучний камінь двох видів – він може бути як на цементній основі, так і на гіпсовій. Використання того чи іншого матеріалу обумовлюється основою стін – на твердій поверхні найкраще укласти камінь на цементній основі, а ось на утеплену пінопластом поверхню стін краще укласти більш легкий штучний камінь на гіпсовій основі. Ще одним з найбільш поширених способів обробки зовнішніх стін є оздоблення фасаду під цеглу – клінкерна плитка, використовувана при цьому, за своїми якостями, характеристиками і зовнішнім виглядом практично нічим не відрізняється від стін, викладених цеглою. Саме цей вид обробки часто можна зустріти на парканах і стінах приватних будинків. І, нарешті, питання ремонту виробів з каменю: якщо використовувався штучний, відновити фрагмент облицювання буде набагато простіше, ніж знайти заміну зіпсованому виробу з природного матеріалу. Адже штучні матеріали, будь то облицювальна плитка або камінь, виготовляються за допомогою спеціальних форм, швидко і без особливих витрат. Штучна порода в своєму складі має такі компоненти: портландцемент високої якості, легковаговий наповнювач, речовини для збільшення міцності і прискорення затвердіння.

Зустрічається ще один варіант облицювання – різнобарвна плитка. Безсумнівно, у деяких випадках штучний камінь переважніше, особливо,

коли справа стосується фінансових витрат, адже натуральний малахіт коштуватиме набагато дорожче промислової копії. З іншого боку, аналог не має ніякої цінності, окрім своїх характеристик, і використання природного каменю залишається ознакою достатку. Втім, у аналога можуть бути переваги перед оригіналом, з урахуванням недоліків останнього. Кам’яне облицювання завжди виглядає солідно і респектабельно, а при дотриманні технології монтажу, служить стільки ж, скільки експлуатується сама будівля.

Традиційною обробкою фасадів житлового будинку, мабуть, вважається оштукатурювання з подальшим фарбуванням. Цей вид обробки підходить для будинків, побудованих із різних блоків (газосилікатні, шлакоблоки, піноблоки та ін.). Часто штукатурять стіни по виконаному утепленню фасадів. [6]

Як правило, штукатурка наноситься на попередньо підготовлену основу або із застосуванням армуючої сітки (особливо якщо штукатурний шар перевищує 12 мм). Армування запобігає розтріскування штукатурного шару при експлуатації будівлі. Штукатурний шар може бути гладким або декоративним. Для декорування штукатурки застосовуються різноманітні валики і штампи. Говорячи про штукатурку, потрібно згадати і про так звані

«мокрі штукатурні склади». Такі склади мають різні декоративні вкраплення, колірні пігменти. Оштукатурена поверхня виходить шорсткою і не потребує додаткового фарбування.

До будівельних матеріалів висуваються вимоги стосовно їх технологічних й експлуатаційних властивостей, що дозволить підвищити якість будівельних робіт і комфортність житла. Технологія приготування на будівельному майданчику традиційних розчинових сумішей не здатна відповідати вищезазначеним вимогам. Тому їх все більше заміняють на попередньо приготовлені й расфасовані суміші. За видом в’яжучого, яке застосовується, сухі будівельні суміші підрозділяються на прості й складні. За видом в’яжучих, що використовуються, прості суміші бувають: цементні, вапняні, гіпсові, полімерні. Складні суміші, на відміну від простих, складаються з декількох в’яжучих речовин. Вміст кожної з них у складі суміші повинен бути не менше 10 %. Якщо в’яжучого в суміші менше 10 %, то воно відноситься до добавок. В сухі суміші вводять органічні спеціально підібрані зв’язуючи, що впливає на швидкість твердіння, підвищує водостійкість і морозостійкість, а також стійкість до різних хімічних впливів. Поєднання в складах двох в’яжучих – мінерального і полімерного, які ідеально доповнюють одне одного, приводить до появи чудових властивостей будівельних матеріалів. Роль органічного зв’язуючого в сухих будівельних сумішах виконують редиспергувані

сополімерні суміші. У композиційному складі суміші звичайно знаходиться 0,5–7 % модифікуючи добавок. Більшу частку об’єму композиційного матеріалу займають «заповнювачі» та «наповнювачі», які визначають експлуатаційні та декоративні властивості матеріалу. Введення в систему інертного компонента знижує усадку, підвищує міцність та тріщиностійкість системи. У декоративних тинькувальних розчинах використовують додаткові декоративні фракції мармуру, вапняку або слюди. Заповнювачі та наповнювачі різного гранулометричного складу одержують шляхом подрібнення різних мінералів гірських порід, помелом та відповідним відсівом на грохотах з різними ситами. В якості волокнистих армуючи компонентів у виробництві високоякісних і високотехнологічних матеріалів у теперішній час застосовуються хімічні волокна – целюлозні, поліакрилонітрильні, поліамідні, поліпропіленові, волокна на основі полівінилового спирту, а також скловолокна, оброблені спеціальним лугостійким складом. Функціональні хімічні волокна вводять до складу мінеральних систем для поліпшення технологічних та експлуатаційних властивостей. Введення волокон до складу композиційних матеріалів при приготуванні та використанні розчинових сумішей надає останнім тиксотропних властивостей, підвищує водоутримуючу здатність, знижує водовідділення, зменшує фактор розшарування, поліпшує фіксуючу здатність (протидіє сповзанню плитки в плиткових клеях). У розчинах і покриттях дисперсне армування збільшує межу міцності при стисканні й розтягу (на 30–50 %), знижує усадочні деформації, запобігає утворюванню тріщин, збільшує еластичність, опір удару й навантаженням, підвищує морозостійкість. Стан поверхні волокна і його гідрофільність (здатність до змочування) визначає його водовбирні й водовід давальні властивості, здатність до рівномірного розподілу в різних мінеральних середовищах. При гомогенному розподілі волокна утворюється тримірний каркас зі стабільно стійкими характеристиками. Рідка фаза розчинової суміші добре утримується в такому каркасі. Введення волокна до суміші сприяє підвищенню її адгезії до основи й формостійкість. Тим самим за один робочий

процес можна виконати товстошарове покриття. Армування суміші, призначеної для шпарування різних щілин і заповнення швів, перешкоджає утворенню мікротріщин при твердінні суміші. Величина усадки матеріалу при оптимально підібраному мінералогічному складі суміші знижується до нульової

«Клінкерний» фасад важко відрізнити від стін з натурального цегли, при цьому витрати на будівництво набагато нижче.

Ще одним недорогим матеріалом є панелі і декоративні елементи з армованого пінопласту. Фасадні панелі – це одночасно і утеплювач, і декор. Панелі з пінопласту з захисним армованим шаром (штукатуркою) кріпляться до стіни в одну операцію. Панелі можуть імітувати різні матеріали, наприклад, цегляну кладку.

Наступний вид оздоблення – це декорування зовнішніх стін фасадною дошкою або блок хаусом.

Цей вид облицювання частіше застосовують для дерев'яного будинку, але можна облицювати і будинок із піноблоків. Облицювання зі стійких порід дерева на багато років продовжить термін служби житлового будинку. Блок-хаус являє собою облицювальну дошку (вагонку), з лицьовою поверхнею, що має вид оциліндрованих колод. Виготовляється блок-хаус методом обрізки підготовленої сухої колоди з чотирьох сторін, і подальшої обробки обрізаних частин на високоточному обладнанні. При цьому мінімізуться відходи виробництва, адже середня частина в подальшому використовується для виготовлення бруса або дошки. Подальша обробка блок-хаузної дошки, як і при виробництві оциліндрованого бруса, дозволяє її зробити пожежо-, вологостійкою та довговічною. [7]

Розрізняють 2 види блокхаус: широкий блок хаус і вузький блок хаус. Широкий блок хаус імітує колоду діаметром 160 або 240 мм. Його найчастіше використовують для зовнішньої обробки будівель, укладаючи горизонтально. Вузький блокхаус ще називають декоративною євровагонкою, його розміри такі ж, як у євровагонки, тільки товщина в майже 2 рази більше. Його зазвичай застосовують для обробки всередині приміщень.

Оздоблення будинку всередині проводиться з урахуванням особливостей і вимог до експлуатації. Так само при внутрішній обробці більший акцент ставиться на декоративні властивості, тому що кліматичні навантаження всередині приміщення їм не загрожують.

Матеріали для оздоблення стін всередині будинку:

– штукатурки – матеріали, які відносяться до стартової і фінішної обробки стін. Штукатурки для вирівнювання стін розрізняють за складом на гіпсові і цементні, так само існує різновид штукатурки, названий «сухою» штукатуркою (гіпсокартон). Декоративні штукатурки, які призначені для фінішної обробки бувають силіконові, силікатні, акрилові і полімерцементні.

– ЛФМ (лакофарбові матеріали) – склади на водній і неводних основах, для фінішної обробки стін застосовуються склади з підвищеною стійкістю до вологого прибирання. За складом ЛФМ бувають акрилові, акрилатно-латексні, латексні, силіконові, силікатні.

– шпалери – декоративні матеріали, поставляються в рулонному вигляді і бувають одношарові (симплекс) і двошарові (дуплекс). Одношарові шпалери за складом поділяються на паперові, флізелінові, тканинні. Двошарові бувають вінілові і тканинні на паперовій основі. Так само бувають так звані «важкі» шпалери, вони складаються з товстошарового матеріалу, як дерево (бамбук, коркове дерево) і метал. Сюди ж відносяться матеріали для їх наклеювання: клеї на основі модифікованого крохмалю або синтетичні склади на водній основі.

– облицювальні матеріали – як правило, матеріали для оздоблювання стін у приміщеннях із підвищеною вологістю. Стінове облицювання може бути виконане з природних матеріалів (каміння) і штучних (кераміка, полівінілхлорид, пластик). Укладаються плитки на поверхню оштукатурених стін за допомогою спеціальних водних і неводних клеїв на основі цементного, гіпсового та іншого в’яжучого.

Матеріали для оздоблення стелі:

– штукатурки – для стельової обробки існують спеціальні полегшені суміші на гіпсовій основі, найпопулярніші з них – з перлітовим наповнювачем, яке забезпечує легкість і тепло- звукоізоляцію штукатурного шару. Гіпсокартон в улаштуванні стель застосовується полегшеним, товщиною 9,5 мм на відміну від стінового 12,5 мм. Декоративні штукатурні суміші для стель ті ж що і для стін;

– ЛФМ – фарби та лаки для стель відрізняються від стінових у житлових приміщеннях меншою допустимою кількістю циклів вологого і сухого прибирання, а так само більшим ступенем матовості. Найчастіше використовуються бюджетні варіанти фарб;

– шпалери – як варіант чистової обробки стель все рідше використовується, і, як правило, використовуються одношарові бамбукові шпалери, які піддаються фарбуванню;

– облицювальні матеріали – для стель існує полегшена полістирольна, поліуретанова плитка, яка клеїться на шпаклівку або синтетичний клей. Має високі тепло- і звукоізоляційні якості.

Однією з найбільш красивих і одночасно дорогих і складних оздоблювальних робіт є обробка венеціанською штукатуркою. [8] Відома вона з самого початку Епохи Відродження, коли по всій Європі активно будувалися собори і будинки знаті. Хоча склад венеціанської штукатурки простий (мелениий кам’яний пил із різних матеріалів, починаючи від мармуру і закінчуючи порфіром, і гашене вапно), кінцевий рецепт, в який входить кілька сполучних компонентів довгі роки зберігався у таємниці. Сучасні оздоблювальні матеріали для внутрішніх робіт представлені в широкому спектрі, але обробка венеціанською штукатуркою залишається ознакою високого статусу або принаймні показником пристойного достатку, оскільки роботи з нею стоять досить дорого. Оскільки якість виготовлення компонентів, а також інструменти зробили крок далеко вперед за останнє десятиліття, змінилася і техніка нанесення венеціанської штукатурки. У цьому немає нічого дивного, оскільки шар, яким покривається підготовлена поверхня, не

перевищує 3–5 мм має дуже високу міцність, тому і робота по її нанесенню вважається дуже тонкою. Крім міцності венеціанська штукатурка має ще ряд властивостей, яких не мають більше ніякі матеріали для облицювання. До них відносяться підтримка мікроклімату в приміщенні, а так само захист поверхні від гниття, цвілі і грибка. Наявність тільки натуральних компонентів у складі суміші, а так само наявність вапна є причиною даних властивостей.

1.3 Опоряджувальні матеріали з теплоізоляційними та акустичними властивостями

Теплоізоляційні та акустичні матеріали та вироби є матеріалами функціонального призначення. Перші з них призначені для теплової ізоляції, другі – для створення акустичного комфорту в будівлях. Об’єднання цих двох груп матеріалів в одній главі обумовлено тим, що вони мають багато спільного, починаючи з сировини і технології їх отримання і кінчаючи структурою і властивостями, наприклад високою пористістю і малою щільністю.

Теплоізоляційні та акустичні матеріали дозволяють не лише поліпшити експлуатаційні умови в будівлях, але і заощадити значну кількість матеріалів (цегли, цементу, деревини, металу), різко знизити масу конструкцій і загальні витрати на спорудження будівель, а також підвищити ступінь індустріалізації будівельних робіт. Поряд із деякою спільністю між теплоізоляційними і акустичними матеріалами є і суттєва відмінність. Це стосується перш всього характеру структури і специфічних властивостей, які обумовлюють функціональне застосування матеріалів. [9]

Із усіх речовин, поширених у природі, найменш теплопровідним є повітря, особливо якщо він нерухомий. Слід пам’ятати, що речовини, що мають відносно простий хімічний склад, більш теплопровідні, ніж речовини складного

складу, а при близькому хімічному складі меншою теплопровідністю володіють речовини змішаного або аморфного, а не кристалічної будови (рис.5.1).

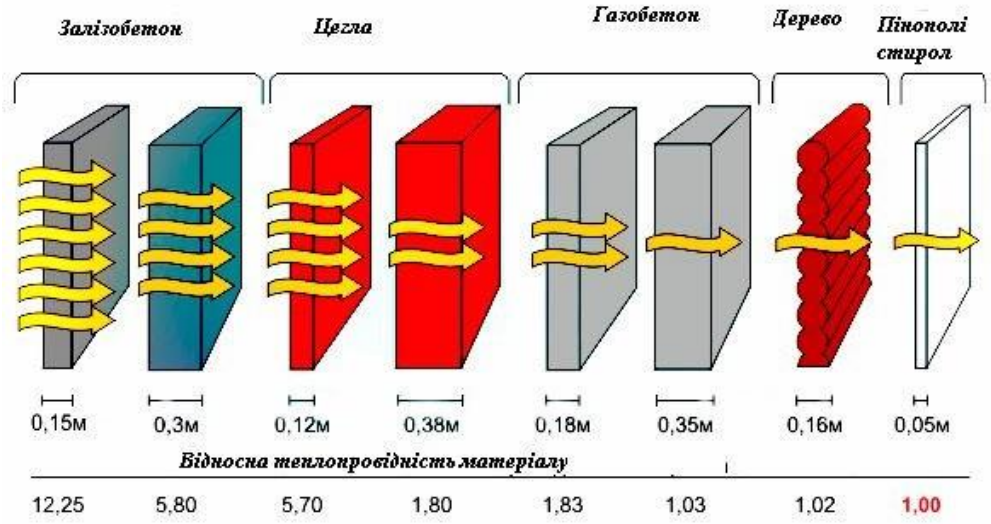


Рисунок 1.1 – Теплопровідність будівельних матеріалів

Теплоізоляційні матеріали, в основному, є місцевими будівельними матеріалами. Їх невигідно перевозити на далекі відстані, тому що внаслідок їх малої середньої щільності не використовується повністю вантажопідйомність транспортних засобів. Найкращими теплоізоляційними властивостями володіють матеріали із рівномірно розподіленими дрібними замкнутими порами. На

величину теплопровідності пористих матеріалів пливають щільність матеріалу, вид, розміри і розташування пір, хімічний склад і молекулярна структура твердих складових частин, коефіцієнт випромінювання поверхонь, що обмежують пори, вид і тиск газу, що заповнює пори. Однак переважний вплив на величину теплопровідності мають його температура і вологість.

Теплопровідність матеріалів зростає з підвищенням температури, однак, набагато більший вплив в умовах експлуатації надає вологість.

Міцність теплоізоляційних матеріалів залежить від структури, міцності його твердої складової (остову) і пористості. Жорсткий матеріал з дрібними порами більш міцний, ніж матеріал з великими нерівномірними порами. Міцність теплоізоляційних матеріалів, які можуть застосовуватися для

утеплення скатних дахів, не нормується, оскільки теплоізоляція укладається в обрешітку і не несе навантаження від покрівлі.

На довговічність конструкції покриття впливають також хімічна стійкість теплоізоляційного матеріалу (це, як правило, слід враховувати при виборі матеріалів для утеплення покриттів виробничих будівель) і його біологічна стійкість.

Теплоізоляційний матеріал для застосування в покриттях вибирається з урахуванням його горючості, здатності до димоутворення і можливості виділення токсичних газів при горінні. Вибір теплоізоляційного матеріалу в залежності від типу покрівельного покриття визначається з урахуванням вимог ДБН на покрівлі, пожежну безпеку тощо.

Якщо в теплоізоляційних матеріалах бажано мати замкнуті пори, то в звукоізоляційних – сполучені і менші за розміром. Такі вимоги до будови звукоізоляційних матеріалів викликані тим, що при проходженні звукової хвилі через товщу матеріалу вона призводить повітря, укладене в його порах, в коливальний рух, дрібні пори створюють більший опір потоку повітря, ніж великі. Рух повітря в них гальмується, і в результаті тертя частина механічної енергії перетворюється в теплову.

На звукопоглинальні властивості матеріалів впливає також їх пружність. У виробах з гнучким каркасом мають місце додаткові втрати звукової енергії внаслідок активного опору матеріалу вимушеним коливанням під дією падаючих звукових хвиль. У ряді випадків облицювання поверхні будівельних конструкцій здійснюється перфорованими листами із порівняно щільних матеріалів (гіпсокартон, азбестоцемент, металеві, пластмасові листи та ін.), які забезпечують виробам, поряд зі звукопоглинанням, підвищену механічну міцність і декоративність.

Звукоізоляційні матеріали, призначені для захисту від ударного шуму, є пористими прокладками з малим модулем пружності (пресована пробка в рулоні з пінополіетилену). Їх звукоізоляційна здатність від ударного шуму обумовлена тим, що швидкість поширення звуку в них значно менше, ніж в

щільних матеріалах з високим модулем пружності. Так, швидкість поширення звукових хвиль стали становить 5050, в залізобетоні – 4100, у деревині – 1500, в пробці – 50, а в поризованной гумі – 30 метрів за секунду. Пружні прокладки укладаються між несучою плитою перекриття і чистою підлогою. Такі конструкції підлог називаються «плаваючими». Для усунення передачі ударного звуку необхідно конструкцію підлоги відокремлювати від стін по периметру приміщення пружними прокладками.

Для зменшення рівня повітряного шуму стіни, перегородки, перекриття рекомендується наповнювати пористими звукопоглинальними матеріалами.. Масивні конструкції мають більшу звукоізоляційній здатністю від повітряного шуму, ніж легкі.

За зовнішнім виглядом (формою) акустичні матеріали бувають сипучі, штучні (плиткові, рулонні, мати).

За будовою і виду пористості їх ділять на три групи:

1. Матеріали з волокнистих каркасом (мінераловатні, азбестові, фіброліт, деревоволокнисті, деревостружкові, повсть).

2. Ніздрюваті матеріали, отримані способом спучування або спізнення (пористі бетони, піноскло).

3. Змішаної структури, наприклад, акустичні штукатурки, які виготовляються із застосуванням пористих заповнювачів (спучений перліт, спучений вермикуліт).

До звукопоглинальним матеріалів висувають підвищені в порівнянні з теплоізоляційними матеріалами вимоги по механічній міцності і декоративності, оскільки їх застосовують для облицювання стін всередині приміщення. Так само, як і теплоізоляційні, вони повинні володіти низьким водопоглинанням, малою гігроскопічністю, бути вогне- та біостійкими.

Найбільш ефективними теплоізоляційним матеріалом є мінеральна вата і вироби з неї. До теплоізоляційних матеріалів відносять також поро- і пінопласти (газонаповнені полімерні матеріали). Вони володіють високою

міцністю, що дає можливість використовувати їх при створенні конструктивних елементів будівель. Для високотемпературної теплоізоляції ефективними є матеріали та вироби на основі спученого перліту та вермикуліту. Теплоізоляційні матеріали можуть одночасно служити для теплозахисних і акустичних або тільки акустичних цілей в огороджувальних конструкціях будівель. Зниження рівня шуму здійснюється за рахунок використання звукопоглинальних або звукоізолюючих матеріалів. Особливу групу складають декоративні звукопоглинальні плити різного ступеня жорсткості на основі мінеральної вати або скляного волокна з використанням органічних (синтетичних) зв'язуючих.

Рідкий теплоізоляційний матеріал (ТСМ Керамік)

ТСМ Керамічний – це теплоізоляційний матеріал із мікроскопічних пустотілих керамічних кульок, поміщених в рідку композицію (рис. 5.2). Суспензія складається із синтетичного каучуку, акрилових полімерів та неорганічних пігментів. Крім основних компонентів утеплювач містить спеціальні присадки, які запобігають прояву корозії (якщо поверхня металева) і розмноження грибків-микромицетов (цвілі) в умовах вогкості. Подібний состав повідомляє матеріал легкість, гнучкість, гарну розтяжність, надає йому відмінну адгезію (зчіпку) до оброблюваних поверхонь. Рідкі утеплювачі по консистенції схожі на звичайну фарбу. Матеріал використовується для покриття різних типів поверхонь (металевих, дерев'яних, бетонних, цегляних та інших) будь-якої форми та у важкодоступних місцях. Теплоізоляція ТСМ наноситися на чисту, знежирену, без бруду та іржі поверхню з температурою від +10ºС до +65ºС та після висихання утворює еластичний шар покриття.

Матеріал має високі теплоізоляційні та експлуатаційні властивості:

– низька теплопровідність (коефіцієнт теплопровідності теплоізоляції дорівнює 0,0016 Вт/ м•ºС);
– відмінна розтяжність – матеріал наноситься на будь-які поверхні як звичайна фарба;

– стійкість до впливу високих і низьких температур (витримує 60 циклів заморожування – відтавання без втрати своїх властивостей);
– TSM Ceramic ізоляційний матеріал, який не підтримує горіння. Плівка товщиною 1,0 мм обвуглюється при температурі 500 і розкладається при температурі 840, виділяючи оксид вуглецю і азоту, що сприяє уповільненню розповсюдження полум'я;
– стійкий до атмосферних опадів, різких температурних перепадів, вітру;
– невелика товщина теплоізоляції (всього кілька мм);
– економічна вигода використання – на 2 м^2 поверхні використовується близько 1 л речовини.



Рисунок 1.2 – Нанесення рідкої теплоізоляції

Матеріал TSM Ceramic призначений для отримання покриття на поверхні будь-якої форми і в самих важкодоступних місцях. Може використовуватися для покриття стін, стель і дахів будівель, трубопроводів, парових котлів, внутрішніх стінок транспортних засобів, рефрижераторів, морозильних камер і в інших областях. TSM Ceramic може наноситися на металеву, бетонну, цегляну, дерев'яну, пластикову, гумову, картонну та багато інших поверхні. Порівняння з іншими теплоізоляційними матеріалами показує, що TSM Ceramic ефективніше за пінополістирол у 16 разів, за мінерально ватні плити у 19 разів, пінобетону в 60 разів. Крім цього, TSM Ceramic, фактично, може бути

пофарбований у будь- який колір, і фарбування не впливає на ефективність покриття, що є важливим фактором для забезпечення естетики фасадів будівель.

Покриття має гарантію 10 років. Термін експлуатації понад 20 років. Матеріал відповідає вимогам пожежної безпеки, має укладення пожежної лабораторії МНС Україна: група горючості – Г1 (низької горючості) по ДСТУ Б В.2.7-19-95, група займистості В3 згідно ДСТУ Б В.1.1-2-97, група поширення полум’я РП3 згідно ДСТУ Б В.2.7-70-98.

2 Новітні технології зведення, ремонту й реконструкції у цивільному будівництві

2.1 Структура будівельних процесів

Будівництво – це область виробництва, що виконує процеси, пов’язані із зведенням будинків і споруд.

У будівництві виробничі процеси класифікують на дві групи: зовнішньо майданчикові процеси і процеси будівельного майданчика (внутрішньо майданчикові), кожен з яких вирішує певні завдання і має свою класифікацію.

Основою класифікації процесів будівельного виробництва є розподіл їх за технологічними ознаками на заготівельні, транспортні, підготовчі й монтажно-укладальні.

За допомогою заготівельних процесів об’єкт, що зводиться, забезпечується необхідними напівфабрикатами, деталями і виробами. Ці процеси звичайно виконують на спеціалізованих підприємствах (заводах збірного залізобетону, заводах товарного бетону та ін.), але також в умовах будівельного майданчика (приоб’єктні бетонорозчинні вузли, арматурні цехи та ін.).

Транспортні процеси включають доставку матеріальних елементів і технічних засобів до місця проведення робіт. Ці процеси включають операції навантаження, розвантаження і складування.

Транспортні процеси поза будівельним майданчиком здійснюються загально-будівельним транспортом (від підприємств - виробників до складів будівельного майданчика чи безпосередньо до місця укладання), а всередині будівельного майданчика – приоб’єктними засобами транспорту. [10]

Підготовчі процеси виконують до монтажно-укладальних процесів, забезпечують їх ефективність (укрупнене складання конструкцій, облаштованість конструкцій, що монтуються допоміжними пристроями).

Монтажно-укладальні процеси забезпечують продукцію будівельного виробництва. Вони полягають у переробці, зміні форми чи доданні нових якостей матеріальним елементам будівельних об'єктів. Ці процеси можуть бути основними (цегельна кладка, штукатурка, прокладка комунікацій) і допоміжними (встановлення риштування, кріплень стінок траншей і т.д.).

За значенням у виробництві процеси підрозділяються на провідні й сумісні. Провідні процеси входять у безперервний технологічний ланцюг виробництва і визначають розвиток і тривалість будівництва об'єкта. Сумісні процеси виконуються паралельно з ведучими (поза потоком), що дозволяє значно скоротити тривалість будівництва.

Процеси класифікують також за ступенем участі машин і засобів механізації при їх виконанні.

Механізовані процеси виконують за допомогою машин. Робітники тільки керують машинами й обслуговують їх. Напівмеханізовані процеси характеризуються тим, що в них поряд з машинами застосовують ручну працю. Ручні процеси виконують за допомогою інструментів.

Залежно від складності виробництва процеси можуть бути простими й комплексними. Простий трудовий процес являє собою сукупність технологічно зв'язаних між собою робочих операцій, що здійснюються одним робітником чи групою робітників. Кожна робоча операція складається з робочих прийомів, що включають робочі рухи. Робочі прийоми і рухи виконує один робітник. Комплексний трудовий процес є сукупністю одночасно виконуваних простих процесів, взаємно залежних і зв'язаних кінцевою продукцією.

Залежно від характеру виробництва розрізняють безперервні й перервані процеси. У безперервних процесах (кладка, монтажні роботи) виробничі операції протікають одразу – одна за одною. Їхня тривалість визначається тільки організаційними міркуваннями. Перервані процеси супроводжуються

перервами, обумовленими властивостями матеріалів і особливостями технологій (витримування бетону, сушіння штукатурки та ін.).

Для виконання кожного будівельного процесу необхідно правильно організувати робоче місце. Робоче місце – це простір, у межах якого переміщуються робітники, які беруть участь у будівельному процесі, розташовані різні пристрої, предмети і знаряддя праці.

Ділянка (фронт робіт), що виділяється одному робітникові чи ланці, називається ділянкою, а ділянка, що виділяється бригаді – захваткою.

Сукупність будівельних процесів, у результаті яких з'являється кінцева (у вигляді закінчених будинків чи споруд) чи проміжна (у вигляді частин або конструктивних елементів будинків і споруд) продукція, являє собою будівельні роботи.

Окремі види будівельних робіт дістали назву за видом матеріалів, що переробляються (земляні, кам'яні, бетонні і т.д.) або за конструктивними елементами, що є продукцією даного виду робіт (покрівельні, оздоблювальні та ін.).

Кількість отриманої будівельної продукції виражають у певних одиницях (штуках, кубічних або квадратних метрах і т.п.).

Основними нормативними документами в будівництві є будівельні норми (ДБН) – зведення регламентуючих положень щодо складання проектно-кошторисної документації, здійснення будівництва, експлуатації і ремонту будівель та споруд. Будівельні норми, що регламентують організацію і технологію будівельного виробництва, містять вказівки й вимоги до технології будівельно-монтажних робіт і їхнього приймання, безпечного ведення робіт, визначають специфіку будівельного виробництва в екстремальних умовах (у районах із сухим і жарким кліматом та ін.), а також вказівки щодо контролю якості будівельної продукції. Будівельні норми в міру підвищення технологічного рівня будівництва й освоєння передового досвіду періодично переглядають і обновляють. Розвиток нормативної бази в Україні здійснюється з використанням досвіду Європейського Союзу (відносно гармонізації

законодавства України в сфері будівництва і нормативної бази, відносно проектування будівельних конструкцій, стандартів на будівельні вироби). Основним із напрямків розвитку нормативної бази в Україні є впровадження національних стандартів, гармонізованих з Єврокодами.

EUROCODE — європейські уніфіковані будівельні норми і правила, що мають статус європейських стандартів. Ці стандарти близько 30 європейських країн розробляли понад 20 років.Єврокоди встановлюють єдині для всієї Європи критерії проектування, гармонізують різні національні норми і правила, є єдиним базисом для різних наукових досліджень, що сприяють безперешкодному обміну продуктами і послугами на будівельному ринку. вся нормативна база була максимально адаптована до європейських кодами, тобто ми увійшли плавно в систему міжнародних норм і правил. І в кінцевому підсумку знову створили умови не тільки для вітчизняних інвесторів і проектувальників, але щоб на нашу територію Україну заходили в тому числі і закордонні проектувальники разом зі своїми інвесторами

Найважливішим нормативним документом, на якому базується нормування й оплата праці робітників, зайнятих на будівельних, монтажних і ремонтно-будівельних роботах, є ЄНіР – «Єдині норми і розцінки на будівельні, монтажні й ремонтно-будівельні роботи».

У збірниках ЄНіР наведені норми часу і розцінки на основні частини видів будівельно-монтажних і, що зустрічаються, ремонтно-будівельних робіт, які згруповані в окремі параграфи. У кожному параграфу, як правило, наводяться такі позначення і дані: номер параграфа; найменування робіт; коротка характеристика машин (якщо виробничий процес виконується за допомогою машин); короткі вказівки по провадженню робіт для опоряджувальних складних будівельних процесів чи нових видів робіт; склад робіт – перерахування основних операцій, передбачених нормами, склад ланки робітників за професіями і кваліфікаціями; норми часу ($Н_ч$) і розцінки ($Р_{розц.}$), що дані в таблицях у вигляді дробів: у чисельнику – $Н_ч$, у знаменнику – $Р_{розц.}$ чи

роздільно у двох суміжних графах: $Н_ч$ – у першій, $Р_{розц.}$ – у другій. Норми часу на обсяг продукції вказуються в люд.-год.

На будівельні, монтажні й ремонтно-будівельні роботи, не охоплені ЕНіР, міністерствам і відомствам дозволяється розробляти відомчі норми і розцінки (ТНіР).Для механізованих робіт, крім норм часу робітників, люд.-год, наведені (у дужках) норми часу машин, маш.-год. Для машин, які епізодично беруть участь у виробничих процесах, норми часу роботи, як правило, не наведені.

Норма часу – це кількість робочого часу, необхідного при даних засобах праці для виготовлення одиниці доброякісної продукції робітником відповідної

професії і кваліфікації в умовах сучасної організації виробництва.

Норма машинного часу – це кількість часу роботи машини, необхідного для виготовлення одиниці машинної продукції відповідної якості при сучасній організації роботи, що дозволяє максимально використовувати експлуатаційну продуктивність машини.

На підставі норм часу й обсягів виконуваних робіт (*V*) визначають трудо- і машиномісткість процесів (Q):

$$Q = Н_Ч * V . \qquad (2.1)$$

Трудомісткість чи машиномісткість робіт характеризується відповідно витратам праці чи машинного часу на їхнє виконання.

Одиниця виміру трудомісткості – люд.-год, люд.-дн., а машиномісткості – маш.-год, маш.-зм.

Ця характеристика є однією з основних показників продуктивності праці.

Чим нижчі витрати праці на одиницю продукції, тим вище її продуктивність.

Технологічна карта – основний документ технології будівельного виробництва, що регламентує послідовність і режими виконання будівельного процесу на базі прогресивних методів і комплексної механізації.

У будівництві розрізняють три види технологічних карт: типові технологічні карти, не прив’язані до споруджуваного об’єкта і місцевих умов будівництва; типові технологічні карти, прив’язані до споруджуваного будинку,

але не прив’язані до місцевих умов; технологічні карти, прив’язані до споруджуваного об’єкта і місцевих умов будівництва.

Технологічна карта складається з чотирьох розділів: область застосування; технологія і організація будівельного процесу; техніко-економічні показники; матеріально-технічні ресурси.

2.2 Характеристика систем теплоізоляції та технологія улаштування скріпленої теплоізоляції

Із метою економії тепло-, електроенергії, відповідно до вимог Національної програми енергозбереження, в Україні необхідно провести утеплення житлових і громадських будівель. Це дозволить значно зменшити витрати на опалення й знизити викиди в атмосферу продуктів горіння, що позитивно вплине на стан довкілля. Заходи з теплоізоляції будівель забезпечують різноманітність й архітектурно-естетичну виразність фасадів, подовження терміну експлуатації огороджуючих конструкцій.

Ефективними є такі рішення, за допомогою яких на фасаді будинку можна створити суцільну та рівномірну теплоізоляційну оболонку. Довговічність та експлуатаційна надійність теплоізоляційних систем залежать від їхніх умов експлуатації та якості будівельних робіт.

До обов’язкових елементів системи утеплення відносять:

– теплоізоляційний шар із ефективного утеплювача;
– захисний шар;
– декоративний шар (екран).

Додаткову теплоізоляцію можна влаштувати як на зовнішні, так і на внутрішні поверхні стін. Основним недоліком методу утеплення «зсередини» є виникнення конденсату на внутрішній поверхні огороджувальної конструкції,

що у процесі експлуатації призводить до утворення цвілі, грибків, а також підвищеної вологості в житлових приміщеннях. Недоліком є також утворення

«містків холоду» у місцях з'єднання стін з перекриттями. На цих ділянках з'являються мокрі плями, які руйнують опоряджувальний шар. Світовий досвід показав переваги утеплення зовнішніх поверхонь. [11]

Іноді потрібно передбачити вентиляційну щілину завтовшки 1,5–3,0 см між утеплювачем і захисним (декоративним) екраном для забезпечення міграції вологи з утеплювача в зовнішню атмосферу. Такий тип утеплення називається

«вентильований фасад». При його улаштуванні відсутні «мокрі» процеси, не потрібно спеціально підготовлювати зовнішні стіни, роботи можна здійснювати з підвісних колисок навіть при мінусовій температурі навколишнього середовища. Для несучих елементів і захисно-декоративного шару використовуються довговічні матеріали, що забезпечує довговічність фасаду. Можлива заміна окремих пошкоджених елементів фасаду, тому що не застосовуються зварювання і мокрі процеси.

Однак, необхідно зауважити, що останнім часом поширилися випадки пожеж на об'єктах, які утеплюються за типом «вентильованого фасаду». Особливо небезпечні плити полістирольні, що використовуються в якості утеплювача. Через щілину в системі теплоізоляції відбувається потік повітря, який сприяє загоранню матеріалу. Крім того, при певному напрямі вітру фасади гудуть і свистять, що зменшує комфортність проживання в таких будинках. Порівняно з іншими типами фасадів «вентильований фасад» має високу вартість.

Останнім часом на ринку утеплення фасадів з'явилося енергозберігаюче захисне покриття у вигляді шару фасадної фарби. Покриття складається з полімерної основи, наповненої вакуумованими керамічними сферами. Полімерний зв'язник забезпечує захист стіни від атмосферних опадів. Керамічні сфери здатні відбивати тепло, за рахунок високої паро проникності виводити з матеріалу огороджувальної конструкції залишки води. Тобто створюються оптимальні умови для збереження теплоізоляційних властивостей

матеріалу стіни. Проте таке покриття разом із огороджувальною конструкцією не може забезпечити мінімально допустимі значення опору теплопередачі конструкцій, наведені в ДБН В.2.6.31:2006 «Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель».

Частіше теплоізоляційно-оздоблювальна система (ЗТОС; абревіатура Євросоюзу – ETICS) складається з пінополістирольних або волокнистих мінеральних матеріалів, які закріплюються на поверхні стіни, а потім штукатуряться цементно-вапняними або полімерцементними сумішами. Цей метод називається «скріпленою системою теплоізоляції». Плити закріплюються так, щоб між ними практично не було стиків, завдяки чому утворюється суцільна й рівномірна теплоізоляція без «містків холоду». Утеплювач повністю захищений від агресивних атмосферних чинників і, оскільки довговічність системи визначається терміном експлуатації утеплювача, такі системи вважають найефективнішими. Слід зазначити, що за останні 10–20 років не було випадків поширення вогню по системах утеплення стін, улаштованих методом скріпленої теплоізоляції.

Недоліками такої системи є необхідність періодичного фарбування декоративного шару, можливі механічні пошкодження в процесі експлуатації (навішування кондиціонерів, антен тощо). При недотриманні технології улаштування скріпленої теплоізоляції можливе утворення тріщин у захисно-декоративному шарі. Проте ці недоліки легко усуваються, оскільки система є ремонтопридатною.

Технологія улаштування скріпленої теплоізоляції

Послідовність і умови виконання робіт

Для улаштування скріпленої теплоізоляції об’єкта перш за все необхідно встановити засоби підмощування. Їхній вибір залежить від габаритних розмірів будинку (висоти, ширини будинку, кількості поверхів), а також від обсягу й складності виконуваних робіт.

Засобами підмощування є:

– риштування;

– самопідіймальні помости;

– пересувні вишки (рисунок 2.1);

– інвентарні легкі збірно-розбірні помости (рисунок 2.2);

– колиски (рисунок 2.3).

Роботи із утеплення фасадів також виконуються промисловими альпіністами зі спеціальним обладнанням (рисунок 2.4).



Рисунок 2.1 – Пересувні вишки



Рисунок 2.2- Виконання робіт з інвентарних помостів

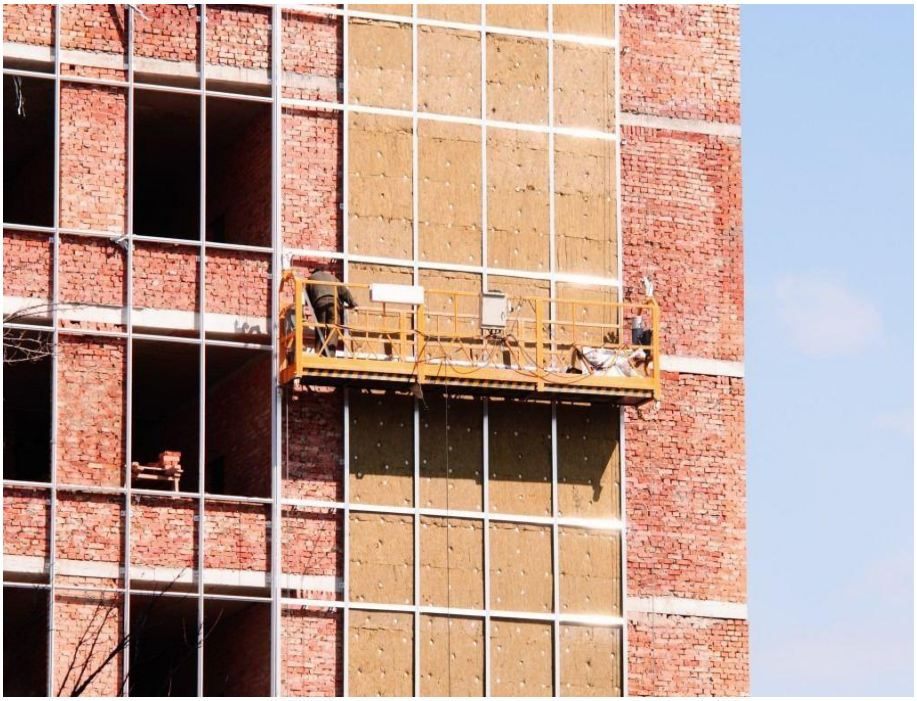


Рисунок 2.3 – Виконання робіт з колиски



Рисунок 2.4 – Улаштування теплоізоляції альпіністом

На споруджуваному об’єкті до початку робіт з улаштування теплоізоляції треба улаштувати покрівлю, вставити вікна й двері в утеплювальній зоні, прокласти всі комунікації. При влаштуванні зовнішньої теплоізоляції будинку, який був в експлуатації, потрібно попередньо перевірити стан конструкцій, наявність пошкоджень і забруднень, міцність зчеплення опоряджувальних

шарів із основою. Стару штукатурку або облицювання слід перевірити простукуванням по всій поверхні (на ділянці, де є відшарування матеріалу, при простукуванні чути «глухий» звук). Опоряджувальні шари, що втратили зчеплення з основою, видаляють за допомогою машин для сколювання бетону типу УМСБ-1, УМСБ-2, електричних зубильних молотків, бучарди, а також за допомогою струменя води, що подається під тиском до 30 МПа. За невелики хобсягів робіт використовують кирки, зубила, скарпелі й щітки. Очищені ділянки відновлюють розчиновими сумішами.

Напливи бетону й розчину видаляють електричними молотками типу ИЭ-4207, ручними наждаковими кругами, шліфувальними машинами або ручним інструментом.

Великі тріщини і вибоїни в поверхні конструкцій розчищають стисненим повітрям від компресора, ґрунтують, а потім заповнюють розчиновою сумішшю. Дрібні подряпини і нерівності поверхні не усувають.

Покриття з фарб видаляють піскоструминними апаратами, промивають струменем води і просушують. Для видалення лакофарбових покриттів допускається використання органічних і неорганічних засобів з наступним очищенням поверхні механічним способом. Обов’язково поверхні, які утеплюються, необхідно очистити від мохів, порослі, грибків, обробити відповідними препаратами і висушити. Після обробки спеціальними речовинами роботи з улаштування скріпленої теплоізоляції можна починати не раніше, ніж через три дні.

Для фіксації першого (нижнього) ряду теплоізоляційних плит на певній висоті, отримання рівної кромки системи, а також для захисту плит від пошкодження в процесі монтажу і в процесі експлуатації системи до цоколя будинку прикріплюють металеві профілі з перфорованими полицями. Профілі укріплюють так, щоб полиця, що розміщується перпендикулярно до цоколя, перебувала нижче на 50 см від перекриття між підвалом і першим поверхом будинку. Перед кріпленням торці профілів, якими вони з’єднуватимуться на торці будинку, обрізають. Полиці, які розміщуються паралельно цоколю,

обрізаються під кутом 90о, а полицю, що розміщується перпендикулярно до цоколя, обрізають під кутом 45о. Для різання профілів використовують:

– електричні ножиці типу ИЭ-5405;
– дискові пили;
– лобзикові пилки;
– пилки-ножівки.

Для кріплення профілів до цоколя будинку використовують спеціальні дюбелі діаметром 6 мм і шайби. Відстань між осями отворів під дюбелі має становити близько) 0,35 м. Для свердління отворів під дюбелі використовують електричні дрилі або перфоратори. Перед встановленням дюбелів отвори очищають стисненим повітрям. Дюбелі встановлюють в отвори й загвинчують шуруповертом.

Для зміцнення поверхні основи й підвищення міцності зчеплення клейового розчину з поверхнею конструкції на неї наносять ґрунтовку вручну кистю або повітряним розпиленням електрофарбопультами. На будівельних майданчиках широко розповсюджений розпилювач С-71А, який відрізняється від інших більшою продуктивністю. [12]

Утеплювач приклеюється до поверхні конструкції після остаточного висихання ґрунтовки. Клейові розчинові суміші готують безпосередньо на будівельному майданчику в пластмасових посудинах місткістю 15–25 л. Для перемішування сухої суміші використовують дриль з рамною насадкою. До місця виконання робіт суміш подають підіймачем або лебідкою, а також підносять уручну.

Клейову розчинові суміш на теплоізоляційні плити наносять смугами, маячками або суцільним шаром. Вибір того чи іншого способу розподілу клейової розчинової суміші на поверхні плит залежить від виду плит і якості поверхні зовнішніх огороджуючих конструкцій. На мінераловатні плити розчинові суміш наносять тільки суцільним шаром. На поверхню пінополістирольних плит клейову розчинові суміш наносять суцільним шаром зубчастим шпателем з розмірами зуба 10х10 мм тоді, коли поверхня зовнішніх

огороджуючих конструкцій має нерівності до 5 мм.

Якщо поверхня зовнішніх огороджуючих конструкцій має нерівності до 10 мм, то клейову суміш наносять на поверхню плити смугами на відстані 20 мм від краю по всьому периметри плити, а потім посередині.

Якщо поверхня зовнішньої огороджуючої конструкції має нерівності до 15 мм, розчинову суміш наносять на поверхню плити у вигляді коржів діаметром близько 100 мм (у центральній частині плити) і у вигляді смуг по периметру плити на відстані 20 мм від торців плити. Смуги повинні мати розриви, щоб при наклеюванні плити на поверхні конструкції не утворилося повітряних пробок. Кількість клейової суміші в кожному конкретному випадку підбирають так, що після притиснення плити до основи клейова розчинна суміш вкривала щонайменше 70 % поверхні склеювання. Час, що минув з моменту нанесення клейової суміші до приклеювання плити до основи, не має перевищувати 20 хв. Притискати плиту до основи за допомогою штукатурної терки треба доти, доки її площина не зрівняється з поверхнею сусідніх плит. Плити утеплювача закріплюють на конструкції знизу вгору, встановлюючи перший ряд плит на профілі з перфорованими полицями. При цьому вертикальні шви між плитами мають бути зміщені один щодо одного. Ширина стику між плитами утеплювача не повинна перевищувати 2 мм. Відстань між теплоізоляційними плитами в місці влаштування деформаційних швів має становити 10–12 мм. Шви між плитами потрібно за шліфувати дерев’яною теркою з грубим наждаковим папером.

Через2–3 дні залежно від температури і вологості повітря після приклеювання плит до зовнішніх огороджуючих конструкцій їх кріплять дюбелями для надійності й міцності теплоізоляції. Кількість дюбелів на 1 м2 поверхні конструкції розраховують, виходячи з конкретних умов будівництва .

Роботи, пов’язані із кріпленням плит утеплювача до зовнішніх огороджуючих конструкцій дюбелями, виконують у такій послідовності:

– розмічування отворів під дюбелі відповідно до схеми розміщення;
– висвердлювання отворів в утеплювачі;

– свердління отворів в основі;

– очищення отворів від пилу;

– установлення дюбелів у отвір;

– загвинчування кріпильного стрижня або забивання розпірного штифта у дюбель.

Для точного виконання розмітки рекомендується використовувати лазерні установки. Отвори в конструкціях свердлять відповідно до розмітки перфораторами й дрилями.

Наступний етап роботи заключається в улаштуванні армованого захисного штукатурного шару. Перш за все, слід додатково про армувати кути віконних та дверних блоків, що дає змогу уникнути появи тріщин у місцях концентрації напружень. Потім потрібно зміцнити кути перфорованим металевим кутиком. На стінах першого поверху щонайменше на висоту 2 м над рівнем землі потрібно продублювати захисний шар додатковим шаром сітки для захисту плити від механічних пошкоджень (рисунок 2.5).

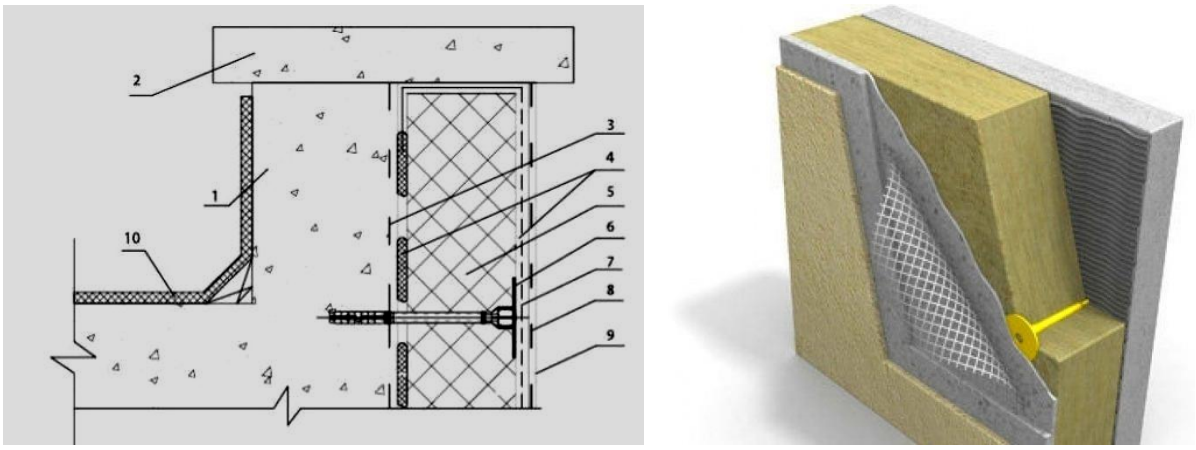


Рисунок 2.5 – Улаштування теплоізоляції на останньому поверсі в будинку з пласким дахом: 1 – несуча стіна, 2 – карнизна плита, 3 – ґрунтовка, 4 – ключа суміш для приклеювання теплоізоляційних плит та улаштування захисного шару, 5 – теплоізоляційна плита, 6 – дюбель, 7 – армуючи скло сітка, 8 – ґрунтовка, 9 – декоративна штукатурка, 10 – гідроізоляція

Поверхню зовнішніх огороджуючих конструкцій поділяють на захватки, а захватки – на карти. Розміри захваток і карт установлюють залежно від прийнятих засобів підмощування. Працюючи з риштувань, висоту карт беруть такою, що дорівнює висоті одного ярусу, ширину – не більше як 10 м. При виконанні робіт з колиски висоту карт беруть такою, що дорівнює висоті ярусу, ширина визначається довжиною колиски.

Рулони скло сітки нарізають на відрізки таких розмірів, щоб напусток сусідніх смуг сітки становив не менш як 100 мм.

Розчинові штукатурні суміші готують із сухих розчинових сумішей. На утеплювач наноситься шар захисної штукатурної суміші товщиною до 2 мм.

Відразу по нанесеному й вирівняному шару штукатурної суміші укладають скло сітку, заглиблюючи її в шар штукатурки дерев'яною теркою. Сітку укладають смугами зверху вниз по поверхні фасаду, накладаючи кожну наступну смугу на попередню. На торцях будинку передбачають напусток полотнищ сітки не менше як 100 мм на кожну стіну.

Другий шар захисного штукатурного розчину укладають товщиною не менш як 2 мм. При нанесенні другого шару потрібно стежити, щоб головки дюбелів були сховані, а кути чітко відформовані.

Деформаційні шви заповнюють герметизувальним матеріалом через 7 діб після нанесення другого шару штукатурної суміші. Герметизувальні роботи виконують за температури навколишнього природного середовища 10...30 оС. Герметизувальний матеріал вводять у деформаційний шов ручним шприцом для мастик.

Поверхню фасаду будинку через 3 доби від дня нанесення другого шару штукатурної суміші ґрунтують для спрощення процесу формування захисних декоративних штукатурок і підвищення адгезії цих штукатурок до захисного штукатурного шару. Ґрунтовки висихають упродовж 4 год.

Фасад будинку починають опоряджувати після закінчення робіт із влаштуванням штукатурного армованого шару, деформаційних швів і закладання місць примикання теплоізоляційного шару до віконних і дверних

прорізів та до елементів покрівлі.

Шар опоряджувального матеріалу захищає теплоізоляційний шар і штукатурку від безпосереднього впливу атмосферних опадів і, крім того, надає поверхні фасаду певних кольорів. Полімерцементну суміш наносять на опоряджувану поверхню шпателем або теркою з нержавіючої сталі. Після того, як розчинова суміш перестане прилипати до інструмента, поверхні опоряджуваного шару надають потрібної фактури за допомогою пластмасової терки, губчастого валика, щітки та інших інструментів. У разі потреби високлі мінеральні декоративні штукатурки можна фарбувати силікатною або силіконовою фарбою.

Технологія утеплення фасадів у зимовий період

До початку робіт, пов'язаних із улаштуванням системи теплоізоляції, потрібно:

– розбити будинок на захватки з урахуванням можливостей калориферів і кількості робітників, зайнятих в технологічному процесі;

– закрити робочу зону, що визначена захваткою, армованою поліпропіленовою плівкою;

– установити калорифери;

– установити термометри для контролю температури в робочій зоні на кожному поверсі;

– визначити робоче місце для складування матеріалів і приготування робочих складів матеріалів;

– підвести джерела енергії для забезпечення роботи калориферів і підігрівання води, потрібної для замішування матеріалів (температура води 18 – 21^{o}C).

З урахуванням можливості калорифера (1шт.) рекомендується захватка, яка має ширину 6 м і висоту 5 поверхів.

До початку робіт поверхня стіни повинна бути прогрітою до температури не нижче ніж + 3^{0}C. Для організації оптимальної роботи з утеплення необхідна ланка з трьох осіб (площа утеплення 100 м2): перший робітник готує робочі

суміші, складує матеріали, підігріває воду, подає робочі суміші до місця використання, бере участь у закріпленні плит утеплювача; другий і третій виконують монтажні роботи.

2.3 Монтаж навісного вентильованого фасаду

Вентильований фасад − сучасне рішення для будь-якого випадку реконструкції фасаду. Він не тільки приховає недоліки стін будівлі, а й надає їм додаткове утеплення і підвищить захисні властивості. Навіть стіни старого і старого будинку можна вкрити навісним фасадом, будинок мало того, що буде виглядати як новий, так ще і його експлуатаційні характеристики зростуть, і він зможе прослужити довше. Конструкції навісних фасадів ефективно вирішують завдання енергозбереження, і до того ж існують десятки різних матеріалів різноманітного кольору і фактури, які підійдуть саме конкретній будівлі.



Рисунок 2.6 – Улаштування вентильованого фасаду

Реставрація передбачає зміну існуючих техніко-економічних показників об’єкта, підвищення ефективності його використання, відновлення зовнішнього вигляду. Навісні фасади з повітряним зазором − це складна конструкція, що складається з матеріалів із різними фізичними властивостями. Вентильовані фасади складаються з металевого каркаса, жорстко прикріплюватися до несучої

стіни, утеплювача, повітряного зазору та захисно-декоративного облицювання. Для виготовлення каркасу застосовуються системи профілів і кронштейнів зі сталі. Для виготовлення навісних вентильованих фасадів використовуються матеріали високої якості − облицювальні панелі сайдинг, панелі «Фасад» і фасадні касети. Панелі «Фасад» та фасадні касети виконують не тільки декоративну роль, але і захищають стіни будівель від атмосферних опадів, а також характеризуються високим ступенем шумопоглинання, а повітряний простір між вентильованим фасадом і стіною забезпечує ефективну термоізоляцію. Використання панелей «Фасад» або фасадних касет дозволяє повністю виключити появу сольових розводів в цокольній частині будівель, а також реалізовувати більш складні геометричні рішення в дизайні вентильованих фасадів. Кріплення вентильованих фасадів, здійснюється за допомогою профільної системи, яка дозволяє використовувати панелі різної величини і форми, що розширює можливості зовнішнього оформлення будівель. До конструкції вентильованого фасаду пред’являються особливі вимоги:

– висока ступінь стійкості до впливу вітрових навантажень;

– достатня міцність при дії навантаження від ваги облицювання;

– антикорозійна стійкість;

– певна рухливість вузлів для витримування статичних (власна вага конструкції, включаючи вагу панелей і утеплювача) і динамічних (вітер, температурні перепади і т.д.) навантажень;

– можливість вирівнювання стін;

– легкість і висока швидкість монтажу.

Зручність системи полягає ще й у тому, що фасади можна встановлювати в будь-яку пору року. Використовуваний матеріал не старіє, не втрачає свої властивості під дією атмосферних явищ. Завдяки вентиляційному каналу в пристрої фасаду, волога не накопичується в масиві будівлі, а виводиться в вентильовану зону, що не дозволяє загнивати шару утеплювача. Теплоізоляційний матеріал у свою чергу перекриває незадовільні шви і

забезпечує збереження тепла безперервно по всій площі фасадів. Взимку фасад зберігає тепло, а влітку не дозволяє будівлі перегріватися.

Основні технічні та експлуатаційні характеристики навісних вентильованих фасадів:

– тривалий час зберігається презентабельність будівлі;

– збільшується термін експлуатації самої будівлі;

– можливість ремонту фасаду або заміни їх окремих частин без руйнування конструкції зовнішніх стін;

– можливість зміни архітектурного вигляду фасадів шляхом варіювання облицювальних матеріалів, форматів і кольорів;

– невеликі витрати при обслуговуванні;

– забезпечується здоровий клімат приміщення через безперешкодну дифузію водяної пари (будівля «дихає»);

– найкращий звукозахист будівлі;

– невелика вага системи, особливо порівняно з обробкою керамогранітом або фіброцементними плитами;

– пожежна безпека;

– фасадна технологія підходить як для новобудов, так і для будівель вже перебувають у тривалій експлуатації;

– з економічної та екологічної точки зору – це єдиний правильний теплозахист і захист від погодних зовнішніх умов.

Навісні фасади чудово сполучаються з покрівлею, цоколем, вікнами і вітражами через спеціальні вузли. Для захисту утеплювача від можливого проникнення вологи застосовується спеціальна паропроникна плівка, яка дозволяє водяним парам безперешкодно виходити з шарів конструкції. Відбувається це завдяки методу природної вентиляції, передбаченої системою вентильованих фасадів, тим самим істотно поліпшуються теплоізоляційні властивості стін, забезпечуючи комфортний температурний режим усередині будівлі. Вентильовані фасади застосовуються у всіх кліматичних зонах. При цьому робочий діапазон температур починається з мінус 50 °С до +80 °С при

високому рівні сонячної радіації і великій теплопоглинальній здібності облицювального матеріалу. Коефіцієнти температурних деформацій для різних матеріалів можуть значно відрізнятися. Тому при спільному їх використанні в конструкціях вентильованих фасадів передбачаються технічні рішення, що компенсують різну реакцію матеріалів на зміну температури і запобігають виникненню додаткових напружень, деформацій і руйнувань.

Проблеми при проектуванні і будівництві вентильованих фасадів

В якості матеріалу несучої стіни використовуються пористі матеріали з малою несучою здатністю. Виникає складність підбору анкерних кріплень. Проектувальникам при виборі і розрахунку системи вентильованого фасаду необхідно враховувати вагу і розмір облицювального матеріалу для визначення кількості кронштейнів на 1 м2 і товщини металу. Зовнішнє облицювання вентильованого фасаду за рахунок повітряного зазору і утеплювача є акустичним екраном для зовнішніх звуків. Але при цьому не можна забувати, що сам зазор є акустичною трубою і будь-які звуки, вироблювані в самому зазорі, будуть поширюватися практично по всьому фасаду (в межах однієї площині). Деякі вентильовані фасади мають один дуже неприємний недолік. При певному вітрі вони свистять або гудуть. Особливо часто це відбувається в місцях завихрень вітрових потоків. Однак застосування малих (4 мм) зазорів між плитами облицювання значно знижує ймовірність цих неприємних явищ. Вентильований фасад − дуже відповідальна інженерна конструкція.

3 Технологічна карта на улаштування фасаду теплоізоляційно-опоряджувальною системою «БАУМІТ»

3.1 Пошарова специфікація системи та організація і технологія виконання робіт по улаштуванню скріпленої теплоізоляції Baumit

Технологічна карта розроблена на улаштування зовнішньої скріпленої теплоізоляції будівлі, з використанням утеплювача з мінераловатних плит товщиною згідно проекту.

В якості декоративного шару застосовується силіконова декоративна штукатурна суміш Baumit SilikonTop 1.5K (зерно 1,5 мм) з подальшими нанесенням декоративної штукатурки Baumit CreativTop Fine і фарбуванням фасадною фарбою Baumit NanoporColor. Тонування виконати згідно колекції кольорів розміщених в альбомі Baumit «LIFE».

Дана технологічна карта розроблена згідно вимог п.5.8. ДСТУ В.2.6-36:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками».

Для мінераловатних плит застосовують спосіб приклейки тільки суцільний, - тип К.1, що відповідає пункту 12.3.4 ДСТУ В.2.6-36: 2008, але для вищезазначеного об’єкту погоджуєть- ся використання периметрально-маякового способу згідно європейських норм ETAG- 004 “Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering” – "Вказівки по європейському технічному сертифікату до зов- нішніх систем скріпленої теплоізоляції".

Технологічна карта передбачає використання системи скріпленої зовнішньої теплоі- золяції Baumit згідно ТУ У В.2.7-21685172.002-2001 "Система скріпленої зовнішньої теплоізо- ляції будинків і споруд".

Зовнішню скріплену теплоізоляцію з подальшим оздобленням фасаду будівлі вико- нують з метою забезпечення:

– відповідності мікроклімату внутрішніх приміщень будівлі вимогам діючих на території України теплотехнічних параметрів;

– зменшення витрат енергії для створення необхідних параметрів мікроклімату внутрішніх приміщень будівлі;

– стабілізації теплового режиму у внутрішніх приміщеннях будівлі в різні пори року;

– швидкого прогрівання в період опалювального сезону та швидкого охолодження в літній період року повітря внутрішніх приміщень;

– кращого збереження будівлі за рахунок зменшення деформацій конструкцій, що викли- каються різкими перепадами температури навколишнього середовища, а також за раху- нок забезпечення захисту від корозії зовнішніх огороджувальних конструкцій;

– додання фасаду будівлі архітектурно-естетичної виразності.

Технологічна карта розроблена на утеплення та оздоблення поверхні зовнішніх ого- роджувальних конструкцій будівлі, що експлуатується в умовах помірного клімату за ГОСТ 15150 (група У1).

Всі роботи по утепленню і обробці фасаду будівлі виконуються із застосуванням су- хих будівельних сумішей і пастоподібних матеріалів при температурі довкілля не нижче +5°С і не вище +30°С.

До складу робіт утеплення стінових конструкцій, що розглядаються картою, входять:

– підготовка поверхонь зовнішніх огороджуючих конструкцій, до виконання робіт по утеп- ленню;

– приготування розчину клейової суміші з сухої суміші Baumit ProContact і води - для прик- леювання теплоізоляційних плит;

– нанесення розчинової клейової суміші Baumit ProContact на поверхню плит утеплювача і приклеювання їх до поверхні огороджувальних конструкцій;

– дублювання деформаційних швів в конструкції стін в термоізолюючому покритті;

– закріплення плит утеплювача на огороджувальних конструкціях, за допомогою з'єднува- льних елементів (тарілкових дюбелів);

– приготування розчинової клей-шпаклівної суміші з сухої суміші Baumit ProContact і води і нанесення її на поверхню утеплювача;

– сформовані кути будівлі рекомендується армувати кутовим захисним профілем Baumit;

– у місцях примикання системи теплоізоляції Baumit до віконних і дверних блоків рекомен- дується встановити примикаючий профіль для віконних укосів Baumit;

– верхні сформовані кути будівлі (наприклад: верхній укіс віконного і дверного блоку або нижній кут балконної плити) рекомендується армувати кутовим профілем з крапельником Baumit;

– зміцнення і приклеювання по торцях першого поверху, а також по периметру віконних отворів будівлі, лугостійкою склосіткою Baumit StarTex по всьому фасаду будівлі;

– приготування розчину шпаклювальної суміші з сухої суміші Baumit ProContact і води;

– нанесення вирівнюючого (контактного) шару шпаклювальної суміші Baumit ProContact на поверхню утеплювача (для мінераловатних плит);

– приготування розчину шпаклювальної суміші з сухої суміші Baumit ProContact і води;

– нанесення гідрозахистного армуючого шару шпаклювальної суміші Baumit ProContact на поверхню утеплювача;

– укладання лугостійкої склосітки Baumit StarTex в шар шпаклювальної суміші Baumit ProContact;

– ґрунтування поверхні гідрозахистного армуючого шару ґрунтовальною сумішшю UniPrimer;

– штукатурення поверхні фасаду силіконовою декоративною штукатуркою Baumit SilikonTop;

– нанесення декоративної штукатурки Baumit CreativTop Fine;

– фарбування фарбою Baumit NanoporColor в два шари;

– кріплення в нижніх частинах віконних отворів металевих козирків (відливів).

– герметизацію місць примикання теплоізоляційного матеріалу на основі мінеральної си- ровини до віконних та дверних блоків виконують матеріалами на основі поліуретанового в’яжучого.

Роботи по улаштуванню скріпленої теплоізоляції рекомендується виконувати з риш- тувань, захищених сіткою або самопід'ємних будівельних люльок. [13]

Контроль якості робіт по утепленню фасаду будівлі здійснюється згідно ДБН В.2.6- 22.2002 «Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей», ДСТУ В.2.6- 36:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатур- ками» і технологічної карти

Скріплена теплоізоляція є конструктивною частиною будівлі і представляє багатошарову сис-тему, склад якої відображено на Рисунок 3.1

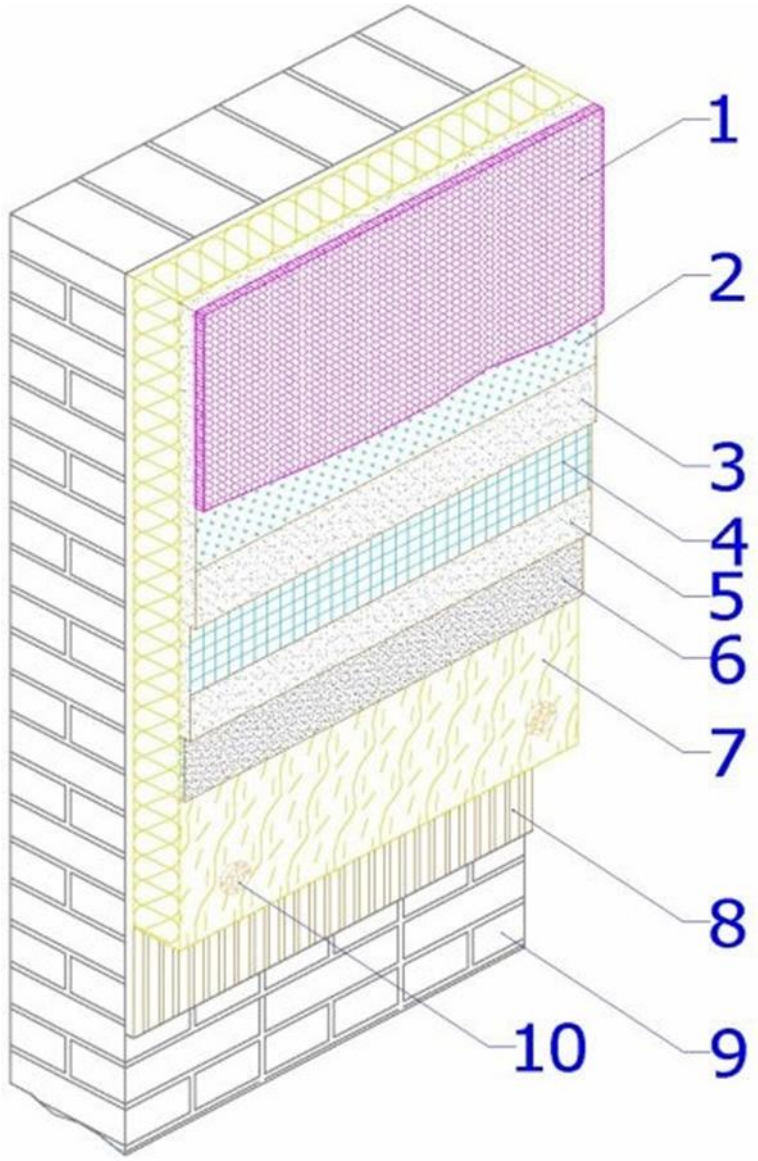


Рисунок 3.1 - Схема закріплення системи теплоізоляції Baumit на поверхні зовнішньої стінової конструкції

Пошарова специфікація і середні витрати

1. Шар силіконової декоративної штука- турки Baumit SilikonTop 1.5K – 2.5 кг/м², шар декоративної штукатур- ки Baumit CreativTop Fine – 3,5-3,8 кг/м², з подальшим фарбуванням фарбою Baumit NanoporColor в два шари – 0.5 кг/м²;

2. Універсальна ґрунт-фарба Baumit UniPrimer – 1 шар (витрати ~0,3 кг/м²);

3. Друге нанесення захисного шару Baumit ProContact товщиною 1-2 мм, загальна товщина гідрозахисного шару повинна становити 3-4 мм (~5 кг/м²);

4. Прокладена в гідрозахисному шарі лугостійка склосітка Baumit StarTex – 1,35 м²/м² поверхні;

5. Перше нанесення гідрозахисного шару Baumit ProContact товщиною 2 мм;

6. Контактний шар Baumit ProContact, товщиною 1-2 мм (для мінераловатних плит) – ~2 кг/м²;

7. Утеплювач мінераловатний марки НЖ (напівжорсткий), товщиною 100 мм (~0,107 м³/м²);

8. Клейовий шар Baumit ProContact для приклейки теплоізоляційних плит до поверхні зовнішніх стінових конструк- цій, товщиною 2-10 мм (~5 кг/м²);

9. Зовнішня стінова конструкція – залізо- бетонний каркас із заповненням газо- бетонними блоками, які укладені врі- вень із залізобетонним каркасом із попередньою обробкою глибокопро- никною ґрунтовкою Baumit Grund (~0,3 кг/м²);

10. Дюбелі фасадні тарілкові

Виходячи з досвіду реального виконання робіт, перевитрати можуть складати до 20% від розрахункових.

Організація виконання робіт.

До початку робіт з улаштування конструкції із фасадною теплоізоляцією при новому будівництві слід виконати, а при реконструкції та капітальному ремонті перевірити:

а) герметизацію швів між стіновими блоками (панелями) на фасаді будівлі, а також місць примикання віконних, балконних, дверних та ворітних блоків до огороджувальної конструкції стіни;

б) улаштування вимощень та гідроізоляції терас, лоджій і балконів;

в) огородження всіх конструктивних елементів, що виступають за площину фасаду буді-

влі;

г) закладення всіх отворів на фасаді будівлі для проходження інженерних мереж і кому-

нікацій;

д) засклення вітражів, вікон, балконних дверей та інших елементів фасаду, які за проек- том підлягають обрамленню світлопрозорими конструкціями.

Улаштування конструкції із фасадною теплоізоляцією класу А (тобто опорядженних штукатурками або дрібно-штучними виробами згідно ДСТУ Б В.2.6-36:2008) слід виконувати в такій послідовності:

– встановлення риштувань та підіймально-транспортного обладнання;

– огляд (за необхідності – детальне обстеження) технічного стану огороджувальних конс- трукцій фасадів будівлі;

– підготовка поверхні стіни і цоколя до виконання робіт з утеплення (очищення, ґрунтуван- ня, вирівнювання в разі потреби), встановлення профільних елементів кріплення по пе- риметру цоколя будівлі;

– розкладення механічно фіксуючих елементів кріплення та/або приготування клейової суміші;

– визначення місць деформаційних швів та їх улаштування;

– нанесення клейової суміші на поверхню плит утеплювача;

– закріплення плит теплоізоляційного матеріалу на поверхні стіни за допомогою клейової суміші та/або механічно фіксуючих елементів;

– приготування та нанесення захисного шару по теплоізоляційному шару із втепленням у нього армованої сітки з лугостійкого скловолокна;

– закріплення профільних елементів на торцях балконних, дверних та ворітних прорізів в огороджувальній конструкції стіни, ущільнення місць примикання;

– нанесення шару (за потреби) та герметизація місць примикання плит утеплювача до ві- конних, дверних та ворітних блоків, парапету та цоколю, а також інших виступаючих елементів фасаду;

– встановлення відливів на вікнах та нанесення другого захисного шару;

– нанесення адгезійного ґрунтувального шару покриття;

– нанесення декоративно-захисного шару.

Огляд і обстеження об'єкту.

Під час огляду (детального обстеження) технічного стану огороджувальних конструкцій фасаду будівлі виявляють:

– наявність пошкоджень на поверхні стін, цоколю, парапету, у місцях примикання віконних, дверних та ворітних блоків до огороджувальної конструкції стіни;

– наявність пошкоджень у конструкціях покрівлі, що примикають до поверхні стіни;

– наявність нерівностей (виступів та/або западин), плям хімічних речовин, забруднень ін- шого походження на поверхні стіни, цоколю та парапету з контурними розмірами понад 10 мм.

За результатами огляду (детального обстеження) складається акт, розраховуються об- сяги робіт із підготовки поверхонь стін до теплоізоляції та визначаються способи закріплення плит теплоізоляції до поверхні стіни.

Правильність встановлення риштування та підіймально-транспортного обладнання перевіряють на відповідність паспортним даним та супровідній технічній документації. Після встановлення, риштування захищають сіткою або плівкою з негорючих матеріалів.

Роботи з улаштування збірних систем класу А (тобто опоряджених штукатурками або дрібно-штучними виробами згідно ДСТУ Б В.2.6-36:2008) із застосуванням клеїв виконують за температури навколишнього середовища вище +5 °С

Таблиця 3.1 - Вимоги до поверхні основи

Технічні вимоги	**Граничні відхи-лення**	**Метод і об'єм контролю**
Допустимі відхилення поверхні осно-ви по горизонталі і вертикалі	**±10 мм**	Вимірювальний при допомозі двометрової рейки і набору шуру-пів. Не менше п'яти вимірів на ко-жні 100 м² поверхні.
Число нерівностей плавного окрес-лення відхилення яких складають **до ±10 мм** на довжині 2 м	**не більше 2**	Вимірювальний при допомозі двометрової рейки і набору шру-пів. Не менше п'яти вимірів на ко-жні 100 м² поверхні.
Допустима вологість основи із нізд-рюватих блоків перед нанесенням ґрунтовки не повинна перевищувати	4 %	Вимірювальний при допомозі во-логомірів. Не менше двох вимірівна кожні 100 м² поверхні констру-кції.

Підготовку поверхні стіни і цоколя до виконання робіт виконують, виходячи з її фак- тичного стану. Незначні (до 2 мм включно) тріщини та западини розчищають металевою щіт- кою від залишків зруйнованого матеріалу. Западини поверхні розміром до 10 мм включно пі- сля розчищення ґрунтують та вирівнюють розчинами на основі сухих будівельних сумішей групи РМ 2 згідно з класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126. Виступи заввишки понад 10 мм усу- вають за допомогою ручного електроінструменту. При незначних обсягах дефектів на повер- хні стіни для їх усунення використовують зубило, кайло, скарпель тощо. Западини завглибш- ки понад 10 мм після попереднього зачищення від зруйнованого матеріалу і забруднень за- повнюють розчинами на основі сухих будівельних сумішей групи РМ 1 згідно з класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126.

Види, способи та використовувані матеріали щодо підготовки поверхні стіни для влаштування збірної системи з опорядженням штукатурками або дрібноштучними виробами наве- дені у Таблиця 3.2

Таблиця 3.2 - Види, способи та використовувані матеріали щодо підготовки поверхні стіни

Вид підготовки	Спосіб підготовки та використовувані матеріали
1 Очищення від пухких про-дуктів корозії	Обробка поверхні піскоструминним чи дробоструминним методом. Як абразивний матеріал рекомендується застосовувати пісок або дріб розміром 0,75 мм — 1,2 мм. При невеликих обсягах робіт поверхню слід очищати від пухких, неміцних шарів ручним будівельним інструментом
2 Знежирення	Обробка водяними лужними розчинами, що містять поверхнево-активні речовини (далі — ПАР). Як солі слід використовувати карбонат натрію — Na_2CO_3, тринатрій- фосфат — Na_3PO_4, пірофосфат натрію -$Na_4P_2O_7$, триполіфосфат натрію — $Na_3PO_4 \cdot 2NaPO_3$. Як ПАР рекомендується використовувати неіоногенні ПАР (ОП-7, ОП-10), що являють собою продукти оксиетилювання моно- і діалкілфенолів. Роз- чини солей мають бути від 4 % до 5 % концентрації. При приготуванні рекоменду- ється додавати до них не більше як 1 % ПАР. Обробка органічними розчинниками. Для знежирення рекомендується застосовувати такі розчинники, як трихлоретилен – $CHCl = CCl_2$, перхлоретилен – $CHCl_2 = CCl_2$, уайт-спірит. У разі обробки мокрих і вологих поверхонь до хлорованих вугле- воднів рекомендується додавати аміак, триетаноламін або уротропін. Обробка емульсійними сумішами, до складу яких входять органічні розчинники, вода і ПАР. Очищення від плям мастил, які не висихають. Обмазування плям жирною глиною
3 Очищення від висолів	Обробка розчином соляної кислоти концентрацією до 6 % з наступною обробкою 4% розчином гідрооксиду натрію NaOH
4 Очищення від плям бітуму	Обробка скребками (при невеликих обсягах робіт). Промивання розчинником (уайт-спіритом, нефрасами)
5 Очищення від кіптяви	Промивання 3 % розчином соляної кислоти з наступним проми- ванням 4 % розчином гідрооксиду натрію NaOH
6 Очищення від водних і неводних плям	Обробка скребками (при невеликих обсягах робіт). Обробка піскоструминним апа- ратом (при великих обсягах робіт). Обробка органічними та неорганічними рідинами для змивання з наступним очи-щенням механічним способом. З лужних сумішей рекомендується використовувати розчинені у воді гідрооксиди лужних металів, до яких додають прискорювач. Як прискорювач рекомендується використовувати трипропіленгліколь або його суміш із монофеніловим ефіром етиленгліколю. Вміст прискорювача в суміші — від 1 % до 10 % (за масою). Для видалення епоксидних і поліуретанових покриттів рекомен- дується використовувати суміші на основі неорганічних кислот з наступним проми- ванням 4 % розчином гідрооксиду натрію — NaOH. Для виведення олійних фарб рекомендується використовувати сухі будівельні суміші на основі органічних роз- чинників
7 Очищення від бруду	Обдування стисненим повітрям.Піскоструминна обробка. Промивання розчином карбонату натрію – Na_2CO_3.Промивання водою з додаванням ПАР
8 Виведення з поверхні слі-дів очищувальних сумішей	Механічне очищення. Промивання водою. Обдування стисненим повітрям
9 Сушіння поверхні (вико-нується за потреби: при значному зволоженні, а також після очищення з наступним промиванням великим об'ємом води)	Природне сушіння за температури 20 °С ± 5 °С.Обдування теплим повітрям із калориферів

Після підготовки поверхні стіни і цоколя та влаштування передбачених проектом деформаційних швів виконують закріплення плит утеплювача у спосіб та у терміни, що пе- редбачені даною технологічною картою.

Для збірних систем класу А (по ДСТУ Б В.2.6-36:2008) застосовують плитні теплоізоля- ційні матеріали певного ступеня жорсткості та вогнестійкості, які передбачені конкретним проектним рішенням та відповідають вимогам цього стандарту.

Перед наклеюванням на підготовлену поверхню стіни клей наносять безпосередньо на плиту утеплювача у спосіб відповідно до п. 4.2.3 ДСТУ Б В.2.6-36:2008. При цьому тип скле- ювання обирають, як правило, за таких умов:

– суцільний (тип К.1) – якщо поверхня стіни не має видимих відхилень;

– периметрально-маяковий (тип К.2) – якщо поверхня стіни має нерівності від 5 мм до 10 мм;

Згідно ДСТУ Б В.2.6-36:2008 для мінераловатних плит слід застосовувати тільки тип К.1.

Для вищезазначеного об’єкту згідно європейських норм ETAG-004 погоджено ви- користання периметрально-маякового способу для приклейки фасадних мінераловат- них плит при нерівності поверхонь стін від 5 мм до 10 мм.

Примітка!

ETAG-004 “Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering” – "Вказівки по європейському технічному сертифікату до зовнішніх систем скріпленої теплоізоляції"

Розмір щілин між плитами теплоізоляційного шару не повинен перевищувати 2 мм. У разі виникнення щілин понад 2 мм їх заповнюють стружками (смужками) з матеріалу утеплюва- ча, що застосовується.

Після закріплення теплоізоляційного шару одним із передбачених проектом спосо- бів (К, Д, КД, ДК чи Т) для захисту його поверхні від

механічних та атмосферних впливів на- носиться захисний шар із зануреною армувальною сіткою з лугостійкого скловолокна за два етапи:

– наноситься перший шар клейового (гідроізоляційного) покриття товщиною від 1 мм до 2 мм, у який занурюється склосітка;

– після нанесення поверх склосітки (за необхідності) вирівнювального штукатурного або другого захисного шару наноситься високоадгезійне (клейове) ґрунтувальне покриття, основа якого залежить від виду декоративно-захисного шару.

При використанні тонкошарових штукатурок загальна товщина захисного покриття має становити не менше ніж 3 мм, а при використанні фасадних фарб – не менше ніж 5 мм. [14]

Герметизацію місць примикання плитного теплоізоляційного матеріалу на основі мінеральної сировини до віконних, дверних та ворітних блоків виконують матеріалами на ос- нові поліуретанового зв'язуючого.

Всі вертикальні ребра примикань на першому поверсі будівлі, а на решті поверхів лише біля прорізів вхідних і балконних дверей перед втоплюванням армувальної склосітки зміц- нюють перфорованими кутиками розмірами 25×25×0,5 мм. Профіль кутика вдавлюють у сві- жонанесене клейове (гідроізоляційне) покриття з наступним ґрунтуванням цією ж сумішшю.

Після приклеювання кутових профілів кінцівки армувальної склосітки, що втоплені до кожної зі стін, які утворюють кут фасаду, накладають на профіль з утворенням складки завширшки не менше ніж 100 мм.

До нижнього краю плит теплоізоляційного шару, закріплених на цоколі будівлі, необхідно прикріпити кутовий перфорований профіль, втопити його у клейове (гідроізоляційне) покрит- тя з наступним ґрунтуванням цією ж сумішшю.

Армувальну склосітку утоплюють у захисне покриття зверху донизу із з'єднанням окремих полотен унапусток завширшки близько 100 мм по всій поверхні стіни до фундаменту.

Після закріплення плит теплоізоляціного шару та армувальної склосітки на повер- хню фундаменту наносять гідроізоляційний шар товщиною від 2,5 мм до 3,5 мм із застосу- ванням сухих будівельних сумішей групи Г І1 та від 1,5 мм до 2 мм – суміші групи Г І2 за кла- сифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126.

За необхідності влаштування теплоізоляції огороджувальної конструкції нижче рівня ґру- нту засипну частину фундаменту, а також цоколь і стіну будівлі на висоту близько 2 м над рівнем ґрунту покривають додатковим шаром гідроізоляційної суміші товщиною від 1 мм до 1,5 мм групи П3 за класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126 з армувальною склосіткою.

Після п'яти діб із моменту нанесення додаткового гідроізоляційного шару засипну части- ну фундаменту покривають гідроізоляційною сумішшю групи Г І 1 або Г І 2 за класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126, після остаточного затвердіння якої котлован засипають та ущільнюють свіжим шаром ґрунту.

Декоративне опорядження поверхонь зовнішніх стінових конструкцій фасаду мож- на розпочинати після трьох діб із моменту нанесення другого шару гідроізоляційної суміші групи Г І 3 за класифікацією ДСТУ-П Б В.2.7-126.

Затверділий гідрозахисний шар покривають декоративною штукатуркою або фарбуваль- ною сумішшю відповідного кольору, яку наносять валиком або щіткою.

Для ґрунтування поверхонь огороджувальних конструкцій фасадів не допускається за- стосовувати ґрунтувальні суміші, які містять органічний розчинник, для запобігання руйну- ванню плит утеплювача.

Штукатурні суміші або фарби готують на будівельному майданчику та наносять на поверхню стіни згідно з 4.36, 4.37-4.41, 4.47, 4.48, 4.49 ДБН В.2.6-22.

Декоративно-захисний шар наносять на поверхню стіни не раніше семи діб з мо- менту нанесення попереднього адгезійного ґрунтувального шару.

Після закінчення робіт із декоративного опорядження фасаду улаштовують (за необхідності) деформаційні шви будівлі.

Порожнина шва формується у процесі закріплення теплоізоляційного шару. При цьому торці плит, що примикають до шва, захищають двома шарами гідрозахисної суміші ГІ 3, ар- мованої склосіткою. Шар склосітки заводять на зовнішню поверхню плити не менше ніж на 50 мм.

Улаштування деформаційних швів виконують у такій технологічній послідовності:

– порожнину шва очищають від пилу, штукатурки, фарби тощо;

– за допомогою щітки наносять шар ґрунтовки групи ЗК за класифікацією ДСТУ Б В.2.7- 233:2010 «Суміші будівельні рідкі модифіковані. ТУ»;

– встановлюють поліетиленові пружні прокладки, обтиснення яких має бути не меншим 30 %;

– наносять шар силіконового герметика, товщина якого по осі шва становить від 2 до 4 мм, а в місці контакту з торцем плит утеплювача – від 6 мм до 8 мм.

Для влаштування деформаційних швів рекомендовано застосовувати поліетиле- нові або полівінілхлоридні профілі.

Технологія виробництва робіт матеріалами Baumit.

Складові системи кріплять до конструкції будівлі пошарово. Улаштування кожного подальшого шару виконують після перевірки якості виконання відповідного попереднього шару і складання акту огляду прихованих робіт.

Роботи по улаштуванню скріпленої теплоізоляції будівлі виконують в такій послідо- вності:

– підготовка поверхонь зовнішніх огороджувальних конструкцій до виконання робіт по уте- пленню;

– готують розчин клейової шпаклювальної суміші Baumit ProContact;

– наносять розчин клейової шпаклювальної суміші Baumit ProContact на поверхню плит утеплювача і приклеюють їх до поверхні огороджуючих конструкцій;

– закріплюють плити утеплювача дюбелям (вид дюбеля і глибина свердління в стіні – визначається після пробних випробувань на об'єкті будівництва);

– готують розчин клейової шпаклювальної суміші Baumit ProContact;

– по плитах з мінеральної вати виконують вирівнюючий (контактний) шар товщиною до 2 мм із клейової шпаклювальної суміші Baumit ProContact;

– готують розчин клейової шпаклювальної суміші Baumit ProContact;

– наносять розчин клейової шпаклювальної суміші Baumit ProContact на поверхню плит утеплювача за допомогою зубчастого шпателя з розміром зуба 10 мм;

– укладають склосітку Baumit StarTex в свіжонанесений шар клейової шпаклювальної су- міші Baumit ProContact, після чого поверхню загладжують;

– ґрунтують поверхню армуючого шару універсальною ґрунтувальною сумішшю Baumit UniPrimer;

– наносять силіконову декоративну штукатурку Baumit SilikonTop 1.5K;

– наносять декоративну штукатурку Baumit CreativTop Fine;

– фарбують фарбою Baumit NanoporColor в два шари;

– кріплять на нижніх ділянках віконних прорізів металеві відливи;

– герметизацію місць примикання плитного теплоізоляційного матеріалу на основі мінера- льної сировини до віконних, дверних та ворітних блоків виконують матеріалами на основі поліуретанового зв'язуючого.

Підготовка основи

Основа має бути сухою, не промерзлою, міцною, здатною нести навантаження, очищеною від пилу, бруду, масел, жирів, мастил, залишків старої фарби та відповідати вимогам СНіП 3.04.01-87, ДБН В.2.6-22-2001. Неміцні ділянки поверхні видалити. Відколи, раковини, тріщини відновити з використанням ремонтних сумішей Baumit. Основи, пошкоджені мікроор- ганізмами, очистити механічним способом та обробити антимікробною сумішшю Baumit SanierLosung.

Залишки старої фарби очистити за допомогою металевого шпателю, неміцні ділянки ви- далити вручну за допомогою скарпеля або механізовано, наприклад, за допомогою піско- струминних апаратів.

Провести провішування фасаду (огороджувальних конструкцій). Фрагменти фасаду від- хилення яких більше допустимих норм зазначених у ДБН В.2.6-22-2001 очистити, зволожити і вирівняти за допомогою штукатурної суміші Baumit MPA 35.

Після підготовки і вирівнювання відхилень основу проґрунтувати ґрунтовною сумішшю Baumit Grund.

Спосіб застосування: перед застосуванням ґрунтувальну су- міш перемішати за допомогою будівельного міксера.

Не додавати в ґрунтувальну суміш добавки, які не рекомендова- ні виробником.

За допомогою пензлю, валика або щітки рівномірно нанести на підготовлену, поглинаючу поверхню ґрунтувальну суміш Baumit Grund.

Витримати технологічну перерву не менше 8-12 годин (залежно від основи) перед подальшим виконанням робіт (при температурі +20 ° С і відносній вологості повітря 60%).



Рисунок 3.2 - ґрунтувальна суміш Baumit Grund

Закріплення цокольного профілю





Рисунок 3.3 - Контроль горизонтальності при допомозі будівельного (водяного) рівня.

Рисунок 3.4 - Свердління отворів





Рисунок 3.5 - Усунення нерівностей основи при допомозі дистанційних прокладок.

Рисунок 3.6 - Закріплення цокольного профілю дюбелями

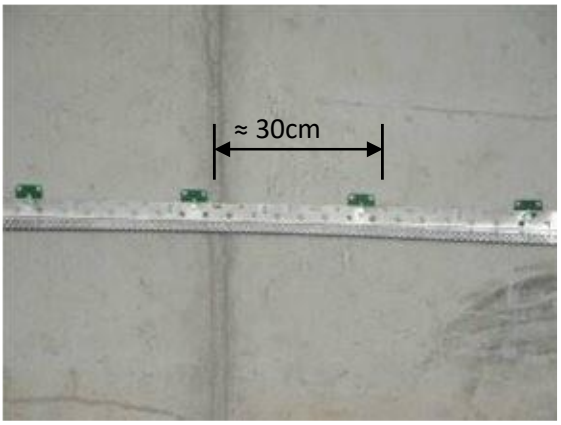


Рисунок 3.7 - Відстань між дюбелями приблизно повинна бути 30 см

Приготування розчину Baumit ProContact

Розчинову суміш Baumit ProContact готують безпосередньо на ділянці будівельного майданчика, обладнаній водоподаючими пристроями, мірником для води.

Замішування: 25 кг сухої суміші Baumit ProContact засипа- ти в ємність з 5,1-5,2 літрами чистої води, перемішати за до- помогою будівельного міксера приблизно 3 хв. до утворення однорідної без грудок маси. Витримати 5 хв. та повторно пе- ремішати. [15]

Суміш розчину Baumit ProContact слід використовувати на протязі 3 годин.

До вже готової розчинової суміші додавати воду або суху суміш забороняється.

Не змішувати з іншими матеріалами. Завжди замішувати увесь вміст мішка.

До місця виробництва робіт суміш розчину Baumit ProContact в тарі (полімерні відра, бачки) подають підйомни- ком або лебідкою з блоками, укріпленими на заданій висоті, а також піднесенням вручну.

Нанесення клейової розчинової суміші Baumit ProContact на теплоізоляційні плити

Перед нанесенням клей-шпаклівної суміші Baumit ProContact на плиту із мінеральної вати обов’язково провести попереднє втирання її у волокна плити.

Час використання, з моменту нанесення розчину клейової суміші Baumit ProContact на поверхню плити, до приклеювання плити на основу, не повинен перевищувати 20 хвилин.

Якщо поверхня стіни не має відхилень, то клей-шпаклівну суміш Baumit ProContact нано- сити суцільним шаром по всій поверхні.

Розчинову клейову суміш Baumit ProContact наносити суцільним способом по всій поверхні теплоізоляційної плити зубчатим шпателем з розміром зубців 10×10 мм.

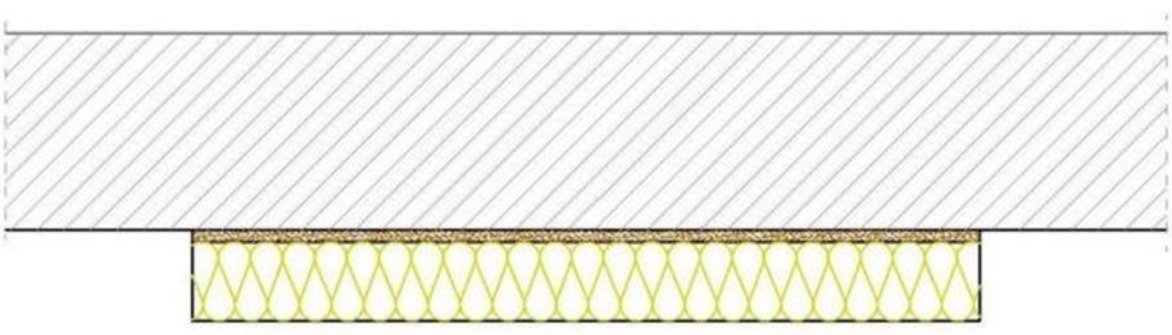


Рисунок 3.8 - Для мінераловатних плит застосовувати тип приклейки тільки суцільний (К.1), згідно розділів 4.2.3, 12.3.4 ДСТУ Б В.2.6-36:2008.

У разі якщо поверхня стіни має нерівності від 5 до 10 мм рекомендується наносити клей- шпаклівну суміш Baumit ProContact на фасадну теплоізоляційну плиту з мінеральної вати по периметру суцільною безперервною смугою шириною близько 50 мм і додатково у вигляді окремих клейових точок діаметром не менше 160 мм (не менше трьох) по центру плити.

Перед нанесенням клей-шпаклівної суміші на плиту з мінеральної вати обов'язково провести втирання її у волокна плити. Площа приклеювання повинна становити не менше 40% від площі плити.

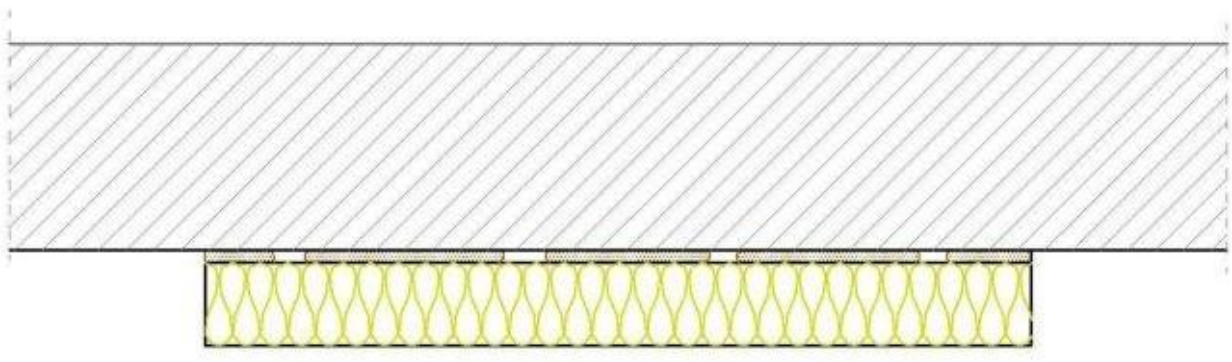


Рисунок 3.9 – Схема приклеєвання мінераловатних плит

Приклейка теплоізоляційних плит

Плити утеплювача приклеювати від низу до верху, з дотриманням правил перев'язки швів:

– зсув швів по горизонталі;

– зубчаста перев'язка плит на кутах будівлі;

– обрамлення віконних і інших отворів плитами з підігнаними по місцю вирізами.

Після нанесення розчину суміші Baumit ProContact плиту необхідно відразу встановити в проектне положення і притиснути. Плити необхідно приклеювати впритул одна до іншої, в одній площині





Рисунок 3.10 – Мінераловатні плити

Для забезпечення щільного прилягання плити до основи, її необхідно спочатку прикласти до поверхні стіни на відстані 20-30 мм від проектного положення, а потім притиснути за допомогою дерев'яного напівтерку із зсувом в проектне положення, ударяючи напівтерком до тих пір, аж поки її площина вирівняється із площиною сусідніх плит.

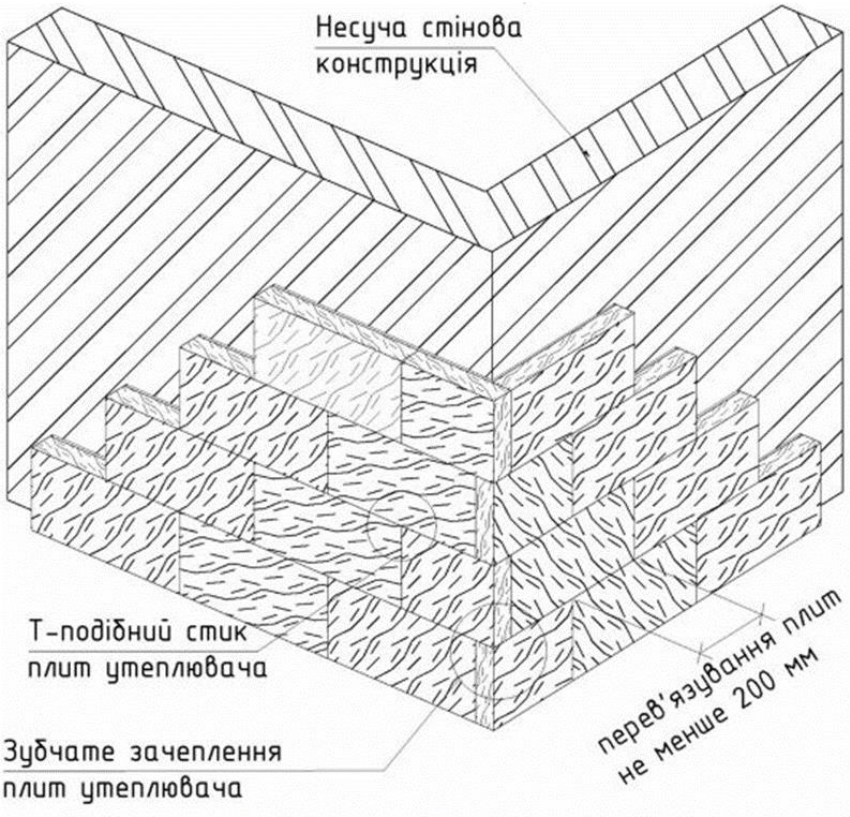


Рисунок 3.11 – Перев’язування плит

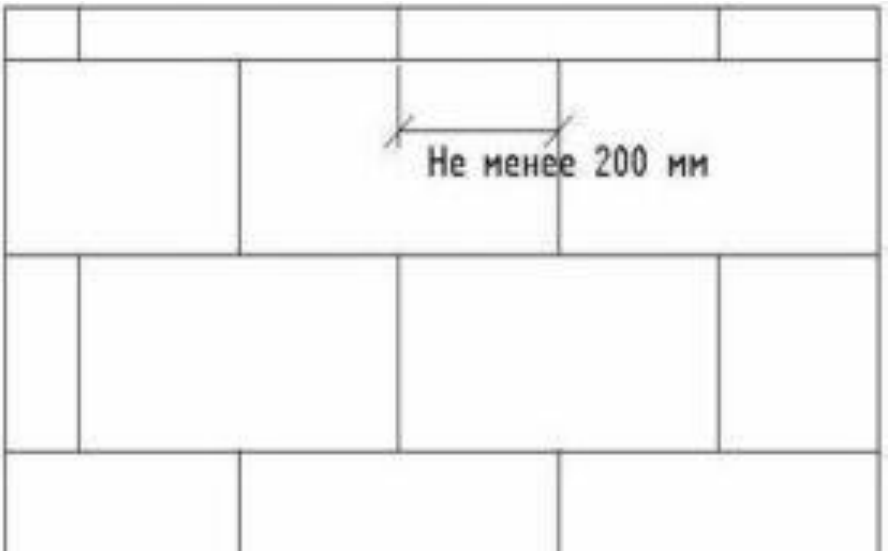


Рисунок 3.12 – Відстань між теплоізоляційними плитами в місці улаштування деформаційного шва повинна складати від 20 до 30 мм.

Ширина шва між плитами не повинна перевищувати 2 мм.

У тому випадку, коли шов вийшов ши- рше, його слід заповнити смужкою, вирізаною з пли- ти утеплювача.

При приклеюванні плит утеплювача до поверхні зовнішніх обгороджувальних конструкцій, не допус- кається потрапляння розчину клейової суміші Baumit ProContact в шов між плитами.

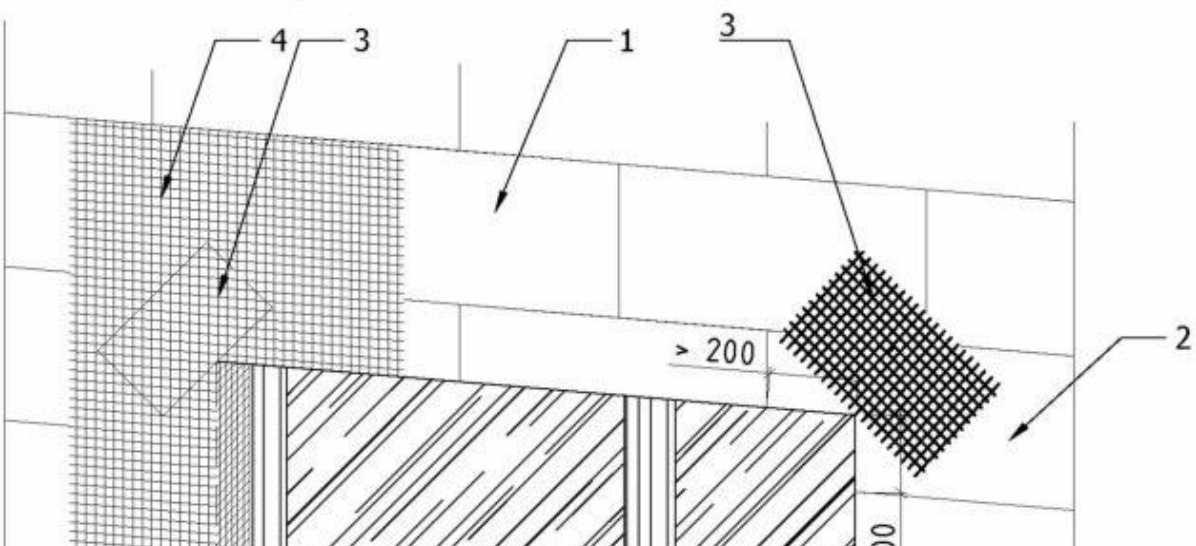


Рисунок 3.13 – Загальна схема утеплення і армування віконних і дверних прорізів.

1. Шар утеплювача;
2. На кутах віконних або дверних прорізів підрізується тільки цільна плита;
3. Косинки із лугостійкої склосітки розміром 350×200 мм, для армування віконних та две- рних кутів;
4. Загальний шар армування гідрозахисного прошарку.

Одразу після приклеювання плиту не можна зрушувати, щоб не послабляти з'єднання її з основою.

При неправильному приклеюванні плити на поверхню фасаду, плиту слід відірвати, ви- далити на ній і зі стіни клейову суміш, покрити тильну сторону плити свіжою порцією розчи- нової клейової суміші Baumit ProContact і приклеїти знову до стіни.

Деформаційні шви виконувати після закріплення плит утеплювача, а порожнечі дефор- маційних швів заповнити смужками із утеплювача розміром

20-30 мм та закрити деформа- ційним профілем прямим Е-образним – Baumit E-Form або кутовим V-образним – Baumit V- Form.

Закріплення плит дюбелями виконувати не раніше ніж через 24 години.

Вертикаль поверхні приклеєних плит потрібно перевіряти за допомогою довгого будівельного рівня (ватерпаса).

Додаткове механічне закріплення плит утеплювача:

Закріплювати плити утеплювача дюбелями* слід не раніше, ніж через 24 години після приклейки їх до поверхні стінових конструкцій.

Дюбелі встановлювати рівно без перекосів із забезпеченням необхідної анкерної зони:

– не менше 50 мм в основу з монолітного бетону,
– не менше 90 мм в основу з пустотної цегли;
– не менше 110 мм в основу з газобетонних блоків;

і необхідної кількості дюбелів (не менше 6 шт./м²) залежно від висоти будівлі і крайових зон.

Тарілка дюбеля не повинна виступати над площиною поверхні плит утеплювача. Прави- льність установки дюбелів підлягає обов'язковій перевірці. Місця установки дюбелів зашпак- льовувати клейовою шпаклювальною сумішшю Baumit ProContact.



Рисунок 3.14 – Вид дюбелю і глибина свердління в стіні визначається після випробних іспитів на об’єкті будівництва.

Роботи по закріпленню плит утеплювача до зовнішніх конструкцій, що захищають, дюбе- лями виконують в такій послідовності:

– розмітка отворів під перший ряд дюбелів за схемою;
– буріння отворів під дюбелі;
– установка дюбелів в отвори за допомогою спеціальної насадки;
– забивання розпірного елементу (штифта).

Отвори свердлити електродрилем або перфоратором. Для стін із газобетонних блоків спосіб свердління отворів – тільки обертальний. Для стін із бетону спосіб свердління до- зволяється з ударною дією.

Мінімальна глибина отворів, що висвердлюються в конструкціях має бути:

– для монолітного бетону і повнотілої цегли - не менше 60 мм;
– для пустотілої цегли - не менше 90 мм;
– для газобетонних блоків - не менше 110 мм.

Кількість механічно фіксуючих елементів залежить від висоти будівлі та вітрових наван- тажень (дивись витримку із ДСТУ Б В.2.6-36 2008 додаток «Г», що приведений на сторін- ці 26).

Вставляють в отвір дюбель, притискаючи кільце диска дюбеля до поверхні утеплювача і забивають розпірний елемент (штифт) до упору. При цьому дюбель повинен бути втоплений в плиту не більше ніж на 2 мм.

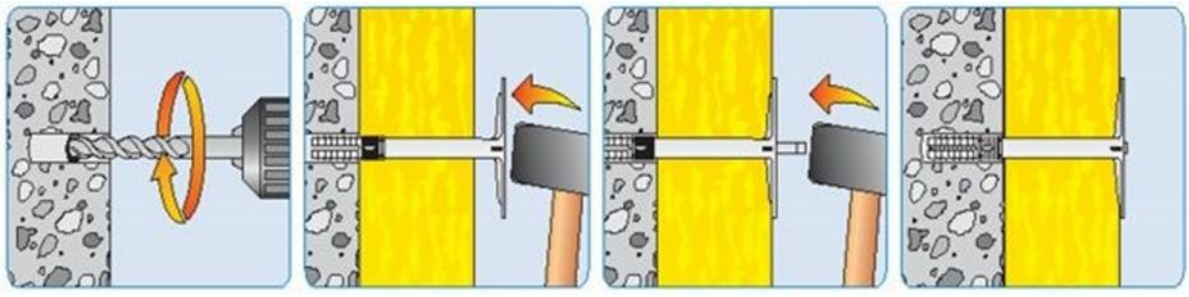


Рисунок 3.14 – Способи закріплення дюбелю.

Таблиця 3.3 – Кількість дюбелів на м^2 у крайовій зоні

Вітровий район згідно з ДБН В.1.2-2:2006	Висота будівлі, м			
	До 5 поверхів	5-9 поверхів	9-16 поверхів	16-25 поверхів
1, 2	6	8	10	12
3, 4, 5	8	10	12	14

Таблиця 3.4 – Кількість дюбелів на м^2 у звичайній зоні

Висота будівлі	Пінополістирольні плити	Мінераловатні плити
До 5 поверхів	4	6
5-16 поверхів	6	8
16-25 поверхів	8	10
Примітка. Дюбелі в звичайній зоні розміщуються по периметру плити і всередині, при цьому охоплюють перпендикулярно розміщені шви двох рядів плит.		

Таблиця 3.5 - Величина крайової зони

Кількість поверхів	До 9	9-16	16-25
Ширина торця будинку, м	12	12-18	більше 18
Крайова зона, м	1,0	1,5	2,0

Кількість дюбелів на 1 м² теплоізоляційної системи, залежить від типу застосовних теплоізоляційних ма- теріалів і вітрових навантажень (дивись схему закріплення мінераловатних плит на сторінці 27).

Кількість дюбелів вказано для теплоізоляційних плит розміром 1000х500 мм.

Вітровий тиск на споруду приймається по ДБН В.1.2-2:2006 і для Одеси складає 500 Па (50 кгс/м²).

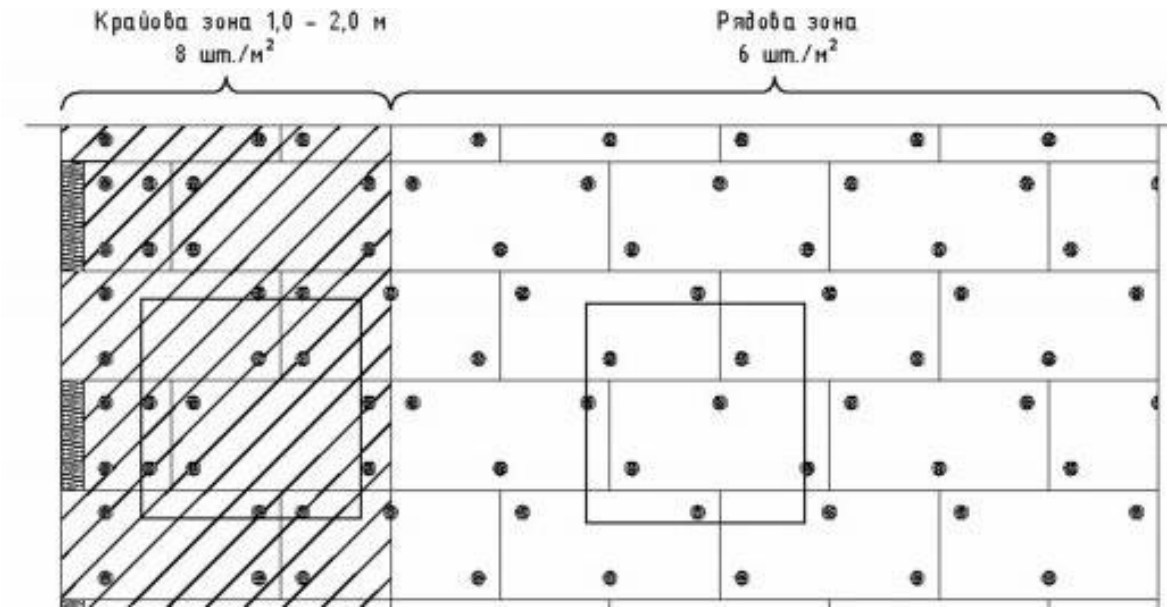


Рисунок 3.15 – W-подібна поверхова схема закріплення фасадних плит із мінеральної вати тарілковими дюбелями в 3-му вітровому районі України.

Для плит MW. Вітровий район 3. Висота дюбеління до 5 поверхів

а – розмір від кута стіни:

- для бетону не менше 50 мм;
- для цегли не менше 100 мм;
- для піно- газобетонних блоків не менше 200 мм.

Для стін балконів і холодних переходів, а також стін сходових клітин утеплювач кріпити дю- белями, що визначаються у нормативній документаці або які приймаються у відповідності з нату- рними випробуваннями у кількості не менше 6 шт./м²; для теплоізоляції стель кількість дю- белів слід приймати не менше 10 шт./м².

Улаштування гідрозахистного шару по фасадним теплоізоляційним плитам

Для попереднього армування укосів віконних і дверних прорі- зів будівлі, посилення внутрішніх і зовнішніх кутів, улаштування контактного шару по мінераловатному утеплювачу і подальшому армуванню гідрозахистного шару застосовувати клейову шпаклівку Baumit ProContact.

Додаткове зміцнення захисного шару в кутах віконних і дверних прорізів

У місцях примикання системи теплоізоляції Baumit до віконних і дверних прорізів рекомендується встановити примикаючий профіль для віконних укосів. Всі внутрішні кути укосів віконних і дверних прорізів рекомендується додатково армувати вирізами з лугостійкої склосітки Baumit StarTex і проклейкою її клей-шпаклівкою Baumit ProContakt на глибину укосу.

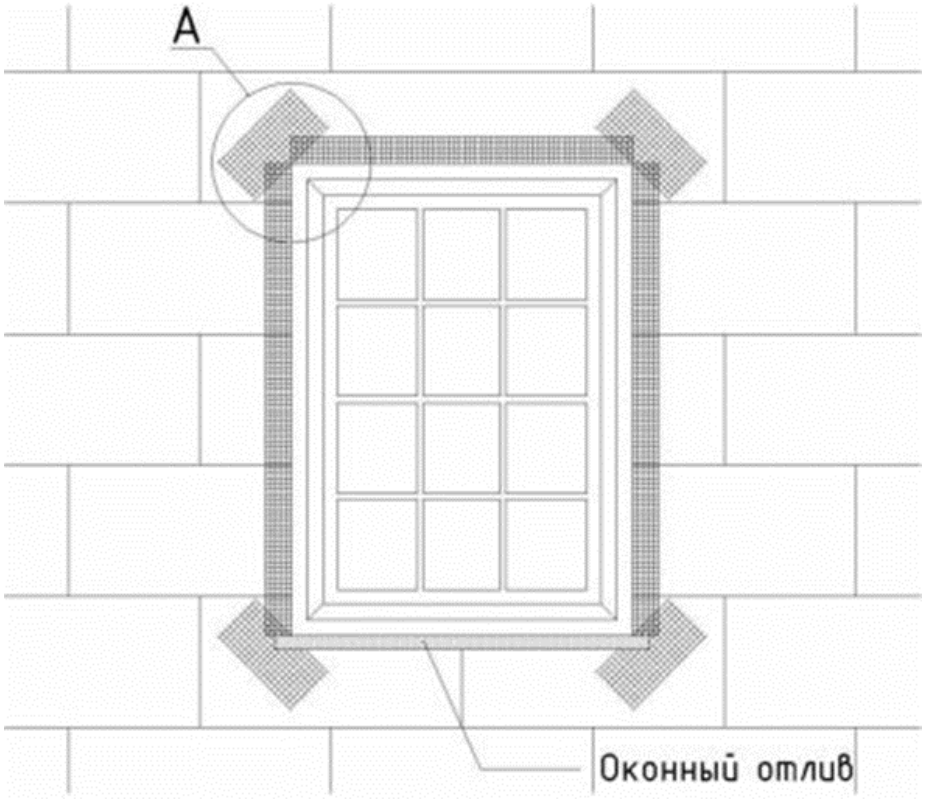


Рисунок 3.15 – Схема армування укосів віконних (дверних) прорізів склосіткою і клейовою шпаклівкою

Всі вершини віконних і дверних прорізів необхідно додатково арму- вати прямокутними вирізами «коси- нками» з лугостійкої склосітки Baumit StarTex, розміром не мень- ше 300×200 мм.

Всі верхні сформовані кути будівлі (наприклад: верхній укіс вікон- ного і дверного прорізу або нижній кут балконної плити) рекомендується додатково армувати кутовим профілем з крапельником.

Улаштування контактного шару по плитах з мінеральної вати:

Контактний шар Baumit ProContact наноситься не раніше ніж через 24 години після приклейки і закріплення теплоізоляційних плит. На рівних, ретельно укладених на поверхні фасаду теплоізоляційних плитах нанести клейо- ву шпаклівну суміш Baumit ProContact зубчатим шпате- лем із неіржавіючої сталі з розміром зуба 10×10 мм. Тов- щина вирівнюючого (контактного) шару повинна складати 1-2 мм.

Не допускати «вирівнювання» клейовою шпак- лювальною сумішшю Baumit ProContact неправильно укладених теплоізоляційних плит. Для

подальшого ви- конання робіт витримати технологічну перерву не менше 1-2 днів.

Улаштування армуючого гідрозахистного шару

Далі приступають до улаштуванню основного захис- ного шару Baumit ProContact з суцільним армуванням склосіткою Baumit StarTex. Першою операцією є рівномі- рне нанесення клей-шпаклівної суміші (Baumit ProContact товщиной 2-3 мм. Розчинова суміш Baumit ProContact на- носиться за допомогою зубчатого шпателю з розміром зубців 10х10 мм.

На рівні, ретельно укладені теплоізоляційні плити, наноситься клей-шпаклівна суміш Baumit ProContact за допомогою зубчастого шпателю із неіржавіючої сталі з розміром зуба 10х10 мм. [16]

Улаштування армуючої склосітки:

У свіжонанесений шар шпаклювальної суміші Baumit ProContact втопити вертикальними полотнищами лугос- тійку склосітку Baumit StarTex на 1/2 - 2/3 її товщина з на- пуском суміжних полотнищ не менше 100 мм, після чого поверхню загладити за допомогою сталевої терки (напів- терки). При зануренні склосітки Baumit StarTex слід уни- кати надмірного натягнення і поглиблення до плити утеп- лювача, сітка має бути між двома шарами суміші Baumit ProContact. Не допускати вирівнювання поверхні армую- чим гідрозахистним шаром Baumit ProContact поверхонь з неправильно укладеними теплоізоляційними плитами. Для подальшого виробництва робіт витримати технологі- чну перерву не менше 5 діб.

Загальна товщина контактного шару (для плит з мінеральної вати) і армуючого гідрозахистного шару Baumit ProContact повинна складати 3-5 мм відповід- но до вимог ДСТУ Б В.2.6-36:2008.

Усунення дрібних нерівностей. Наступного дня гідрозахистний шар армований скло- сіткою ще не дуже міцний, сліди від терки прибрати за допомогою наждачного паперу.

Нанесення декоративних штукатурних розчинів.

Ґрунтування під тонкошарові штукатурки

Для поліпшення зчеплення і вирівнювання поглинаю- чої здатності основи перед подальшим виконанням робіт необхідно проґрунтувати поверхню армованого гідроза- хистного шару універсальною ґрунтовкою Baumit UniPrimer.

До ґрунтування можна приступати після остаточного висихання армуючого гідрозахистного шару Baumit ProContact.

Універсальна ґрунтувальна суміш Baumit UniPrimer наносять за допомогою валика або щітки, рівномірно за один прохід.

На нерівномірно всмоктуючі поверхні наносити в два шари.

Технологічна перерва між шарами не менше 24 годин.

Не змішувати з іншими матеріалами.

Приготування та нанесення декоративної штукатурки

Приготування. Штукатурну суміш ретельно перемішати за допомогою будівельного міксера до отримання робочої консистенції. При необхід- ності додати чистої води не більше 160 мл на ві- дро 30 кг. Для забезпечення рівномірності кольо- ру додавати однакову кількість води! Неправиль- на консистенція суміші призведе до дефектів при виробництві робіт (перевитрата штукатурки, пля- ми, «залисини», колірні відтінки).

При поставці на один об'єкт матеріалів з різ- ною датою виробництва, необхідно змішати їх між собою, щоб уникнути колірних відтінків.

Не додавати інші матеріали!

Нанесення. Не раніше ніж через 24 години після нанесення ґрунтувальної суміші Baumit UniPrimer за допомогою шпателя з нержавіючої сталі рівномірно нанести готову штукатурну суміш Baumit SilikonTop товщиною в розмір зерна.

Роботи у межах однієї захватки виконувати без перерви.

Затирання теркою тонкошарової штукату- рки. Структура «баранець» - відразу після нане- сення структурувати пластмасовою теркою круго- вими рухами.

Рівномірність кольору гарантується тільки в рамках поставки однієї партії матеріалу.

При застосуванні в комплексних системах те- плоізоляції Baumit необхідно враховувати коефі- цієнт відбивання світла HBW (не ниже 25!). Диви- тись колірник Baumit «LIFE».

Не працювати при температурі нижче +5°С і вище +30°С, при дії на поверхню прямого сонячного випромінювання, дощу, сильного вітру або протягу. Приймати заходи по усуненню дій вказаних чинників.

Висока вологість повітря та низькі температури або різко змінюючі погодні умови можуть значно збільшити час твердіння фарби, викликати колірні відмінності (плями).

Після повного твердіння утворені впадини і нерівності відшліфувати та підготувати під нанесення декоративної штукатурної суміші Baumit CreativTop Fine.

Нанесення декоративної штукатурки Baumit CreativTop Fine

Після висихання штукатурки Baumit SilikonTop нанести декоративну штукатурну суміш Baumit CreativTop Fine.

Перед застосуванням Baumit CreativTop Fine ретельно перемішати будівельним міксе- ром. За допомогою шпателя з нержавіючої сталі рівномірно нанести на підготовлену поверх- ню декоративну штукатурну суміш Baumit CreativTop Fine товщиною біля 1 мм.

Після повного твердіння утворені впадини і нерівності відшліфувати шліфувальним па- пером та підготувати під фарбування. При необхідності можуть бути нанесенні додаткові шари Baumit CreativTop Fine до повного вигладжування.

Нанесення фарби на декоративну штукатурку

Послідовність нанесення шарів:

1- й – шар фарби Baumit NanoporColor розбавлений водою (не більше 10-15%); Технологічна перерва – не менше 12 год;

2- й – шар фарби Baumit NanoporColor.

Нанесення ґрунтовки (фарби). Фарбу розбавити водою (не більше 10-15%), ретельно перемішати за допомогою будівельного міксера протягом 3-5 хвилин та нанести в якості ґрунтувального шару на всю пове- рхню. Технологічна перерва – не менше 12 годин.

Залежно від основи, але не раніше ніж через 12 годин після ґрунтування, нанести 1-2 шари нерозбав- леної фарби Baumit NanoporColor.

При двошаровому нанесенні, між першим та дру- гим шаром фарби Baumit NanoporColor витримати тех- нологічну перерву не менше 4 годин.

Фарбу наносити валиком або пензликом. Роботи у межах однієї захватки виконувати без перерви.

При постачанні на один об'єкт матеріалів з різною датою виробництва, необхідно перемішати їх між со- бою, щоб уникнути колірних відтінків. При виконанні вищевказаних робіт дотримувати вимог діючих норм і правил, а також технологічних карт «Baumit».

Не домішувати інші матеріали!

Рівномірність кольору гарантується тільки в рам- ках поставки однієї партії матеріалу.

При застосуванні в комплексних системах теплоі- золяції Baumit необхідно враховувати коефіцієнт від- бивання світла HBW (не ниже 25!). Дивитись колірник Baumit «LIFE».

Не працювати при температурі нижче +8°С і вище +30°С, при дії на поверхню прямого сонячного випромінювання, дощу, сильного вітру або протягу. Приймати заходи по усуненню дій вказаних чинників.

Висока вологість повітря та низькі температури або різко змінюючі погодні умови можуть значно збільшити час твердіння фарби, викликати колірні відмінності (плями).

3.2 Калькуляції трудовитрат та приклади улаштування

Таблиця 3.5 - Калькуляції трудовитрат та приклади улаштування

Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу, на одиницю об'єму, люд.-год	Витрати часу на об'єм робіт, люд.-год	Примітка
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1. Очищення стін від напливів бетону або розчину (вручну)	м²	100	1,24	1,24	
2. Очищення стін від пилу	м²	100	0,12	12	
3. Подача плит утеплювача від місця складування до місця підіймання (при товщині плит утеплення 50 мм і щільності матеріалу 150 кг/м³)	т	4	1,2	4,8	
4. Підіймання плит утеплювача на ви-соту до 10 м (на кожні послідуючі 5 м пі-діймання додаються 0,12 люд-год)	м³	10	2,2	22	
5. Кріплення цокольних профілів до цоколю будівлі дюбелями	п.м.	10	0,009	0,09	
6. Приготування розчинної суміші	м³	1,0	1,58	1,58	
7. Подача розчинної суміші в тарі, від місця приготування до місця підіймання	т	1,4	1,2	1,68	
8. Підіймання розчинної суміші в таріна висоту до 10 м (при підійманні на ви-соту вище 10 м на кожні 5 м додавати 0,27 люд-год)	м³	1,0	5,4	5,4	
9. Нанесення клейової розчинної сумі-ші на поверхню теплоізоляційних плит	м³	100	0,32	32	
10. Наклеювання плит утеплювача на поверхню зовнішніх стінових конструкцій	м²	100	1,3	130	
11. Кріплення плит утеплювача дюбе-лями	шт.	100	0,53	53	
12. Шліфування пінополістирольних плит утеплювача	м²	100			
13. Приготування розчинної суміші	м³	0,40	1,58	0,64	
14. Подача розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підіймання	т	0,56	1,2	0,67	
15. Підіймання розчинної суміші в таріна висоту до 10 м (при підійманні на ви-соту вище 10 м на кожні 5 м додавати 0,27 люд-год)	м³	0,4	5,4	2,16	
16. Подача кутиків і цокольних профілів від місця складування до місця виконан- ня робіт	т	0,003	1,4	0,0042	
17. Кріплення кутиків по периметру ві-конних і дверних прорізів за допомогою розчинної суміші Baumit	т	0,003	33	0,099	
18. Улаштування деформаційних швів	м.п.	10	0,19	1,9	
19. Улаштування контактного шару з клейової суміші на плитах із мінеральної вати	м²	100	0,82	82	

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6
20. Улаштування гідрозахисного шару з клей-шпаклівної суміші, армованого склосіткою	м²	100	0,82	82	
21. Ґрунтування гідрозахисного шару	м²	100	0,015	1,5	
22. Приготування мінеральної декора-тивної штукатурної розчинної суміші	м³	0,3	1,56	0,5	
23. Подавання мінеральної декоратив-ної штукатурної розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підій- мання	т	0,45	1,2	0,54	
24. Подавання пастоподібної декорати-вної штукатурної розчинної суміші в таріві місця приготування до місця підій- мання	т	0,45	1,2	0,54	
25. Підіймання розчинної суміші на ви-соту до 10 м (при підійманні на висоту вище 10 м на кожні 5 м додавати 0,27 люд-год)	м³	0,3	5,4	1,62	
26. Нанесення мінеральної декоратив- ної штукатурної розчинної суміші на по-верхню зовнішніх стінових конструкцій	м²	100	0,13	13	
27. Фарбування мінерального декорати-вного покриття зовнішніх стінових конс- трукцій	м²	100	0,03	3	
28. Нанесення пастоподібної декорати-вної штукатурної суміші на поверхню зо-внішніх стінових конструкцій	м²	100	0,13	13	

1 Роботи по улаштуванню скріпленої фасадної теплоізоляції виконує ланка з чотирьох ро- бітників: два робітника – готують клейову або гідрозахисну суміш та підіймають її на не- обхідну висотну відмітку будівлі та ще два робітника наносять на тильний бік плит утеп- лювача клейову суміш і приклеюють плити на поверхню стінової конструкції або викону- ють гідрозахисний шар, в залежності від етапу виконуваних робіт.

2 Роботи по улаштуванню гідрозахисного і декоративно-оздоблювального шарів виконує ланка з шести робітників: штукатур IV розряду – 1 чол., штукатур III розряду – 3 чол., шту- катур II розряду – 2 чол.

3 Кріплення плит утеплювача дюбелями виконує ланка з трьох робітників: IV розряду – 1 чол., III розряду – 2 чол.

Таблиця 3.6 - 5.1 Приклад. Улаштування теплоізоляції мінераловатними плитами на прямолінійних стінах

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм	Витрати, хв./м²	Трудовитрати на одиницю, люд./год.
1	Приклейка плит утеплювачана прямолінійних поверхнях	1 м²	1	24	0.40
2	Закріплення плит утеплювача дюбелями	1 м²	1	6	0.10
3	Улаштування армувального гідрозахисного шару	1 м²	1	27	0.45
4	Нанесення ґрунтівки на поверхню	1 м²	1	3	0.05
5	Нанесення декоративного фінішного шару	1 м²	1	15	0.25
	ВСЬОГО			**75**	**1.25**

Таблиця 3.7 - Приклад. Улаштування теплоізоляції мінераловатними плитами укосів

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм	Витрати, хв./м²	Трудовитрати на одиницю, люд./год.
1	Приклейка плит утеплювачана поверхні укосів	1 м²	1	45	0.75
2	Улаштування армувального гідрозахисного шару	1 м²	1	40	0.67
3	Нанесення ґрунтівки на поверхню	1 м²	1	5	0.08
4	Нанесення декоративного фінішного шару	1 м²	1	22	0.37
	ВСЬОГО			**112**	**1.87**

3.3 Контроль якості, техніка безпеки і охорона праці

Методи контролю якості робіт.

Роботи по утепленню будівель скріпленою теплоізоляцією необхідно виконувати у відповідності з конструктивними рішеннями, передбаченими проектом і цією технологічною картою.

Для виконання робіт по утепленню будівель можна використовувати тільки ті матері- али, які передбачені проектом.

Ефективність змонтованої системи утеплення повинна визначатися відсутністю «мі- стків холоду».

Місця з'єднання теплоізоляції з віконними і дверними блоками, а також місця з'єд- нання з утеплювачем покрівлі і покрівельним покриттям повинні бути ретельно ущільнені ге- рметизуючими сумішами і не створювати «містків холоду».

Після закінчення роботи в процесі експлуатації будівлі з утепленими зовнішніми сті- новими конструкціями не допускається відшаровування системи ущільнення, а також окремих її шарів від поверхні конструкції.

Ширина швів між плитами утеплювача повинна бути не більше 2 мм.

Нахльостування полотнищ, армованої склосітки в місцях її з'єднання повинно бути не менше 10 мм. [17]

Поверхня фасаду будівлі, що утеплюється, повинна бути рівною, без виривів та ін- ших пошкоджень теплоізоляційного матеріалу, а також штукатурних і обробних шарів.

Проміжок між контрольною 2-метровою рейкою і поверхнею конструкції не повинен пе- ревищувати 5 мм.

У теплоізоляційному, штукатурному і обробному шарах не повинно бути тріщин.

Кольорова гама фасаду будівлі повинна відповідати вимогам проекту. Відмінність у ві- дтінках кольору на різних ділянках фасаду не допускається.

Смуги, плями від висолів і місце- вих виправлень обробного шару, які виділяються на загальному фоні, не допускаються.

Температурні і деформаційні шви в теплоізоляційному і обробному шарах повинні бути ретельно ущільнені еластичними герметизуючими сумішами.

Якість матеріалів, які використовуються під час виконання робіт, контролюють від- повідно до вимог нормативних документів і вимог, викладених у технологічній карті на ці матері- али, а також згідно вимог нормативних документів, які регламентують способи і методи випро- бування цих матеріалів. [18]

Стан і готовність будівель, споруд, окремих конструктивних елементів і їх поверхонь контролюють візуально, а також із застосуванням інструментальних методів контролю.

Наявність і стан механізмів та інструментів, які застосовуються при виконанні робіт по утепленню фасадів, перевіряють візуально, а також відповідно до методів, вказаних у нор- мативних документах на ці механізми й інструменти.

Таблиця 3.8 - Граничні відхилення технічних показників від нормативних значень і методи їх кон- тролювання

Технічний показник	Граничне відхи- лення від норма- тивних значень	Метод контролювання
1	**2**	**3**
Максимально допустима вологість основи, %: а) із збірних матеріалів; б) із монолітних матеріалів	 4 5	Вимірювальний – не менше п'яти вимірювань на кожні 50-70 м^2 площі покриття, вологомір згідно з ГОСТ 25932
Товщина клейового шару, мм	2-5	Те саме, лінійка згідно з ДСТУ ГОСТ 427
Ширина вертикальних та горизонтальних щі- лин між плитами теплоізоляційного шару, мм, не більше	2	»
Товщина теплоізоляційного шару, мм	±5	»
Проміжок між контрольною двометровою рейкою та поверхнею армованого гідроізоля- ційного шару, нанесеного по плитах утеплю- вача, мм	5	»
Порядок розташування вертикальних швів	Шаховий (пере- в'язування)	Візуальний огляд поверхні

Таблиця 3.9 - Методи і способи контролю якості оздоблювальних робіт і покриттів

Контрольовані параметри	Метод контролю	Засоби контролю
1	2	3
1. Відхилення від вертикалі	Вимірювання відхилень	Нахиломір рівневий; рівень (ГОСТ 9392); висок (ГОСТ 7948); набір щупів (ТУ 22- 034-0221197-011); штангенциркуль (ГОСТ 166)
2. Відхилення від горизонталі	Вимірювання відхилень	Правило (ГОСТ 25782); рівень (ГОСТ 9416); теодоліт (ГОСТ 10529)
3. Наявність і розміри тріщин	Наявність - візуально; розміри (довжину, ширину, глибину) - вимірюванням	Металева лінійка (ГОСТ 427); рулетка (ГОСТ 7502); набір щупів (ТУ 22-034-0221197-011)
4. Відхилення радіуса криволінійних поверхонь від проектного значення	Вимірювання відхилень радіу-су криволінійних поверхонь	Лекала; контрольна 2-метрова рейка
5. Відхилення ширини косяків від проектного значення	Вимірювання відхилень ширини косяків	Металева лінійка (ГОСТ 427); косинці (ГОСТ 3749)
6. Відхилення тяг від прямої лінії між кутом перетину тяг і пристінків	Вимірювання відхилень	Рейка довжиною до 3 м; косинці (ГОСТ 3749); рівень (ГОСТ 9416)
7. Міцність основи	1. Визначення міцності методами неруйнівного контролю:	
	а) простукування дерев'яним молотком	Киянка формувальна (ГОСТ 11775) або киянка за ТУ 22.5865
	б) за ГОСТ 22690 (методи пружного відскоку, пластичних деформацій, ударного ім- пульсу, відриву)	Молоток Кашкарова; прилади типу КМ, ВСМ, ПМ-2, Ц-22, А-1; індикатори годинникового типу (ГОСТ 577); лупа (ГОСТ 25706); мікроскоп (ГОСТ 8074)
	в) за ГОСТ 17624 (ультразвуковий метод)	Ультразвуковий прилад УК-14П або УК-10
	2. Визначення міцності за контрольними зразками, відібрани-ми з конструкції (ГОСТ 10180, ГОСТ 18105, ГОСТ 28570)	Свердлильні верстати типу ИЭ-1806 (ТУ22-5774); випробувальна машина (ГОСТ 10180); розпилювальний верстат типу УРБ-175 (ТУ 34-13-10500) або УРБ-300 (ТУ 34-13-10910) з різальним інструмен-том (ГОСТ 10110)
8. Вологість поверхні конструкції	Вимірювання вологості нейтронним або діель-кометрич- ним методом - не менше трьох вимірювань на 10м2 площі поверхні	Вологомір (ГОСТ 21196, ГОСТ 25932); електронний вологомір ВСКМ-Т2 або інші вологоміри, що відповідають вимогам ГОСТ 29027
9. Сполучення суміжних поверхонь, радіус закруглення фаски	Вимірювання радіуса закруглення	Косинець (ГОСТ 3749); лекала
10. Рівність поверхні, висота виступів і глибина западин	Вимірювання просвітів між прикладуваною рейкою та поверхнею	Дерев'яна рейка завдовжки 3 м; штангенциркуль (ГОСТ 166); набір щупів (ТУ 22-034-0221197-011)

Таблиця 3.10 - Контрольовані параметри, методи і способи їх контролю

Контрольовані параметри	**Метод контролю**	**Засоби контролю**
1	**2**	**3**
1. Температура навколиш-нього середовища	Вимірювання температури в процесі виконання робіт і до набору розчиномпроектної міцності	Термометри з межами вимірю-вання температури від –30 до +50 °С
2. Швидкість вітру	Вимірювання швидкості вітру в процесівиконання робіт	Анемометр (ГОСТ 6376)
3. Співвідношення сухої сумі-ші та води	Візуально - при об'ємному дозуванні сухої суміші та води згідно з паспортомна суху суміш	-
4. Тривалість перемішуваннясухої суміші та води	Вимірювання часу витраченого на пере-мішування	Годинник (ГОСТ 3145 і ГОСТ 10733); двострілковий секун-домір
5. Рухливість робочої (розчи-нової) суміші	Вимірювання рухливості розчиновоїсуміші	Конус (ГОСТ 5802)
6. Технологічна послідов-ність і відповідність кількостіоперацій кожного виду опо-рядження дійсної карти	Візуально - в процесі виконання робіт зопорядження; у випадку виникнення сумнівів – видалення оздоблювальних шарів до основи на вибраних ділянках	-

Наявність і стан механізмів та інструментів, що застосовуються при виконанні робіт по утепленню фасадів, перевіряють візуально, а також відповідно до методів, зазначених у но- рмативних документах на ці механізми й інструменти.

Кількість виконаних операцій з підготовки та обробки основи, якість виконання цих опе- рацій і відповідність основи вимогам дійсної карти контролюють візуально, а також із застосу- ванням методів, інструментів і приладів, наведених в Таблиця 5 і Таблиця 6.

Перелік параметрів, які потрібно контролювати при виконанні всіх видів робіт по утеп- ленню фасадів, виконаних із застосуванням сухих сумішей, а також рекомендовані методи й засоби контролю наведені в Таблиця 5.

Таблиця 3.10 - Методи контролю виконуваних робіт по утепленню фасадів

Парметр, який контролюєть-ся	Спосіб контролю	Засоби контролю
1	**2**	**3**
Товщина склеювального шару	Вимірювання товщини клеючого шару	Лінійка металева; набір щупів, штангенциркуль
Ширина стиків між плитами	Вимірювання ширини стиків між плитами	Лінійка металева; набір щупів
Наявність, кількість і площа дефектів у плитах утеплювача	Встановлення кількості дефектіві визначення їх розмірів	Лінійка металева; штангенциркуль
Порядок розміщення плит утеплювача на фасаді	Візуально у процесі виконання робіт згідно розділ 5	-
Відхилення товщини ізоляційного шару від проекту	Вимірювання товщини ізоляційного шару	Лінійка металева, штанген-циркуль
Наявність нерівностей на поверхні плит утеплювача після їх приклейки	Визначення кількості і розмірів виступів і западин	Рейка завдовжки 3 м; набір щу-пів
Правильність з'єднання теплоізоляційного матеріалу з плоским і похилим дахом, вікнами і дверима	Візуально	-
Товщина армованого шару	Вимірювання товщини армованого шару відразу після його нанесення	Набір щупів; лінійка металева; рулетка
Товщина штукатурного шару	Вимірювання товщини штукатурного шару відразу після нанесення	Набір щупів; лінійка металева
Якість оштукатурювання	Візуально перевіряють відповідність кольору і фактури виконаної штукатурки до вимог проекту	-
Міцність зчеплення клею і захисного шару з утеплювачем	Вимірюванням міцності зчеплення клею і захисного шару з утеплювачем (за контрольними зразками)	Пристосування для визначення міцності зчеплення, адгезио- метр
Терміни витримки клейового з'єднання	Визначення часу витримування кожного шару до нанесення подальшого	Годинник
Якість обладнання деформацій-них швів	Візуально по повноті заповнен-ня шва герметизуючою масти- кою	
Якість теплоізоляції огороджувальних конструкцій	Контроль за ГОСТ 26629	Тепловізор

Вимоги з техніки безпеки і охорони праці

До початку робіт усі робітники і інженерно-технічний персонал повинні бути ознайомле- ні із проектом виробництва робіт або з технологічною картою.

На території будівельного об’єкту перед початком робіт по улаштуванню елементів фа- саду повинні бути визначені зони, небезпечні для робіт і проходи людей.

До початку робіт необхідно:

– визначити місця складування і зберігання матеріалів, обладнання і інструментів на будіве- льному майданчику;

– забезпечити будівельний об’єкт питною і технічною водою, а також засобами для надання першої медичної допомоги;

– обладнати місця відпочинку робітників;

– забезпечити всіх робітників засобами індивідуального захисту і проінструктувати про поря- док користування та догляду за ними.

Організація робочих місць на будівництві повинна забезпечувати безпеку виконання робіт.

Робітники, які працюють на обладнанні теплоізоляції, забезпечуються робочим одягом відповідно до діючих норм.

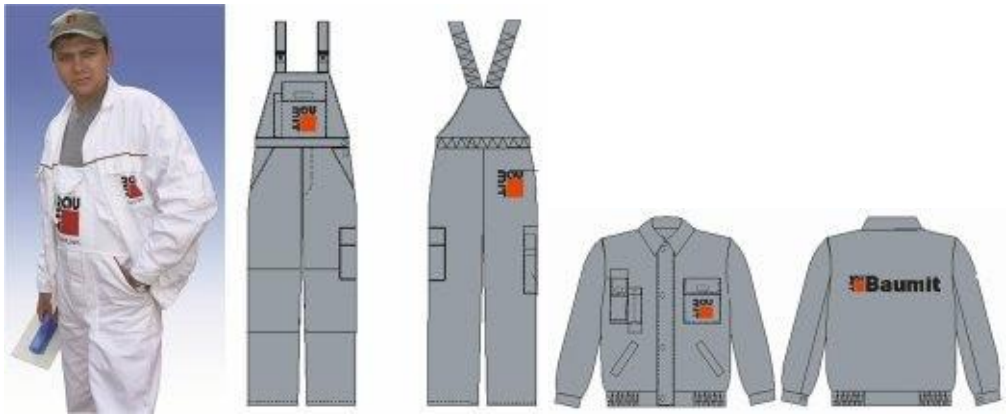


Рисунок 3.15 – Захисний одяг.

Місця, де є небезпека появи або утворення шкідливого газу, перед допуском робітників, повинні ретельно провітрюватися. Робітники, що працюють у місцях можливого утворення або появи шкідливого газу, повинні забезпечуватися протигазами або кисневими приладами.

Відкриті отвори в стінах, які розташовані на рівні перекриття, або робочого настилу, або на висоті менше 0,7 м від них, а іншим боком повернені

убік, і де немає суцільного настилу, по- винні бути огороджені на висоту не менше 1 м.

Отвори в перекриттях, до яких можливий доступ людей, повинні бути закритими або мати огорожу висотою не менше 1 м по всьому периметру.

При виконанні робіт на висоті більше 1,1 м і при неможливості виконання настилів з огорожами робітники повинні бути забезпечені запобіжними поясами. Місця закріплення ланцю- гів або канатів запобіжних поясів повинні бути вказані робітникам наперед.

Запобіжні пояси, їх ланцюги і канати, які видаються робітникам, повинні мати паспорти і бірки. У разі відсутності паспортів поясів до їх застосування повинні бути проведені випробу- вання відповідно з діючими ДСТУ.

Забороняється виконувати роботи з обладнання скріпленої теплоізоляції на фасаді одночасно в двох і більше ярусах по одній вертикалі, якщо немає відповідних захисних присто- сувань.

Будівельні машини, механізми, верстати, будівельний інвентар та інструменти повинні відповідати характеру виконуваної роботи, а також повинні використовуватися в справному ви- гляді і мати належні огорожі. До управління машинами з електричним двигуном забороняється допускати осіб, які не мають посвідчення на право управління даною машиною.

Робітники, які обслуговують машини і керують ними, повинні мати інструкцію, в якій вказані вимоги з техніки безпеки, вказівки з системи сигналів, правила управління машиною і доглядом за робочим місцем, вказівки про граничні навантаження і допустимі швидкості роботи машини, а також вказівки про можливі об'єднання операцій.

Наладка, установка, реєстрація, огляд і експлуатація підйомних пристосувань повинні виконуватися відповідно до вимог діючих правил Держміськтехнагляду.

Використання вантажних підйомників і кранів для переміщення людей забороняється.

У неробочий час всі машини і механізми повинні знаходитися у стані, що виключає можливість їх запуску сторонніми особами.

До роботи з електрифікованим і пневматичним інструментом допускаються тільки ро- бітники, що пройшли спеціальне навчання.

Робота несправним механізованим інструментом забороняється.

Виконання робіт за допомогою механізованого інструменту з приставних драбин забо- роняється,

Включати в мережу електродвигуни, електроінструменти, прилади електричного осві- тлення і т. п. необхідно тільки за допомогою існуючих для цих цілей приладів; виконувати вклю- чення і виключення скручуванням дротів забороняється.

Викручування і вкручування електричних лампочок, що знаходяться під напругою, не дозволяється. У разі неможливості зняття напруги, цю роботу повинен виконувати кваліфікова- ний робітник в гумових діелектричних рукавицях.

Перенесення матеріалів на носилках в горизонтальному напрямку допускається у ви- няткових випадках на відстань не більше 50 м, а по сходах-драбинах - забороняється.

Для жінок і підлітків необхідно дотримуватися граничних норм перенесення вантажів по рівній і горизонтальній поверхнях.

Вантажо-розвантажувальні роботи з пилоподібними матеріалами (сухі будівельні су- міші, цемент, гіпс, вапно і т, п.) слід виконувати тільки механізованим способом і при їх темпе- ратурі не більше +40°С.

Скидання матеріалів і сміття без жолобів або інших пристосувань з висоти більше од- ного поверху заборонено.

Обрешетування, ш,о використовується на будівництві, повинно бути інвентарним і ви- готовлятися за типовими проектами.

Неінвентарне обрешетування допускається лише у виняткових випадках, а при висоті біль- ше 4м - за спеціально затвердженими проектами.

При виготовленні, установці і експлуатації всіх видів обрешетування (трубних, рамних, схо- дових, підйомних, пересувних, випускних і підвісних колисок, драбин і приставних драбин) не- обхідно дотримуватися всіх вимог, викладених в «Правилах техніки безпеки для будівельно- обладнальних робіт».

Трудовим законодавством передбачається порядок охорони праці працівників, зокре- ма жінок і підлітків, дається перелік професій, шкідливих робіт, на яких заборонено використо- вувати працю підлітків. У цьому законодавстві вказані обмеження по перенесенню ручних ван- тажів для жінок і встановлені граничні норми для підйому, перенесення і перевозу ними ванта- жів, при цьому залучати жінок до вантаження і розвантаження об'ємних вантажів заборонено.

До робіт із застосуванням сухих сумішей допускаються особи, що досягли вісім-надцяти років і які пройшли:

– професійну підготовку;

– попередній медичний огляд відповідно до вимог Мінохоронздоров'я України;

– увідний інструктаж з безпеки праці, виробничої санітарії, пожежної і електробезпеки.

Періодичність проведення інструктажів на робочих місцях і перевірка знань робітників по безпечному виконанню робіт повинні відповідати «Типовому положенню про навчання, інструк- таж та перевірку знань з питань охорони праці», яке затверджене наказом Держнаглядохоронп- раці України від 04.04.98 р. № ЗО.

Небезпеки, які можуть виникнути при роботі з обладнанням при виконанні робіт з теп- лоізоляції фасаду.

Механічні травми при:

– порушенні правил виконання навантажо-розвантажувальних робіт;

– неправильному обладнанні та експлуатації риштувань, настилів на риштуваннях, сходів і містків;

– неправильному і нерівномірному розподілі навантажень на настилах риштувань;

– доторку до необгороджених рухомих частин машин і механізмів, що обертаються;

– невикористанні або неправильному використанні засобів захисту від травм;

– наявності шорсткості і гострих країв в інструментах, що використовуються. Електротравми при:

– доторку до незаізольованих електропроводів, металевих неструмоведучих частин устатку- вання, що опинилися під напругою через відсутність заземлення або занулення, а також через порушення ізоляції проводів.

Гострі і хронічні професійні захворювання, що виникають у робітників внаслідок загазовано- сті, запиленості повітря робочої зони, розсипу сухих сумішей, невикористання засобів індивіду- ального захисту.

До початку робіт потрібно:

– визначити місця складування і збереження матеріалів, устаткування, інструменту на буді- вельному майданчику;

– встановити будівельні інвентарні риштування для безпеки падіння з них інструментів, мате- ріалів, відходів; встановити огорожі, драбини для підйому робітників захистити поручнями;

– визначити місця установки підйомних механізмів і встановити підйомні механізми;

– входи в будівлю зверху захистити навісом завширшки, що перевищує ширину входу з ви- льотом не менше 2 метрів від стіни будівлі;

– забезпечити чергове освітлення будівельного майданчика;

– забезпечити об'єкт питною і технічною водою;

– встановити знаки безпеки в місцях, що становлять небезпеку в процесі перемі-щення лю- дей;

– обладнати місця відпочинку робітників;

– перевірити риштування рівномірно розподіленим навантаженням - 200 кг/м2; горизонтальні елементи риштувань перевірити зосередженим вантажем 130кг; поручні перевірити зосе- редженим навантаженням 70 кг;

– перевірити щілину між стіною і робочим настилом (повинна бути не більше 150 мм);

– обладнати ділянки по підготовці матеріалів (розпилювання плит утеплювача; приготування робочого складу з сухої суміші);

– забезпечити всіх робітників індивідуальними засобами захисту; пересувні розчинозмішувачі міцно закріпити шляхом установки на ходові колеса колодок на анкерах;

– розчинозмішувачі підключити до спеціально обладнаного щитка, що має штепсельну розет- ку і запобіжник з плавкими вставками, розрахованими на струм не більше 10 А; корпус роз- чинозмішувача заземлити.

Перед початком робіт на об'єкті з робітниками повинен бути проведений інструктаж про прийоми і способи роботи, що забезпечують дотримання правил техніки безпеки відповідно до «Типових положень про навчання, інструктаж та перевірку знань робітників з питань охорони праці».

Перед початком робіт перевіряється:

– надійність встановлених риштувань;

– правильність розподілу навантаження на настилах риштувань; стан підйомних механізмів, кабелів, шлангів;

– робота устаткування на холостому ходу;

– наявність і стан засобів індивідуального захисту.

Каркаси риштувань повинні бути стійкі, міцно прикріплені до стіни і мати надійну опору. Кінці настилів повинні розташовуватися на опорах. Щілина між дошками настилів допускається не більше 10 мм. Товщина дощок повинна бути не менше 50 мм. Неприпустимо розташування сти- ків настилу і дощок між опорами. Бортова дошка повинна бути заввишки не менше 150 мм від рівня настилу. На настилах, поручнях драбин не повинно бути цвяхів, що стирчать, і скоб. На- стили повинні бути очищені від сміття. Драбини, сходи і містки

повинні бути обладнані пристро- ями для закріплення запобіжних поясів. Максимальний прогин настилу від навантаження, що розташовується на настилі, не повинен перевищувати 0,02 м.

Підйомні механізми, використовуване устаткування повинні бути в справному стані. Робота на несправному устаткуванні забороняється. Устаткування повинно бути забезпечене необхід- ними засобами безпеки. Рухомі частини устаткування, що становлять небезпеку, повинні бути захищені або забезпечені засобами захисту, за винятком частин, огорожа яких не допускається їх конструкцією і умовами роботи. Корпуси всіх механізмів, ручних машин повинні бути зазем- лені. Місця з'єднань кабелів повинні бути ізольовані.

Всі робітники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту:

– касками;

– респіраторами типу ШБ-1 "Лепесток" по ГОСТ 12.4.028;

– окулярами;

– комбінезонами по ГОСТ 12.4.029, ГОСТ 12.4.100;

– рукавицями;

– взуттям;

– запобіжними поясами (тільки ті робітники, які працюють на риштуваннях).

В процесі виконання робіт необхідно:

– щодня перевіряти справність машин і механізмів; стан проводів, що підводять струм; ви- явивши на корпусі напругу, треба негайно припинити роботу, вимкнути живлення і здати машину в ремонт;

– при перервах у роботі або припиненні подачі електроенергії машина повинна бути відклю- чена від мережі;

– під час роботи з машинами, з електро-і пневмоінструментами треба стежити за станом ізо- ляції кабелю, відсутністю різких перегинів шлангів, утворенням петель, попаданням кабелю і шланга під колеса;

– чистити барабани змішувачів дозволяється тільки заздалегідь зупинивши двигун приводу;

– підключення (відключення) допоміжного устаткування (знижувальних трансформаторів, пе- ретворювачів частоти струму, захисно-відключних пристроїв), а також усунення неполадок, в них повинні проводитися тільки черговим електромонтером;

– робочі склади для виконання штукатурних робіт, приклеювання плит утеплювача і для ви- конання фарбувальних робіт слід готувати централізовано, використовуючи для цього при- міщення, обладнані вентиляцією; система вентиляції повинна забезпечувати вміст шкідли- вих речовин в повітрі робочої зони менше гранично допустимої концентрації пилу при мак- симальній продуктивності праці;

– перед їжою і після закінчення робіт слід ретельно мити руки щіткою і милом у теплій воді;

– на робочому місці зберігати матеріали слід у кількостях, що не перевищують змінної потре- би;

– відходи матеріалів, які використовуються при виконанні робіт з теплозахисту і опорядженні фасадів, необхідно збирати в контейнери, а потім видаляти по спускових жолобах.

Висновки

У кваліфікаційній роботі проведено всебічне дослідження сучасних будівельних матеріалів, їх властивостей, переваг та недоліків, а також вивчено перспективи їхнього використання в будівельній галузі. На основі проведеного аналізу зроблено наступні висновки:

Різноманітність сучасних будівельних матеріалів: Сучасний ринок будівельних матеріалів пропонує широкий асортимент продуктів, що відрізняються високими технічними характеристиками, екологічністю та довговічністю. Це дозволяє значно підвищити ефективність будівельних процесів та якість готових споруд.

Порівняння традиційних та сучасних матеріалів: Проведене порівняння показало, що сучасні будівельні матеріали часто перевершують традиційні за такими параметрами, як енергоефективність, екологічність, міцність та стійкість до зовнішніх впливів. Це робить їх більш привабливими для використання у нових будівельних проектах.

Інноваційні технології виробництва: Впровадження інноваційних технологій у виробництво будівельних матеріалів дозволяє створювати продукти з покращеними властивостями. Наприклад, використання нанотехнологій, рециклінгу відходів та біоматеріалів сприяє розвитку екологічно чистого та сталого будівництва.

Практичне застосування: Розроблені рекомендації щодо вибору та застосування сучасних будівельних матеріалів можуть бути використані для оптимізації будівельних процесів, зниження витрат та підвищення якості будівництва. Це особливо актуально в умовах сучасного міського будівництва, де важливими є швидкість, екологічність та економічна ефективність.

Екологічний аспект: Аналіз показав, що використання сучасних будівельних матеріалів може значно знизити негативний вплив будівництва на навколишнє середовище. Зокрема, застосування матеріалів з низьким

вуглецевим слідом та тих, що піддаються вторинній переробці, сприяє зменшенню викидів парникових газів та збереженню природних ресурсів.

Реальні приклади використання: Дослідження конкретних випадків успішного застосування сучасних будівельних матеріалів у різних будівельних проектах підтвердило їхню ефективність та перспективність. Це дає підстави рекомендувати їх до широкого впровадження в будівельну практику.

Загалом, результати проведеного дослідження свідчать про великі можливості сучасних будівельних матеріалів у підвищенні ефективності, екологічності та якості будівництва. Запропоновані в роботі рекомендації можуть бути використані для подальшого розвитку будівельної галузі України, сприяючи сталому та екологічно відповідальному розвитку.

Перелік використанних джерел

1. Кондращенко О.В. Матеріалознавство : навч. посібник Харків : ХНАМГ, 2007. 182 с.

2. Кондращенко О. В. Композиційні будівельні матеріали : конспект лекцій. Харків : ХНАМГ, 2009. 68 с.

3. Жван В. Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві : навч. Посібник. Харків : ХНАМГ, 2010. 316 с.

4. Жван В. Д. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник Харків : ХНАМГ, 2011. 395 с.

5. Фокин Г. С., Кондращенко Е. В. Строительные материалы: справочник. Харків : АЛЕФ ИнфоТрейд, 2008. 425 с.

6. Губій М. М., Ахмеднабієв Р. М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навч. Посібник. Харків : Тимченко, 2007. 192 с.

7. Карапузов Є. К., Соха В. Г., Остапченко Т. Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник. Київ : Вища школа, 2004. 416 с.

8. Печонкін А. Матеріали німецьких виробників для влаштування підлог різного призначення. *Технології будівництва*. 2002. № 1. С. 92 – 98.

9. Клименко Є. В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навчальний посібник. Київ : «Центр навчальної літератури», 2004. 304 с.

10. Гавриляк А. І., Базарник І. Б., Кінаш Р. І.. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель : навч. Посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. 540 с.

11. Ярмоленко М. Г., Романушко Є. Г. Технологія будівельного виробництва : підручник / за ред. М. Г. Ярмоленка. 2-ге вид., допов. і переробл. Київ : Вища школа, 2005. 342 с.

12. De Araujo, V., Cortez-Barbosa, J., Gava, M., Garcia, J., Souza, A., Savi, A., Morales, E., Molina, J., Vasconcelos, J., Christoforo, A., & Lahr, F. (2016). Classification of Wooden Housing Building Systems. BioResources, 11(3), 7889-7901. Retrieved from https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/ BioRes_11_3_Review_DeAraujo_Classification_Woo den_Housing_Systems/4688

13. Про затвердження Технічного регламент будівельних виробів, будинків і споруд : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.12.2006 року №1764. Офіційний вісник України. 2006. № 51, ст. 3415.

14. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

15. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

16. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

17. Пшегорлінська О.А. Організація та планування будівництва об’єктів та комплексів:методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектів. Запоріжжя, 2002.

18. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430с.