

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

«ДО ЗАХИСТУ»
Завідувач кафедри

Нетеса М.І.
20__р. _____ «____»

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітньо-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво»

Тема «Визначення ефективних варіантів окремих конструктивно–технологічних рішень житлового будинку за адресою м. Дніпро бульвар Слави,2. Улаштування фасаду».

Subject «Determining of effective options for individual design and technological solutions of an apartment building at the address boulevard of Glory,2 in Dnipro. Arrangement of a facade»

Керівник магістерської дипломної роботи	_____	_____	Нетеса М.І.
	(посада)	(підпис)	(ПІБ)
Керівник розділу охорони праці та Безпеки в надзвичайних ситуаціях	_____	_____	Заяць Ю.Л.
	(посада)	(підпис)	(ПІБ)
Нормоконтролер	_____	_____	Нетеса М.І.
	(посада)	(підпис)	(ПІБ)
Виконавець, студент групи	_____	_____	Кочеткова
		(підпис)	Ю.М.
			(ПІБ)
			Kochetkova
			Yuliya

Дніпро
2020

Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Нетеса М.І.

(підпис)

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до магістерської дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

студента групи ПБ1921

Кочеткової Юлії Максимівни

(номер групи)

(ПІБ)

1 Тема магістерської дипломної роботи «Визначення ефективних варіантів окремих конструктивно-технологічних рішень житлового будинку за адресою м. Дніпро бульвар Слави, 2. Улаштування фасаду» затверджена наказом по університету від «27»_12_2019 р. № 992ст.

2 Термін подання студентом закінченої магістерської дипломної роботи 14 грудня 2020р.

3 Вихідні дані до магістерської дипломної роботи _____
Архітектурно-конструктивні рішення житлового будинку за адресою м. Дніпро бульвар Слави, 2 .

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

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

- визначити сучасні варіанти оздоблення фасаду, їх переваги та недоліки;
- розробити технологію монтажу основних фасадних систем;
- визначити ресурси для улаштування фасадів за двома основними варіантами;
- визначити основні техніко-економічні показники розглянутих варіантів та визначити кращі із них.

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу) Аркуш 1 – «Титульний аркуш»; аркуш 2 – демонстраційний матеріал «Основні фасадні системи»; аркуш 3 – демонстраційний матеріал «Сучасні варіанти оздоблення фасаду будівель»; аркуш 4 – «Плани поверхів житлового будинку»; аркуш 5 – «Фасад А-О»; аркуш 6 – «Фасад 1-14»; аркуш 7 – «Будівельний генеральний план»; аркуш 8 – «Календарні графіки»; аркуш 9 – «Технологічна карта на монтаж вентильованого фасаду»; аркуш 10 – «Технологічна карта на монтаж «мокрого» фасаду»; аркуш 11 – «Порівняння основних фасадних систем. Висновки».

(установлені керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

6 Розділи та керівники

Розділ	Керівник	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 1 РАЦІОНАЛЬНІ ВАРІАНТИ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДУ БУДІВЛІ	Нетеса М.І.		
РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО- КОНСТРУКТИВНО- ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Нетеса М.І.		
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	Заяць Ю.Л.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу магістерської дипломної роботи	Термін виконання	Обсяг розділу, %
РОЗДІЛ 1 РАЦІОНАЛЬНІ ВАРІАНТИ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДУ БУДІВЛІ		
РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО- КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ		

Дата видачі завдання: «___»_____20___р.

Керівник магістерської дипломної роботи _____

(підпис)

Нетеса М.І.

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Кочеткова

Ю.М.

(ПІБ)

РЕФЕРАТ

Кочеткова Юлия Максимівна, тема «Визначення ефективних варіантів окремих конструктивно–технологічних рішень житлового будинку за адресою м. Дніпро бульвар Слави, 2. Улаштування фасаду», 142 сторінок (з них додатки 29 стор.), 3 розділи, 32 рисунка, 12 таблиць, 3 додатки, 39 використаних джерел, 11 креслень.

Об'єктом досліджень є конструкція фасаду житлового будинку за адресою бульвар слави, 2 м. Дніпро. Даний об'єкт оздоблений вентиляльованим фасадом з керамогранітних плит.

Предметом досліджень є технологічне рішення оздоблення фасаду житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2 м. Дніпро та його основні техніко-економічні показники.

Метою роботи є визначення раціонального варіанту оздоблення фасаду багатофункціонального будинку за адресою бульвар слави, 2 м. Дніпро за основними техніко-економічними показниками та доступними джерелами інформації.

Методика досліджень базується на використанні доступних джерел при вивченні сучасних варіантів оздоблення будівель, порівняння та аналіз ресурсів, визначення техніко-економічних показників та проведення порівняльної оцінки фасадів за ознакою їх раціональності.

Основні завдання:

- визначити сучасні варіанти оздоблення фасаду, їх переваги та недоліки;
- розробити технологію монтажу основних фасадних систем;
- визначити ресурси для улаштування фасадів за двома основними варіантами;
- визначити основні техніко-економічні показники розглянутих варіантів та визначити кращі із них.

Результати дипломної роботи відображають переваги основних фасадних систем – «мокрого» та вентиляльованого фасаду – розрізняють по таких критеріях, як корисна вартість, вартості 1м², витратах праці та терміну виконання робіт.

Раціональні варіанти оздоблення, фасадні системи, вентиляльований фасад, «мокрый» фасад, конструкції зовнішніх стін, техніко-економічні показники.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІ ВАРІАНТИ ОЗДОБЛЕННЯ	
ФАСАДУ БУДІВЛІ.....	12
1.1 Утеплення «колодязна кладка».....	12
1.1.1 Матеріали.....	13
1.1.2 Переваги.....	13
1.1.3 Недоліки.....	13
1.2 Утеплення за допомогою теплоізоляційної фарби.....	13
1.2.1 Склад теплоізоляційної фарби.....	14
1.2.2 Переваги.....	14
1.2.3 Недоліки.....	15
1.3 Вентильований фасад.....	15
1.3.1 Матеріали.....	16
1.3.2 Переваги.....	21
1.3.3 Недоліки.....	21
1.3.4 Приклади вентильованих фасадів.....	22
1.4 «Мокрий» фасад.....	23
1.4.1 Матеріали.....	23
1.4.2 Переваги.....	25
1.4.3 Недоліки.....	25
1.4.4 Приклади будинків з «мокрим» фасадом.....	26
1.5 Порівняння вимог по «мокрому» та вентильованому фасадам.....	26
1.5.1 Нормативні вимоги.....	26
1.5.2 Вимоги до основи.....	27
1.5.3 Вимоги до готової обробки.....	28
1.5.4 Сфера застосування технологій обробки.....	29
1.6 Проблеми фасадних систем.....	30
1.6.1 Непрофесійне утеплення.....	30
1.6.2 Вибір утеплювача.....	32

РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	35
2.1 Вихідні характеристики будівлі, що проектується.....	35
2.1.1 Місцезнаходження і коротка характеристика.....	35
2.1.2 Архітектурно-планувальні рішення генерального плану.....	35
2.1.3 Інженерна підготовка території впорядкування.....	36
2.1.4 Основні техніко-економічні показники генплану.....	36
2.2 Архітектурно-будівельні рішення.....	36
2.2.1 Архітектурні рішення.....	36
2.2.2 Будівельні рішення.....	37
2.2.2.1 Ґрунтові умови майданчика.....	37
2.2.2.2 Конструктивна схема.....	37
2.3 Об'ємно-планувальні показники.....	38
2.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	38
2.5 Відомість підрахунку об'ємів будівельно-монтажних робіт.....	42
2.6 Розрахунок трудомісткості основних видів робіт.....	45
2.7 Картка-визначник.....	48
2.8 Вибір засобів потужності.....	49
2.9 Технологічна карта. Монтаж навісної фасадної системи з вентильованим повітряним зазором.....	59
2.10 Технологічна карта. Улаштування утеплення фасаду будинку по технології «мокрый» фасад.....	75
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	95
3.1 Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з оздоблення фасадів.....	95
3.2 Дія працівників в аварійних ситуаціях.....	103
ВИСНОВКИ.....	106
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	108

ДОДАТКИ.....	112
Додаток 1 Кошторисний розрахунок навісної фасадної системи з вентильованим фасадом.....	113
Додаток 2 Кошторисний розрахунок фасадної системи з «мокрим» фасадом.....	116
Додаток 3 Креслення.....	119

ВСТУП

Риси, які найкраще описують сутність сучасних фасадів: привабливий дизайн, функціональність, стійкість до несприятливих зовнішніх факторів. Містять детальну інформацію проекти будинків щодо обробки фасаду. Вибираються сучасні фасади із залученням теплозберігаючих технологій, що дозволяє економити гроші та час.

Основним фактором, що впливає на енергетичну ефективність будівель, є їх тепловий захист, відповідно, основний резерв зниження тепловтрат в будівлях пов'язаний з утепленням огорожувальних конструкцій з метою підвищення їх термічного опору. Теплоізолюючі якості огорожувальних конструкцій визначають їх здатність до передачі теплообміну або теплової енергії. Повинні забезпечувати огорожувальні конструкції будівель нормований опір тепловтраті з мінімумом тепловодних включень та герметичністю стикових з'єднань у поєднанні з надійною пароізоляцією, що максимально скорочують проникнення всередину огорожувальних конструкцій водяної пари і виключають накопичення вологи в процесі експлуатації.

За такими показниками оцінюються теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій: здатність пропускати певну кількість повітря, опір тепловтраті, а також здатність сприяти тому, щоб конструкція не накопичувала вологу в своїй товщі за рахунок конденсації пари.

Здійснювати утеплення зовнішніх стін необхідно із застосуванням тих теплоізоляційних матеріалів і технічних рішень, які забезпечують нормований рівень теплового захисту будівлі. Важливе значення теплоізоляції - зовні будівель або усередині приміщень дотримання заходів, що перешкоджають конденсації вологи в огороженні. Відповідно до ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [2] при проектуванні теплоізоляційної оболонки будинку на основі багатошарових конструкцій з внутрішньої сторони конструкцій слід розташовувати шари з матеріалів, що мають більш високу теплоємність, теплопровідність та опір паропроникнення (бетон, камінь, цегла і т.д.). При проектуванні нових будинків та реконструкції існуючих шарів з теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати з зовнішньої сторони огорожувальної конструкції, при цьому використовуючи фасадні теплоізоляційно-опоряджувальні системи.

З метою забезпечення сучасної експлуатаційної надійності та рівня проектування фасадних систем утеплення будівель Мінрегіонбудом розроблено і запроваджується пакет будівельних стандартів та норм. З першого червня 2008 р. норми набрали чинності, що регламентують застосування фасадних систем.

Цей пакет документів включає вимоги до їх проектування, експлуатації та облаштування, класифікацію і загальні технічні вимоги до них.

Так, фасадні системи повинні:

- мати пожежну безпеку;
- витримувати високі вітрові навантаження (чим вище будівля, тим більший вплив здійснюють на нього вітрові навантаження, оскільки на висоті зміни швидкості вітру можуть бути в три рази сильніші, ніж біля основи споруди);
- забезпечувати довговічність (термін служби висотних будівель складає близько 150 років, отже, фасад має бути більш довговічним, щоб відповідати експлуатаційним характеристикам будівлі), естетичність, зручність обслуговування і ремонту.

Використання зазначених нормативних вимог забезпечить необхідний рівень теплового захисту, стабільність параметрів, термін служби, безпеку експлуатації фасадних систем. Нормативна база та нова процедура проведення комплексної державної експертизи проектів, надання дозволу на будівництво, забезпечення контролю, прийняття об'єкту в експлуатацію створює належні умови щодо реалізації проектів із сучасними енергоефективними архітектурно-технічними рішеннями на основі перевірених практикою технологій, виробів та матеріалів.

Однією з важливих складових законодавства в більшості країн стають вимоги з підвищення енергетичної ефективності будівель. З метою покращення енергетичних характеристик будівель було прийнято Директиву Європейського Союзу про енергетичні характеристики будівель, Європейським Парламентом та Радою Європейського Союзу.

Зазначеною Директивою встановлено вимоги щодо:

- загальної схеми для методології обчислення комплексних енергетичних характеристик будівель;
- застосування мінімальних вимог щодо енергетичних характеристик нових будівель;
- застосування мінімальних вимог щодо енергетичних характеристик існуючих великих будівель, які підлягають значній реконструкції;
- енергетичної паспортизації будівель.

Залежно від їх рівня енергоспоживання ($\text{кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^2$ рік) у Європі існує така класифікація будівель:

- а) «стара будівля» (будівлі, побудовані до 1970-х років) – 300;
- б) «нова будівля» (з 1970-х до 2000 року) – до 150;

- в) «будинок низького споживання енергії» (з 2002 року в Європі не дозволено нижчого стандарту) – до 60;
- г) «будинок з умовно пасивним рівнем енергоспоживання (ультранизького споживання)» – до 30;
- г) «пасивний будинок» – до 15;
- д) «будинок нульової енергії» (будівля, що архітектурно має той же стандарт, що й пасивний будинок, але інженерно оснащена так, щоб споживати винятково енергію, яку сама й виробляє) – 0;
- е) «будинок плюс енергії» (будівля, яка за допомогою встановленого інженерного устаткування – сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, тощо – виробляє більше енергії, ніж споживає).

У Європі Будівництво будинків з низьким споживанням енергії набирає обертів. В країнах Євросоюзу з 2010 року будуються будинки тільки з низьким споживанням енергії. В масовому порядку після 2012 року зводяться пасивні будинки, зараз в ЄС стоїть завдання будувати будинки з нульовим споживанням енергії. На сьогодні в Україні технічний стан переважної більшості існуючих будівель не дозволяє забезпечувати адекватний рівень енергетичних характеристик будівель. На сьогодні підготовлено проекти ДСТУ «Енергоефективність будинків» та Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» з формування нормативно-правової бази в сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель.

Треба здійснювати проектування теплоізоляційної оболонки будинків з застосуванням теплоізоляційних матеріалів, термін ефективної експлуатації яких складає не менше 25 років. Як свідчить практика, питома вага багатошарових огорожувальних конструкцій в стінах будівель в Норвегії — близько 100%, Фінляндії — 90%, Швеції складає до 80%. В результаті, тепловтрати через захищаючі конструкції будівель в Норвегії - 47%, Канаді - 44%, Великобританії - 38%, а в Україні - 70% від всіх тепловтрат в будівлях. Вже представлений широкий асортимент на будівельному вітчизняному ринку теплоізоляційних матеріалів, які мають свої переваги та недоліки, найбільш раціональну сферу застосування, тому актуальне на сьогодні впровадження технічних рішень в будівельну практику в Україні має бути доцільним та обґрунтованим. Таким чином, визначення ефективного варіанту оздоблення фасаду житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2 м. Дніпро в даних умовах є **актуальним**.

Метою роботи є визначення ефективного варіанту оздоблення фасаду житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2 м. Дніпро за основними техніко-економічними показниками та доступними джерелами інформації.

Об'єктом досліджень є конструкція фасаду житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2 м. Дніпро. Даний об'єкт оздоблений вентиляваним фасадом з керамогранітних плит.

Предметом досліджень є технологічне рішення оздоблення фасаду житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2 м. Дніпро та його основні техніко-економічні показники.

Основні завдання:

- визначити сучасні варіанти оздоблення фасаду, їх переваги та недоліки;
- визначити ресурси для улаштування фасадів за двома основними варіантами;
- розробити технологію монтажу основних фасадних систем;
- визначити основні техніко-економічні показники розглянутих варіантів та визначити кращі із них.

Методика досліджень базується на використанні доступних джерел при вивченні сучасних варіантів оздоблення будівель, порівняння ресурсів та аналіз, визначення техніко-економічних показників та проведення порівняльної оцінки фасадів за ознакою їх ефективності.

Розробляється технологія улаштування основних варіантів оздоблення фасадів будівель на основі отриманих знань, що відповідає вимогам щодо науково-пошукової роботи.

Тези по темі дипломної роботи «Визначення ефективного варіанту оздоблення фасаду будівлі» були представлені на Всеукраїнській 80-й науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «ПРОБЛЕМИ БУДІВНИЦТВА, ВОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЇ» присвячена 90-річчю створення університету.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІ ВАРІАНТИ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДУ БУДІВЛІ

Одним із способів надати індивідуальність будівлі та покращити її експлуатаційні характеристики є оздоблення фасаду. Виконує оздоблення не лише декоративну функцію, хоча і це має дуже важливе значення. В більшості випадків захищає несучу конструкцію будівлі від несприятливих зовнішніх дій, зокрема, від: підвищеної вологості при атмосферних осіданнях, перегрівання, дії ультрафіолетового випромінювання, проникнення на несучі стіни плісняви, грибка та інших шкідливих факторів.

Сучасні фасади багатоповерхових будинків мають виконувати такі основні функції, як забезпечення надійної та привабливий зовнішній вид будинку, а також його утеплення. Найчастіше саме потреба в певному рівні утеплення диктує вибір майбутнього вибору способу оздоблення фасаду багатоповерхівок [3].

В наш час фасадні системи житлових будівель досить різноманітні як за конструкцією, так і за механізмом протидії впливу зовнішніх факторів. Серед систем, що використовуються в сучасному будівництві, слід відмітити наступні:

- утеплення «колодязна кладка»
- утеплення за допомогою теплоізоляційної фарби
- вентильований фасад
- мокрий фасад

1.1 Утеплення «колодязна кладка»

Цегла є найпопулярнішим будівельним матеріалом, який використовується в наш час. Практично всі будинки раніше мали товщину стін близько 1 м, що було пов'язано з відсутністю в ті часи утеплювача. Масове зведення теплих будинків і споруд почалося з цегляної кладки з утеплювачем. В теперішній час цегла служить тільки для забезпечення необхідної міцності будинку. Зараз за збереження тепла в приміщеннях відповідає утеплювач.

Трудність теплової ізоляції заключається в появі конденсату. Вода негативно впливає не тільки на теплозахист, але і на всю конструкцію забудови. Товщина слою утеплювача залежить від таких факторів як: місцеположення забудови, товщини стін та матеріалу, типу утеплювача, який приймається.

Колодязна кладка з утеплювачем являється трьохслойною конструкцією, тобто це шарувата кладка з використанням ефективного утеплювача.[10].

1.1.1. Матеріали

Колодязна кладка - це конструкція стін яку викладають з пари окремих стінок, товщиною не більше половини цегли. З'єднуються ці стінки один з одним вертикальними і горизонтальними цегляними мостами, які утворюють замкнуті колодязі. Внутрішній шар найчастіше виконується з цегли або блоків, а зовнішній - з керамічного каменю, різних видів цегли, а також блоків з бетону і керамзитобетону.

В даний час колодязна кладка з утеплювачем дозволяє використання практично будь-якого по типу теплоізоляційних матеріалів, однак при його виборі необхідно враховувати неможливість ремонтно-відновлювальних робіт. Як правило, найчастіше застосовуються такі матеріали, як скловата, мінеральна вата і пінополістирол. Також використання можливо керамзиту і деревної тирси [11].

1.1.2. Переваги

1. Зниження споживання цегли близько 18% в співвідношенні з суцільною його укладанням.
2. Коректні розрахунки нівелюють небезпеку конденсації вологості всередині частин стіни.
3. Вогнестійкість
4. Порівняно невелика товщина і вага перекриття, що призводить як до економії на стінові матеріали, так і до пом'якшення запитів до несучої здатності фундаменту.
5. Як становить матеріал, який застосовують для лицьового шару стін, допустимі економічні керамічні та клінкерна цегла американського формату.
6. Естетичний, що не вимагає окремих робіт і витрат, готовий фасад будівлі
7. Байдуже використання «теплых» кладок розчинів [11].

1.1.3. Недоліки

1. Сприяє зниженню міцності будівлі, порушує однорідність.
2. Сприяє утворенню конденсату на стінках житла особливо взимку.

Вкрай нестійка до температурних перепадів і може привести до швидкого руйнування утеплювачів [11].

1.2 Утеплення за допомогою теплоізоляційної фарби

Якщо в процесі облицювання передбачається використовувати фарбу, то варто розглянути варіант покупки теплоізолюючого покриття. Так можна заощадити кошти на обігрів приміщення, бо його властивості володіють

низькими показниками теплопровідності. Поверхні, оброблені теплоізолятором, збільшують термін служби за рахунок утворення надійного захисного покриття.

Частіше застосовують фарбу для обробки фасадів будинку, покрівлі, підвальних приміщень. З метою створення додаткового теплозахисту наносять на стелю та стіну.

Широке застосування продукт знайшов в промисловості, сільському і комунальному господарстві.

Обробляють у будівництві теплоізолятором такі поверхні:

- каркаси швидкокомонтованих конструкцій;
- міжповерхові перекриття;
- утеплені фасади;
- стіни, розташовані від сходових прольотів;
- балкони/лоджії;
- покрівельні конструкції та ін. [12].

1.2.1 Склад теплоізоляційної фарби

Виготовляється декоративне покриття на водній основі акрилової дисперсії. Захищає поверхню від впливів зовнішнього середовища Акриловий компонент, зберігає колір фарби і її блиск на тривалий період. В нього додають перліт для того щоб продукт мав звуко – та теплоізоляційними властивостями,. Також у виробництві використовуються компонентів: скловолокно, мікросфери з кераміки, піноскло.

В готовому вигляді теплоізоляційна фарба має густу консистенцію білого або сірого кольору. Приховує дрібні дефекти при покритті поверхні. Лягає рівним шаром на поверхні, товщина якого в цілому складає 3-5 мм [12].

1.2.2 Переваги

Переваги теплоізолюючого покриття:

- висока стійкість до температурних перепадів;
- застосовується практично для будь-якої поверхні;
- технологія нанесення відрізняється простотою, зможе справитися кожен;
- оброблена поверхня не піддається корозії;
- матеріал не схильний до горіння;
- підвищена вологостійкість;
- оброблені поверхні збільшують енергоефективність приміщення;
- тривалий термін служби (до 45 років);
- висока адгезія;
- пластична консистенція складу заповнює дрібні тріщинки і щілини на оброблюваній поверхні;

- на пофарбованій поверхні не утворюється конденсат і мікробіологічні процеси;
- в процесі експлуатації не виділяє токсичних і шкідливих для здоров'я людей речовин [12].

1.2.3 Недоліки

Виділяють 3 недоліки:

- велика витрата на квадратний метр;
- покриття служить доповненням до інших теплоізоляційних матеріалів
- висока ціна в порівнянні з іншими видами фарб; [12].

1.3 Вентильований фасад

Навісний вентильований фасад являє собою конструкцію (рис.1.1), яка складається з елементів облицювання –1 (плит або листових матеріалів) і під облицювального каркасу – 2, що, у свою чергу, кріпиться до стіни – 3 таким чином, щоб між захисно-декоративним покриттям і стіною залишався повітряний проміжок. [7].

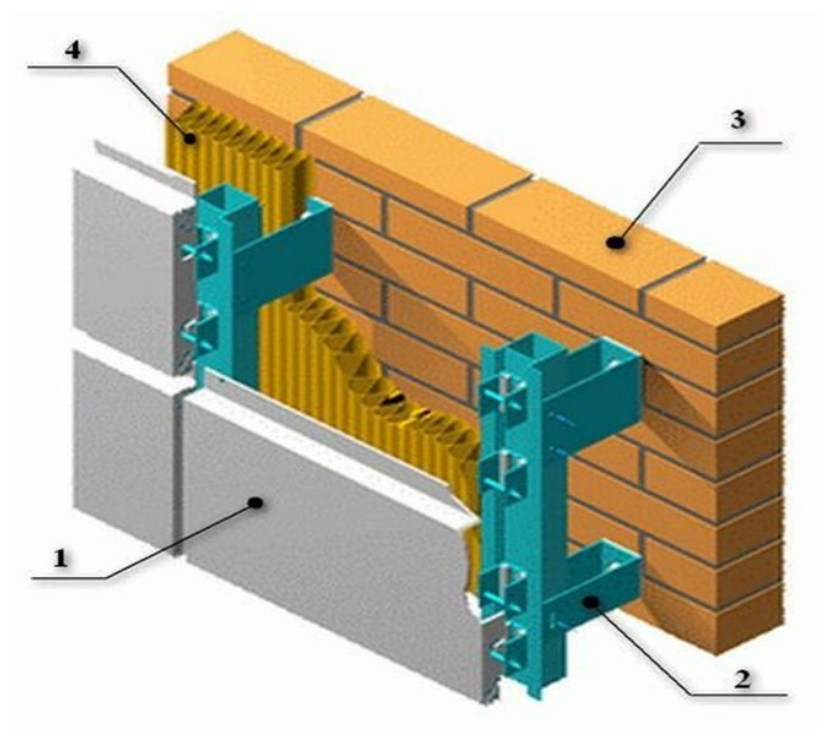


Рис. 1.1. Вентильований фасад [7]

Саме цей проміжок служить вентиляцією для фасаду будівлі. Завдяки потоку повітря, стіни захищені від зовнішніх впливів, а в самій будівлі формується особливий мікроклімат. В спеку – прохолода, а в холодну пору, у приміщеннях зберігається тепло.

1.3.1 Матеріали

Монтується вентиляований фасад на каркас. В якості каркасу використовується жорстка конструкція зі сталевого оцинкованого профілю або рідше з дерев'яного бруса, просоченого вологовідштовхувальними сумішами [4].

Теплоізоляційний матеріал не являється обов'язковою частиною вентиляованого фасаду. Тільки коли ставиться завдання додаткового утеплення. А якщо необхідний захист лише лицьової поверхні зовнішніх стін, утеплювач не застосовується, але це швидше виняток, ніж правило.

У переважній більшості випадків при влаштуванні системи вентиляованого фасаду встановлюється теплоізоляційний матеріал. Теоретично може бути встановлений будь-який утеплювач. Але, головна вимога, полягає в тому, щоб він міг забезпечити пропускання пари з приміщення. Традиційні жорсткі утеплювачі, типу пінополістиролу або пінопласту не відповідають цій вимозі (тим більше, у разі займання, вони виділяють шкідливі речовини – стирол). Зазвичай перевага віддається м'яким утеплювачам – базальтової вати, рідше скловаті. Можна віднести до переваг базальтової вати: негорючість, стабільність форми, простота монтажу, стійкість до вітру, несприйнятливості до біологічних факторів.

Для використання в системі вентфасаду відмінним рішенням є установка мінеральної вати з подвійною щільністю. Цей матеріал з одного боку володіє достатньою паропрпускнуою здатністю, а з іншого, необхідним запасом жорсткості.

Застосування гідро-, паро- та вітрозахисних плівок дозволяє додатково захистити утеплювач від впливу вологи, яка міститься в рухомому між облицювальним матеріалом і стіною повітрі, а також від тиску вітру. сьогодні застосовується рідко плівка вітробар'єр, оскільки на зміну їй прийшов нові прогресивні матеріали – супердифузійна мембрана і геотекстиль.

Мембрана відноситься до синтетичних напівпроникних плівок.

Геотекстиль (будівельний)- це синтетичне полотно з поліпропілену, який надійно захищає утеплювач від руйнування. А також він стійкий до високих і низьких температур, впливу хімічних речовин, міцний на розрив і є серйозним бар'єром для різної живності і бактерій.

Відмінною рисою таких матеріалів є одностороння паропроникність. Вони ефективно відводять пару, з одного боку, яка виходить з приміщення через утеплювач, дозволяючи, таким чином, виключити його намокання. А з іншого боку, вони захищають від вологи ззовні (атмосферні опади) [8].

Поверх утеплювача та вітрозахисної мембрани на каркас можуть кріпитися такі матеріали:

- *дерев'яні панелі* – вагонка, фальш-брус, блок-хаус і т.д. В основному використовуються в приватному будівництві та при обробці замських об'єктів;



Рис.1.2 Фасад з дерев'яних панелей [9]

- *панелі з деревинно-полімерного композиту (ДПК).*

Входить до складу матеріалу целюлозне волокно і полімер, що робить ДПК «гібридом» деревини і пластику. Сьогодні цей матеріал поступово нарощує популярність, витісняючи деревину в тому числі і зі сфери фасадної обробки;

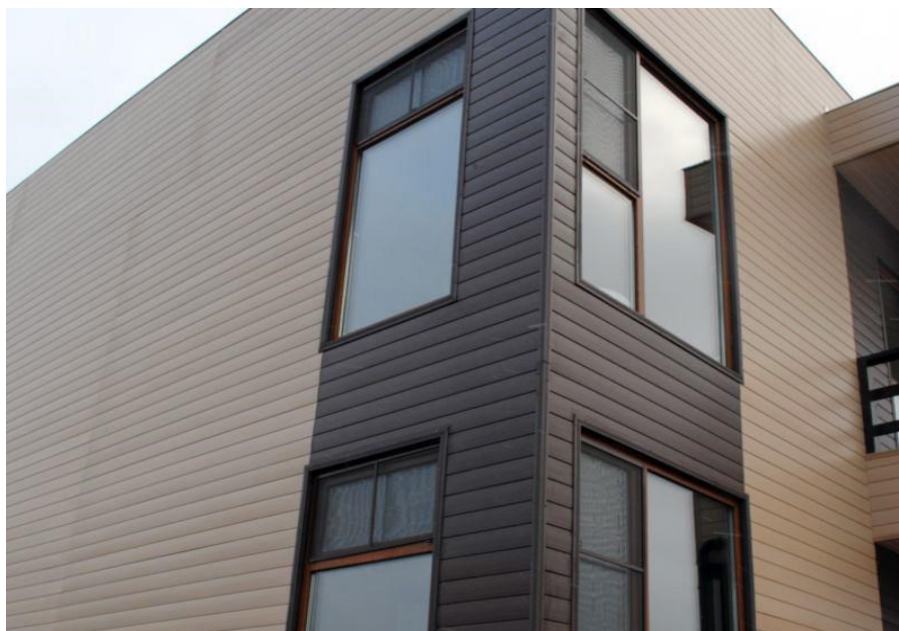


Рис.1.3 Фасад з панелей ДПК [9]

- *фіброцементні плити*. Входить до складу матеріалу портландцемент та волокнисті матеріали, які дозволяють забезпечити плитам високу міцність та добрі теплоізоляційні показники. Дуже часто покривається зовнішня поверхня фасадної фіброцементної плити декоративним шаром з ПВХ або поліуретану, тому такі конструкції не вимагають забарвлення;



Рис.1.4 Фасад з фіброцементних плит [9]

- *панелі з керамограніта*. Цей штучний камінь дуже популярний в фасадній обробці, і тому застосовується не тільки для облицювання, але й для монтажу поверх каркаса. На теперішній день активно використовуються системи прихованого монтажу, що дозволяють зробити навісний керамогранітний фасад візуально монолітним, який не можливо відрізнити від облицюваних ;

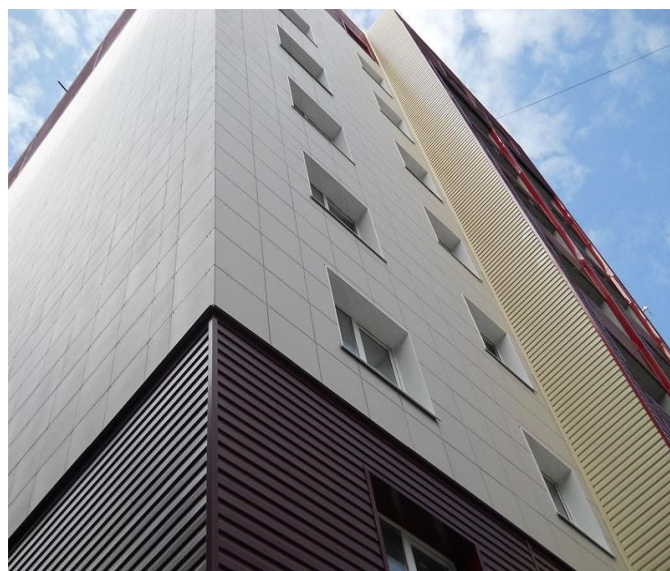


Рис. 1.5 Фасад з керамогранітних панелей [9]

- *панелі з ПВХ*. Ця група виробів представлена в основному сайдингом, який широко застосовується в приватному будівництві.



Рис.1.6 Фасад з сайдингових панелей [9]

Досить велику та окрему групу матеріалів для монтажу вентильованих фасадів складають металеві вироби. Сюди можна віднести:

- металосайдинг;
- фасадні касети та панелі (можуть бути як просто металевими, так і з інтегрованими теплоізоляційними матеріалами);
- панелі-жалюзі.



Рис.1.7 Металосайдинг [9]



Рис.1.8 Фасадні касети [9]



Рис.1.9 Фасад з панелей-жалюзей [9]

Використовуючи в оздобленні фасадів, металевих касет та панелей, для яких характерні висока міцність, довговічність та привабливий зовнішній вигляд. А також можливість нанесення захисно-декоративних покриттів в різних кольорах дозволяє обробляти фасади комерційних об'єктів в корпоративних відтінках.

Скляні панелі в оздобленні фасадів теж використовуються. Які монтують не поверх утепленої стіни, а напроти віконних прорізів. В такому випадку теплоізоляція забезпечується за рахунок встановлення герметичних склопакетів з низькою теплопровідністю [4].



Рис.1.10 Фасад із скляних панелей [9]

1.3.2 Переваги

До них відносять:

- *термоізоляція* – завдяки високотехнологічним утеплювачам, всередині будівлі створюється особливий мікроклімат, який дозволяє заощадити на кондиціонуванні тепlopостачання приміщень;
- *видалення вологих парів* – вся волога, що накопичується всередині конструкції, видаляється завдяки природній вентиляції;
- *пожежостійкість* – вентфасади виготовляються з важкогорючих або негорючих матеріалів, які не дають поширюватися полум'я у випадку пожежі;
- *захист від опадів* – конструкція вентфасад влаштована так, що вся волога, що потрапляє на її поверхню не затримується і не проникає всередину конструкції, а стікає в спеціально передбачений дренажний канал;
- *стійкість до деформації* – конструкція не страждає від перепадів температур і не деформується за рахунок жорсткого алюмінієвого профілю;
- *звукоізоляція* – облицювальні фасадні панелі і утеплювач добре поглинають звуки, тому така обробка особливо популярна для будівель, розташованих поблизу об'єктів, що створюють шум або залізничних або автомагістралей;
- *естетичність* – різноманітність фасадних панелей дозволяє задовольнити смак самого вимогливого споживача і створити неповторний зовнішній вигляд [9].

1.3.3 Недоліки

- *висока вартість* – самі касети і монтажні роботи коштують досить дорого, але завдяки відмінним теплоізоляційним властивостям і економії тепла окупити їх вдасться в короткі терміни;
- *складність ремонту* – з-за особливостей конструкції, навіть при незначних пошкодженнях необхідна повна заміна великої ділянки;
- *особливості монтажу* – складний процес, що вимагає навичок і дотримання технологій. Порушення технології може призвести до недостатньої вентиляції та застій вологи усередині оздоблювального блоку [9].

1.3.4 Приклади вентилязованих фасадів



Рис.1.11 ЖК Новопечерські Липки, м.Київ, Україна [8]



Рис. 1.12 Офісний центр, м.Київ, Україна [8]



Рис. 1.13 ЖК «Яровиця», м. Луцьк, Україна [8]

1.4 Мокрий фасад

Мокрий фасад або фасад з тонким штукатурним шаром – фасадна система, в якій ефективний утеплювач, пінополістирол або мінеральна вата, жорстко кріпиться до несучої конструкції стіни (частіше всього – цегляної стіни) з виконанням зовнішнього декоративно-захисного оздоблення штукатурним розчином по скловолокнистій сітці, часто – з наступним фарбуванням фасадною фарбою;



Рис.1.14 «Мокрий» фасад [6]

Застосовують цей спосіб як для оздоблення одноповерхових житлових споруд, так і при облаштуванні багатоповерхових будинків. Але частіше монтують «мокрі» фасади на зовнішню частину одноповерхових будівель та фасади двоповерхових будинків і котеджів [3].

1.4.1 Матеріали

Експлуатаційні параметри та зовнішній вигляд обробленого по мокрій технології фасаду безпосередньо визначаються тим, які матеріали застосовуються для його обробки [4].

Потрібна клейова суміш для першого шару від стіни, за рахунок якої кріпиться утеплювач. Велика частина клейових сумішей, представлених на вітчизняному ринку, складається з полімерних добавок та мінеральної основи. Такий склад дозволяє отримати недорогу продукцію з відмінною адгезією та паропроникністю. За допомогою клею можна не тільки зафіксувати на стіні утеплювач, а й вирівняти несучі стіни.

Як утеплювач в системах мокрого фасаду застосовуються плити з мінеральної вати або пінополістиролу. Утеплювач з мінеральної вати має

відмінні теплоізоляційні властивості, не горить, особливо гарні плити з базальтового волокна, що володіють чудовою міцністю на розрив, що робить їх практично невразливими для вітрового навантаження. Утеплювач повинен володіти і хорошою щільністю – від 130 кг на куб / м до 180 кг на куб / м. Для виконання якісного фінішного шару цей показник дуже важливий мокрого фасаду, адже через занадто м'якого утеплювача може відбутися розшарування штукатурного шару.

Важлива якість утеплювача є його водопоглинання, яке не повинно перевищувати 1-1,5 % обсягу матеріалу. Надмірна вологість плити утеплювача призводить до її викривлення, до втрати геометричної форми, внаслідок чого між плитами можуть утворюватися зазори, що погіршує зовнішній вигляд і скорочує міцність утеплювача.

Утеплювач з пінополістиролу легше, ніж з мінеральної вати, а також у них краща теплопровідність, що особливо важливо при створенні більш тонкого фасаду. Однак горючість пінополістирольних утеплювачів вимагає обробки його спеціальними застосування протипожежних вставок з мінеральної вати або антипіренами.

Штукатурка з армуючої сіткою є третім шаром мокрого фасаду. Він використовується для забезпечення високої адгезії декоративного нашарування на утеплювач та збільшення загальної міцності мокрого фасаду. Складові штукатурки : клейова суміш і армована сітка. Сітка зверху покривається клеєм для вирівнювання поверхні. У цих цілях використовується той же самий клей, яким утеплювач приклеювався до стін. Штукатурно-клейова суміш містить у складі мінеральні сполучні, розбавлені полімерними добавками. Незважаючи на малу кількість добавок – всього 2-4 % від обсягу штукатурної суміші, вони надають штукатурці водонепроникність, міцність, морозостійкість і пластичність. Щоб армована сітка зі скловолокна не розчинилась в клейовому шарі. ще в заводських умовах на виробництві просочується складом, стійким до лугів.

Декоративне покриття наноситься фінішним шаром, яке виконує і захисну функцію, оберігаючи утеплювач від впливу опадів, вітру, морозу, ультрафіолетових променів. Крім того, утепленого фасаду поліпшується естетичний вигляд [5].

Фасадні штукатурки, які застосовують в зовнішньому оздобленні:

- *цементні* – найпоширеніший різновид штукатурок, який підходить для обробки великих поверхонь. Основу становить суміш піску та портландцементу, в штукатурці можуть додаватися мінеральні гранули,

що забезпечують підвищення міцності і поліпшення зовнішнього вигляду. Основний недолік – невелика кількість відтінків, тому фасад, оздоблений цементним штукатурним складом, необхідно обов’язково фарбувати фарбою для зовнішніх робіт;

- *силікатні* теж відносяться до мінеральних штукатурок (основу складає рідке скло). Мінеральна крихта та кварцовий пісок використовуються в якості добавок, які визначають міцність і фактуру обробленого фасаду. Штукатурки на основі силікатної суміші підходять для оздоблення фасадів, які піддаються інтенсивним навантаженням, але є у них недоліки – складність якісного нанесення та висока ціна;
- *акрилові та силіконові штукатурки* використовуються в основному при оздобленні фасадів малоповерхових будівель, хоча останнім часом набувають популярності акрилові суміші з підвищеною міцністю – їх можна застосовувати та при обробці фасадів комерційних об’єктів. Матеріали на основі акрилу і силікону легко наносяться і без зусиль вирівнюються – це значно прискорює обробку. Перевагою є можливість попередньої колеровки суміші, що скорочує тимчасові витрати на обробку мокрого фасаду [4].

1.4.2 Переваги

- відносно мала вага фасадної обробки, що знижує навантаження на несучі конструкції;
- менша – в порівнянні з вентиляльованими фасадами – складність монтажу;
- хороші теплоізоляційні показники;
- додаткова звукоізоляція та захист від вібрації;
- великий дизайнерський потенціал: можна фарбувати в будь-який колір, наносити структурну або мінеральну штукатурку і т.д.;
- відносно невисока ціна, в порівнянні з вентиляльованими фасадами, тому в умовах обмеженого бюджету частіше обирають саме цю технологію [4].

1.4.3 Недоліки

- робота повинна проводитися при температурі вище 5 градусів;
- атмосферні опади також впливають на якість роботи, так як розчин висихає нерівномірно;
- зайве попадання прямих сонячних променів навпаки приводить до пересихання розчину;
- монтажна робота не терпить підвищену вологість, саме тому варто вгадувати з погодою ;

- шар фасаду повинен бути максимально захищений від попадання на неї пилу і бруду, тому що він практично не піддається очищенню [6].

1.4.4 Приклади будинків з «мокрим» фасадом



Рис. 1.15 "СК Оптимус" Київ (Орандж Парк) [6]

В теперішній час найчастіше використовують дві системи облаштування фасадів: «мокрый» та вентильований. Тому надалі буде йти мова саме про ці два методи.

1.5 Порівняння вимог по мокрому та вентильованому фасаді

1.5.1 Нормативні вимоги

При проектуванні фасадного оздоблення необхідно брати до уваги також вимоги до фасадів. Єдиного нормативу тут немає, тому враховувати потрібно інформацію в декількох джерелах.

Найбільш важливими для «мокрых» фасадів будуть:

ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [2].

ДБН В.2.6-33-2018 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації» [13].

ДСТУ Б В.2.6-36: 2008 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядження штукатурками» [14].

Для вентильованих фасадів:

ДБН В.2.6-31: 2016 [2] і *ДБН В.2.6-33-2008* [13] (зберігають актуальність).

ДСТУ Б В.2.6-35:2008 «Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією та опорядження індустріальніми елементами з вентильованим повітряним прошарком» [15].

ДСТУ Б В.2.6-34:2008 «Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією. Класифікація й загальні технічні вимоги» [16].

При цьому металеві вироби для вентилязованих фасадів повинні відповідати вимогам таких нормативів:

ДСТУ Б В.2.6-44:2008(ГОСТ 24767-81) «Профілі холодногнуті з алюмінію та алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій» [16].

ДСТУ Б В.2.6-3-95 (ГОСТ 22233-93) «Конструкції будинків та споруд. Профілі пресовані з алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій» [17].

ДСТУ Б В.2.7-58-97 (ГОСТ 30246-94) «Прокат тонколистовий рулонний із захисно-декоративним лакофарбовим покриттям для будівельних конструкцій» [18].

Вимоги до пожежної безпеки фасадних конструкцій складають окрему групу вимог. Вони будуть загальними як для вентилязованих систем так і для мокрих:

СНіП 21-01-97 «Пожежна безпека будівель та споруд» [19].

ДБН В.1.2-7-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель та споруд. Пожежна безпека» [21].

При виборі фасадної системи та проектуванні оздоблення будівлі необхідно дотримуватися також інших нормативних вимог. Саме з цієї причини реалізацію робіт та проектування варто довіряти кваліфікованим фахівцям [4].

1.5.2 Вимоги до основи

Якщо ж говорити про порівняння вимог до мокрих і вентилязованих фасадів, то необхідно звернути увагу на те, яким має бути основа в першому і другому випадку.

Необхідно дотримуватись, щоб «мокрый» фасад ефективно функціонував:

- якомога ретельніше вирівняти поверхню основи, забезпечивши щільне прилягання теплоізоляційного матеріалу до стінового огороження;

- максимально зміцнити основу, видаливши всі фрагменти які слабо тримаються або відшаровуються;

- повністю виключити рухливість основи в результаті осідань та інших деформацій, щоб уникнути розтріскування штукатурного шару;

- забезпечити гідроізоляцію підстави та його захист від ураження грибками та бактеріями під шаром утеплювача.

При монтажі мокрого фасаду з використанням пінополістиролу, пінопласту та інших теплоізоляційних матеріалів з низькою паро проникністю порушується природна вентиляція стінового огороження. Це обов'язково потрібно враховувати, коли вносяться зміни в конструкцію внутрішньої вентиляційної системи будівлі – інакше є ризик різкого підвищення вологості.

До основи для вентиляованого фасаду вимоги менш суворі:

- фасадна обробка відмінно компенсує всі нерівності, тому попереднє вирівнювання не потрібно. Досить демонтувати конструкції, які будуть заважати виробництву фасадних робіт;

- міцність основи повинна бути достатньою, щоб утримувати вагу несучої конструкції, утеплювача і обробки. Наявність обробки яка відшаровується небажане, але на загальну міцність конструкції особливо не впливає;

- конструкція вентиляованого фасаду передбачає нормалізацію режиму вологості за рахунок провітрювання, тому роботи з гідроізоляції та захисту від грибків можна проводити в менших обсягах.

Аналіз цих вимог показує, що вентиляовані фасади менш вимогливі до якості основи, а це значить, що вони підходять для обробки більшого числа будівель, що знаходяться в самому різному стані [4].

1.5.3 Вимоги до готового оздоблення

Даний пункт аналізу передбачає порівняння вимог до оздоблених поверхонь. Велика частина їх буде збігатися – як для вентиляованих фасадів, так і для поверхонь, оздоблених за мокрою технологією:

- відсутність перепадів площини;
- ефективна теплоізоляція;
- пожежна безпека;
- механічна міцність.

При цьому «мокрі» фасади:

1. Повинні оброблятися із застосуванням штукатурних складів, які добре протистояти механічним впливам.
2. Не повинні від основи відшаровуватися (а також не повинно відбуватися розшарування теплоізоляційного і штукатурного шарів).
3. Не повинні тріскатися в результаті усадки штукатурного шару або декоративного покриття.

Вентильовані фасади:

1. Повинні між елементами оздоблення монтуватися з мінімальними зазорами (допустима величина зазору визначається проектом і типом використовуваних оздоблювальних матеріалів).
2. Повинні при їх пошкодженні забезпечувати можливість заміни елементів оздоблення.
3. Добре протистояти корозії при використанні металевих деталей обробки зобов'язані (для цього використовуються алюмінієві або оцинковані сталеві деталі з захисно-декоративним полімерним покриттям).

4. При зарахуванні об'єкту дотримання цих вимог обов'язково контролюється.

Коли обрати мокрий фасад?

1. Якщо необхідно мінімізувати витрати на зовнішнє оздоблення.
2. Якщо потрібно звести навантаження на несучі поверхні до мінімуму. .
3. Якщо стіни досить рівні і для підготовки не вимагають великих витрат.
4. Якщо немає особливих вимог до зносостійкості фасаду та міцності (тобто ризик руйнують механічних впливів, в тому числі вандалізму, мінімальний).
5. Якщо необхідно реалізувати дизайнерський проект, який передбачає нанесення декоративної штукатурки або виконання розпису.

Коли обираємо вентильований фасад?

1. Якщо потрібно при мінусовій температурі виконувати роботи (при монтажі немає «мокрих» процесів, тому не буде проблем з полімеризацією клею).
2. Якщо необхідно замаскувати існуючого фасаду дефекти з мінімальними витратами [4].

1.5.4 Сфера застосування технологій оздоблення

Мокрі фасади частіше застосовуються:

1. При обробці господарських будівель та приватних малоповерхових будинків.
2. При бюджетному утепленні багатоповерхових житлових будинків.
3. При обробці громадських будівель і державних установ з метою максимального зниження їх тепловтрат

Сфера застосування вентильованих фасадів значно ширша. Вона включає:

1. Оздоблення приватних будинків.
2. Оформлення новобудов в області багатоповерхового житлового будівництва.
3. Оздоблення фасадів громадських будівель.
4. Оформлення комерційних об'єктів – магазинів, ресторанів, кафе, готелів, ТРЦ, та ін.

У першому випадку використовується вініловий сайдинг, металосайдинг або рейкові конструкції, у другому – недорогі металеві касети.

Громадські будівлі часто оздоблюють керамогранітом, або тими ж металокассетами. Що стосується комерційної нерухомості то тут перелік матеріалів для монтажу вентильованого фасаду найширший – від скляних панелей до фасадів-жалюзі та металевих касет самої різної форми [4].

1.6 Проблеми фасадних систем

1.6.1 Непрофесійне утеплення

Неминуче підштовхують до думки про утеплення житлових будинків постійне підвищення вартості енергоносіїв, безперервне зростання тарифів на комунальні послуги, зокрема, на опалення квартир,.

Перше, що спадає на думку, це - зовнішнє утеплення фасадів ,несучих стін. Отже, що прагнуть зробити мешканці багатоквартирних панельних будинків - утеплити фасад. Дуже часто можна спостерігати , коли стіни багатоповерхових будівель в різних місцях усіяні «плямами» утеплювача. Це мешканці окремих квартир прагнуть захистити себе від промерзання стін. Це перша і головна помилка. Потрібно неодмінно утеплювати фасад на всю висоту будівлі, якщо приймається рішення щодо утеплення зовнішніх стін,.

Чому потрібно неодмінно весь фасад утеплювати від верху до низу? Припустимо, як це часто робиться, що фасад утеплюється в межах окремої квартири. При цьому на верхній і нижній межі ділянки утеплення, як правило, знаходяться конструктивно залізобетонні плити перекриття. І в цих місцях точка роси різко зміщується до середини стін: і до верхньої, і до нижньої, від «утепленої» квартири. Пліснява та грибок утворюються по обидві сторони перекриття в кутах примикання підлоги і стелі до зовнішньої стіни, тобто таке утеплення не врятує мешканців «утепленої» квартири. Відбувається більш інтенсивне зволоження на цих же межових ділянках (внаслідок конденсації по всьому перетину стіни) і промерзання через торці плит перекриття. Дощова вода, лід, сніг, потрапляючи і накопичуючись на верхньому торці такого утеплення, при перепадах температури від плюса до мінуса і назад, руйнують клейове кріплення теплоізоляційних плит до стіни, тим самим ще більше відкриваючи доступ води до стіни і всередину утеплювача.

Неможливо забезпечити герметичність примикання ділянок утеплення, оскільки, при утепленні окремої квартири, суцільний контур теплоізоляції створити дуже важко. А намокання і промерзання веде до подальшого руйнування стін і теплоізоляції.

Друга помилка - вибір дешевих утеплювачів, тобто неякісних матеріалів. Прагнення заощадити, призводить до плачевних результатів. Перш за все, дешеві, часто китайські або незрозумілого виробника матеріали, токсичні. Виділяють небезпечні для людей речовини вони при нагріванні (влітку, наприклад). Крім того, такі матеріали - надзвичайно пожежонебезпечні, так як не мають необхідної стійкості до високих температур. У разі загоряння може спалахнути вся утеплена площа.

Третя помилка - залучення до утеплення фасаду недосвідчених монтажників. Через прагнення заощадити, це відбувається, знову ж таки. Всякого роду «заробітчани», готові зробити все, що завгодно за відносно невелику ціну. При цьому не буде дотримуватися ніяка існуюча технологія утеплення фасадів і, в результаті, можна через деякий час цього утеплення позбутися: утеплювач просто відвалиться від сильного вітру або дощу. Випадкових монтажників недосвідченість, що означає, вони, як мінімум, не знають правильної технології утеплення фасадів, не знають, які матеріали і в якій послідовності наносяться на стіни (маються на увазі різні ґрунтовки, шпаклівки, клеї, гідрофобні матеріали та інше). Незнання технології утеплення фасадів тісно переплетено із застосуванням неякісних матеріалів. Адже, крім, власне, утеплювача, теплоізолюючих матеріалів, в процесі задіяні згадані вище ґрунтовки, шпаклівки, клеї, гідрофобні матеріали і різні дрібні аксесуари. Неминуче призведуть до поганих результатів Використання цих матеріалів від сумнівних виробників, в комплексі з дешевими утеплювачами.

Перш за все, ніякого відчутного результату не буде, фасад панельного будинку як був холодним, так, власне, і залишиться холодним. Однак, додадуться: поширення плісняви та грибків під плитами утеплювача, пожежонебезпека та виділення шкідливих речовин. Нарешті, існує велика ймовірність, що шар утеплювача повністю або частково просто відвалиться від стіни будівлі.

Впливає природне запитання з вищевикладеного: що робити?

Перше: необхідно утеплювати повністю весь фасад, без пропусків. Це нелегко - потрібно всім мешканцям домовитися багатоквартирного будинку, однак, тільки такий підхід - правильний.

Друге - повинні бути всі використані матеріали від відомих фірмвиробників. Можна в будівельних гіпермаркетах проконсультуватися, знайти інформацію в Інтернеті, але ясно одне: дешеві матеріали це - викинуті гроші.

Третє - залучати тільки досвідчених монтажників зі спеціалізованих фірм до роботи по утепленню фасадів. Інформацію про них, також, можна знайти в Інтернеті, подивитися відгуки, перелік об'єктів та інше. Особливо важливою є кваліфікація виконавця тому, що працюють при облаштуванні багатоповерхових будинків альпіністи-висотники. Будь-який випадковий і «дешевий» монтажник може зірватися, а замість теплого фасаду, можна отримати кримінальну справу.

Отже, з першим і третім пунктами все більш-менш ясно. Що стосується другого - якісних матеріалів, - ринок «завалений» різними матеріалами за різними цінами та від багатьох відомих фірм-виробників. Потрібно розуміти, що утеплення - це не просто приклеювання плит утеплювача до стін будинку.

Включає грамотний процес утеплення фасадів будівель в себе наступні основні моменти:

- підготовка основи (вирівнювання поверхонь, ґрунтовка, обробка протигрибковими, антибактеріальними препаратами);
- використання клейових сумішей для кріплення плит утеплювача і безпосереднє кріплення утеплювача;
- додаткове механічне кріплення дюбелями - «парасольками» плит утеплювача спеціальними;
- налаштування армованого гідрозахисного шару;
- нанесення фінішної штукатурки [22].

1.6.2 Вибір утеплювача

Величезна кількість населення України проживає в містах, в яких, зокрема, становлять більшість житлового фонду багатоповерхові будинки. І якщо з новими будинками, які будуються вже в наш час за всіма правилами енергозберігаючих технологій, все зрозуміло, то зі старими будинками, виникає цілий комплекс проблем, особливо з типовими багатоповерхівками.

Перш за все, це проблеми - величезні втрати тепла. Звичайно, повна термомодернізація будинків, - річ недешева і складна, і в нашій країні вистачить пальців однієї руки, щоб підрахувати кількість будинків, які пройшли грамотну термомодернізацію. Є невід'ємною і важливою складовою термомодернізації утеплення фасадів багатоповерхівок та, при цьому, порівняно недорогим і ефективним заходом. Всюди бачимо, як мешканці багатоповерхових будинків наймають різні бригади для виконання утеплення фасадів. І, в основному, це утеплення проводиться неправильно, неграмотно, без урахування всіх правил і законів.

Згідно *ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації»* [13], а також *ДБН В.1.1-7-2016 «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва»* [23]:

- житлові будівлі, вище 9 метрів (до трьох поверхів - відносяться до малоповерхових будівель) і до 26,5 метрів (восьмиповерхові - відносяться до багатоповерхових будівель) допустимо утеплювати, як пінополістиролом, так і мінеральною - кам'яною або базальтовою ватою;

- житлові будівлі висотою більше, ніж 26,5 метрів (восьмиповерхові і вище відносяться до будівель підвищеної поверховості, висотних і т.п.) утеплюються, виключно, мінеральною - кам'яною або базальтовою ватою.

При утепленні пінополістиролом багатоповерхових будинків обов'язковим є влаштування протипожежних поясів біля вікон і через кожні три поверхи з негорючого утеплювача (мінеральної вати).

Типові помилки. Мешканці, які наймають фірми, що займаються утепленням, повинні простежити, щоб протипожежні пояси, про які говорилося вище, були, в обов'язковому порядку, облаштовані. На жаль, трапляються випадки, коли непрофесійні і «дешеві» бригади, просто «набили руку» на кріпленні пінопластових листів до несучих стін, і не дотримуються ніяких правил та норм.

Згідно *ДБН В.2.6-31:2016* «Теплова ізоляція будівель» [2], для першої температурної зони України, до якої, відноситься Дніпро, мінімальна товщина утеплювача, при якій настає відчутний ефект, дорівнює 100 мм.

Типові помилки. І тут ми бачимо зворотну картину: багатоповерхові будинки, практично, завжди утеплюють п'яти сантиметровими плитами і запевняють мешканців, що цього цілком достатньо: «навіщо платити більше». Природне прагнення заощадити обертається зайвими витратами для людей, коли, перезимувавши в «утепленій квартирі», вони розуміють, що очікуваного ефекту, як не було, так і немає, і доводиться все робити заново, але вже правильно.

Метод скріпленої теплоізоляції

Найкращим методом утеплення фасадів багатоповерхових будинків є метод скріпленої теплоізоляції на основі мінеральної вати або пінополістиролу.

Важливою особливістю цього методу є закріплення плит комбінованим способом - спеціальні дюбелі плюс клей. Плити закріплюються таким чином, що між ними, практично, відсутні стики, за рахунок чого створюється рівномірна та суцільна теплоізоляційна оболонка без «містків холоду».

Другою, не менш важливою складовою цього методу, є створення оптимальних умов експлуатації утеплювача. Від агресивних атмосферних впливів утеплювач повинен бути повністю захищений.

Представлено зображення на фото багатоповерхового будинку, утепленого за методом скріпленої теплоізоляції і термограма, що ілюструє високу ефективність цього методу [24].



Рис.1.16 Метод скріпленої теплоізоляції [24]

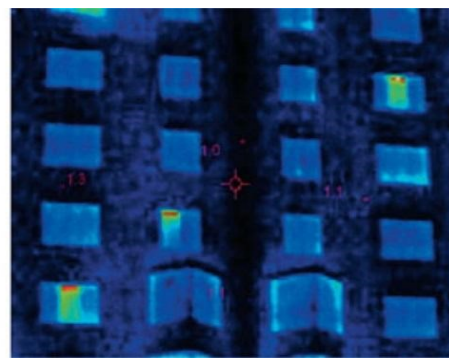
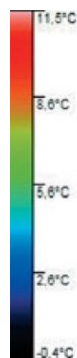


Рис.1.17 Термограма [24]

Висновок

Найбільш вживаними варіантами оздоблення будівель (з вище перерахованих) є вентиляований та «мокрый» способи. Зробити між ними вибір з великою впевненістю неможливо, адже кожен має як переваги, так і недоліки.

Має малу вагу фасадної обробки «Мокрий», а також меншу складність монтажу порівняно з вентиляованим, але зовнішній шар дуже «вимогливий» до температурних факторів, а також потребує максимального захищення від пилу і бруду, адже практично не піддається очищенню.

В свою чергу, вентиляований фасад, захищає будівлю від опадів, адже волога не проникає в середину конструкції. Конструкція не страждає від перепадів температур і не деформується за рахунок жорсткого алюмінієвого профілю, бо він стійкий до деформацій. Але і ця система має істотні недоліки: висока вартість в порівнянні з «мокрим» фасадом, потребує дотримання технологій при монтажу та ремонті, навичок, а також вага самої конструкції.

Неможливо віддати перевагу одному з варіантів оздоблення фасадів, проаналізувавши всю інформацію, яка вказана вище, порівнявши дві технології між собою. Тому надалі, буде проводитися порівняльна характеристика цих двох методів обробки, при виконанні дослідницької роботи.

РОЗДІЛ 2

АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вихідні характеристики будівлі, що проектується

Житлова будівля відноситься до висотних будівель та класифікується:

- клас будівлі по капітальності I;
- за ступенем довговічності I;
- за ступенем вогнестійкості I;
- за класом наслідків (відповідальності) СС2;
- за категорією складності об'єкту III.

2.1.1 Місцезоположення і коротка характеристика ділянки будівництва

Земельна ділянка, відведений під будівництво комплексу громадського та житлового призначення, розташований в складі житлового масиву «Перемога» Жовтневого району, в межах кварталу, обмеженого вулицею Набережна Перемоги з північного сходу, бульваром Слави з південного сходу і провулком Відрадный із заходу. Майданчик під будівництво має площу 0.6572 га, з південного сходу до неї примикає територія кінотеатру «Салют», а з західного боку - 16-ти поверхові житлові будинки з вбудованими приміщеннями громадського призначення.

Ділянка на момент досліджень вільна від забудови. Рельєф площадки рівний, спланований наживними ґрунтами. Абсолютні позначки поверхні землі змінюються від 55,07 до 56,40 м. в Балтійській системі висот.

Забудова кварталу представлена 3÷9÷16 - поверховими громадськими та житловими будинками. На майданчику, яка пропонується для проектування і будівництва об'єкта, розміщена тимчасова парковка легкового автотранспорту.

2.1.2 Архітектурно-планувальні рішення генерального плану

Генеральний план житлового будинку вирішене з урахуванням:

- існуючої прилеглої забудови, існуючих вулиць і проїздів;
- генерального плану м Дніпропетровська;
- вимог протипожежних і санітарних норм;

На відведеній ділянці площею 0.6572 га. Площа відведена під будівництво 1-ї черги 0,2714 га, 2-ї черги 0,3858 га. На даній території розташований один 11-ти поверховий 2-х секційний житловий будинок. Секція №1 матиме 72 кв. на 160 мешканець. Секція №2 матиме 72 кв. на 201 мешканця.

2.1.3 Інженерна підготовка території впорядкування

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов на території ділянки житлового будинку проектом передбачається озеленення території, вільної від забудови і заощення:

- посів газонів з багаторічних трав;
- влаштування квітників;
- посадка дерев і чагарників.

На майданчиках для відпочинку дорослого населення, передбачається установка садових лав для відпочинку та урн для сміття.

Для проходу мешканців вздовж автомобільного проїзду передбачений асфальтований тротуар шириною 1,5м. У дворі житлового комплексу передбачені такі майданчики:

- для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку;
- для відпочинку дорослого населення;
- для занять фізкультурою;
- для господарських цілей.

2.1.4 Основні техніко-економічні показники генерального плану

Площа ділянки	0,6572 Га
Площа забудови	1493,48 м ²
Площа твердих покриттів	1046,2 м ²
Площа озеленення	1422,0 м ²
Загальна площа комплексу	11828,67 м ² .

2.2 Архітектурно-будівельні рішення

2.2.1 Архітектурні рішення

Багатоквартирний житловий будинок запроектований L-подібної форми і складається в плані з 2-х окремих незалежних один від одного конструктивно і щодо інженерного забезпечення секцій, торцеві стіни яких знаходяться на відстані 150 мм. Будівля 11-ти поверхова, з цокольним поверхом. Конструктивна схема будівлі - стінова, утворена вертикальними несучими елементами (цегляними стінами) і горизонтальними елементами (збірні багатопустотні панелі перекриттів і монолітні залізобетонні ділянки). Несучі стіни будівлі в зоні сходово-ліфтового вузла утворюють ядро жорсткості.

В проєкті застосована фасадна вентильована система з утепленням зовнішніх стін WENTIROCK товщиною 100(150)мм. Облицювальний матеріал – керамограніт.

Внутрішня обробка передбачає фарбування стін і стель водоемульсійним складом по гіпсокартону, облицювання керамічною плиткою сантехнічних приміщень і виробничих зон та облицювання полів великорозмірною керамічною плиткою.

Будівля обладналася ліфтами для зв'язку житлових поверхів

2.2.2 Будівельні рішення

2.2.2.1 Грунтові умови майданчика

Грунти майданчика досліджень поділені на 5 інженерно-геологічних елемента (ІГЕ), в межах яких товща є статично однорідної за складом і властивостями.

Характер нашарувань і черговість нашарувань інженерно-геологічних елементів:

- Намивні ґрунти - піски кварцові, жовто-сірі, дрібні, глинисті, вологі;
 - Намивні ґрунти - піски кварцові, жовто-сірі, дрібні, однорідні, глинисті, водонасичені, середньої щільності;
 - Суглинки темно-сірі до чорних, текучої консистенції, мулисті, з лінзами і прошарками супісків і пісків пилюватих;
 - Піски кварцові, сірі дрібні, однорідні, щільні, водонасичені, в покрівлі глинисті;
 - Піски кварцові, сірі, середньої крупності, однорідні, щільні, водонасичені;
- Категорія складності інженерно-геологічних умов - друга.

2.2.2.2 Конструктивна схема

Проектований комплекс - 11-поверхова цегляна будівля з цокольним поверхом, на 9 і 10 поверхах розташовані 2-х рівневі квартири. Багатоквартирний житловий будинок запроектований L-подібної форми і складається в плані з 2-х окремих незалежних один від одного конструктивно та інженерного забезпечення секцій, торцеві стіни яких знаходяться на відстані 150 мм.

Весь комплекс ділиться на 2-і черги будівництва:

1-а черга будівництва:

Односекційний 11-ти поверховий житловий будинок; $S_{жил.зд.} = 4129,04 м^2$; $S_{заг.кв.} = 438.65 м^2$.

2-га черга будівництва:

Односекційний 11-ти поверховий житловий будинок; $S_{жил.зд.} = 6140,87 м^2$; $S_{заг.кв.} = 4969,79 м^2$.

Висота вбудованих приміщень цокольного поверху секції 1-3,0м; висота житлових приміщень - 2,7 м. Умовна висота об'єкта - 26,45м.

Фундаменти. Суцільна монолітна ж.б. плита.

Конструктивна схема будівлі. Стінова, утворена вертикальними несучими елементами (цегляними стінами) і горизонтальними елементами (збірні багатопустотні панелі перекриттів і монолітні залізобетонні ділянки). Несучі стіни будівлі в зоні сходово-ліфтового вузла утворюють ядро жорсткості.

Сходи. Сходові марші та площадки сходів підвалу запроектовані із збірного залізобетону. Сходи цокольного поверху (з відм. -3,300 до відм. 0,000) - складальні залізобетонні ступені по металевим косоурам. Сходові марші житлових поверхів - збірні по каталогу індустріальних виробів для житлового та цивільного будівництва.

2.3. Об'ємно планувальні показники

Площа забудови	<u>1493,48 м²</u>
Будівельний об'єм	<u>45570,04 м³</u>
в т.ч. нижче відм. 0.000	<u>4471,24 м³</u>
Загальна площа житлової частини	<u>11828,67 м²</u>
Загальна площа квартир	<u>9098,83 м²</u>
Корисна площа вбудованих нежилих приміщень	<u>959,88 м²</u>
Кількість квартир	<u>144 штук</u>
зокрема:	
1-кімнатних	<u>88 шт</u>
2-кімнатних	<u>37 шт</u>
3-кімнатних	<u>19 шт</u>

2.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні дані

1. Район будівництва – м. Дніпро, Україна.
2. Розрахункові зимові температури та параметри клімату представлені в табл.2.4.1

Таблиця 2.4.1 Розрахункові параметри клімату м. Дніпро

$t_{10,98}$	-29 ° C
$t_{10,92}$	-27 ° C
$t_{50,92}$	-24° C
t_B	+20 ° C
φ_B	55 %
Зона вологості	I (нормальна)
Температурна зона	I

$t_{1,0,98}$ - середня температура найбільш холодної доби, із забезпеченням 0,98

$t_{1,0,92}$ - середня температура найбільш холодної доби із забезпеченням 0,92

$t_{5,0,92}$ - середня температура найбільш холодних п'яти діб із забезпеченням 0,92

t_3 - середня температура найбільш холодних трьох діб

$$t_3 = \frac{t_{1,0,92} + t_{5,0,92}}{2} = \frac{-27 + (-24)}{2} = \frac{-51}{2} = -25,5^\circ\text{C}$$

Параметри мікроклімату приміщення

Відносна вологість внутрішнього повітря – $\varphi_{\text{в}} = 55\%$;

Температура внутрішнього повітря – $t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$;

Умови експлуатації огорожуючої конструкції – Б (нормальні);

Розрахункова температура зовнішнього повітря - 22°C ;

III вітровий район, $P=50\text{ кг/м}^2$; IV сніговий район, $P=140\text{ кг/м}^2$.

3. Схема огороження вентилязованого фасаду на рис. 2.4.1

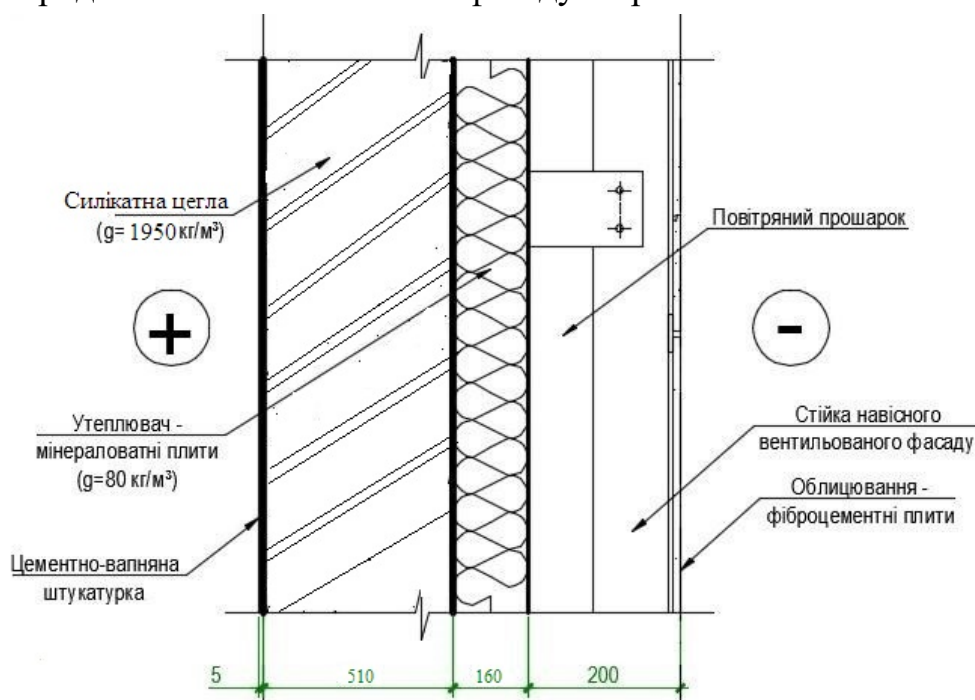


Рис. 2.4.1 Схема огороження

Таблиця 2.4.2 Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів шарів стіни

№	Назва шару	Густина, кг/м ³	Товщина, м	Коефіцієнт теплопровідності, λ Вт/(м ² ·°C)	Коефіцієнт теплотасв. s Вт/(м ² ·°C)
1	Цементновапняна штукатурка	1700	0,005	0,52	10,42
2	Силікатна цегла	1950	0,51	0,56	10,12
3	Мінераловатні плити	80	x	0,04	0,53

4. Визначення товщини утеплювача

Умова достатності теплозахисних властивостей огорожуючої конструкції:

$$R_{\Sigma} \geq R_{q \min},$$

де R_{Σ}^H - визначається за таблицею в залежності від температурної зони;

$$R_{q \min} = 3,3 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

Згідно з ДБН В.2.6-31:2016[2]

$$R_{\Sigma} = R_{\text{в}} + R_{\text{к}} + R_{\text{з}},$$

де $R_{\text{в}}$ – опір по теплосприйняттю внутрішньою поверхнею огороження;

$R_{\text{к}}$ – термічний опір конструкції;

$R_{\text{з}}$ – опір тепловіддачі зовнішньою поверхнею огороження;

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ – коефіцієнт теплосприйняття (Згідно з додатком Е)

$\alpha_{\text{з}}$

$= 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ – коефіцієнт тепловіддачі (Згідно з додатком Е)

$$R_{\text{в}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} = \frac{1}{8,7} = 0,115 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

$$R_{\text{з}} = \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{23} = 0,043 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

$$x = [R_{q \min} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} \right) \cdot 0,08] = [3,3 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,52} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{1}{23} \right)] \cdot 0,08 =$$

$$= [3,3 - (0,115 + 0,0096 + 0,93 + 0,043)] \cdot 0,08 = 0,16 \text{ м}$$

Отже, за розрахунками можна зробити висновок, що достатньо утеплювача товщиною 16 см, а за проектом прийнято 16 см.

1. Схема огорождения «мокрого» фасаду на рис. 2.4.2

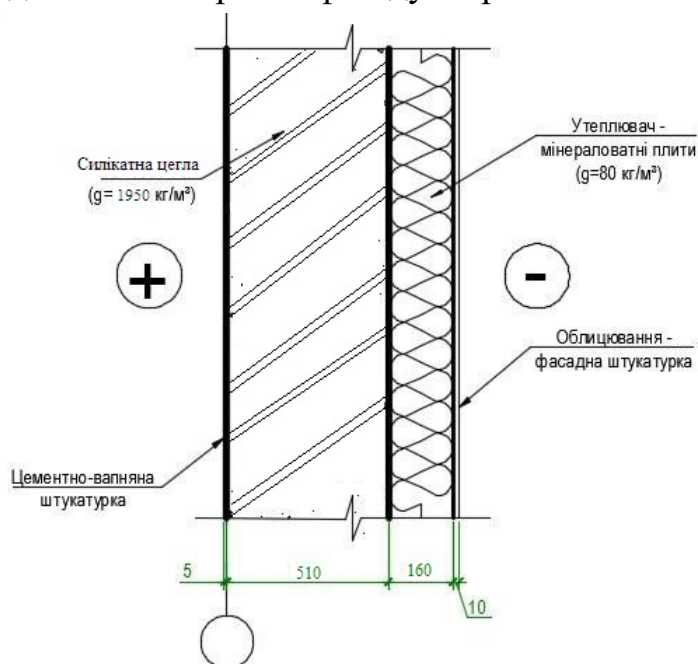


Рис. 2.4.2 Схема огорождения

Таблиця 2.4.3 Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів шарів стіни

№	Назва шару	Густина, кг/м ³	Товщина, м	Коефіцієнт теплопровідності, λ Вт/(м ² ·°C)	Коефіцієнт теплозасв. s Вт/(м ² ·°C)
1	Цементно-вапняна штукатурка	1700	0,005	0,52	10,42
2	Силікатна цегла	1950	0,51	0,56	10,12
3	Мінераловатні плити	80	x	0,04	0,53
4	Фасадна штукатурка	1800	0,01	1,8	25,04

7. Визначення товщини утеплювача

Умова достатності теплозахисних властивостей огорожуючої конструкції:

$$R_{\Sigma} \geq R_{q \min},$$

де R_{Σ}^H - визначається за таблицею в залежності від температурної зони

$$R_{q \min} = 3,3 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

Згідно з ДБН В.2.6-31:2016[2]

$$R_{\Sigma} = R_{\text{в}} + R_{\text{к}} + R_{\text{з}},$$

де $R_{\text{в}}$ – опір по теплосприйняттю внутрішньою поверхнею огороження; $R_{\text{к}}$ – термічний опір конструкції; $R_{\text{з}}$ – опір тепловіддачі зовнішньою поверхнею огороження; $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ – коефіцієнт теплосприйняття (Згідно з додатком Е) $\alpha_{\text{з}} = 23$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ – коефіцієнт тепловіддачі (Згідно з додатком Е)

$$R_{\text{в}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} = \frac{1}{8,7} = 0,115 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

$$R_{\text{з}} = \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{23} = 0,043 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

$$x = [R_{q \min} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} \right) \cdot 0,08] = [3,3 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,52} + \frac{0,51}{0,56} + \frac{1}{23} \right)] \cdot 0,08 =$$

$$= [3,3 - (0,115 + 0,0096 + 0,93 + 0,043)] \cdot 0,08 = 0,16 \text{ м}$$

Отже, за розрахунками можна зробити висновок, що достатньо утеплювача товщиною 16 см, а за проектом прийнято 16 см.

2.5 Відомість підрахунку об'ємів будівельно-монтажних робіт

Таблиця 2.5.1

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим	Обсяг робіт	Ескіз і формула розрахунку
1	2	3	4	5
Стіни , перегородки, перекриття				
1.	Влаштування внутрішніх стін та перегородок з газобетонних блоків 100мм	100 м ³	1298,7 (12,99)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням

Продовження таблиці 2.5.1

2.	Влаштування внутрішніх стін та перегородок з газобетонних блоків 250мм	100 м ³	1039,94 (10,4)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
3.	Влаштування зовнішніх стін з силікатної цегли 510мм	100 м ³	6725,2 (67,3)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
4.	Влаштування збірних багатопустотних панель перекриттів	100 м ²	30633,5 (306,4)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
Сходи				
5.	Улаштування збірних сходових маршів та площадок	шт.	93 (93)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
Вікна. Двері				
6.	Заповнення прорізів скляними блоками при висоті поверху до 4 м	100 м ²	2312,8 (23,13)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
7.	Монтаж внутрішніх і зовнішніх дверей площею до 3 м ² .	100 м ²	1987,95 (19,88)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
Підлоги				
8.	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100 м ²	20035,2 (200,4)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням

Закінчення таблиці 2.5.1

9.	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових на цементному розчині	100 м ²	20764,5 (207,7)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
10.	Улаштування покриттів з паркету штучного по готовій основі	100 м ²	9868,98 (98,7)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням
Внутрішнє оздоблення				
11.	Штукатурка поверхонь в середині будівлі	100 м ²	57772,0 (577,8)	Об'єм робіт обчислюється по кресленням

2.6 Розрахунок трудомісткості основних видів робіт

Таблиця 2.6.1

№ п/п	Вид робіт	По ДБН	Од. вимір.	Об'єм	Норма часу		Трудомісткість	
					люд.-год	маш.-год	люд.-дні	маш.-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Каркас								
1	Стіни							
1.1	Влаштування зовнішніх стін з силікатної цегли	ДСТУ Б.Д.2.6-36:2008	100 м3	67,3	8,26	1,32	555,898	88,836
1.2	Влаштування внутрішніх стін з газобетонних блоків 250 мм	ДСТУ Б.Д.2.6-36:2009	100 м3	10,4	6,92	1,32	71,968	13,728
2	Сходи							
2.1	Улаштування збірних сходових маршів та площадок	ДСТУ Б.Д.2.2-6:2016	шт.	93	27,48	9,16	2555,64	851,88
3	Вікна та двері							
3.1	Заповнення віконних прорізів скляними блоками при площаді прорізу 3м2	ДСТУ Б.Д.2.2-10:2012 10-20-4	100 м2	23,23	86,67	3,49	2013,344	81,0727

Продовження таблиці 2.6.1

3.2	Встановлення дверних блоків площа прорізу до 3м2	ДСТУ Б.Д.2.2- 10:2012 10-26-1	100 м2	19,88	139,67	23,53	2776,64	467,7764
4	Підлога							
4.1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 150 мм	ДСТУ Б.Д.2.2- 11:2012 11-11-1	100 м2	200,4	56,25	0,93	11272,5	186,372
4.2	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових на цементному розчині	ДСТУ Б.Д.2.2- 11:2012 11-28-3	100 м2	207,7	160,3	1,24	33294,31	257,548
4.3	Улаштування покриттів з паркету штучного по готовій основі на мастиці клеючій каучуковій, кількість планок на 1м2 до 80 штук	ДСТУ Б.Д.2.2- 11:2012 11-36-3	100 м2	98,7	104,45	0,33	10309,22	32,571
5	Оздоблювальні роботи							
5.1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином	ДСТУ Б.Д.2.2- 15:2012 15-54-2	100 м2	577,8	193,05	4,52	111544,3	2611,7

Закінчення таблиці 2.6.1

6	Вентильованих фасад							
6.1	Улаштування систем термофасадів, що вентильовуються	ДСТУ Б.Д.2.2- 15:2012 15-79-1	100 м2	70,4	1096 (з коеф. на риштув.)	5,14	77158 (з коеф. на риштув.)	361,9
7	«Мокрий» фасад							
7.1	Утеплення фасадів мінераловатними плитами товщ. 100мм та оздоблення декоративним розчином по технології Cerezit. Стіни гладкі.	ДСТУ Б.Д.2.2- 15:2012 15-78-1	100 м2	70,4	1781 (з коеф. на риштув.)	-	125383 (з коеф. на риштув.)	-

2.7 Картка-визначник

Таблиця 2.7.1 Календарний графік будівництва

Найменування робіт	Обсяг робіт		Затрати праці, люд/зм	Затрати праці, маш/зм	Трив. робіт, дн	К-сть змін	Склад бригади	Число прац. у змін
	Од. вим	К-сть						
1. Зовнішнє оздоблення (вентильований фасад)								
1.1 Улаштування систем термофасадів, що вентилуються з облицюванням, в 100 м2	100 м2	70,4	9645	45	241	1	20	40
2. Зовнішнє оздоблення («мокрый фасад»)								
2.1 Утеплення фасадів мінераловатними плитами товщиною 150 мм та оздоблення декоративним розчином, в 100м2	100м 2	70,4	15673	-	392	1	20	40

2.8 Вибір засобів мощення

Питання вибору підмосток достатньо серйозне, оскільки пов'язує в собі ряд таких складових як: термін виробництва робіт, сезонність, безпека, бюджет і тому подібне [40].

В основному використовують наступне устаткування:

- ліси будівельні;
- щоглові платформи;
- люльки фасадні (фасадні підйомники).

Найбільше розповсюдження в цивільному будівництві все ж таки отримали ліси та люльки.

Можуть бути задіяні альпіністи у особливих випадках.

В своєму арсеналі сучасні постачальники мають як ліси будівельні з висотою стояння до 150 метрів, так і фасадні платформи, а також люльки, що дозволяє здійснювати облаштування фасадів практично у всіх випадках, не вимагаючи послуг промислового альпінізму.

Будівельні ліси – це те, без чого не може обійтися ні одне серйозне будівництво. Найчастіше ліси експлуатуються при роботах на висоті. Необхідні вони для того, щоб провести малярні роботи, не пропустити нічого на верхніх поверхах будівлі. У галузі професійного будівництва є багато сфер, у яких робота просто неможлива без будівельних лісів [41].

Для класифікації будівельних лісів основним параметром є спосіб з'єднання окремих елементів: клинві, рамні, хомутові, штирьові.

Клинові будівельні ліси

Використовується даний тип будівельних лісів при будівельних, штукатурних роботах, цегляній кладці, обробці та реконструкції фасадів будинків, проведенні оздоблювальних робіт всередині приміщень. Максимальна висота складає 100 м конструкції клинових будівельних лісів. Клинові будівельні ліси являють собою жорстку каркасну конструкцію, яка швидко монтується і демонтується за рахунок клинового кріплення, а також відрізняється високою універсальністю, надійністю при дії високих навантажень.

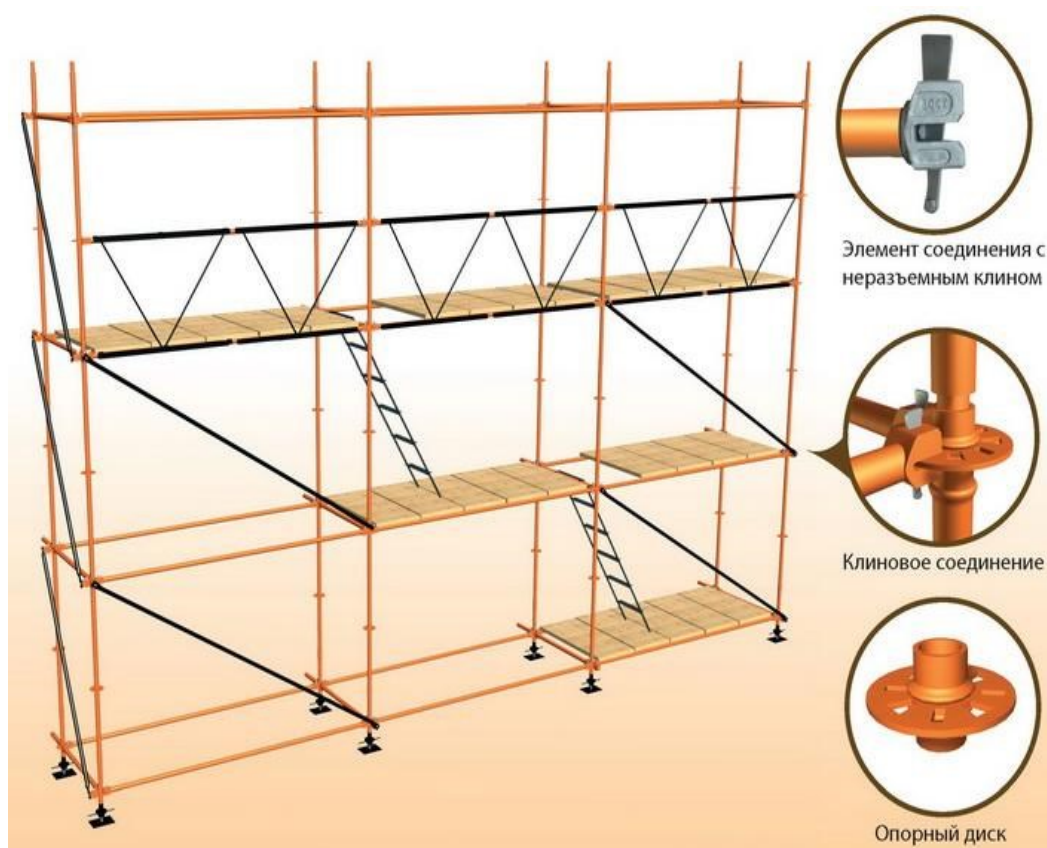


Рис. 2.8.1 Клинові будівельні ліси [40]

Складаються клинові будівельні ліси з вертикальних стійок, горизонтальних опор для робочого сталюого настилу, діагональних в'язей, драбин та огороження. Використовується опора-домкрат: гонтовий механізм фіксує конструкцію протягом робочого процесу. Потрібна рівна поверхня для експлуатації рухомих лісів. Настил може мати різну форму, бути з наявністю люків або суцільним. В цілях забезпечення мобільності конструкції установлюють також опорні балки з двома колесами-роliками.

Горизонталі – труби з кріпленням на кінцях. Кріплення являють собою деталь з отвором і клином. Діагоналі – на кінцях труби розплющені, які мають поворотні тримачі з клином. Вертикалями являються трубки, на які установлені круглі фланці з отворами. Всі труби мають діаметр 48 мм.

Використовується спеціальне обладнання при виготовленні лісів будівельних клинових без застосування зварювання методом пластичної деформації.

Переваги:

- мала вага конструкції, отже, економія при транспортуванні;
- високе поверхнєве навантаження - до 500 кг/м^2 , дозволяє використовувати їх для цегляної кладки; завдяки особливостям фланців конструкція може огинати перешкоди.
- невелика вага окремих елементів і проста конструкція сполучних елементів забезпечує легкість при монтажі;

Недоліком даної конструкції є недостатня багатозадачність. Мають чіткі рамки - крок ярусу може бути 0.5, 1 або 2 метри, а кут повороту обмежений числом отворів під клини.

Рамні будівельні ліси

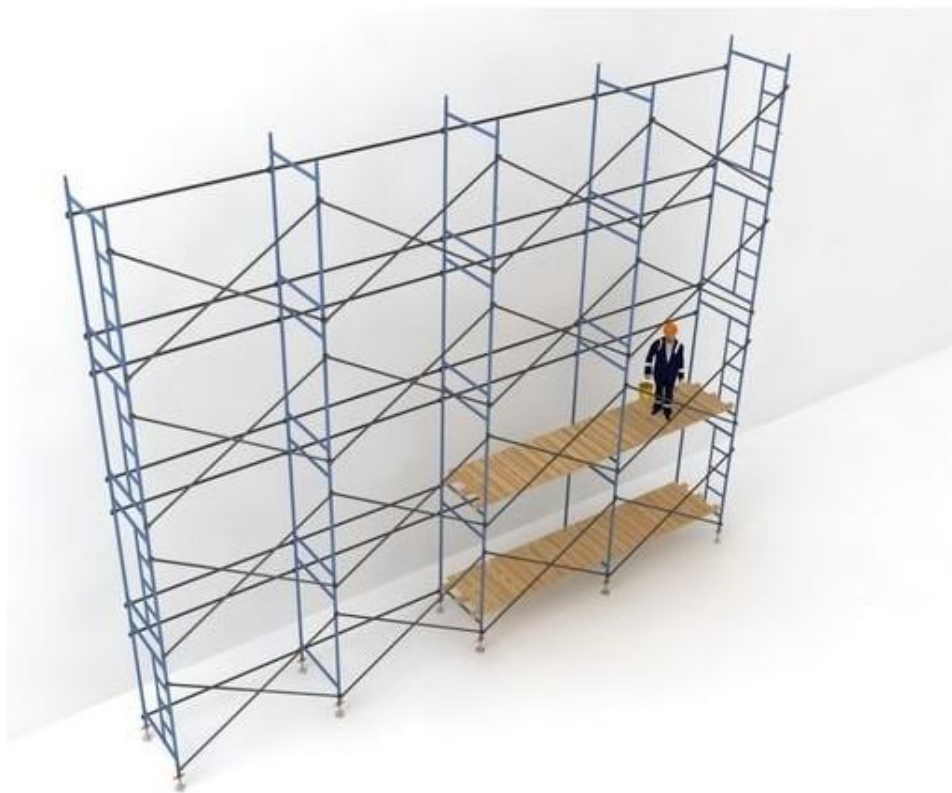


Рис. 2.8.2 Рамні будівельні ліси [41]

Використовуються рамні будівельні ліси при роботі на висоті до 60 м. Дуже легко монтуються такі ліси, а також легко демонтуються при необхідності.

Найчастіше всього використовуються ліси при проведенні різних ремонтних і оздоблювальних робіт фасадів будинків. Складаються вони з несучих вертикальних рам, які з'єднуються між собою за допомогою горизонтальних і діагональних в'язей в жорсткий просторовий металевий каркас.

На відміну від інших типів, монтуються швидше рамні будівельні ліси і при цьому не потрібна висока кваліфікація робочих – всі геометричні параметри отримуються самі та не потребують додаткової вивірки.

Переваги:

- порівняно мала вага елементів, а значить і всієї конструкції;
- мала кількість елементів, отже, швидкий монтаж і демонтаж;
- невелика металоємність і, як наслідок, найнижча ціна;
- простий і довговічний замок для з'єднання елементів;
- застава надійності і безпеки.

Головний **недолік** таких конструкцій це навантаження на робочу поверхню не може перевищувати 200 кг на квадратний метр. Область їх застосування

обумовлена, в першу чергу реставраційні і обробні роботи фасадів будівель і рідше за внутрішні приміщення. Так само, на відміну від хомутових лісів, встановлюватися рамні можуть тільки по прямій уздовж фасаду будівлі і відхилення недопустимі.

Хомутові будівельні ліси

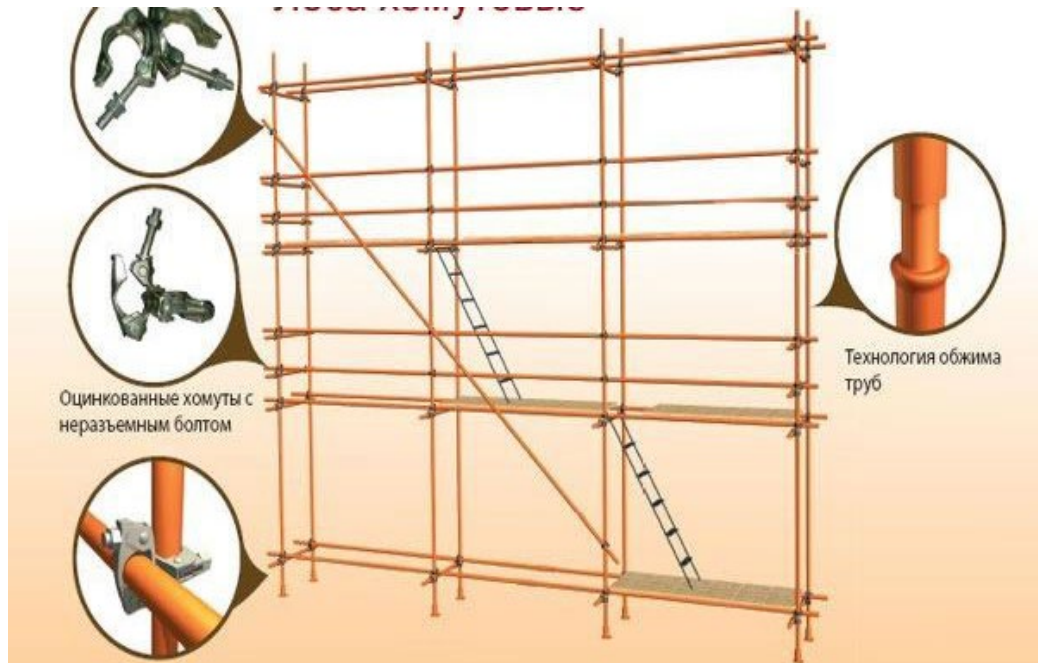


Рис. 2.8.3 Хомутові будівельні ліси [40]

Найчастіше застосовуються хомутові будівельні ліси при ремонті складних об'єктів як в плані, так і по висоті, а також при похилих основах. Хомутові ліси являють собою просторову конструкцію, яка збирається із стійок, а також спеціальних в'язей (горизонтальних і діагональних), які з'єднуються між собою хомутами.

Ліси обладнуються заземленням для захисту від атмосферних електричних розрядів будівельні, яке з'єднане зі стійкою за допомогою шини. На робочих ярусах лісів крім настилів встановлюються бортові дошки і огороження. Кріпляться дошки за допомогою скоб, а огороження – хомутами.

Переваги:

- мала кількість елементів ,як наслідок, економія складського місця;
- хомутове з'єднання, яке дозволяє використовувати їх для об'єктів складних форм;
- багатозадачність, що дозволяє здійснювати широкий спектр робіт

Недоліки:

- хомутові ліси найбільш дорогі (необхідність у великій кількості хомутів позначається на вартості);
- трудомісткі при складанні, оскільки кожне з'єднання вертикальних стійок з поперечними, горизонтальними і діагональними зв'язками проводиться

за допомогою спеціальних хомутів, які необхідно закручувати гайковим ключем.

Штирьові будівельні ліси

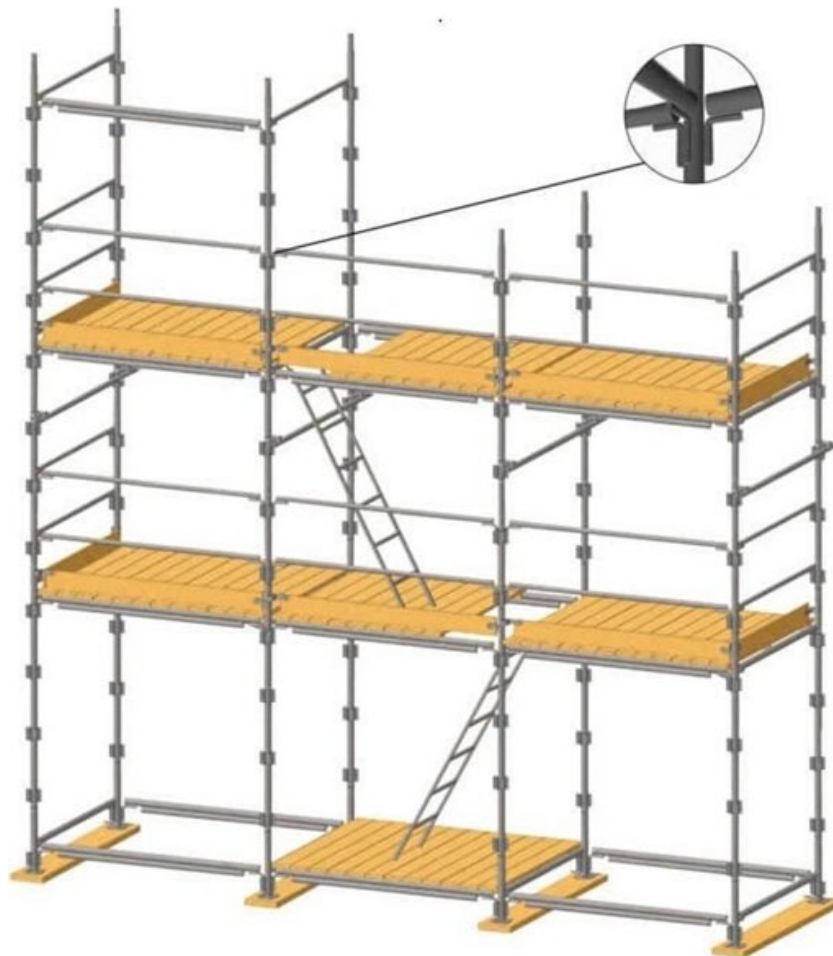


Рис. 2.8.4. Штирьові будівельні ліси [40]

Мають найбільшу ступінь стійкості серед інших видів. Нормативне навантаження штирьових будівельних лісів досягає 250 кг на м², що дозволяє застосовувати їх для всіх видів оздоблювальних робіт. Легко встановлюються і можуть монтуватися на висоту до 100 м. [40].

Переваги:

- унаслідок високої ваги і наявності додаткових елементів мають підвищену стійкість;
- високе поверхнєве навантаження, що з грамотним розташуванням матеріалу дозволяє використовувати устаткування навіть для цегляної кладки;
- простота - вся конструкція збирається із стійок, ригелів і зв'язків, які забезпечені штирями і без зусиль збираються навіть недосвідченими робочими.

Недоліки:

- неможливість використання лісів для ремонту будівель складних форм, вони можуть встановлюватися тільки строго по прямій, уздовж фасаду;
- ціна, оскільки труби мають товщину стінок 2,5-3 мм конструкція має велику вагу, а з цього складається і вартість. Як наслідок із-за великої ваги виникає необхідність замовляти машину більшої вантажопідйомності.

Правила пристрою і застосування засобів посилення

По пристрою лісів до початку робіт необхідно:

- доставити до місця установки відремонтовані і укомплектовані, згідно специфікації елементів лісів;
- встановити тимчасові огорожі уздовж межі небезпечної зони на період монтажу, експлуатації і демонтажу лісів. Межі небезпечної зони встановлюються згідно ДБН А.3.2-2-2009 [33] «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення», а її межі приймаються від зовнішнього ряду стійок лісів;
- розчистити і спланувати, з обліком відводу поверхневих вод, смуги шириною 2,5м по всій довжині фасаду. У випадку насипного ґрунту смуга повинна бути ущільнена, а при необхідності, по спланованій поверхні укладена основа з дорожніх плит відповідно до проекту;
- встановити електролебідку для підйому елементів лісів;
- встановити підйомну консольну балку з блоком.

Здійснюється монтаж лісів по монтажних схемах проекту, в яких указується початок і напрям монтажу. Починати монтаж лісів слід, як правило, від кута будівлі.

Ведуться роботи в одну зміну в світлий час доби. Роботи по монтажу і демонтажу лісів виконуються ланкою слюсарів-монтажників у складі 4-х чоловік, зокрема 1 чол. - 4 розр., 2 чол. - 3 розр., 1 чол. - 2 розр., а також одного моториста 3 розряду, обслуговуючі лебідку.

При різній конфігурації будівель монтаж лісів здійснюється в технологічній послідовності, що включає:

- розкладку дощатих підкладок перпендикулярно фасаду будівлі по розмітках. Розмір перетину і довжина підкладок приймається у відповідність з проектом (при товщині підкладок не менше 50 мм);
- розмітку місць свердлення гнізд під пробки і місць установки опорних підкладок;

- установку черевиків на підкладки. Відстань від стіни до осі внутрішнього ряду черевиків і між рядами черевиків повинно відповідати проекту. Черевики закріплюються до підкладки цвяхами або милицями. Цю роботу слід виконувати особливо ретельно, оскільки від правильного первинного розбиття і укладання черевиків залежить точність подальшого монтажу лісів;
- пристрій отворів для установки пробок;
- установку стійок внутрішнього і зовнішнього ряду, що попарно чергуються ;
- установку на хомутах поперечини першого монтажного ярусу на відм. 1,00 м, одночасно з допомогою схилу, вивірянням вертикальності кожної пари стійкий в поперечному напрямі ;
- установку на хомутах подовжніх зв'язків першого монтажного ярусу на відм. 1,00 м, з одночасним вивірянням вертикальності стійкий в подовжньому напрямі ;
- установку подовжніх зв'язків по зовнішньому ряду стійкий для першого робочого ярусу на відм. 2,00 м;
- установку щитів настилу 1-го монтажного ярусу на відм. 1,00 м ;
- нарощування коротких стійок довгими стійками з настилу першого монтажного ярусу на відм. 1,00 м. Для зручності монтажу нарощування торцевих стійок по всій висоті дозволяється виконувати короткими стійками;
- установку на хомутах на висоті 3 м на стійках зовнішнього ряду першої нитки огорожі робочого ярусу;
- установку подовжніх зв'язків першого робочого ярусу на відм. 2,00 м по внутрішньому ряду стійки ;
- установку на хомутах поперечини першого робочого ярусу на відм. 2,00 м, які кріпляться пробками до стіни. У місці кріплення лісів до стіни поперечина заздалегідь надягається проушиною на крюк і потім затискається хомутом. У лісах для виробництва малярних робіт незакріплювана поперечина повинна впритул примикати до стіни ;
- перекладання на перший робочий ярус на відм. 2,00 м щитів з першого зовнішнього ярусу;
- установку сходів ;
- установку на хомутах з першого робочого ярусу по зовнішньому ряду стійкий на висоті 2,5 м другої нитки огорожі першого робочого ярусу і

бортової дошки з кріпленням її скобами. Подальші яруси встановлюються в тій же послідовності, як і 1-й ярус;

- закріплення зварюванням сталевих смуг від труб заземлення після установки лісів 1-го ярусу до стійок в місцях, вказаних на монтажній схемі;
- установку додаткових зв'язків і додаткових ригелей на рівні настилу 1-го робочого ярусу на відм. 2,00 м;
- перекладання щитів наздогнала з 1-го монтажного ярусу на 1-й робочий ярус з одночасною установкою огорож поручнів. Відразу після закінчення укладання щитів наздогнала на довжині однієї секції (2 м) встановлюється огорожа поручня з фіксацією його, що забезпечує стійкість щитів від перекидання;
- установку подальших ярусів в тій же послідовності, як 1-й ярус;
- закріплення зваркою сталевих смуг від труб заземлення після установки лісів 1-го ярусу до стін в місцях, вказаних на монтажній схемі;
- монтаж одночасно з лісами сходових секцій лісів. Причому, на робочих ярусах ґрат огорожі цих секцій встановлюються з чотирьох сторін;
- підйом елементів лісів лебідкою .

Зберігається приведена послідовність при установці лісів на будівлях різної конфігурації.

Встановлюються молнієприємники після установки стійкий на висоту 8 м (4 яруси) і потім у міру нарощування стійок лісів їх переставляють на вищерозміщені яруси кожного разу, щільно прикріплюючи до стійок. Між молнієприємниками відстань повинна відповідати проекту.

Повинні перевірятися керівником монтажу відразу після закінчення монтажу ярусу надійність затягування гайок болтів в хомутах.

Здійснюється демонтаж лісів під спостереженням інженерно-технічного працівника, відповідального за дотриманням правил монтажу і демонтажу лісів і відповідність лісів проекту, а також за дотримання правил техніки безпеки і збереження елементів лісів.

Приступають до демонтажу тільки після того, як роботи з лісів закінчені і з настилів зняті всі матеріали, інвентар, інструменти.

Відповідальний керівник по монтажу повинен до початку розбирання оглянути ліси і ознайомити робочих з послідовністю і способом розбирання, заходами що забезпечують безпеку робіт.

Поверху на ділянці розбирання лісів повинні бути захищені всі дверні отвори першого, а проходи повністю захищені.

Починають демонтаж лісів з верхнього ярусу і ведуть поярусно зверху вниз в наступній послідовності:

- знімаються бортові дошки і поручні огорожі;
- демонтуються стійки, стикові з'єднання, які знаходяться вище за настил розбіраного ярусу лісів і косоокі в межах розбіраного ярусу;
- щити настилу знімаються, починаючи з краю лісів.

Розбирається сходові клітка одночасно з лісами в наступній послідовності: поручні майданчиків, стійки, стики яких розташовані вище за майданчики в даному ярусі, щити верхніх майданчиків і сходів.

Після закінчення демонтажу верхнього ярусу робочі переходять на ярус що пролягає нижче, і закінчують розбирання каркаса вищерозміщеного ярусу, знімаються поперечні і подовжні зв'язки. При цьому хомути звільняються тільки від стійок, залишаючись закріпленими на поперечині, зв'язків і інших елементів лісів.

Елементи лісів за допомогою блоків, лебідки і прядивних канатів сходять вниз. Скидання окремих елементів лісів з висоти категорично забороняється. Дрібні елементи перед спуском вниз укладаються в спеціальні ящики.

Внизу з поперечини і інших елементів знімаються хомути, елементи лісів розкладаються по марках і укладаються в контейнер для перевезення на новий об'єкт або на склад. При сортуванні елементи, що вимагають ремонту або заміни, складаються окремо і прямують в майстерні для ремонту.

Не допускається при демонтажі лісів зіткнення трубчастих елементів з електропроводами.

Вимоги до комплектного постачання елементів лісів

Кожна партія лісів, що складається з набору елементів, відправляється споживачеві комплектно і супроводжується паспортом заводу-виробника, специфікацією комплектування та актом приймання ВТК (Відділу технічного контролю), в якій указується кількість і вага елементів, що відправляються, по марках.

Відправляються крупні деталі лісів із заводу-виробника без упаковки, зв'язаними проволокою у пачках вагою не більше 80 кг. Прикріплюється бирка до кожної пачки з вказівкою кількості елементів в пачці. Дрібні деталі відправляються в тарі.

Елементи лісів, розсортовані по марках, зберігаються в закритих приміщеннях або на відкритому повітрі на підкладках під навісом, не стикаючись з ґрунтом. Хомути, пробки і кріпильні деталі зберігаються законсервованими в закритих ящиках масою не більше 60 кг.

На об'єкт ліси перед відправкою комплектуються всіма типовими і нетиповими елементами згідно специфікації проекту лісів конкретного об'єкту. Проводиться комплектування лісів з відбракуванням елементів лісів, не відповідних нормативним допускам.

Демонтаж, монтаж і експлуатацію інвентарних лісів повинні проводитися спеціалізованим підрозділом (ділянкою), в обов'язки якого входить:

- зберігання, ремонт елементів інвентарних лісів;
- виготовлення нетипових деталей;
- комплектування лісів згідно специфікації у складі проекту лісів для конкретного об'єкту;
- монтаж і демонтаж лісів;
- контроль за станом лісів в процесі експлуатації;
- здача змонтованих лісів в оренду будівельним організаціями.

Забезпечення якості пристрою лісів

Надійність пристрою, необхідна якість і експлуатації лісів повинні забезпечуватися будівельними організаціями шляхом здійснення комплексу технічних і організаційних заходів відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8-47:2011 [25], ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» [26].

Повинен включати виробничий контроль якості пристрої лісів вхідний контроль якості елементів лісів операційний контроль окремих монтажних процесів або операцій і приймальний контроль змонтованих лісів.

При операційному контролі перевіряється дотримання технології монтажу елементів лісів, будівельним нормам, правилам, стандартам, відповідність пристрою лісів робочим кресленням,.

При приймальному контролі перевірка необхідної якості змонтованих лісів, підготовлених до експлуатації.

При прийманні лісів в експлуатацію перевіряється:

- відповідність зібраного каркаса монтажним схемам;
- правильність збірки вузлів і відповідність кріплення лісів проекту;
- правильність і надійність того, що спирається лісів на підставу;
- правильність установки і кріплення огорожі і настилу;
- наявність діагональних зв'язків і правильність їх розташування;
- забезпечення збереження лісів від можливих ударів транспортними засобами;
- перевірка надійності затягування болтів на хомутах;
- забезпечення відведення води від лісів;

- дотримання вертикальності установки стійкий і надійності закріплення лісів до стін;
- наявність засобів пожежогасінні і пристрій захисту від блискавки.

Поверхня ґрунту, на яку встановлюють ліси, необхідно спланувати, забезпечити відведення з неї поверхневих вод і утрамбувати.

Повинне проводитися в процесі експлуатації систематичне спостереження за станом всіх з'єднань, кріплень до стіни, настилів і огорож. Перед початком зміни щодня ліси оглядаються виконробом або майстром керівними роботами, що виконуються з цих лісів. Не рідше за один раз на 10 днів стан лісів повинен перевірятися представниками будівельної організації з фіксацією відмічених дефектів.

Виявлення деформацій елементів лісів, порушення стійкості і інших дефектів, робота з лісів повинна бути припинена, до виправлення і повторного приймання лісів.

2.9 Технологічна карта. Монтаж навісної фасадної системи з вентиляльованим повітряним зазором

Розроблена технологічна карта на облаштування вентиляльованих фасадів.

У складі технологічної карти розглянуто:

- підготовчі роботи;
- монтаж кронштейнів;
- утеплення фасаду;
- облаштування несучого каркасу;
- облаштування зовнішнього облицювання.

Складається вентиляльована фасадна системи з наступних конструктивних елементів:

- горизонтальних і вертикальних направляючих, таких, що є складовою частиною каркасу;
- кріпильних кронштейнів, які закріплюються до стіни фасаду і служать для кріплення вертикальних стійок;
- термоізоляційного шару, що виконує роль утеплювача і вітрозахисту стін будівлі;
- облицювального шару — основної конструкції фасаду, що виконує захисну і декоративну функцію.

Виконуються роботи по облаштуванню вентиляльованого фасаду при температурі від -15 до +25°C. Робочі місця при виконанні робіт в несприятливих погодних умовах необхідно оснащувати тентами чи навісами.

По облаштуванню фасадної системи усі роботи робляться відповідно до вимог проектної документації, ППР і цією ТК.

Вимоги до якості попередніх робіт

Мають бути виконані наступні роботи до початку монтажних робіт:

- закінчені загально-будівельні роботи на фасадах, що підлягають утепленню;
- з фасаду мають бути демонтовані освітлювальні прилади, видалені підвіконні зливи, ліхтарі або прожектори освітлення;
- на підставі виконавчої зйомки виконати обмірювальні креслення ділянок фасаду будівлі, на яких вказати:
 - а) відхилення ліній площин несучих конструкцій, стін, перекриттів, парапетів;
 - б) особливості рельєфу облицьовуваних конструкцій і примикаючи елементів фасадів, виступи, перепади, віконні і дверні отвори, архітектурні особливості, вентиляційні ґрати, вітражі, уступи, місця примикання до системних конструкцій;
 - в) відхилення в криволінійності радіальних конструкцій монтованих фасадів і складних конструкцій будівлі
- виконана розмітка фасаду.

Необхідно підготувати помости для виконання робіт по монтажу системи.

Стійки при установці лісів спираються на сталеві черевики і кріпляться до фасаду анкерами через один вузол по вертикалі і горизонталі. Проміжок між облицюванням та робочим настилом не повинен перевищувати 150 мм.

До початку робіт по монтажу вентильованих фасадів мають бути підготовлені тенти для захисту конструкцій будівлі та утеплювача від атмосферних опадів, огороженні небезпечні зони, навіси безпеки, встановлені, випробувані і прийняті будівельні ліси.

Слід підготувати перед початком робіт по монтажу вентильованих фасадів з облицюванням фасадними плитами інструменти, матеріали і устаткування відповідно до специфікації. Обов'язком підрядника є перевірка якості матеріалів. Приймання виконання робіт і контроль якості слід виконувати відповідно до чинних нормативно-технічних документів.

Прийнята бригада для виконання робіт по монтажу системи на одній захватці в складі:

- монтажник будівельних конструкцій 5 розряду – 2 чол.
- монтажник будівельних конструкцій 4 розряду – 5 чол.
- монтажник будівельних конструкцій 3 розряду – 5 чол.

Для виконання робіт по монтажу системи будівлю розбивають на захватки і визначають послідовність і порядок переміщення монтажників з однієї захватки на іншу.

Технологія і організація виконання робіт

Можуть виконувати роботи по монтажу організації, фахівці яких пройшли навчання і мають ліцензію на право виконання вказаних робіт.

Всі роботи по монтажу навісних фасадних систем здійснюються відповідно до вимог ДБН В.2.6-33:2018 [12] та інших діючих нормативних документів, монтажу багатопарових систем фасадів будівель і рекомендацій по проектуванню, технічних умов розробників системи.

Прийнята наступна послідовність виконання основних технологічних операцій монтажу системи у даній технологічній карті:

- приймання - здача підготовленої до монтажу основи;
- розбиття будівлі на захватки, визначення порядку і послідовності переміщення монтажників з однієї захватки на іншу;
- розмітка фасаду, по якій встановлюватимуться і кріпитимуться до основи кронштейни і горизонтальні профілі;
- свердлення отворів під дюбелі для кріплення кронштейнів до основи за допомогою анкерних болтів;
- установка і кріплення горизонтальних профілів на кронштейни;
- установка плит утеплювача в змонтовані ряди горизонтальних профілів;
- укріплення вологозахисною плівкою плит утеплювача разом з горизонтальними профілями;
- монтаж вертикальних профілів;
- монтаж облицювальних плит.

Виконуються роботи по монтажу фасадної систем з лісів.

Використовуються будівельні підйомники як вертикальний транспорт.

Будівля розбивається на чотири захватки перед початком монтажу системи. Монтаж системи починається з розмітки фасаду установки маяків, по яким кріпитимуться та встановлюватимуться до основи кронштейни і горизонтальні профілі.

За допомогою геодезичних приладів, рівня і відвісу виконується розмітка. Кріплення і установка кронштейнів, вертикальних і горизонтальних профілів в межах захватки проводиться від низу до верху.

Система є багатопаровою конструкцією, несучою основою якої, служить каркас з вертикальних і горизонтальних анодованих алюмінієвих профілів,

прикріплених до основи за допомогою кронштейнів з анодованого алюмінієвого опорного профілю.

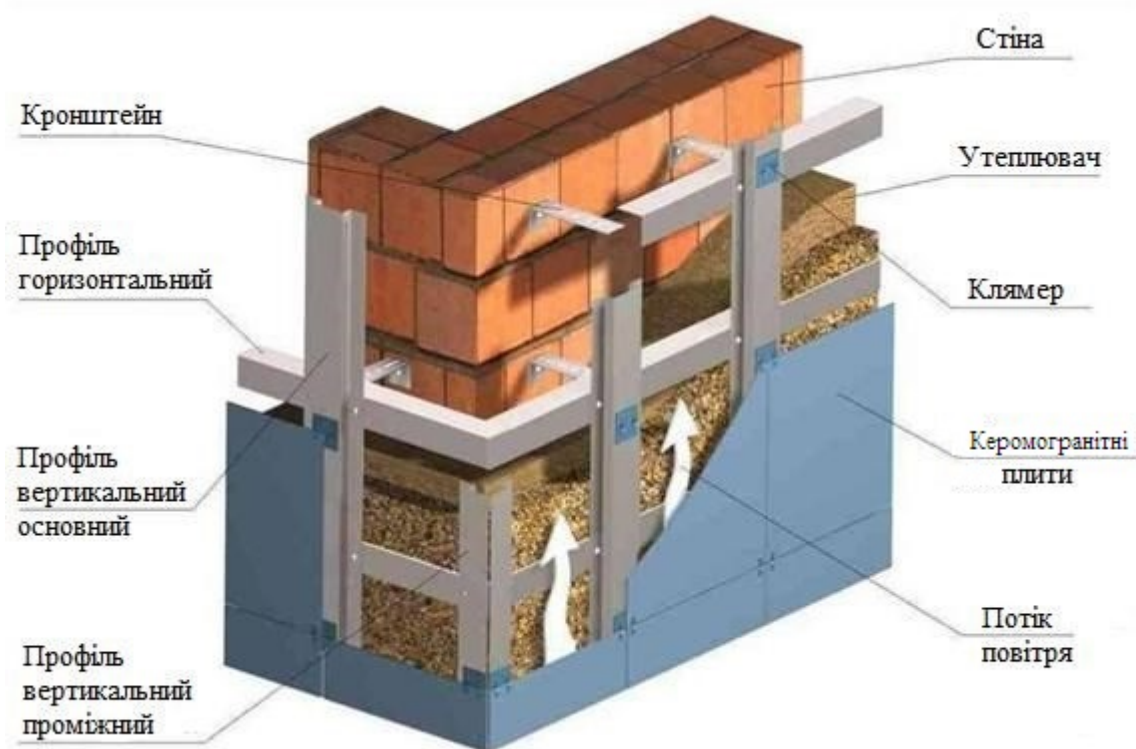


Рис.2.9.1 Система навісної фасадної системи [8]

До основи кронштейни кріпляться дюбелями через паронітову прокладку завтовшки 6 мм. Розрізняються два види кронштейнів: основні і проміжні. Кронштейни основні сприймають як горизонтальні так і вертикальні навантаження, проміжні - розраховані, в основному, на горизонтальні зусилля.

Приєднується вертикальний проміжний профіль до кронштейнів болтами. Конструкція вузла з'єднання проміжного профілю з кронштейном в певних межах дозволяє змінити відстань від вертикального профілю до основи, завдяки чому можна застосовувати утеплювач різної товщини і компенсувати відхилення основи від площини, крім того, цю відстань можна регулювати за рахунок застосування кронштейнів і вертикальних профілів з різною висотою перетину.

Верхня частина профілю жорстко фіксується на основному кронштейні, а середня і нижня частини кріпляться так, щоб мати можливість переміщатися у вертикальному напрямі під дією температурних деформацій. Середня частина профілю кріпиться до проміжного кронштейна, а нижня - до основного. Стиковка профілів виконується на основних кронштейнах з урахуванням зазору для компенсації температурних деформацій.

Встановлюють мінераловатні плити утеплювача по всій поверхні стіни, зокрема в кронштейни і вертикальні профілі і кріплять до стіни (основи)

дюбелями. По периметру обрамляються віконні і інші отвори смугами шириною 200 мм мінераловатного утеплювача щільністю не менше 70 кг/м³.

Спочатку мінераловатні плити кріплять двома дюбелями, а після установки всіх плит розкочують повністю гідроповітрязахисної паронепроникної плівки і кріплять разом з мінераловатними плитами ще трьома дюбелями кожену плиту.

Кріпляться горизонтальні несучі профілі до вертикальних проміжних профілів болтами. Проводиться стиківка несучих профілів на вертикальному проміжному профілі з урахуванням зазорів для компенсації температурних деформацій.

Застосовуються керамогранітні плити для облицювання фасаду. Доводиться робити у цьому випадку дві металеві обрешітки. Перша кріпиться до стіни горизонтально. Між профілями у простір ставиться плитний утеплювач з мінераловатної вати. Закривають потім його пароізоляційною плівкою і вже на неї монтують другий каркас у вертикальному напрямку, фіксуючи його стійки до горизонтальних брусків обрешітки. Дозволяє створити така технологія монтажу між утеплювачем і керамогранітною плитою повітряний зазор. Через нього відводиться в атмосферу повітряна пара, що проникає з приміщень через стіни будівлі. Також виконується кріплення плит до решетування в цьому випадку за допомогою саморізів. Потрібно вкручувати їх в плиту не ближче 3 сантиметрів від її краю, щоб не відкололася кромка. Ставлять стикувальні профілі перед установкою облицювання по кутках і навколо отворів, що закривають торці плит і стартові планки.

Облицювання віконних і дверних укосів, а також кутів будівлі проводиться за допомогою алюмінієвих куточків, які кріпляться до горизонтальних профілів, що несуть, болтами. Кріпляться у площині укосу до куточка елементи профілю, що несе, завдовжки рівній ширині укосу, на яких встановлюються відповідного розміру облицювальні плити (рис. 2.9.2, 2.9.3, 2.9.4).

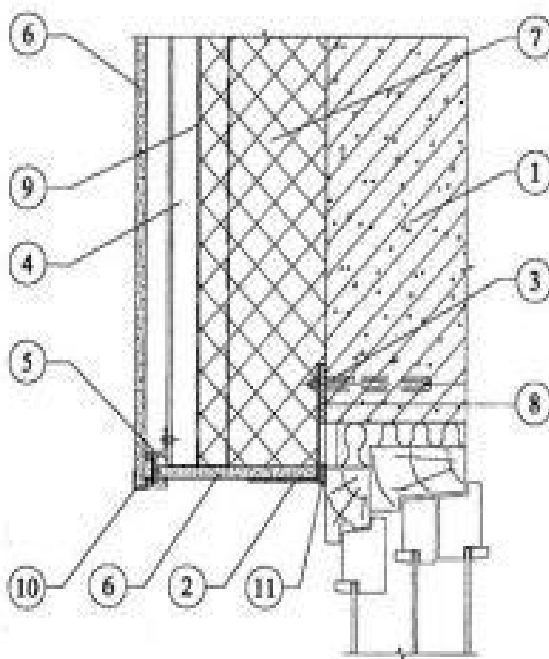


Рис. 2.9.2 Вертикальний розріз по віконному отвору з облицювальними керамогранітними плитами [8]:

1 - основа; 2 - кутик 100x70x2 мм; 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль; 5 - горизонтальний несучий профіль; 6 – керамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 - поронитова прокладка; 9 – вітровологозахисна мембрана; 10 - клямер; 11 - герметик.

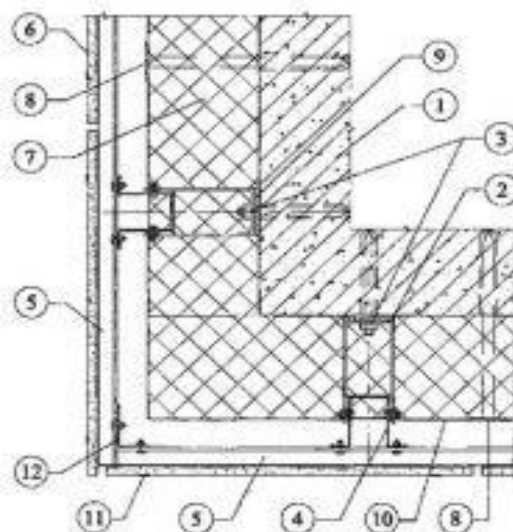


Рис. 2.9.3 Горизонтальний розріз кута будівлі з облицювальними керамогранітними плитами [8]:

1- основа; 2 - кронштейн (опорний профіль); 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль; 5 – горизонтальний несучий профіль; 6 – керамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 - дюбель; 9 - поронітова прокладка; 10 - вітровологозахисна мембрана; 11 -клямер; 12 - кутик 50x50x2 мм.

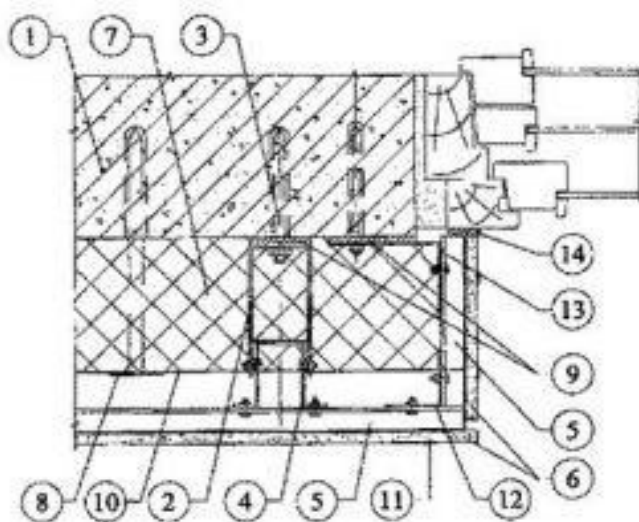


Рис. 2.9.4 Горизонтальний розріз по віконному отвору з облицювальними керамогранітними плитами [8]:

1 - основа; 2 - кронштейн (опорний профіль); 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль; 5 – горизонтальний несучий профіль; 6 – керамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 - дюбель; 9 - поронітова прокладка; 10 - вітровологозахисна мембрана; 11 - клямер; 12 - кутик 50x50x2 мм; 13 - кутик 100x70x2 мм; 14 - пружна прокладка.

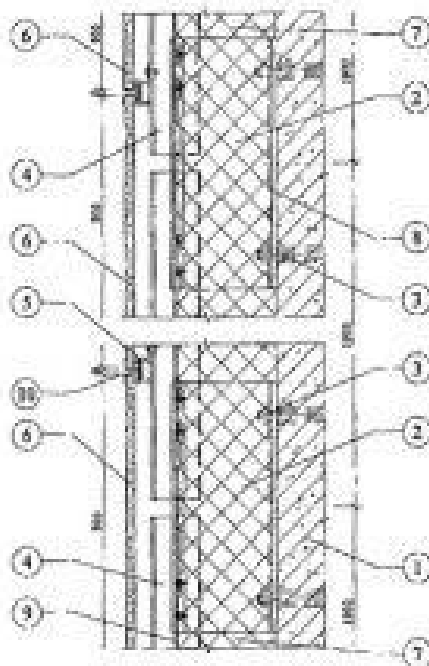


Рис. 2.9.5 Вертикальний розріз системи з облицювальними керамогранітними плитами [8]:

1 - основа; 2 - кронштейн (опорний профіль); 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль; 5 – горизонтальний несучий профіль; 6 – керамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 - поронітова прокладка; 9 - вітровологозахисна мембрана; 10 - клямер.

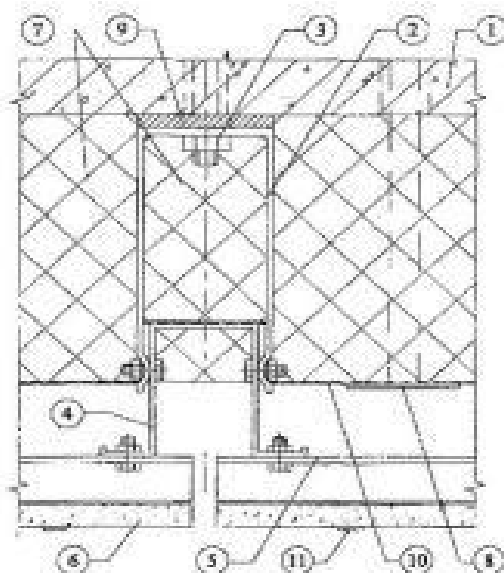


Рис. 2.9.6 Горизонтальний розріз системи з керамогранітними плитами [8]:

1 - основа; 2 - кронштейн (опорний профіль); 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль;
5 – горизонтальний несучий профіль; 6 – керамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 - дюбель;
9 - поронітова прокладка; 10 - вітровологозахисна мембрана; 11 - клямер.

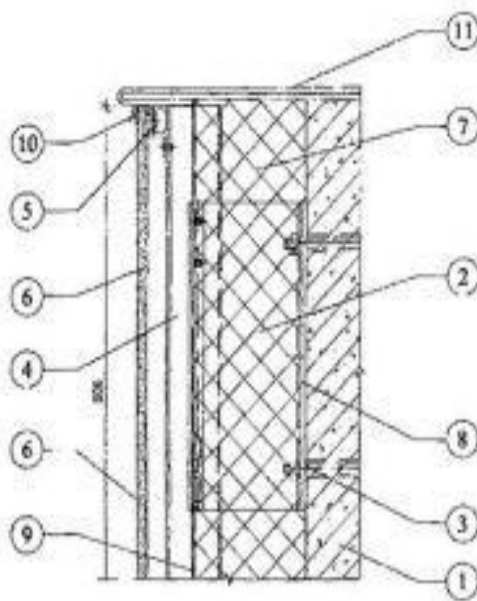


Рис. 2.9.7 Парапет будівлі з облицювальними керамогранітними плитами [8]:

1 - основа; 2 - кронштейн (опорний профіль); 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль;
5 – горизонтальний несучий профіль; 6 – керамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 -
поронітова прокладка; 9 - вітровологозахисна мембрана; 10 - клямер; 11 - злив з оцинкованої
сталі.

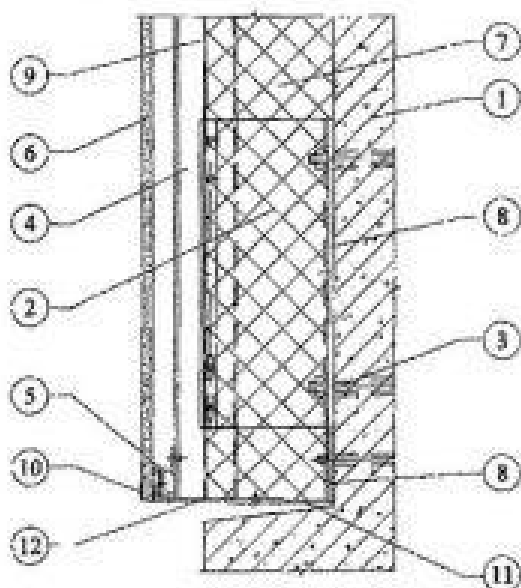


Рис. 2.9.8 Нижня (стартова) частина системи з облицювальними керамогранітними плитами [8]:

1 - основа; 2 - кронштейн (опорний профіль); 3 - анкер; 4 - вертикальний проміжний профіль; 5 – горизонтальний несучий профіль; 6 - аерамогранітні плити; 7 - теплоізоляція; 8 - поронітова прокладка; 9 - вітровологозахисна мембрана; 10 - клямер; 11 - кутик 100x70x2 мм; 12 - перфорована алюмінієва пластина.

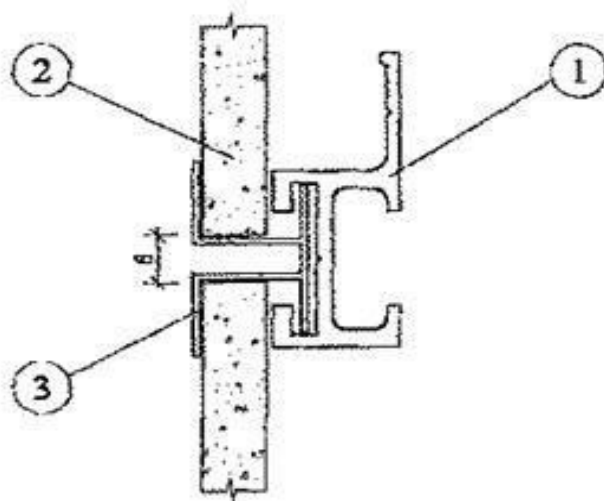


Рис. 2.9.9 Кріплення облицювальних керамогранітних плит до горизонтального профілю [8]:
1 – горизонтальний несучий профіль; 2 – керамогранітні плити; 3 - клямер.

Конструктивне вирішення системи пояснюється на наступних малюнках:

- вертикальний і горизонтальний розрізи системи з облицювальними керамогранітними плитами - рис. 2.9.5 і 2.9.6;
- парапет будівлі з облицюванням з керамогранітних плит - рис. 2.9.7;
- нижня (стартова) частина системи з облицювальними керамогранітними плитами - рис. 2.9.8;

- кріплення облицювальних керамогранітних плит до горизонтального профілю - рис. 2.9.9.

Безпека праці

Виробництво робіт по монтажу навісних фасадних систем повинне виконуватися з обов'язковим дотриманням правил пожежної безпеки, техніки безпеки, охорони праці відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» (НПАОП 45.2-7.02-12) [33].

Відповідальність за виконання заходів щодо охорони праці, техніки безпеки, екологічній та пожежній безпеці покладається на керівників робіт, призначених наказом.

Зайняті виробництвом робіт по утепленню фасадів, працівники, повинні бути забезпечені наступними індивідуальними і колективними засобами захисту відповідно до ГОСТ, якими необхідно користуватися залежно від характеру виконуваних робіт:

- спецвзуття і спецодяг;
- гумові рукавички;
- бавовняні рукавички;
- для захисту очей - окуляри відкритого або закритого типу;
- для захисту органів дихання - протипилові респіратори РУ-60МА, РПГ.

Забезпечення працюючих у комплекс санітарно-технічних заходів входить побутовими приміщеннями, санітарно-гігієнічними пристроями, відповідно до норм, що діють, і характеру виконуваних робіт ДБН В.2.2-28:2010 [27]. Повинні бути створені робочим необхідні умови праці, харчування і відпочинку.

Повинні враховуватися вирішення по техніці безпеки і знаходити віддзеркалення в організаційно-технологічних схемах на виробництво робіт.

Послідовність та терміни виконання робіт, потреба в трудових ресурсах встановлюється з урахуванням забезпечення безпечного ведення робіт і часу на дотримання заходів, що забезпечують безпечне виробництво робіт, щоб будьяка з виконуваних операцій не була джерелом виробничої небезпеки для одночасно виконуваних або подальших робіт.

Слід враховувати небезпечні зони при розробці методів і послідовності виконання робіт, що виникають в процесі робіт. Повинні передбачатися заходи щодо захисту працюючих при необхідності виконання робіт в небезпечних зонах.

Повинні бути встановлені на межах небезпечних зон запобіжні захисні і сигнальні огорожі, попереджувальні написи, добре видимі у будь-який час доби.

Роботи не ведуться, якщо ближче 2 м від перепаду висот більше 1,3 м, на відстані не ближче 2 м від цього місця з перепадом висот понад 1,3 м треба встановити сигнальні огорожі, що відповідають вимогам ГОСТ 12.4.059-89 [28] та встановити знаки безпеки, відповідають вимогам ГОСТ 12.4.026-76 [29].

Виконання будь-яких робіт ближче 2 м від перепаду висот більше 1,3 м з невстановленим огорожею, в тому числі в процесі встановлення огорож, необхідно дотримуватися правил охорони праці при виконанні робіт на висоті відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» (НПАОП 0.00-1.15-07) [33].

Необхідно під розпис видати запобіжні пояси усім працівникам, які виконують ці роботи, конструкція та експлуатація яких повинні відповідати вимогам ДСТУ 4262:2003 [30] та ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» [33]. Виконроб зобов'язаний на місці виконання цих робіт вказати працівникам місця (надійно закріплені конструкції), за які необхідно кріпити карабін запобіжного пояса. Зобов'язаний також видати виконроб страхувальні канати при необхідності, конструкція та експлуатація яких повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.4.10782 [32] та ДБН А.3.2-2-2009 [33]. Виконроб також повинен вказати місця закріплення страхувальних канатів і проконтролювати правильність їх установки і закріплення, ступінь натягнення і відповідність умов їх експлуатації вимогам ГОСТ 12.4.107-82 [31] та ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» [33].

Забезпечувати безпечне ведення робіт повинна освітленість ділянок виробництва робіт. Повинне передбачатися освітлення робочим, охоронним і аварійним.

На всі виробничі процеси і технологічні операції повинні бути розроблені інструкції по техніці безпеки (включаючи операції, пов'язані з експлуатацією електроустаткування і роботами на висоті).

Повинні бути розраховані вироби на експлуатаційні навантаження, включаючи вітрове навантаження відповідно до будівельних норм, що діють.

Вживані при монтажних роботах вироби (або матеріали для їх виготовлення і комплектуючі деталі), повинні мати документи про санітарну безпеку, передбачені чинним законодавством і оформлені в установленому порядку.

При роботі із застосуванням електрифікованих інструментів необхідно забезпечувати виконання вимог ГОСТ 12.1.003-83 [32], ГОСТ 12.1.005-88 [34].

Працювати дозволяється тільки із справним устаткуванням, підключення якого до електромережі повинні виконувати електрослюсарі, що мають відповідну кваліфікацію.

В роботі механізмів при виникненні неполадок необхідний ремонт допускається проводити тільки після їх зупинки, знеструмлення і припинення подачі стислого повітря.

Повинні бути надійно заземлені корпуси всіх електричних механізмів.

Перенесення, вантаження, розвантаження матеріалів необхідно проводити з дотриманням норм підняття і перенесення вантажів.

До роботи з пневматичними і механічними інструментами допускаються особи не молодше 18 років, що отримали посвідчення на право роботи з цими інструментами і що пройшли спеціальне навчання, а також атестована по першій групі техніка безпеки і що не мають по даному виду робіт медичних протипоказань.

Кожен робочий, що користується пневматичним і механічним інструментом, повинен знати правила технічної експлуатації інструменту і інструкцію, безпечні способи відключення і підключення інструменту, основні причини несправності інструментів і безпечні способи їх усунення. Необхідний ремонт при виникненні неполадок в роботі механізмів допускається проводити тільки після їх зупинки і знеструмлення.

Матеріалів можливе утворення незначної кількості твердих і еластичних відходів при використанні ізоляційних, які повинні бути зібрані в спеціальні ємності і направлені на знищення.

Приймальний контроль

Приймальний контроль проводиться для оцінки якості та перевірки закінчених будівництвом об'єктів або їх частин, а також прихованих робіт і окремих відповідальних конструкцій.

Підлягають прийманню всі приховані роботи з складанням актів їх огляди, які повинні складатися на кожен завершений процес, виконаний самостійним підрозділом виконавців.

Складання акту і огляд прихованих робіт у випадках, коли подальші роботи повинні починатися після перерви, слід проводити безпосередньо перед виробництвом подальших робіт.

За відсутності актів забороняється виконання подальших робіт огляду попередніх прихованих робіт у всіх випадках.

Окремі відповідальні конструкції, підлягають прийманню у міру їх готовності в процесі будівництва з складанням акту проміжного приймання цих

конструкцій. Відноситься дана вимога приймального контролю і до установки фасадних навісних систем.

При зведенні унікальних та складних об'єктів акти приймання відповідальних конструкцій і огляду прихованих робіт повинні складатися з урахуванням особливих технічних умов проекту (робочого проекту) та вказівок.

Здійснюватися управління якістю будівельно-монтажних робіт повинне будівельними організаціями і включати сукупність заходів, засобів і методів, направлених на забезпечення відповідності якості будівельномонтажних робіт і закінчених будівництвом об'єктів вимогам нормативних документів, і проектної документації.

Здійснюється контроль виконавцем робіт, представником замовника, представником проектної організації (авторського нагляду) із залученням, при необхідності, відповідній спеціалізованій організації.

Вживані матеріали і комплектуючі деталі

Механізація будівельних, спеціальних і монтажних будівельних робіт при монтажі навісних фасадів, як і інших будівельно-монтажних робіт, повинна бути комплексною і здійснюватися комплектами будівельних машин, устаткування, засобів малої механізації, необхідного монтажного оснащення, пристосувань і інвентаря.

Засоби малої механізації, інструмент, устаткування, технологічне оснащення, необхідні для монтажних робіт, повинні бути скомплектовані в комплекти відповідно до технології виконуваних робіт.

При облицюванні крупними елементами додатково користуються спеціальними монтажними пристроями. Можуть подаватися в контейнерах дрібні штучні матеріали, великі - за допомогою захватних пристосувань.

Необхідно передбачати варіанти при виборі машин і установок їх заміни у разі потреби. Якщо передбачається застосування нових будівельних машин, пристосувань і установок, необхідно указувати найменування і адресу організації або підприємства-виробника.

Повинні бути сумісні між собою вживані матеріали, а також з матеріалами підстав і кріпильних деталей.

Зберігатися матеріали повинні з дотриманням умов зберігання, вказаних в нормативній документації на ці матеріали.

Замовник, генеральна підрядна і субпідрядні організації повинні забезпечувати збереження санітарно-технічного, технологічного, електротехнічного і іншого устаткування, будівельного оснащення та інвентаря,

а також будівельних конструкцій, матеріалів і деталей відповідно до умов договору підряду.

Відповідно до проекту приймаємо такі матеріали:

Таблиця 2.9.2 Матеріали

№	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
IV.Будівельні матеріали, вироби та конструкції				
1	C1545-204	Монтажний сталевий оцинкований профіль, товщина 0,55-0,7 мм, довжина 3 м	м	8566,8
2	C1545-207	Несучий сталевий оцинкований профіль 45х45 мм, товщина 0,8-1,0 мм	м	7355,4
3	C111-1906	Свердла алмазні, діаметр 15 мм	шт	1,31192
4	C114-11-У	Термоізоляційні плити	м ²	7033,6
5	C111-268	Фасадні керамогранітні плити розміром 600х600 мм	м ²	7033,6
6	C111-1904	Анкери	шт	28134,2

Техніко-економічні показники по влаштуванню фасаду

Об'ємно-планувальні показники:

1. Площа забудови $S_z = 1493,48 \text{ м}^2$
2. Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 9098,83 \text{ м}^2$
3. Будівельний об'єм будівлі $V_{\text{буд}} = 45570,04 \text{ м}^3$
4. Показники кошторисній вартості:
5. Вартість будівлі (договірна ціна) $D_{\text{ц}} = 25195,910 \text{ тис. грн.}$
6. Вартість 1 м² корисної площі будівлі (у частині БМР)

$$D_{\text{ц}}/S_{\text{кор}} = 25195910 / 9098,83 = 2769,4 \text{ грн/м}^2$$
7. Вартість 1 м³ будівельного об'єму будівлі (у частині БМР)

$$D_{\text{ц}}/V_{\text{буд}} = 25195910/45570,04=552,9 \text{ грн/м}^3$$
8. Кошторисні витрати праці в чол.-дн. ($Tr^{\text{см}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($T_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин в зміні.

$$Tr^{\text{см}} = T_{\text{заг}} / 8 = 340815/8=42601,8 \text{ чол.-дн.}$$

9. Кошторисна заробітна плата ($Зп^{см}$) (грн.) - визначається по об'єктному кошторису з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній.

$$Зп^{см} = 10637410 \text{ грн.}$$

10. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі будівлі

$$Tr^{см} / S_{кор} = 42601,8 / 9098,83 = 4,68 \text{ чол.-дн} / \text{м}^2 .$$

11. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі будівлі

$$Зп^{см} / S_{кор} = 10637410 / 9098,83 = 1169,1 \text{ грн.} / \text{м}^2 .$$

12. Кошторисне середньоденне вироблення на одного працівника ($B_{см}$)

$$B_{см} = D_{ц} / Tr^{см} = 25195910 / 42601,8 = 591,4 \text{ грн.} / \text{чол.-дн.}$$

13. Кошторисний рівень рентабельності (P_p)

$$P_p = (П^{см} / C_{смп}) \times 100 = (708,53 / 33895,6) \times 100 = 2,1 \%$$

де: $C_{смп}$ – вартість будівельно-монтажних робіт визначається як договірна ціна без ПДВ;

$П^{см}$ - кошторисний прибуток .

Контроль якості

Повинні поставлятися профілі на об'єкт відповідно до специфікації. Транспортування робиться в пакетах.

Повинно здійснюватися зберігання профілю в упакованому виді на дерев'яних підкладках в сухих закритих складських приміщеннях з твердим покриттям підлоги. На відкритих майданчиках не допускається складування профілів.

Транспортують кріпильні елементи партіями в контейнерах. Повинна кожна упаковка містити вироби одного типорозміра. При прийманні перевіряється маркування, цілісність упаковки, сертифікат якості.

Транспортуються плити утеплювача усіма видами транспорту відповідно до ГОСТ і правилами перевезення вантажів.

Необхідно робити приймання панелей партіями. Вважають партією панелі, виготовлені по одному замовленню. Необхідно відібрати для контролю показників якості по одній панелі з кожного ящика однієї партії. Відвантаженої продукції кожна партія повинна супроводжуватися документом, що містить:

- найменування і товарний знак підприємства-виробника;
- найменування споживача;
- номер замовлення;
- дані про кількість і номери ящиків з вказівкою маси кожного ящика; □ дані про загальну масу панелей при замовленні; □ штамп технічного контролю підприємства-виробника.

Панелі при транспортуванні мають бути надійно обмежені від переміщення та закріплені.

Вироби та матеріали, що підлягають обов'язковій сертифікації, повинні мати сертифікат відповідності. Вироби та матеріали і, що підлягають гігієнічній реєстрації, повинні мати посвідчення про гігієнічну реєстрацію.

Таблиця 2.9.1 Контролю якості

№	Технологічні процеси та операції	Параметри, характеристики	Допуск значень параметрів	Спосіб контролю та інструмент	Час проведення контролю
1	Розмітка фасаду	Точність розмітки	0,3 мм на 1 м	Лазерний нівелір та рівень	В процесі розмітки
2	Свердління отворів	Глибина h, діаметр D	Глибина h більше довжини дюбеля на 10 мм; D+0,2 мм	Глибиномір, нутромір	В процесі свердління
3	Кріплення в кронштейні	Точність, надійність	Згідно проекту	Нівелір, рівень	В процесі кріплення
4	Кріплення до стіни утеплювача	Надійність, правильність, вологість не більше 10%	Згідно проекту	Вологомір	В процесі і після закріплення
5	Кріплення регулюючих кронштейнів	Компенсація нерівностей стіни	Згідно проекту	Візуально	В процесі і після закріплення
6	Кріплення направляючих профілів	Зазори в місцях стикування	Згідно проекту(не менше 10 мм)	Шаблон	В процесі роботи
7	Кріплення облицювальних панелей	Відхилення площини поверхні фасаду від вертикалі	1/500 висоти вентильованого фасаду, але не більше 100 мм	Вимірюв., через 30 м по ширині фасаду, не менше 3 вимірів на об'єм	В процесі і після монтажу фасаду

2.10 Технологічна карта. Улаштування фасаду будинку по технології «мокрый» фасад

Розроблена технологічна карта на влаштування фасадів будівель з виконанням робіт по його обштукатурюванню технології «мокрый» фасад.

Являє система утеплення собою багат шарову конструкцію, що складається з таких основних елементів:

- розчину клейової суміші для закріплення плитного утеплювача до зовнішньої поверхні конструкцій, що оздоблюють;
- плитного утеплювача, який кріпиться до зовнішньої поверхні конструкцій, що оздоблюють, за допомогою кріпильних елементів та розчину клейової суміші. В якості утеплювача використовуються плити з мінеральної вати;
- перфорованих алюмінієвих профілів та допоміжних елементів для зміцнення системи і захисту теплоізоляційного шару в місцях відкосів віконних і дверних прорізів;
- матеріалів, що призначені для ущільнення і герметизації місць примикань теплоізоляційного шару до віконних і дверних прорізів, місць з'єднання теплоізоляційного шару з конструкціями покрівлі, а також для влаштування деформаційних швів у теплоізоляційному шарі;
- шару полімерцементного розчину, армованого лугостійкою склосіткою, що служить для захисту щільного утеплювача від механічних та атмосферних впливів і для зміцнення системи;
- шару ґрунтівки ;
- захисно-оздоблювального покриття із полімер цементної декоративної штукатурки з подальшим фарбуванням фасадною фарбою.

У склад технологічної карти входить:

- підготовчі роботи;
- монтаж кронштейнів;
- утеплення фасаду;
- облаштування несучого каркасу;
- облаштування зовнішнього облицювання.

Прийнятий режим праці з умови оптимального темпу виконання трудових процесів, раціональній організації робочого місця та чіткого розподілу обов'язків між робітниками бригади, застосування механізованого інструменту та інвентаря. По облаштуванню фасадної системи усі роботи робляться відповідно до вимог проектної документації, ППР і цією ТК.

Вимоги до якості попередніх робіт

Послідовність та склад виконання окремих етапів робіт з улаштування конструкцій з мокрим фасадом мають регламентуватись у проекті організації будівництва (ПОБ) та проекті виконання робіт (ПВР), які розробляють відповідно до вимог і рекомендацій ДБН А.3.1-5.2016 [26].

З улаштування теплоізоляцією при новому будівництві до початку робіт слід виконати:

- а) герметизацію швів між стіновими блоками на фасаді будівлі, а також місць примикання віконних, балконних, дверних та ворітних блоків до огорожувальної конструкції стіни;
- б) улаштування вимощень та гідроізоляції терас, лоджій і балконів;
- в) огороження всіх конструктивних елементів, що виступають за площину фасаду будівлі;
- г) закладення всіх отворів на фасаді будівлі для проходження інженерних мереж і комунікацій;
- д) заklenня вітражів, вікон, балконних дверей та інших елементів фасаду, які за проектом підлягають обрамленню світлопрозорими конструкціями.

В такій послідовності слід виконувати улаштування конструкції із фасадною теплоізоляцією:

- встановлення риштувань та підіймально-транспортного обладнання;
- огляд (за необхідності - детальне обстеження) технічного стану огорожувальних конструкцій фасадів будівлі;
- підготовка поверхні стіни і цоколя до виконання робіт з утеплення (очищення, ґрунтування, вирівнювання в разі потреби), встановлення профільних елементів кріплення по периметру 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 механічно фіксуючих елементів;
- приготування та нанесення захисного шару по теплоізоляційному шару із втопленням у нього армованої сітки з лугостійкого скловолокна;
- закріплення профільних елементів на торцях балконних, дверних та ворітних прорізів в огорожувальній конструкції стіни, ущільнення місць примикання;

- нанесення шару (за потреби) та герметизація місць примикання плит утеплювача до віконних, 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.

Під час огляду технічного стану огорожувальних конструкцій фасаду будівлі виявляють:

- наявність пошкоджень на поверхні стін, цоколю, парапету, у місцях примикання віконних, дверних та ворітних блоків до огорожувальної конструкції стіни;
- наявність пошкоджень у конструкціях покрівлі, що примикають до поверхні стіни;
- наявність нерівностей (виступів та/або западин), плям хімічних речовин, забруднень іншого походження на поверхні стіни, цоколю та парапету з контурними розмірами понад 10 мм.

Складається акт за результатами огляду (детального обстеження), визначаються способи закріплення плит теплоізоляції до поверхні стіни та розраховуються обсяги робіт із підготовки поверхонь стін до теплоізоляції.

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

Слід виконувати в сухих умовах роботи з утеплення і при відносній вологості повітря не вище 80%. Не слід виконувати роботи на поверхнях, які схильні до інтенсивного впливу сонячних променів. Від дощу слід захищати вже нанесені шари, сильного вітру і прямих сонячних променів за допомогою густої сітки, натягнутої на будівельне риштування. Температура повітря і основи повинна становити від +5 до +25 °С. Відстань між поверхнею теплоізоляційних плит і конструкцією лісів не повинна ускладнювати формування фактури штукатурки і повинна складати 20 - 30 см.

Для захисту парапетів, відкосів, тяг і т. п. використовувати. Металеві листи повинні виступати мінімум на 40 мм за зовнішню поверхню штукатурки і ефективно захищати її від замокання дощовою водою. Свіженанесена штукатурка повинна оберігатися від дощових опадів, а також від надмірного пересихання і негативних температур мінімум 3 дні - для полімер цементних штукатурок та мінімум 1 день - для полімерних штукатурок, при температурі

+20° і відносній вологості повітря 60%. З цією метою будівельне риштування необхідно прикрити сіткою або плівкою. У менш сприятливих умовах (знижена температура, більша вологість) слід враховувати більш повільне твердіння штукатурок. Для консервації фасаду на зимовий період необхідно на гідрозахисний армований шар нанести фарбу-грунт.

При зниженні температури зовнішнього повітря нижче + 5° С, на заздалегідь визначених захватках виставлені будівельні риштування ховаються під плівкою типу вітробар'єр, на прихованій захватці за допомогою тепловентиляторів нагнітається температура + 7 ° С (створюється «тепляк»).

Підготовку поверхні стіни і цоколя до виконання робіт виконують, виходячи з її фактичного стану. Незначні (до 2 мм включно) тріщини та западини розчищають металевою щіткою від залишків зруйнованого матеріалу. Западини поверхні розміром до 10 мм включно після розчищення ґрунтують та вирівнюють розчином. Виступи заввишки понад 10 мм усувають за допомогою ручного електроінструменту. При незначних обсягах дефектів на поверхні стіни для їх усунення використовують зубило, кайло, скарпель тощо. Западини завглибшки понад 10 мм після попереднього зачищення від зруйнованого матеріалу і забруднень заповнюють розчином.

Технологія і організація виконання робіт

Монтаж системи з мокрим фасадом

1) Ґрунтування

Приступають до нанесення на поверхню основи ґрунтовки після підготовки основи. Ґрунтовка випускається готовою до застосування, після збовтування і перемішування можна приступати до обробки поверхні. За допомогою щітки, кисті або поролонового валика за один раз проводиться Нанесення ґрунтовки. Після висихання ґрунтовки (від 4 до 6 годин) необхідно перевірити рівномірність нанесення, водонепроникність шару ґрунтовки. Для цього в різних місцях змочують заґрунтовану поверхню і візуально визначають вбираність основи. Якщо вода вбирається в основу, необхідно нанести другий шар ґрунтівки.

2) Закріплення цокольних профілів

Полички профілів перед кріпленням обрізають пилою-ножівкою під кутом 45 ° (поличка, яка буде розташовуватися перпендикулярно до стіни) і 90° (поличка, яка буде розташовуватися паралельно стіні). Кріплять до цоколя будівлі профілі по його периметру на 400мм над рівнем землі за допомогою дюбелів діаметром 6 мм, які розташовуються на відстані 0,35 м один від іншого, з використанням шайб.

3) Приготування суміші для закріплення плит утеплювача

Готують безпосередньо розчинну суміш на ділянці будівельного майданчика, обладнаний пристроєм для подачі води, мірником для води і вагами. Для приготування розчинної суміші використовують розчинозмішувачі або низькообертові дрилі з рамною насадкою та пластмасову ємкість. Співвідношення сухої суміші і води становить по масі: 1,00: 0,20/0,21мл.

Заливають розрахункову кількість води у змішувач або в пластмасову ємкість і поступово засипають суху суміш, постійно перемішуючи суміш до отримання однорідної маси без грудок. Потім відключають перемішуючий орган і розчинну суміш витримують протягом 5 хв у спокої. Після закінчення 5 хв включають перемішуючий орган, розчинну суміш перемішують ще протягом 2 хв. Цю суміш слід використовувати протягом 3 год. Слід перемішати у разі загущення розчинну суміш, використовуючи низькообертовий дріль. Для розрідження готової розчинної суміші не можна добавляти додаткову кількість води. До місця виробництва робіт розчинні суміші в тарі (полімерні відра або бачки) подають підйомником або лебідкою з блоками, укріпленими на заданій висоті, або підношенням вручну.

Наносять клейову розчинну суміш на мінераловатні плити утеплювача суцільним способом - поверхня стіни має нерівності до 5 мм, розчинна суміш наноситься по всій поверхні плити зубцюватим шпателем з розміром зуба 10x10 мм. Плину необхідно після нанесення розчинної суміші відразу встановити в проектне положення і притиснути. Зусилля притискання повинно бути таким, щоб як мінімум на 40% розчинна суміш розподілилася між основою і плитою. Плити необхідно приклеювати впритул одна до іншої, в одній площині, не допускаючи збігу вертикальних швів. Не повинна ширина швів перевищувати 2 мм. Необхідно залишки розчинової суміші видалити за допомогою води, до її затвердіння. До улаштування захисного шару у нормальних умовах слід приступити по закінченню 3 діб після наклеювання плит. Відразу ж після нанесення клейової суміші розчину на поверхню плити її слід наклеїти на погрунтовану поверхню основи. Час, що минув з моменту нанесення клейової суміші розчину на поверхню плити, до приклеювання плити до основи, не повинно перевищувати 20 хв.

4) Приклеювання мінераловатних плит

Зміцнюють плити утеплювача на конструкції знизу вгору, встановлюючи перший ряд плит на перфоровані цокольні профілі, укріплені з дотриманням правил прив'язки швів: зміщення швів по горизонталі; зубчаста перев'язка на кутах будинку; обрамлення віконних та інших прорізів плитами з підігнаними за

місцем вирізами. Для забезпечення щільного прилягання плити до основи, її необхідно спочатку прикласти до поверхні стіни на відстані 2-3 см від проектного положення, а потім притиснути за допомогою дерев'яної напівтертки зі зміщенням в проектне положення, б'ючи напівтеркою до тих пір, поки її площа зрівняється з рівнем сусідніх плит. Не повинна ширина шва між плитами перевищувати 2 мм. У тому випадку, коли шов вийшов ширше, його слід заповнити смужкою, вирізаної з плити. Категорично забороняється заповнювати шов сумішшю розчину. При приклеюванні плит утеплювача до поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій не допускається попадання клейової суміші розчину в шов між ними. Не можна рухати відразу після приклеювання плити, щоб не послаблювати з'єднання її з основою. Якщо плита добре не приклеїлася, її треба відірвати, видалити з неї і зі стіни розчинну суміш, покрити тильну сторону плити свіжою порцією розчинної клейової суміші і приклеїти її знову до стіни.

5) Контроль відхилення від вертикалі теплоізоляційних плит

Потрібно перевіряти вертикаль поверхні приклеєних плит за допомогою довгого рівня (ватерпаса). Відхилення товщини теплоізоляційних плит від проектного положення не повинно перевищувати $\pm 5\%$.

6) Додаткове механічне кріплення плит утеплювача

Плити утеплювача закріплювати дюбелями слід не раніше, ніж через 3 доби після приклеювання їх до поверхні зовнішніх стінових конструкцій.

Роботи по закріпленню плит утеплювача до зовнішніх огорожувальних конструкцій дюбелями виконують у такій послідовності:

- розмітка отворів під перший ряд дюбелів за схемою;
- буріння отворів під дюбелі;
- очистка отворів від пилу, що утворюється при бурінні;
- установка дюбелів в отвори за допомогою спеціальної насадки;
- вгвинчування кріпильного стрижня розпирного елемента (штифта).

Свердлять електродрилем отвори або перфоратором. Мінімальна глибина отворів, які висвердлюють в конструкціях повинна бути не менше 50мм для важкого бетону і суцільної цегли, 90 мм для легкого бетону і пустотілої цегли та 110 мм для ніздрюватого бетону. Спосіб свердління отворів – ударнообертовий для бетону, цегли та обертовий для пустотілих (газобетонних) блоків.

Від пилу отвори очищають пилососом, вставляють в отвір дюбель, притискаючи кільце диска дюбеля до поверхні утеплювача і вкручують стержень

(штифт) до упору. При цьому дюбель не повинен виступати над поверхнею плити більше ніж на 1 мм.

7) Влаштування армованого гідрозахистного шару

Шару має принципове значення правильне влаштування армованого гідрозахисного для збереження основних характеристик фасадної теплоізоляції протягом строку служби системи.

Шар системи армований гідроізоляційний являє собою шар з розчинної армуючої суміші армований склосікою, стійкою до лужного впливу. Якість армованого шару залежить від якості і правильності розташування його складових, а також їх спільної роботи з суміжними шарами системи теплоізоляції. Приступають до улаштування армованого гідроізоляційного шару після затвердіння клейового складу, що фіксує положення плит утеплювача, і закріплення їх дюбелями, але не раніше, ніж через три доби.

Для досягнення потрібних функціональних характеристик при улаштуванні армованого шару слід брати до уваги кліматичні умови, а також дотримуватися наступних правил:

- під час приготування, нанесення і в процесі набування міцності гідрозахисної армувальної суміші температура повітря повинна бути не нижче плюс 5°C;
- в перші декілька днів нанесений армований гідроізоляційний шар слід захищати від прямих сонячних променів, сильного вітру, а температура повітря при цьому не повинна перевищувати плюс 30°C.

Необхідно захистити від забруднення суміжні будівельні конструкції (віконні та дверні блоки, скло) перед улаштуванням армованого шару. Армувальна суміш не повинна потрапляти у відкриті шви на поверхні теплоізоляційного шару. Тому перед її нанесенням необхідно перевірити поверхню шару на наявність таких швів і пошкоджень і, за потреби, їх ущільнити. З обох боків гідрозахисна суміш повинна забезпечити покриття сітки. Водночас потрібно витримати загальну товщину армованого шару (5-6 мм) і його рівномірність згідно вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 [35].

Потрібно виконати додаткове зміцнення армування в місцях підвищеного напруження до моменту укладання основного гідрозахисного шару, а також на ділянках можливого механічного пошкодження. Армувальні елементи слід вкладати на попередньо нанесену клейову армуючу розчинову суміш діагонально відносно віконного чи дверного блока (під кутом 45°) так, щоб середина довшого боку (350 мм) прилягала до зовнішнього кута прорізу, і втеплювати за допомогою сталеві терки. Потрібно виконувати ці операції, щоб

запобігти виникненню тріщин, які поширюються від кута прорізу по поверхні фасаду. Зовнішні кути віконних і дверних прорізів також по свіжонанесеному гідрозахисному шару слід укріпити кутові профілі з алюмінію з вкладеною в них склосіткою. На верхній горизонтальний укос рекомендовано встановлювати спеціальний профіль з капельником.

Завжди виконують у місцях примикання різнорідних утеплювачів місцеве посилене армування з перекриттям цього стику не менше ніж на 100 мм в обидва боки.

8) Додаткове зміцнення захисного шару в кутах віконних і дверних проємів

Повинні бути укріплені всі кути прорізів додатковим захисним шаром армованої сітки з розмірами, не меншими 35x20 см. Це попереджає виникнення косих тріщин, які утворюються, як правило, від початку кута отвору.

9) Посилення кутів металевими профілями

Відкоси віконних та дверних прорізів, кути будівлі слід посилити перфорованими кутиками, що вклеюються за допомогою розчинної суміші. Найбільш ефективним є використання куточків, обклеєних в заводських умовах смужкою сітки.

10) Влаштування основного захисного шару

Можна приступити після висихання додаткових укріплених шарів до пристрою основного захисного із суцільним армуванням склосіткою. Першою операцією (аналогічно як при виконанні додаткових укріплень) є рівномірне нанесення розчинної суміші товщиною близько 2 мм. Сталевою теркою (полутерком) розчин наноситься, зверху вниз, вертикальною смугою шириною приблизно 1,1 м.

11) Вкладання армувальної склосітки

Відрізана раніше сітка у другій операції відрізана раніше сітка прикладається до свіжого розчину і втоплюється за допомогою сталевої терки (напівтертки). При цьому необхідно забезпечити перекриття сусідніх смуг сітки на 10 см. Мати сітка повинна сертифікат відповідності, що допускає її використання для таких цілей. Смужка сітки шириною 5 см повинна витримати навантаження 1,5 кН в обох напрямках, подовжуючись при цьому не більше, ніж на 5 %. Така ж смужка, витримана протягом 28 днів в 5% -ому розчині NaOH, повинна витримувати навантаження 0,75 кН, подовжуючись при цьому не менш, ніж на 3,5 %. Слід уникати при втопленні сітки надмірного натягу і поглиблення до плити утеплювача, сітка повинна бути між двома шарами суміші.

12) Нанесення другого шару по армуючій сітці

На свіже клеєну сітку в чергової операції накладається 2- й шар розчинної суміші товщиною близько 3 мм, так, щоб сітка перестала бути помітною. Поверхню цього шару потрібно, розрівняти сталевною теркою, як найкраще.

13) Формування кутів

Кути дверних та віконних прорізів, а також кути будинку найкраще формувати кутовою теркою.

14) Усунення мілких дефектів

Захисний шар на наступний день, армований сіткою, ще не занадто міцний. З допомогою наждачного паперу у цей момент можна прибрати сліди від терки і, якщо є необхідність, закрити дрібні поглиблення.

Нанесення декоративно-захисних покриттів

15) Грунтування під тонкошарові штукатурки

Приступати до грунтування можна після остаточного висихання захисного шару, армованого сіткою (приблизно через 3 дні). Слід наносити грунтуючу фарбу пензлем, рівномірно за один прохід. Тривалість висихання фарби складає приблизно 4 години. Спрошує погрунтована поверхня процес нанесення декоративних штукатурок і збільшує їх адгезію до захисного шару.

16) Приготування та нанесення полімерцементних штукатурок

Перемішати в тарі виробника перед використанням штукатурку до досягнення однорідності. Користуватись у процесі приготування чистими інструментами.

Повинна бути очищена основа, на яку наноситься розчин, від послаблюючих адгезію речовин (масні плями, пил, залишки будівельних розчинів, тощо). Поверхні повинні бути оброблені сильно поглинаючі грунтовкою та витримані не менше 5 годин. Поверхні обробляють фарбою-грунт, витримують не менше 2 годин. Шагрень та короїд необхідно наносити рівномірно на основу металічним шпателем або пластиковою теркою під кутом 60° до поверхні. Шар штукатурки наноситься не більше 1,5 або 2 мм (розмір зерна штукатурки). Після нанесення штукатурки в момент початкового тверднення (5-10хв), необхідно почати круговими рухами за допомогою пластикової терки формування фактури.

Після нанесення штукатурки в момент початкового твердіння (10-15хв.), коли перестає прилипати розчин до інструменту або руки, необхідно за допомогою поліуретанової терки почати формування фактури.

По нанесенню штукатурок на одній поверхні слід виконувати роботи безперервно, дотримуючись правил нанесення розчинів «мокре» на «мокре». У випадку перерви в роботі необхідно вздовж лінії приклеїти малярну стрічку, де

планується завершення роботи, нанести штукатурку з заходом на стрічку та надати бажану фактуру. Після чого стрічку одразу прибрати з залишками свіжої штукатурки. Затверділий розчин можна прибрати лише механічним шляхом. Під прямим сонячним промінням забороняється наносити штукатурку.

Тонувати дозволяється барвником на водній основі в кількості не більше 10% від об'єму однієї упаковки.

18) З'єднання фарб різних кольорів

Слід приклеїти самоклеючу стрічку уздовж певної лінії, нанести фарбу, а потім зірвати стрічку із залишками матеріалу. Після висихання фарби потрібно захистити отриману кромку стрічкою і аналогічно нанести фарбу іншого кольору.

19) Приготування штукатурки

Виготовляються мінеральні штукатурки різних кольорів під замовлення. Базові кольори: сірий, чорний, червоний, білий. Готують розчинну суміш безпосередньо на ділянці будівельного майданчика. Співвідношення сухої суміші і води становить приблизно 200мл на 1 кг сухої суміші. У змішувач або в пластмасову ємкість заливають розрахункову кількість води і поступово засипають суху суміш, постійно перемішуючи суміш до отримання однорідної маси без грудок. Перемішуючий орган потім відключають і розчинну суміш витримують протягом 5 хв. у спокої. Після закінчення 5 хв. включають перемішуючий орган, розчинну суміш перемішують ще протягом 2 хв. Її слід використовувати протягом 1 години. У разі загущення розчинну суміш слід перемішати, використовуючи низькообертовий дріль. Для розрідження готової розчинної суміші не можна добавляти додаткову кількість води. До місця виробництва робіт розчинні суміші в тарі (полімерні відра, бачки) подають підйомником або лебідкою з блоками, укріпленими на заданій висоті, або підношенням вручну.

20) Нанесення штукатурок

Потрібно нанести адгезійну ґрунтовку (праймер) перед нанесенням штукатурного розчину. Його можна наносити на поверхню валиком, пензлем або розпилювачем. Норма витрати 20л на 80 кв.м. Як тільки праймер на поверхні почне підсихати, до клейкого стану, можна приступати до нанесення штукатурки. Дуже важливо, щоб праймер не досяг повного висихання на поверхні. Після підготовки штукатурного розчину та основи (стіни, паркану, стелі) приступаємо до нанесення його на поверхню. Товщина шару залежить від декорування і може коливатися від 3 мм до 30 мм. Штampuвання або тиснення поверхні залежно від умов навколишнього середовища виконується через 40-80

хвилин після початку приготування штукатурної суміші при температурах 15-25 градусів. Перед штампуванням на поверхню штампа та на поверхню штукатурного розчину наносять тонкий шар уайт-спириту, або водний розчин з невеликим додаванням миючого засобу, який дозволяє зробити до 5 штамповок без налипання суміші до форми. Доопрацювання і розшивання швів кам'яної, плиткової або цегляної кладки виконується спеціальним ріжучим інструментом через 8-12 годин після нанесення. Коригувати і обробляти поверхню рекомендується протягом 24 годин з моменту замісу і нанесення штукатурного покриття. Перш ніж приступати до фарбування на поверхню можливо нанести «ефект старіння». Фарбування роблять після повного завершення робіт з нанесення композитного покриття та його повного висихання. Фарбування проводять водоемульсійними фасадними фарбами. Відтінки інших кольорів роблять рідкими барвниками, які добавляються безпосередньо до фарби або змішуються з закріплювачем кольору(акриловим водо-дисперсійним) 1:1 + вода (залежить від заданої тональності та прозорості кольору) і наносяться на поверхню за допомогою кисті, целюлозної губки, валиком або розпилювачем. Ви можете затемнивши западини і тріщинки чорними або просто темними тонами прикрасити свою роботу додатковими ефектами. Готове покриття штукатурки необхідно покрити лаком на водній основі, для захисту поверхні від грибка, негативного впливу навколишнього середовища та створення УФ-фільтра з захистом від вицвітання, та придання блиску поверхні.

Контроль якості

Транспортуються плити утеплювача усіма видами транспорту відповідно до ГОСТ і правилами перевезення вантажів. Їх необхідно зберігати в умовах, що викликають проникнення вологи.

Кожна партія відвантаженої продукції повинна супроводжуватися документом, що містить:

- найменування і товарний знак підприємства-виробника;
- найменування споживача;
- номер замовлення;
- дані про кількість і номери ящиків з вказівкою маси кожного ящика;
- дані про загальну масу панелей при замовленні;
- штамп технічного контролю підприємства-виробника.

Вироби та матеріали, що підлягають обов'язковій сертифікації, повинні мати сертифікат відповідності. Матеріали і вироби, що підлягають гігієнічній реєстрації, повинні мати посвідчення про гігієнічну реєстрацію.

Приймальний контроль

Необхідно виконувати роботи з утеплення будівель у відповідності з конструктивними рішеннями, передбаченими проектом, і даною техкартою.

В процесі експлуатації будівлі після закінчення роботи з утепленими зовнішніми стіновими конструкціями не допускається відшарування системи ущільнення, а також окремих її шарів від поверхні конструкції.

Між плитами утеплювача ширина швів повинна бути не більше 2 мм.

Нахлест армуючої склосітки в місцях її з'єднання повинен бути не менше 10мм.

Поверхня фасаду будівлі, що утеплюється, повинна бути рівною, без інших пошкоджень теплоізоляційного матеріалу, а також штукатурних та оздоблювальних шарів. Проміжок між контрольною 2 метровою рейкою і поверхнею конструкції не повинен перевищувати 5 мм.

Відхилення товщини теплоізоляційного шару від проектного значення не повинно перевищувати $\pm 5\%$.

У штукатурних шарах та теплоізоляційному не повинно бути тріщин.

Повинна відповідати вимогам проекту колірна гамма фасаду будівлі. Не допускається різниця у відтінках кольору на різних ділянках фасаду. Смути, плями від висолів та місцеві виправлення оздоблювального шару, які виділяються на загальному фоні, не допускаються.

Деформаційні шви та температурні в теплоізоляційному і оздоблювальному шарах повинні бути ретельно ущільнені еластичними герметизуючими сумішами.

Контролюють якість матеріалів, які використовуються під час виконання оздоблювальних робіт, відповідно до вимог нормативних документів і вимога також згідно з вимогами нормативних документів, що регламентують способи та методи випробування цих матеріалів.

Готовність і стан, конструктивних елементів та їх поверхонь контролюють візуально, а також з застосуванням методів контролю, інструментів приладів, що наведені в табл.2.10.1.

Таблиця 2.10.1

Параметри які контролюються	Спосіб контролю	Прибори, інструменти та пристосування, які використовуються для контролю
1. Відхилення від вертикалі	Вимірювання відхилень від вертикальності	Нахилономер рівневий; рівень; відвис; набір щупів, штангенциркуль
2. Відхилення від горизонталі	Вимірювання відхилень від горизонталі	Правило; рівень; теодоліт
3.Наявність та розміри тріщин	Наявність - візуально; розміри (довжина, ширина, глибина) виміром	Лінійка металева; рулетка; набір щупів.
4. Відхилення радіуса криволінійних поверхонь від проектної величини	Вимір відхилення радіуса криволінійних поверхонь	Лекала; контрольна двометрова рейка
5. Відхилення ширини відкосів від проектної величини	Вимір відхилень ширини відкосу	Лінійки металеві; косинці
6. Відхилення тяг від прямої лінії в межах між кутами перетину тяг і розкріповки	Вимір відхилень тяг від прямої лінії	Рейки довжиною до 3м; косинці; рівень

Продовження таблиці 2.10.1

7. Міцність основи	Вимір міцності матеріалу основи методами: 1. Неруйнівного контролю: а) простукування дерев'яним молотком;	Киянка формовочная Киянка молоток Кашкарова; прилади типу КМ, ВСМ, ПМ-2, Ц-22, А- 1;
	б) по ГОСТ 22690 (метод пружного відскоку, метод пластичних деформацій, метод ударного імпульсу, метод відриву);	індикатори годинникового типу; лупа; мікроскопи
	в) по ГОСТ 17624 [36] (ультразвуковий метод визначення міцності).	Ультразвуковий прилад УК-14П, УК-10
	2. Визначення міцності по контрольним зразкам, відібраних з конструкції по ДСТУ Б В.2.7-214:2009 [37]; ДСТУ Б В.2.7-224:2009 [38]; ДСТУ Б В.2.7-223:2009 [39]	Свердлильні верстати типу ІЕ1806 по ТУ 22- 5774; випробувальні машини; розпилювальні верстати типів УРБ175 або УРБ-300
8. Вологість конструкції (поверхнева)	Вимірювання вологості нейтронним методом; вимірювання вологості діелектрометричним методом (не менше трьох вимірів на 1 м ² поверхні);	Вологоміри; електронний вологомір : ВСКМ Т2 або інші вологоміри
9. Сполучення суміжних поверхонь, радіус закруглення або фаски	Вимірювання радіуса закруглень	Косинець; лекала
10. Рівність поверхні, висота виступів і глибина западин	Виміри просвітів між рейкою	Рейка дерев'яна довжиною 3м; штангенциркуль; набір щупів

Перевіряють візуально, наявність і стан механізмів та інструментів, що застосовуються при виконанні робіт з утеплення фасадів, а також відповідно до методів, зазначених в нормативних документах на ці інструменти та механізми.

Кількість виконаних операцій з підготовки та обробці основ, якість виконання відповідність основ вимогам цієї карти контролюють і візуально цих операцій, а також застосовуючи методи, інструменти та прилади, зазначені в табл.2.10.2 і 2.10.3.

Перелік параметрів, які слід контролювати при виконанні всіх видів робіт з утеплення фасадів, виконаних із застосуванням сухих сумішей, а також рекомендовані способи і засоби контролю, наведено в табл. 2.10.2.

Таблиця 2.10.2

Параметри, які контролюються	Спосіб контролю	Прибори, інструменти та пристосування, які використовуються для контролю
1. Температура навколишнього середовища	Вимірювання температури в процесі виконання робіт і до набору проектної міцності розчином	Термометри з межами вимірювань температури від мінус 30° С до плюс 50° С
2. Швидкість вітру	Вимірювання швидкості вітру в процесі виконання робіт	Анемометр
3. Співвідношення сухої суміші і води	Візуально при об'ємному дозуванні сухої суміші і води згідно з паспортом на суху суміш	-
4. Тривалість перемішування сухої суміші і води	Вимірювання часу, що витрачається на перемішування	Годинник, секундомір двухстрільковий
5. Рухливість робочого складу (розчинної суміші)	Вимірювання рухливості робочого складу	Конус

Продовження таблиці 2.10.2

6. Технологічна послідовність і відповідність кількості опе-рацій по кожному виду обробки даної тех. карти	Візуально - в процесі виконання робіт з оздоблення; у разі` виникнення сумнівів - видалення оздоблювальних шарів дощенту на обраних ділянках	
--	--	--

Методи контролю виконання робіт з утеплення фасадів, а також використовувані засоби вимірювань, наведено в табл. 2.10.3

Таблиця 2.10.3

Параметри, які контролюються	Спосіб контролю	Прибори, інструменти та пристосування, які використовуються для контролю
1. Товщина клеючого шару	Вимірювання товщини клеючого шару	Лінійка металева; набір щупів; штангенциркуль
2. Ширина стиків між плитами утеплювача	Вимірювання ширини стиків між плитами утеплювача	Лінійка металева набір щупів;
3.Наявність, кількість і площа дефектів у плитах утеплювача	Встановлення кількості дефектів і визначення їх розмірів	Лінійка металева; штангенциркуль
4.Порядок розташування плит утеплювача на фасаді	Вертикальний в процесі виконання робіт	
5. Відхилення товщини ізоляційного шару від проектного. Наявність нерівностей на поверхні плит утеплювача після їх приклеювання	Вимірювання товщини ізоляційного шару. Визначення кількості та розмірів виступів і западин	лінійка металева рейка довжиною 3м; набір щупів

Продовження таблиці 2.10.3

6. Правильність з'єднання теплоізоляційного матеріалу з плоским і похилим дахом, вікнами та дверима	Візуально	
7. Товщина армувального шару	Вимірювання товщини армованого шару відразу після його нанесення	Набір щупів; лінійка металева; рулетка
8. Товщина штукатурного шару	Вимірювання товщини штукатурного шару відразу після нанесення	Набір щупів; лінійка металева;
9. Якість оштукатуреної поверхні	Візуально перевіряють відповідність кольору і фактури виконаної штукатурки вимогам проекту	
10. Міцність зчеплення клею і захисного шару з утеплювачем	Виміром міцності зчеплення клею і захисного шару з утеплювачем (по контрольним зразкам)	Пристосування для визначення міцності зчеплення
11. Терміни витримування клейового армування	Визначення часу витримування кожного шару до нанесення наступного	Годинник
12. Якість влаштування деформаційних швів	Візуально по повноті заповнення шва герметизуючою мастикою	
13. Якість теплоізоляції огорожувальних конструкцій	Контроль за ДСТУ Б EN ISO 13790:2011[40]	Тепловізор

Вживані матеріали і комплектуючі деталі

Механізація будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт при монтажі «мокрих» фасадів, як і інших будівельно-монтажних робіт, повинна бути комплексною і здійснюватися комплектами будівельних машин,

устаткування, необхідного монтажного оснащення, засобів малої механізації, інвентаря і пристосувань.

Засоби устаткування, малої механізації, технологічне оснащення, інструмент, необхідні для монтажних робіт, повинні бути скомплектовані в комплекти відповідно до технології виконуваних робіт.

Додатково користуються при облицюванні крупними елементами спеціальними монтажними пристроями і пристосуваннями. Можуть подаватися в контейнерах дрібні штучні матеріали, великі - за допомогою захватних пристосувань.

При виборі установок та машин необхідно передбачати варіанти їх заміни у разі потреби. Якщо передбачається застосування нових будівельних машин, пристосувань і установок, необхідно указувати найменування і адресу організації або підприємства-виробника.

Матеріали вживані повинні бути сумісні між собою, а також з матеріалами підстав і кріпильних деталей.

Повинні зберігатися матеріали з дотриманням умов зберігання, вказаних в нормативній документації на ці матеріали.

Замовник, генеральна підрядна і субпідрядні організації повинні забезпечувати збереження санітарно-технічного, технологічного, електротехнічного і іншого устаткування, будівельного інвентаря і оснащення, а також будівельних конструкцій, матеріалів та деталей відповідно до умов договору підряду.

Відповідно до проекту приймаємо такі матеріали:

Таблиця 2.10.4

Ч. ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1	C111-1604	Бумага шліфувальна	м2	312,56
2	C142-10-2	Вода	м3	9,84
3	C111-1608	Дрантя	кг	14,834
4	C111-137	Дюбелі монтажні	шт	763,72
5	C111-1905	Дюбели фасадні пласмасові, довжина 160 мм	шт	28 134,4
6	C111-2016-2	Фарба акрилова фасадна Ceresit CT 42	кг	2 461,76

Продовження таблиці 2.10.4

7	C111-2014-4	Фарба ґрунтовочна Ceresit СТ 16	л	844,1
8	C114-4-У	Плити теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному в'язучому, марка М75	м3	1055,03
9	C111-1833	Профілі цокольні	м	128,9
10	C111-2000-7	Сумісь суха клейова Ceresit СМ 17	кг	26727,7
11	C111-1784-1	Скловітка	м2	7 033,6
12	C111-2015-2	Штукатурка акрилова Ceresit СТ 95	кг	26727,7

Техніко-економічні показники по влаштуванню фасаду

Об'ємно-планувальні показники:

1. Площа забудови $S_z = 1493,48 \text{ м}^2$
2. Корисна площа будівлі $S_{\text{кор}} = 9098,83 \text{ м}^2$
3. Будівельний об'єм будівлі $V_{\text{буд}} = 45570,04 \text{ м}^3$

Показники кошторисній вартості:

4. Вартість будівлі (договірна ціна) $D_{\text{ц}} = 10141,393 \text{ тис. грн.}$
5. Вартість 1 м^2 корисної площі будівлі (у частині БМР)

$$D_{\text{ц}}/S_{\text{кор}} = 10141393 / 9098,83 = 1114,6 \text{ грн/м}^2$$
6. Вартість 1 м^3 будівельного об'єму будівлі (у частині БМР)

$$D_{\text{ц}}/V_{\text{буд}} = 10141393 / 45570,04 = 222,6 \text{ грн/м}^3$$
7. Кошторисні витрати праці в чол.-дн. ($\text{Tr}^{\text{см}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($T_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин в зміну.

$$\text{Tr}^{\text{см}} = T_{\text{заг}} / 8 = 74828/8 = 9353,5 \text{ чол.-дн.}$$

8. Кошторисна заробітна плата ($\text{Зп}^{\text{см}}$) (грн.) - визначається по об'єктному кошторису з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній.

$$\text{Зп}^{\text{см}} = 4889392 \text{ грн.}$$

9. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі будівлі

$$\text{Tr}^{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 9353,5/9098,83 = 1,1 \text{ чол.-дн/ м}^2$$

10. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі будівлі

$$\text{Зп}^{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 4889392/9098,83 = 537,4 \text{ грн./ м}^2$$

11. Кошторисне середньоденне вироблення на одного працівника ($V_{\text{см}}$)

$$V_{\text{см}} = D_{\text{ц}} / \text{Tr}^{\text{см}} = 10141393/9353,5 = 1084,3 \text{ грн./ чол.-дн.}$$

12. Кошторисний рівень рентабельності (P_p)

$$Pp = (P^{cm} / C_{cmr}) \times 100 = (438,05 / 13892,8) \times 100 = 3,1 \%$$

де: C_{cmr} – вартість будівельно-монтажних робіт визначається як договірна ціна без ПДВ;

P^{cm} - кошторисний прибуток .

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з оздоблення фасадів

Розділ безпеки праці розроблений згідно НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві» (ДБН) [33].

Під час оздоблення будівлі виконуються наступні роботи:

- експлуатація засобів підмоцнування, ручних машин та інструменту; - опоряджувальні роботи.

3.1.1 Експлуатація засобів підмоцнування, ручних машин та інструментів

Під час експлуатації засобів механізації, пристроїв, оснащення, ручних машин, інструменту повинні бути передбачені заходи та засоби із запобігання впливу на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- роботи на висоті;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищений рівень шуму, вібрації, загазованості;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Персонал, який експлуатує засоби механізації, оснащення, пристрої та ручні машини, до початку робіт навчений безпечним методам та способам робіт відповідно до інструкцій заводу-виробника та інструкції з охорони праці.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт застосовуються інвентарні засоби підмоцнування згідно до НПАОП [33].

Риштування, конструкція яких не забезпечує власної стійкості, прикріплюються до споруди засобами, зазначеними у технічній документації заводу-виробника.

Риштування, розташовані поблизу проїзду транспортних засобів огороженні колесовідбійними брусами на відстані не менше ніж 0,6 м від габаритів транспортних засобів.

Монтаж (демонтаж) інвентарних риштувань здійснюється у послідовності та відповідно до вимог, зазначених у технічній документації на риштування. Робочі навантаження на риштування в процесі виконання робіт не перевищують визначених технічною документацією. За необхідності передавання на риштування додаткових навантажень (від підйомників, вантажопідіймальних площадок тощо) їх конструкцію перевіряють на ці навантаження.

У місцях піднімання людей на риштовання вивішені плакати, на яких зазначено схеми навантажень, їх величини, а також схеми евакуації працівників на випадок аварійних ситуацій.

Засоби підмоцнування зроблені з рівних робочих настилів із зазором між дошками не більше ніж 5 мм, а у разі розміщення настилу на висоті 1,3 м та вище встановлюються огорожі з суцільною бортовою обшивкою по низу. Висота огорожі не менше ніж 1,1 м, бортові обшивки - не менше ніж 0,15 м, відстань між горизонтальними елементами огорожі - не більше ніж 0,5 м.

Засоби підмоцнування, які використовуються під час штукатурних або малярних робіт у місцях, під якими здійснюються інші роботи або є прохід, виконуються настилами без зазорів.

З'єднання щитів настилів внапуск допускається тільки по їх довжині, причому кінці елементів, що стикаються, розміщені на опорі та перекривають її не менше ніж на 0,2 м у кожний бік.

Під час приймання риштовань та підмостей перевіряється: наявність кріплень, що забезпечують їх стійкість, вузли кріплення окремих елементів, робочі настили та огородження, вертикальність стояків, надійність опорних площадок та заземлення.

Під час виконання робіт із риштовань висотою понад 6 м і більше улаштовуються не менше ніж два настили:

- робочий (верхній)
- захисний (нижній)

Кожне робоче місце на риштованнях, що прилягає до будинку чи споруди, захищене зверху настилом, розташованим на висоті не вище ніж 2 м від робочого настилу. Якщо під час виконання робіт рух людей чи транспорту під риштованнями і поблизу від них не передбачається, улаштування захисного (нижнього) настилу не обов'язкове.

Так як передбачається пересування людей у безпосередній близькості від риштовань, місця пересування людей обладнані суцільним захисним навісом, а фасад риштовань закритий захисною сіткою з вічками розміром не більше ніж (5 x 5) мм.

Зазори між стіною споруди і робочим настилом риштовань, які встановлюються біля неї, не перевищують 150 мм у разі виконання опоряджувальних та ремонтних робіт.

Під час виконання теплоізоляційних робіт зазор між поверхнею, що ізолюється, і робочим настилом не перевищує двох товщин ізоляції плюс 50 мм.

Зазори розміром більше ніж 50 мм у разі, коли роботи не виконуються, закриваються знімними елементами.

Керівник робіт не рідше ніж через кожних 10 днів оглядає засоби підмоцнування в процесі експлуатації та результати огляду фіксує у журналі виконання робіт. Додатковому огляду підлягають засоби підмоцнування після дощу, вітру, грози, відлиги, землетрусу, що можуть негативно позначитися на несучій здатності основи під ними, якщо вони деформувались. Ці несправності та порушення повинні бути ліквідовані, а засоби підмоцнування повторно прийняті в експлуатацію.

Під час розбирання риштовань, що прилягають до споруд, усі дверні прорізи першого поверху та виходи на балкони всіх поверхів (у межах ділянки, що розбирається) закриваються.

Під час застосування пересувних риштовань забезпечується виконання таких вимог:

- уклон поверхні, по якій здійснюється переміщення в поперченому і поздовжньому напрямках, не перевищує зазначеного у паспорті та інструкції заводу-виробника;
- пересування засобів підмоцнування під час вітру зі швидкістю більше ніж 10 м/с не допускається;
- перед пересуванням засоби підмоцнування звільняють від матеріалів і тари; з них необхідно вивести людей;
- двері в огорожах засобів підмоцнування відчиняються усередину і обладнані фіксуючим пристроєм, що перешкоджає їх самовільному відчиненню.

Після випробувань риштовань (помостів) складається акт приймання, а також робиться запис у журналі виконання робіт. У разі багаторазового використання підвісних риштовань або помостів їх можна експлуатувати без випробування за умови, що конструкція, на яку підвішуються риштовання або помости, перевірена навантаженням, що перевищує розрахункове не менше ніж у два рази, а закріплення риштовань здійснене типовими вузлами (пристроями), що витримали необхідне випробування.

Навісні сходи та площадки, що використовуються для роботи на конструкціях, оснащені спеціальними захватами-гаками, що забезпечують надійне закріплення до конструкції. Установлювати та закріплювати їх на конструкціях, що монтуються, необхідно до піднімання останніх.

Конструкція риштовань або помостів (колисок), що піднімаються під час виконання будівельно-монтажних робіт, відповідають вимогам нормативних

актів з охорони праці, а під час їх застосування дотримуються вимоги технічного паспорта заводу-виробника.

Піднімальні помости на час перерви у роботі необхідно опустити на землю. Перехід з піднімальних помостів у будівлю або споруду та навпаки не допускається.

Засоби підмоцнення (драбини, драбинки, трапи та містки) виготовляються з металу та пиломатеріалів хвойних порід першого та другого сортів.

Довжина приставних дерев'яних драбин не більше ніж 5 м.

Нахил драбин для виходу працюючих на риштування не перевищує 60°.

До початку застосування драбин випробовують їх статичним навантаженням 1200 Н (120 кгс), прикладеним у середині прогону драбини, що перебуває в експлуатаційному положенні.

Під час експлуатації дерев'яні драбини випробовують кожних шість місяців, металеві - один раз на рік.

Приставні драбини без робочих площадок використовуються тільки для переходу між окремими ярусами будівлі, що будується, і для виконання робіт, що не потребують від виконавця упору в конструкції будівлі.

Розміри приставних драбин забезпечують працівнику можливість виконувати роботу стоячи на сходинці, що знаходиться на відстані не менше ніж 1 м від верхнього кінця сходів.

Під час роботи з приставних драбин на висоті більше ніж 1,3 м використовується запобіжний пояс, що прикріплюється до конструкції споруди. Місця встановлення приставних драбин на ділянках руху транспортних засобів або людей на час виконання робіт огорожуються або охороняються.

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

Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог НПАОП [33]:

- перед кожною видачею інструменту в роботу перевіряється його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава);
- перед початком роботи перевіряється справність вимикача та машини на холостому ходу;

- під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини вимикаються та від'єднуються від електричної мережі; - ручні машини, маса яких із розрахунку на руки працюючого, перевищує 10 кг, мають пристрій для підвішування;
- під час роботи з ручними машинами на висоті використовують засоби підмоцнення (помости);
- нагляд за експлуатацією ручних машин доручають спеціально призначеній для цього особі.

Під час роботи з пневматичними машинами необхідно:

- забезпечити працівників рукавицями, взуттям на віброізолювальній основі та засобами захисту від виробничого шуму;
- не допускати роботу машини на холостому ходу (крім випадків апробації);
- не рідше одного разу на 10 днів ручні пневматичні машини та інструмент необхідно піддавати технічному огляду;
- у разі виявлення несправностей терміново припинити роботу та здати машину в ремонт.

Лебідки, що застосовуються для переміщення риштувань і встановлені на землі, завантажені баластом вагою, що не менше ніж у два рази перевищує тягове зусилля лебідки. Баласт закріплюється на рамі лебідки. Лебідки, що встановлені на землі, можуть використовуватись для підймання вантажів на висоту не більше ніж 25 м.

Використання підймальних пристроїв і відповідного обладнання виконувати відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.80-18 «Правили охорони праці під час експлуатації вантажопідймальних кранів, підймальних пристроїв і відповідного обладнання».

Домкрати для підймання вантажів проходять випробування перед початком експлуатації, а також через кожних 12 місяців та після кожного ремонту.

Стропи, траверси, тара в процесі експлуатації підлягають технічному огляду призначеними особами у строки:

- траверси, кліщі, захвати тощо, а також тара - кожного місяця;
- стропи - кожних 10 днів;
- знімні вантажозахоплювальні пристрої, що рідко використовуються,
- перед кожним видаванням у роботу;
- огляд кошиків для піднімання людей - щоденно перед початком роботи.

Інструмент у процесі експлуатації підлягає огляду не рідше одного разу на 10 днів, а також безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент, що не відповідає вимогам безпеки, вилучають.

Під час перенесення та перевезення інструменту його гострі частини закриваються чохлами.

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

3.1.2 Опоряджувальні роботи

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

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

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт готуються, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші на будівельному майданчику здійснюється у приміщеннях, обладнаних припливно-втяжною вентиляцією для запобігання перевищенню граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної безпеки.

Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Організація робочих місць

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті обладнуються засобами підмоцнування і сходами драбинами для піднімання на них.

Зовнішні штукатурні роботи виконуються з інвентарних вертикальних та підвісних риштовань.

Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, використовують засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються.

Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування користуються респіраторами із захисними окулярами.

Порядок виконання робіт

Перед початком кожної зміни перевіряється справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри випробовують та опломбовують (проходять державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється.

Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі. Продування шлангів стисненим повітрям допускається тільки після виведення людей за межі небезпечної зони (10 м і більше).

Робочі місця операторів штукатурної станції (сопловщиків) забезпечуються двосторонньою сигналізацією (звуковою, світловою, радіозв'язком тощо) з робочими місцями машиністів розчинонасосних установок.

Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, мають захисними окулярами.

Під час виконання робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей, включаючи імпортні, дотримуються вимог інструкцій підприємств-виробників з безпеки праці.

На усі вихідні компоненти, що надходять, і готові фарбувальні суміші наявні гігієнічні сертифікати із зазначенням пожежовибухонебезпечності,

строків і умов зберігання, наявності в них шкідливих речовин, рекомендацій щодо методу нанесення, необхідності застосування засобів колективного та індивідуального захисту.

Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно:

- до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення;
- під час виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються;
- відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегата.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, емалями, нітрофарбами тощо) під час перерви у роботі закривають пробками або кришками, а відкривати інструментом, що не спричиняє іскроутворення.

Лакофарбові матеріали зберігають на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу. На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником наявна наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням пожежонебезпечних властивостей. Порожня тара з-під лакофарбових матеріалів щільно закривається і зберігається на спеціально відведених місцях.

Фарборозпилювачі та шланги в кінці робочої зміни очищуються і промиваються від залишків лакофарбових матеріалів.

На робочому місці, де використовується фарборозпилювач, що знаходиться під високим тиском лакофарбового матеріалу, наявні попереджувальні написи «Вогненебезпечно», «Високий тиск!».

Фарбування виробів і конструкцій в електростатичному полі високої напруги проводять у спеціальній огороженій зоні. Після закінчення роботи вимикають електричне живлення установки та промивають системи відповідним розчинником.

Електроінструмент, переносні лампи, знижувальні трансформатори і перетворювачі частоти струму перевіряють один раз на місяць на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлювального контуру, цілісність ізоляції живильних проводів та відсутність оголених струмопровідних частин. Переносні трансформатори перевіряють також на відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги.

Технологічне обладнання заземлюється, комунікації заземлюються від статичної електрики.

Транспортування і складування елементів фасадних систем здійснюються з додержанням загальних правил безпеки праці.

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

3.2 Дії працівників в аварійних ситуаціях

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

Проведення розслідування та обліку нещасних випадків і аварій на виробництві рекомендовано проводити відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019р. №337 Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві.

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні терміново повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу посадову особу і вжити заходів до надання необхідної допомоги.

Необхідно зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася.

У випадку виникнення пожежі треба негайно розпочати гасіння засобами пожежогасіння і повідомити за телефоном 101 в пожежну охорону. Якщо працівникам не вдається самотійно ліквідувати пожежу, необхідно евакуюватися в найбільш коротші терміни, повідомити про аварійну ситуацію безпосередньому керівнику робіт, або іншому керівнику, а також викликати пожежну охорону.

Виробничий персонал повинен вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому при нещасних випадках до прибуття лікаря.

Послідовність надання першої долікарняної допомоги:

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

- визначити характер та тяжкість травми, найбільшу загрозу для постраждалого та послідовність заходів щодо його врятування;
- виконати необхідні заходи щодо рятування постраждалого за порядком терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести дихання, зробити зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом, накласти пов'язку тощо);
- підтримувати основні життєві функції постраждалого до прибуття медичного працівника;
- викликати швидку медичну допомогу або лікаря, вжити заходів для транспортування постраждалого у найближчий лікарський заклад.

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

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластикою, палицею, картоном або іншим подібним предметом.

Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба.

При переломі черепа (несвідомий стан після удару голови, кровотеча з вух або роту) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку зі льодом, снігом чи холодною водою) або зробити холодну примочку.

При підозрінні перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям униз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою уникнення ушкодження спинного мозку.

При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлю, чханні, рухах, необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху.

Для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно:

- підняти поранену кінцівку вгору;
- кровоточиву рану закрити перев'язочним матеріалом (із пакета), складеним у клубочок, придавити 2 зверху, не торкаючись самої рани, потримати на протязі 4-5 хвилин; якщо кровотеча зупинилася, то не знімаючи накладеного матеріалу, поверх нього покласти ще одну подушечку з іншого пакета чи кусок вати і забинтувати поранене місце (з деяким натиском);

- при сильній кровотечі, яку не можна зупинити пов'язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, які живлять поранену область, за допомогою згинання кінцівок в суглобах, а також пальцями, джгутом або закруткою; при великій кровотечі необхідно терміново викликати лікаря.

ВИСНОВКИ

Метою дипломної роботи було визначити ефективний варіант оздоблення фасаду житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2 м. Дніпро.

Для реалізації було встановлено:

- проаналізовано та визначено сучасні варіанти оздоблення фасадів, переваги та недоліки кожного з цих варіантів, встановлено найбільш перспективні;
- за результатами розроблених технологій улаштування систем фасадів визначені терміни виконання, ресурси, їх перевага та недоліки;
- за результатами порівняння визначені основні техніко-економічні показники основних варіантів оздоблення, в залежності від конкретних умов розроблені технології щодо вибору ефективного варіанту;
- розроблені рекомендації щодо визначення ефективного варіанту оздоблення фасаду.

В дипломній роботі обрано для розгляду дві фасадні системи оздоблення будівлі для житлового будинку за адресою бульвар Слави, 2. Основна задача – визначення варіанту оздоблення фасаду для знаходження більш ефективного варіанту.

Установлено порівняння двох основних фасадних систем відповідно до техніко-економічних показників:

- кошторисна вартість вентилязованого фасаду складає 4 251 141 грн, а «мокрого» – 1 547 051 грн, що на 2 704 090 грн є меншою. Тому в цьому випадку перевага в бік системи з «мокрим» фасадом.
- вартість 1 м² корисної площі будівлі з вентиляваним повітряним зазором складає 2 762,4 грн/м², а в варіанті «мокрого» – 1 114,6 грн/м², що на 1647,8 грн/м² є меншою. Перевага також в бік «мокрого» фасаду.
- кошторисні витрати праці системи з вентиляваним фасадом складає 9645 люд.-днів, а у варіанті з «мокрим» фасадом – 15 673 люд.-днів, що на 6028 люд.-днів є більшою. Основуючись на ці показники, значну перевагу має система з вентиляваним фасадом.
- терміни виконання робіт складають відповідно 241 днів – вентиляований фасад, 392 днів – система з «мокрим» фасадом, що на 151 дні є більшим.

Перевага за вентиляваним фасадом.

На основі проведених розрахунків та досліджень кожна з вище представлених систем оздоблення фасадів, вентиляваної та «микрої», має свої недоліки та переваги над іншою. Якщо потрібно виконати оздоблення за менші терміни та при цьому використовувати менші затрати праці, то доцільно обрати

варіант вентильованого фасаду. А якщо замовник надає перевагу більш економічному варіанту, то в цьому випадку, слід обирати варіант оздоблення з «мокрим» фасадом.

Але, відповідно ремонтпридатності фасаду та терміну експлуатації, перевагу слід надати навісній системі вентильованого фасаду.

Відповідно до цього, неможливо обрати остаточний вибір і певно кращий варіант, вибір залишається за інвестором.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нетеса М.І. / Методичні вказівки з підготовки магістерських дипломних робіт студентами спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Промислове та цивільне будівництво» [Текст] / уклад.: М.І.Нетеса; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. - Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2016. - 35с.
2. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Текст] / Мінрегіонбуд України.– К. : Укарбудінформ, 2017. – 30с.
3. Фасади багатопверхових будинків: особливості обробки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://poradu24.com/remontu/fasadi-bagatopoverhovixbudinkiv-osoblivosti-obrobki.html>. - Дата публікації: 22.09.2016
4. Мокрий або вентиляований фасад: що і коли обрати ? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://blog.mehbud.com.ua/uk/facade/mokrij-aboventilovanij-fasad-shho-i-koli-obrati/>. – Дата публікації: 12.07.2018
5. Новітня технологія утеплення будівель – мокрий фасад [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://stroim-domsami.com/novitnya-tehnologiyauteplennya-budivel-mokrij-fasad.html>. Дата публікації: 06.06.2018
6. Мокрий фасад – технологія монтажу і ціна за метр, плюси і мінуси пристрої [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dovidkam.com/remont/mokrij-fasad-tehnologiya-montazhu-i-cina-za-metrplyusi-i-minusi-pristro%D1%97.html>. Дата публікації: 01.02.2017
7. Який вид утеплення максимально ефективний [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://teplodim.info/uk/useful-articles/kakoi-vid-uteplenijamaksimalno-effektiven>. Дата публікації: 02.08.2017
8. Вентиляований фасад – це: характеристики, властивості, види і схеми пристрою [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dovidkam.com/remont/vodoprovod/ventilovanij-fasad-ce-xarakteristikivlastivosti-vidi-i-sxemi-pristroyu.html>. Дата публікації: 05.07.2017
9. Вентиляований фасад – що це таке ? Навісний з керамограніту та інших матеріалів, технологія монтажу та пристрій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dovidkam.com/remont/ventilovanij-fasad-shho-ce-take-navisnij-zkeramogranitu-ta-inshix-materialiv-tehnologiya-montazhu-ta-pristriij.html>. Дата публікації: 01.02.2017

10. Кирпичная кладка с утеплителем: колодцевая кладка. Утепление изнутри помещения. Вентилируемые фасады [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pro-uteplenie.ru/montazh/60-kirpichnaya-kladka-s-uteplitelem>. Дата публікації: 21.02.2018
11. Колодцевая кладка: за и против [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dachnoe-delo.ru/kolodcevaya-kladka-za-i-protiv/>. Дата публікації: 06.03.2014
12. Теплоізоляційна фарба: переваги та недоліки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://awtceft.com/1832-teplozolyacyna-farba-perevaginegolki.html>. Дата публікації: 17.04.2017
13. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації [Текст] . – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 23 с.
14. ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 36 с.
14. ДСТУ Б В.2.6-35:2008. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією та опорядження індустріальніми елементами з вентильованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови [Текст]. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 23 с.
15. ДСТУ Б В.2.6-34:2008. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією. Класифікація й загальні технічні вимоги [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 11 с.
16. ДСТУ Б В.2.6-44:2008(ГОСТ 24767-81) . Профілі холодногнуті з алюмінію та алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 13 с.
17. ДСТУ Б В.2.6-3-95 (ГОСТ 22233-93). Конструкції будинків та споруд. Профілі пресовані з алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій. Загальні технічні умови [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 13 с.
18. ДСТУ Б В.2.7-58-97 (ГОСТ 30246-94). Прокат тонколистовий рулонний із захисно-декоративним лакофарбовим покриттям для будівельних конструкцій. Технічні умови [Текст]. – К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 34 с.
19. СНиП 21-01-97 Пожежна безпека будівель та споруд [Текст].– М.: Издательство стандартов, 1997. – 36 с.

20. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками [Текст]. – К.: Держбуд України, 2009. – 43 с.
21. ДБН В.1.2 – 7 – 2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека [Текст].- К., Мінрегіонбуд України. 2008. – 53с.
22. До чого може призвести непрофесійне утеплення багатоквартирного будинку і як цього уникнути [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://teplodim.info/uk/useful-articles/chem-grozit-negramotnoe-utepleniemnogokvartirnogo-doma-i-kak-etogo-izbezhat>. Дата публікації: 05.07.2017
23. ДБН В.1.1-7-2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 63 с.
24. Якою має бути якість утеплення багатопверхових будинків [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://teplodim.info/uk/usefularticles/kakim-dolzno-byt-kachestvo-utepleniya-mногоetazhnyh-domov>. Дата публікації: 05.07.2017
25. ДСТУ Б В.2.8-47:2011. Риштування стоякові приставні для будівельномонтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 27321-87) [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 23 с.
26. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва [Текст].- К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.
27. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення [Текст].- К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 64 с.
28. ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ. Будівництво. Огородження запобіжні інвентарні. Загальні технічні умови [Текст]. – Замінює ГОСТ 12.4.059-78; введ. 1990-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1990. – 9 с.
29. ГОСТ 12.4.026-76* ССБТ. Кольори сигнальні і знаки безпеки [Текст]. – Замінює ГОСТ 15548-70; введ. 1978-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1978. – 26 с.
30. ДСТУ 4262:2003 Пояси пожежні рятувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробовування [Текст]. – Введ. 2003-12-01 К.: Мінрегіонбуд України, 2003. - 13 с.
31. ГОСТ 12.4.107-82 Будівництво. Канати страхувальні. Загальні технічні умови [Текст]. – Введ. 1983-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1983. – 5 с.
32. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартів безпеки праці. Шум. Загальні вимоги безпеки. Зі зміною № 1 (СТ СЭВ 1930-79) [Текст]. – Введ. 1983-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1983. – 7 с.

33. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) [Текст]. – На зміну СНиП III-4-80**.; Введ. 01.04.2012.- К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 94 с.
34. ГОСТ 12.1.005-88 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони [Текст]. – М.: Госстрой СССР, 1988. – 5 с.
35. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей [Текст]. – К.: Мінрегіон України, 2016. - 21 с.
36. ГОСТ 22690-88 . Бетони. Визначення міцності механічними методами не руйнуючого контролю [Текст]. – М.: Госстрой СССР, 1988. – 7 с.
37. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Бетони. Правила контролю міцності [Текст]. – К.: Держбуд України, 2009. - 24 с.
38. ДСТУ Б В.2.7-223:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій [Текст]. – К.: Держбуд України, 2009. - 17 с.
39. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні [Текст]. — На заміну ГОСТ 26629-85 ; чинний з 01.01.2013. — К. : НДІБК, 2011. — 229 с. — (Державний стандарт України).
40. Основні моделі будівельних лісів і принцип з виготовлення [Електронний ресурс] – Режим доступу:<http://bud-porada.in.ua/stroitelnye-lesa-svoimi-rukami.htm> Дата публікації:2014
- 41.Будівельні ліси своїми руками: надійний помічник для ремонтних робіт[Електронний ресурс] – Режим доступу <http://kindly.com.ua/bydivelni-lisi-svoimi-rykami-pomichnik-dlia-remontnih-robit>. Дата публікації: 2014