Довідка

про відсутність плагіату у випускній кваліфікаційній роботі

Міністерство освіти і науки України

Український державний університет науки і технологій

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

ДОВІДКА

За результатами перевірки випускної кваліфікаційної роботи здобувана вищої освіти

Маріньо Марселіно Даніел

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР, д.т.н., професор _____ Анатолій РАДКЕВИЧ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Український державний університет науки і технологій

Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри
Наталія НІКІФОРОВА

«21» грудня 2021

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо-професійна програма **Промислове і цивільне будівництво**

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

Theme: **Determining an effective innovative option for the arrangement of the facade of the office building at 4 Telihy Olena Street, Kyiv**

Керівник дипломної роботи проф. Анатолій РАДКЕВИЧ

Керівник розділу охорони праці та безпеки надзвичайних ситуацій доцент Юрій ЗАЯЦЬ

Нормоконтролер проф. Анатолій РАДКЕВИЧ

Студент групи ПБ2021 Марселіно МАРІНЬО

Student Marinho Marcelino

Дніпро – 2021

Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

_____

(підпис)

«____» _____20___р.

ЗАВДАННЯ

до дипломної роботи на здобуття ОС «магістр»

студента групи ПБ2021 Маріньо Марселіно

2

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

затверджено наказом по університету від "03" березня 2021 р. № 125ст.

1. Термін подання студентом закінченої магістерської дипломної роботи “05” грудня 2021.

3. Вихідні дані до магістерської дипломної роботи

Конструктивно-технологічні рішення фасадних систем

Улаштування фасаду адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ

4. Зміст магістерской дипломної роботи (перелік питань до розробки):

- дослідити на основі доступних джерел сучасні фасадні системи будівель;
- провести аналіз та виконати порівняння ресурсів, визначити техніко-економічні показники та провести порівняльну оцінку фасадів за ознакою їх раціональності

5. Перелік креслень та плакатів: плакат 1 –

6. Розділи та керівники:

Розділ	Керівник	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ	Радкевич А. В.		
РОЗДІЛ ІІ. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА РОЗДІЛ ІІІ. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	Радкевич А. В.		
РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	Заяць Ю. Л.		

КАЛЕНДАРНІ ПЛАНИ

Назва розділу магістерської дипломної роботи	Термін виконання	Осяг розділу, %
РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ	17.10.2021	30%
РОЗДІЛ ІІ. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА РОЗДІЛ ІІІ. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	14.11.2021	60%
РОЗДІЛ ІІІ. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	05.12.2021	10%

Дата видачі завдання «04» березня 2021р.

Керівник магістерської дипломної роботи _____ Анатолій РАДКЕВИЧ

Завдання прийняв до виконання _____ Марселіно МАРІНЬО

РЕФЕРАТ

Марселіно МАРІНЬО, тема « Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени, 4, місто Київ».

Об’єктом досліджень є конструкція скляного фасаду для адміністративної будівлі за адрескою вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва.

Предметом досліджень є Технологічне рішення оздоблення фасаду адміністративної будівлі за адрескою вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва.

Метою роботи є Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду адміністративної будівлі за адресою вулиця Теліги Олени 4, місто Київ за основними техніко-економічними показниками та доступними джерелами інформації.

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

ЗМІСТ

1. АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ

На даний час в будівництві в результаті появи нових конструктивних систем і конструкційних матеріалів, вдосконалення технологічних процесів відбулася основна переоцінка підходів до вибору матеріалів, виконаних в монтажних та оздоблювальних роботах.

Архітектурний вигляд міст, як при будівництві нових будівель, так і при реконструкції існуючих, багато в чому визначається якістю конструкцій фасадів і їх виразністю. Часи стандартизованих будинків і фасадів пішли в минуле. В даний час виникла необхідність створення об'єктів різноманітних за своїм дизайном, економічності, довговічності і надійності. Підвищення якості фасадів при новому строїтельстве і реконструкції існуючих об'єктів в подальшому призводить до істотного скорочення експлуатаційних витрат. Використання ефективних технологій і довговічних будівельних матеріалів дозволяє вирішити ці завдання.

Сьогодні змінюється не тільки архітектура індивідуальних котеджів, але і житлових і громадських будівель масового будівництва. Тому спостерігається зростаючий інтерес до питань застосування сучасних фасадних систем в будівництві. Це обловлено цілим рядом причин, з яких назвемо лише деякі:

Посилення вимог до теплозахисних характеристикам огороджувальних конструкцій в зв'язку з переходом до другого етапу реалізації програми енергозбереження згідно ДБН П.2.6-31: 2006 «Теплоізоляція будівель»; [18]

Освоєння нових технологій і методів будівництва, з користування різноманітних проектних рішень;
Підвищення обсягів цегельного і монолітного будування, що передбачає використання різних навісних і самоутримних огороджувальних конструкцій;
Підвищення вимог до архітектурної виразності і індивідуальним виглядом будівель.

Аналіз існуючої різноманітності пропонованих на сьогоднішньому ринку технологій утеплення та оздоблення огороджувальних конструкцій свідчить про широке їх спектрі. Далі в по собі будуть розглянуті технології фасадних систем, по прикладу яких вже накопичено певний досвід. [1]

Таблиця 1.1	Основні характеристики фасадних систем				
Показники системи	Вентильовані системи			«Мокрі» системи	
	Метал, сайдинг (Проф-лист)	Фасадна панель з крихтою з натурального, каменю	Фасадні панелі «Сканрок»	Тонкослойна штукатурка по утеплювачу	Товстошарова штукатурка по утепле
1	2	3	4	5	6
Строк служби	20-40 років	30-50 років	50 років	10-30 років	10-30 років

У таблиці наведені основні характеристики деякі фасадних систем.

1.1.1 Класифікація фасадних систем

Існують різні варіанти підвищення теплозахисних властивостей зовнішніх стін як знову споруджуваних, так і реконструйованих будівель. Один з найбільш ефективних сьогодні - це утеплення стін із зовнішнього боку, та інші. З боку атмосферного впливу. Таке утеплення стін проводиться двома основними методами. Перший, так званий **«мокрий»**, - із застосуванням штукатурних розчинів. Другий - **«сухий»** - з використанням конструктивних навісних елементів, які передбачають наявчие повітряного прошарку між облицюванням (зовнішнім екраном) і утеплювачем. Такі конструктивно-технологічні рішення отримали назву «вентильовані фасади». Кожен з цих методів вимагає застосування конкретного набору матеріалів (елементів), в сукупності утворюють єдину багатошарову систему.

Незалежно від конструктивної схеми сучасні фасадні системи повинні відповідати ряду вимог. Основні з них такі.

При розробці фасадних систем необхідно передбачати можливість їх застосування в будь-яких регіонах України, і зокрема, в районах, що відрізняються підвищеною сейсмічною активністю.

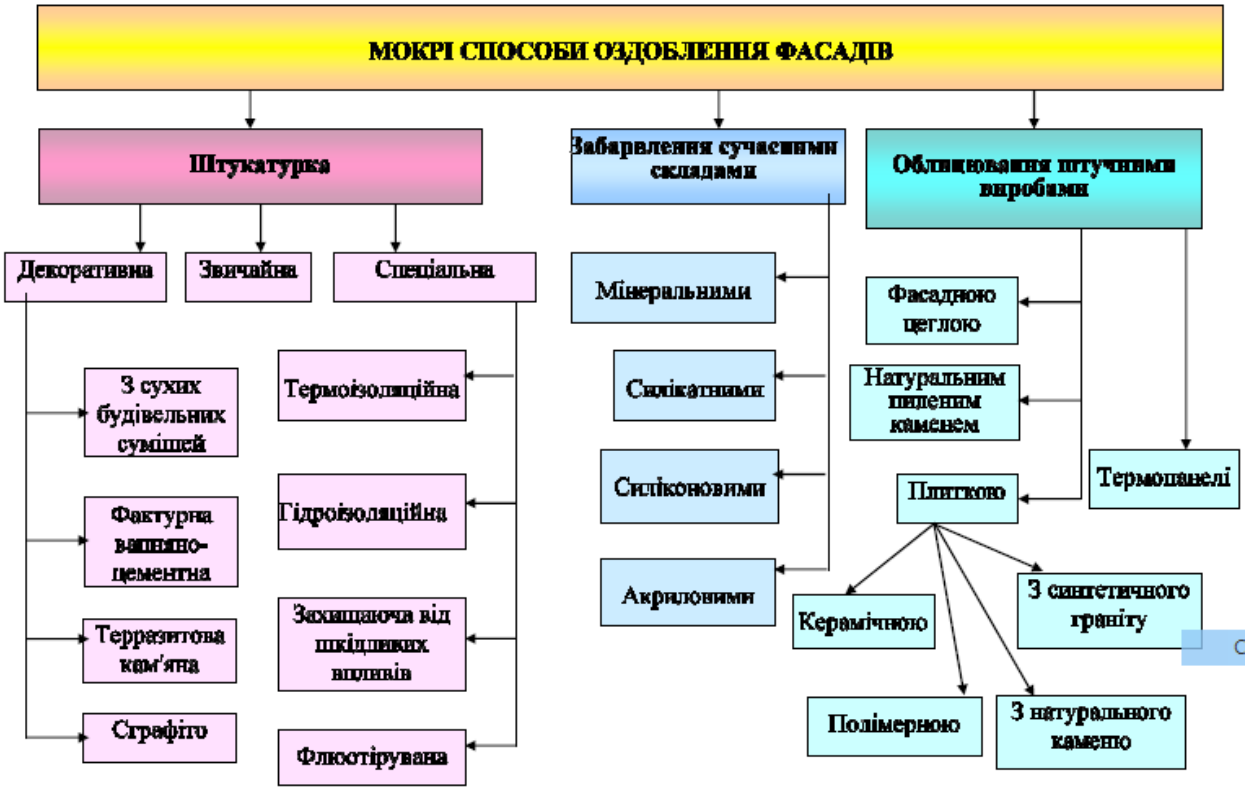
Для скорочення термінів будівництва і ремонту, що впроваджуються системи неодмінно повинні мати таку якість, як технологічність і ремонтопридатність.

Погіршенням екологічної обстановки продиктовано ще одна вимога, що пред'являється сьогодні до використовуваних фасадних матеріалів і конструктивних елементів - їх екологічна чистота. При виборі варіанти обробки, особливо, коли мова йде про об'єкти масової забудови, важливу роль як і раніше грає співвідношення ціна-якість. [1]

Під системами «мокрого» типу розуміються оздоблювальні системи з використанням розчинів, які твердіють після їх нанесення на оброблювальну поверхню.

Поява сухих способів обробки, вентильованих фасадів і фасадних матеріалів (з металу, пластику, скла, композитних матеріалів і ін.) не змогло витіснити таких перевірених способів обробки, як «мокрі» фасадні системи. Ця штукатурка, облицювання штучними виробами. Традиційні способи необхідні, в першу чергу, для реконструкції історических об'єктів. Там, де їх не можна замінити ніякими модними облицювальними матеріалами. Не менш широко вони застосовуються і для нового будівництва, як один з найбільш динамічних способів обробки фасаду. Звичайно ж, застосування мокрих способів в новому будівництві обумовлено не тільки ж вимогами, але і великими можливостями в «грі» з кольором і фактурою, які надають архітекторам подібні покриття.

Крім традиційних способів, які часто оновлюються сучасними матеріалами, з'явилися і нові способи мокрої обробки. Перш за все, це готові фарбувальні склади, які можна застосовувати без штукатурки завдяки їх особливостям: високого ступеня адгезії, міцності, довговічності, в'язкості і але можности створення фактур. [1]



класифікація мокрих способів обробки фасадів [17]

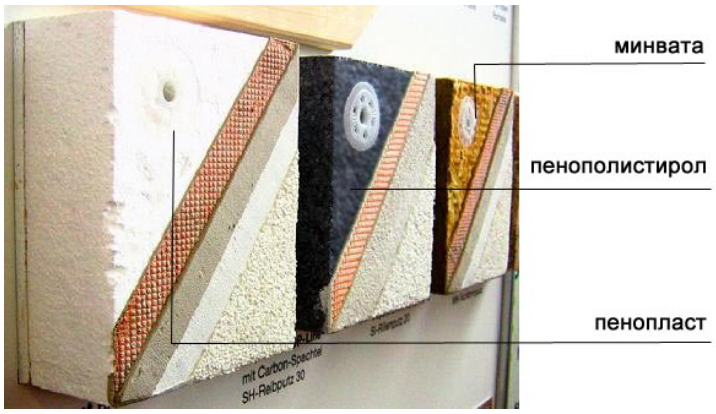
1.1.2 Види мокрого фасаду залежно від утеплювача

Матеріали розташовуються в наступному порядку:

- теплоизолирующий шар;
- армуючий шар. Забезпечує міцність і якісне зчеплення утеплювача з облицюванням;
- грунт;
- штукатурка. У неї дві функції: декоративна і захисна (оберігає утеплювач від ультрафіолетових променів і опадів).

Види мокрого фасаду будівлі розрізняються в першу чергу теплоізоляцією:

- пінополістирольна. ППС - пористий органічний матеріал;
- мінватним - матеріал складається з базальтових волокон;
- комбінована.



Особливості ППС:

- горючість. Знижується при додаванні антипирена в процесі виготовлення, але повністю не зникає. Як утеплювачів виробники пропонують самозагасаючі марки;
- токсичність при горінні;
- паронепроницаемость;
- негігроскопічна;
- невелика щільність, малу вагу. [16]

Особливості Мінеральною Вати:

- незаймистість, негорючість (група НГ);
- паропроникність;
- гігроскопічність;
- екологічна чистота (штучні інгредієнти при виготовленні, як правило, не використовуються);
- маса більше, ніж у ППС. [16]

1.1.3. Технологія використання сухих будівельних сумішей

Поряд з традиційними розчинами, виготовленими з окремих компонентів на будівельному майданчику або заводі, в сучасних фасадних технологіях використовуються сухі суміші.

Сухі будівельні суміші (ССС) є альтернативою традиційним розчинів, які використовуються при оздоблювальних роботах.

В цьому випадку всі необхідні компоненти крім води дозуються і перемішуються в сухому вигляді на заводах по виготовленню ССС. На будівельному майданчику в таку суміш добавляють тільки воду і перемішують її з компонентами ССС за допомогою дрилі зі спеціальною насадкою. Після цього отриманий розчин використовують також як і традиційний. В умовах заводу набагато простіше строго дозувати компоненти, дотримуватися режими перемішування, контролювати якість складових ССС.

Основні переваги ССС перед традиційними матеріалами - зручність при транспортуванні, стабільність складу сумішей, значно більш високі технічні показники, легкість в роботі, можливість механізації роботи штукатурів, значне скорочення термінів виконання оздоблювальних робіт, мінімум відходів, чистота будівельних майданчиків і багато інших.

У другій половині 90-х років була проведена реструктуризація деяких українських виробництв, припинено випуск морально застарілих видів продукції, освоєні нові технології. [1]

1.1.4. Декоративні структурних фасадних штукатурок

Декоративні фасадні штукатуркиявляють собою толстослойние покриття, що мають певну структуру. Структура покриття визначається розміром і формою зернистого наповнювача, використовуваним інструментом, а також технологи-тичними прийомами нанесення.

Застосування структурних штукатурок відрізняється рядом незаперечних переваг, як з точки зору декоративних властивостей, так і в технологічному плані.

Технологічність застосування цих матеріалів полягає в зниженні вимог до ретельності підготовки підстави, виключаються деякі проміжні технологічні операції (наприклад, фінішне шпаклювання). Іншими словами: одна операція нанесення структурної штукатурки вирішує кілька оздоблювальних завдань.

Полегшений подальший косметичний ремонт таких покрилатий. Структура покриття визначається розміром і формою зерність наповнювача, використовуваним інструментом, а також технологічними прийомами нанесення.

При використанні декоративних штукатурок досягаються високі декоративні властивості покриття, можливість отриманняня готового колірного покриття (штукатурки можуть бути толося в широкому діапазоні колірних рішень).

Штукатурні фасадні покриття володіють високою паро проникністю, механічною міцністю і стійкістю до атмосферним впливів;

Як правило, покриття декоративними штукатурками має закінчений зовнішній вигляд, однак іноді для додатковогоного підвищення експлуатаційних і декоративних якостей штукатурні покриття додатково фарбують. Забарвлення штукатурного покриття в порівнянні з гладкими покриттями вимагає значно більшої витрати фарби. Необхідно також мати на увазі, що самі декоративні штукатурки вимагають значної витрати матеріалу на одиницю площі, тому що отримується зкриті має досить високу вартість. [1]

1.1.4.1. Штукатурки теразитовий

Сучасні теразитовий штукатурки роблять, як правило, зі спеціальних сухих сумішей. Вони складаються з цементу, гідратного вапна і заповнювач у вигляді кварцового піску, крихти (мармур, граніт, вапняк, слюда), пігменту, пластифікаторів. вони призмінюються для штукатурення цоколя, поверхонь стін і витягування тяг.

Іноді ССС для штукатурок з мінеральним наповнювачем називають кам'яними пластер. Як правило, це штукатурки з кольоровою крихтою. Вони являють собою толстослойние покриття, наповнювачем в яких служить різнобарвна крихта з натурального каменю. Вона надає йому високі декоративні якості.

Застосування кам'яного пластер при обробці дозволяє виключити з технологічного процесу операцію фінішного шпаклювання. Невеликі дефекти поверхні, що відбувається (ненавантажені тріщини, відколи, нерівності) вирівнюються самим матеріалом.

Покриття мають високу механічну міцність, стійкість до впливу природних факторів, але характеризуютьються поганими грязеотталкивающими властивостями і погано піддаються очищення. При необхідності надання покриттю брудозахисних властивостей застосовуються спеціальні гідрофобізующіх-рующие склади. Частковий ремонт покриттів практично неможливий. [1]

1.1.4.2. штукатурка сграфіто

Штукатурка сграфіто - це декоративно-художніная штукатурка, нанесена в 2-3 накривочних шару різного кольору, з подальшим видряпування верхнього шару і створення рельєфного барвистого малюнка.

«The House at the Minute» Прага

1.1.4.3. Штучні облицювальні матеріали

Перед облицюванням підстава потребує підготовки. Воно повинно бути сухим, твердим, рівним і чистим. Неприпустимі жирові забруднення. Пористі неміцні підстави слід попередньо обробляти зміцнює ґрунтовкою.

Облицювання фасаду штучними виробами виконують на цементно-піщаному розчині (облицювальна цегла; легкий пористий пилений камінь і ін.), Спеціальних сухих сумішах або готових клеять складах. Особливе значення при облицюванні фасадів штучними виробами має правильний вибір клею.

Перш за все, він повинен бути морозостійким. Крім того, він повинен відповідати матеріалу облицювання. Це особливо іажно для виробів з низьким показником пористості (полімерні плитки) або великою вагою (гранітні, мармурові плитки).

У цьому випадку необхідно використовувати тільки спеціальні склади, що відповідають типу матеріалу облицювання. Такі склади, як правило, в кілька разів дорожче, ніж звичайний клей для плитки.

З метою економії коштів, іноді, при облицюванні фасадів важкими плитками з натурального каменю використовують додатчої анкеровку таких плиток в клеїть шарі. У цьому випадку влаштовують пропили в торцях плитки, заводять в них анкери з кольорових металів, не схильних до корозії. Другий кінець дротяного анкера залишають в клеїть складі.

При обробці фасадів шви між плитками просочують гідрофобним складом. Якщо оздоблювальний матеріал пористий, то такими складами необхідно просочити всю оброблювану по поверхню. Технологічні процеси обробки поверхонь, при необхідності, повторюють до утворення стійкого водо відразливого шару.

Облицювальна плитка застосовується для будь-якої стіновий поверхні (із силікатної цегли, бетону, піщанику і т.д.) І в тому числі для систем з утепленням «мокрого типу», як для нового будівництва, так і для реставрації. Для реставрації старих будівель випускається особлива плитка, що імітує старовинний цегла ручної роботи (з особливою структурою поверхні), характерною для старовинної цегли.

Облицювальна плитка випускається з різною фактурою: «під натуральний цегла», «під природний шліфований камінь »,« під дикий камінь ». Забарвлення плитки аналогічні природним матеріалами. Випускаються десятки різновидів плиток -від перлинно-білої до практично чорної.

Крім рядовий плитки випускаються також і кутові шеменути, завдяки яким можлива повна імітація кам'яної або цегляної кладок. На практиці кутові елементомти часто використовуються для обробки арок і віконних прорізів. Розроблено також плитка і в формі трапеції. [1]

Фасадна плитка Barcelonetta sahara

1.1.5. Фасадні системи мокрого типу з утепленням

Сьогодні дуже гостро стоїть завдання зниження енерговитрат при експлуатації існуючих та будівництві нових будівель. Один з основних шляхів вирішення цього завдання - суттєве підвищення термічного опору огороджувальних конструкцій.

Покращуючи теплозахист будівлі, можна скоротити витрату енергії більше, ніж на 35% і досягти теплового комфорту в приміщеннях при більш низьких температурах теплоносія, що подається

Наказом Держбуду України № 117 від 27.06.1996 р були зро-лани поправки в ДБН В.2.6-31: 2006 «Теплоізоляція будівель» . І них майже вдвічі збільшені норми опору теплопередачідач, встановлені принципи проектування огороджувальних конструкцій або більшої товщини, або з використанням теплоізоляціі. [18]

Результати техніко-економічних розрахунків показали, що варіант використання теплоізоляції є більш ефекнормативним.

Перехід на виробництво енергоефективних огороджуючих конструкцій зажадав внесення істотних корективів в практику їх проектування і виготовлення.

В даний час найчастіше застосовуються системи «мокрого »типу, в яких утеплювач жорстко закріплюється на поверхні стіни за допомогою високоадгезійна клею і (або) механічного кріплення.

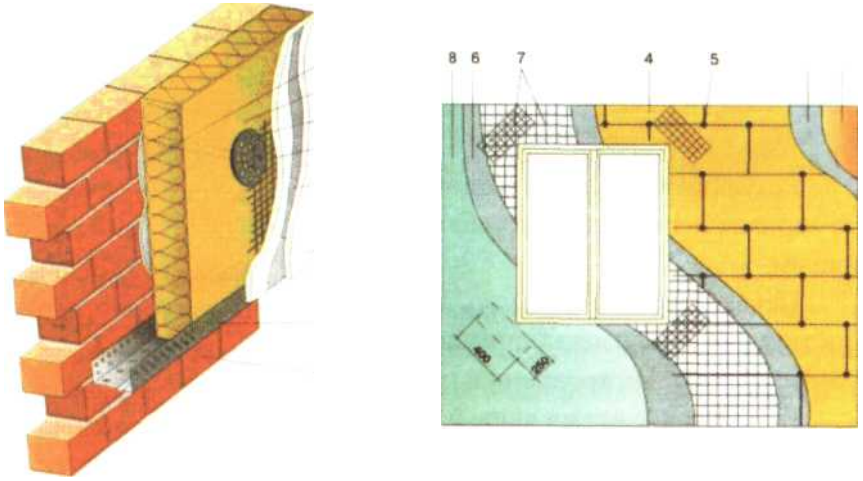
Основними шарами системи є: утеплювач, армуваннярующий шар і обробне покриття.

Необхідно підкреслити, що під системою мається на увазі узгоджений за параметрами комплект якісних матеріалів одного постачальника, який має діючий сертифікат якості.

В останні роки з'явилася принципово нова Техноген з рухомими елементами кріплення утеплювача в системах «мокрого типу».

Системи з рухомими елементами кріплення утеплювача пам'ятали і особливо широко застосовуються в скандинавських І ранах. Дані системи відрізняються від систем з жорстким кріпленням підстави, перш за все, способом прикріплення іплоізоляціонних плит до несучої основи.

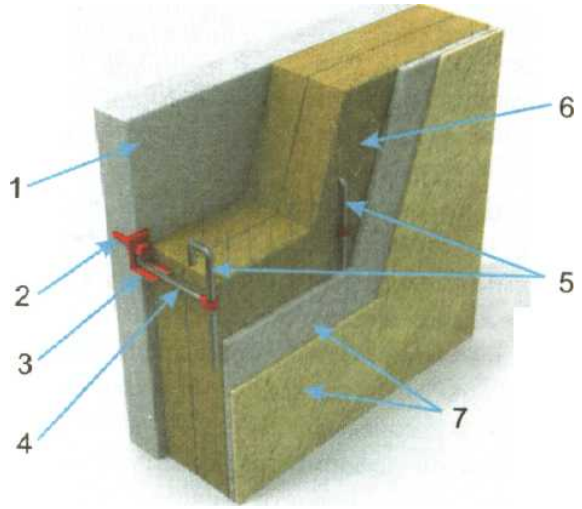
Плити необхідної товщини кріпляться до утеплюваної стіні виключикові механічним шляхом (без застосування клею) за допомогою спеціальних шарнірних кріпильних елементів, що дозволяє всій системі в широких межах вільно переміщатися уздовж утеплюваної стіни. [1]



Мал. 2.13. Конструктивно-технологічне рішення системи теплоізоляції з тонкошарової штукатуркою

1 - стіна, 2 - алюмінієвий профіль, 3 - полімерцементний клей, 4 - плита утеплювача, 5 - дюбель, 6 - полімерцементний клей, 7 - армована склосітка, 8 - захисно-декоративна штукакатурка

Таке конструктивно-технологічне рішення, по-перше, виключає передачу осадових деформацій на обробний штукакатурний шар. По-друге, дія температурних і вітрових навантажень на поверхню штукатурки не передається на несучі елементи будівлі. Тому в штукатурному шарі не виникає напруги, що призводять до руйнування і появи помітних тріщин на фасаді будівлі. [1]



Конструктивно-технологічне рішення системи з рухомиминими елементами кріплення утеплювача

1-Стіна (підстава); 2 - дюбель; 3 - кронштейн; 4 - маятник; 5 шпилька; б-сталева оцинкована сітка; 7 - два шари штукатурки

Як утеплювач, як правило, використовують минерало-ватні або стекловатниє плити. В якості арматури применяється сталева гладка оцинкована сітка. Кріпильні елементи, іі.іполненние з нержавіючої сталі, кріпляться до стіни за допомогою дюбелів з поліаміду.

Штукатурні покриття складається з трьох шарів. Перший шар -Набризг наноситься на штукатурну сітку і створює основу для другого шару. Другий шар вирівнює нерівності підстави., Нарешті, третій шар - фінішний, який визначає зовнішній вид поверхні або створює при необхідності основу для наступного фарбування.

Для фінішного шару застосовуються різні штукатурні покриття. Вони є частиною конструктивно-технологічної системи теплоізоляції, і тому їх характеристики повинні бути сумісні з властивостями інших елементів системи. Товщина захисно-декоративних шарів штукатурки становить 20-30 мм.

Системи з рухомими елементами кріплення утеплювача відрізняє відсутність жорстких вимог до якості поверхні стіни (допустимі геометричні відхилення,

шорсткість, локальні пошкодження і т. П.). Це є важливим моментом при реконструкції будівель. Однак при виконанні робіт по установці цієї системи потрібно найвища ретельність, а також наявність спеціальних навичок і досвіду у робітників.

Для компенсації деформації штукатурних шарів від клепані температури і вологості в системі необхідно предусмотреть пристрій деформаційних швів. Їх слід розташовувати в кутах будівель, навколо вікон і дверей, а також в місцях деформаційного шва зовнішніх стін будівель.

В даний час добре відомі дві системи з рухомиминими елементами кріплення утеплювача. Система «Термофасад» розроблена в Швеції. З 1995 р разработчик системи і власник прав - фірма ЗАТ «Хантер-Стар». Система «SERPOROCK» представлена фірмою «OPTIROC» (Фінляндія). [1]

1.1.6. Фасадна система з теплоізоляцією ТМ BauGut

Система теплоізоляції є конструктивною частиною будівлі і представляє багатошарову складову, основним елементом утеплення якої є піно полістирольні плити або мінераловатні плити.

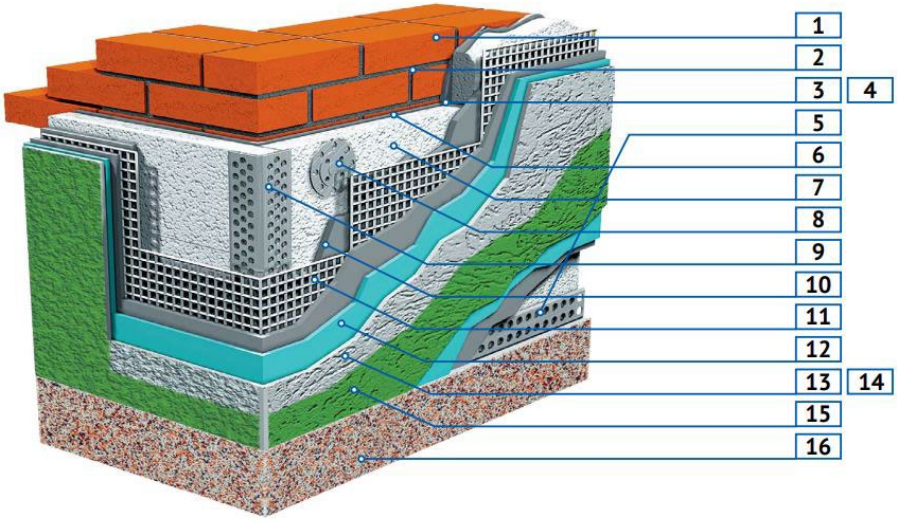


Схема теплоізоляції ТМ BauGut з пінополістирольним утеплювачем

1- Огороджувальна конструкція (блок, цегла тощо).
2- Мурувальна суміш (залежно від виду стінових матеріалів).
3- За потреби, шар для вирівнювання поверхні стіни, що підлягає утепленню (штукатурка цементна).
4- Ґрунтувальний шар (залежно від поверхні та стану огороджувальної

конструкції), ґрунтовка плівкоутворювальна BauGut HTG, ґрунтовка зміцнювальна глибокопроникна BauGut TFG.
5- Цокольний профіль.
6- Клей для кріплення теплоізоляції BauGut KLT.
7- Плити теплоізоляційні пінополістирольні BauGut STIROPOR EPS-80.
Технологічна карта на улаштування конструкції фасадної теплоізоляції ТМ BauGut 6 – 30
8- Пластиковий дюбель BauGut Stiropor Dubel. 2.2.9 Кутовий профіль. 2.2.10 Суміш армувальна для теплоізоляції BauGut KLA. 2.2.11 Армувальна лугостійка скловолокниста сітка BauGut ARG. 2.2.12 Ґрунтувальна фарба BauGut GDF+ (за потреби).
13- Штукатурки мінеральні декоративні: «камінцева» BauGut KPT або «короїд» BauGut RPT. |
14- Фарби фасадні. [14]

1.2.1 Вентильовані фасади в загальній класифікації «сухих» способів обробки фасадів

Під «сухими» системами мають на увазі зовнішній захистівно-декоративний екран, утворений плитними або листовими виробами. Обов'язковою умовою при цьому є закріпленийня таких виробів без розчину або клею, «насухо», за допомогою спеціальних пристосувань (засувок, кляммеров, затискачів, кліпс, заклепок і т. п.).

Як правило, для таких систем характерна наявність воздушного зазору між екраном і утеплювачем. Фасадні системи з повітряним зазором отримали назву вентильованих фасадів.

В даний час існує великий вибір сучасних сухих способів обробки фасадів. Аналіз інформації, зібраної авторами, дозволив класифікувати різноманіття «сухих» фасаднити технологій.

Серед «сухих» фасадних систем технології влаштування вентильованих фасадів мають більш широку гаму матеріалів. На сьогоднішній день вони впроваджуються частіше в порівнянні з тихнології сухого закрепленіяотделочних елементів безпосередньо на стіну.

Вони відрізняються між собою, в основному, за способом кріплення облицювальних елементів до поверхні, що відбувається і матеріалу, з якого елементи виготовлені.

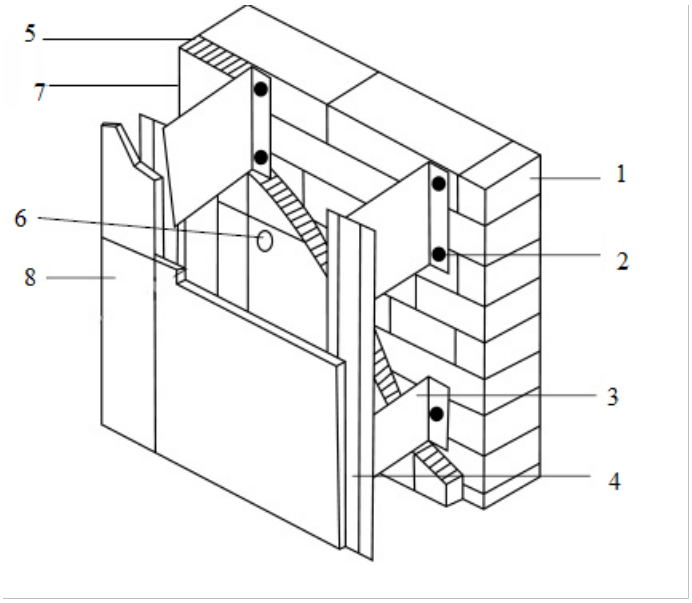
Однією з найбільш важко вирішуваних протягом багатьох років була проблема утеплення з одночасним створенням привабливого зовнішнього

вигляду будівлі. З появою в галузі будівництва фасадних систем з повітряних вентильованим зазором ситуація змінилася докорінно. Завдяки конструкції вентильованих фасадів вирішилося питання не тільки з технологічної точки зору, але і проблеми естетичного характеру. Сучасні фасадні системи утеплення з природною циркуляцією повітря заслуговують на особливу увагу.

У пошуках найнадійнішого утеплювача було випробувано величезна кількість матеріалів. На підставі отриманого досвіду з'ясувалося, що найбільший ворог будь-якої системи утеплення - волога. У приміщеннях багато процесів життєдіяльності людини супроводжують виділення вологи. При цьому концентрація водяної пари в приміщенні буде вище, ніж зовні.

В результаті природного фізичного процесу волога буде проникати назовні, в тому числі і за допомогою дифузії, поступово остигати до температури зовнішнього повітря, в слідстві чого вологість стін і утеплювача буде збільшуватися, що призведе до вогкості, утворення цвілі і навіть руйнування стінового матеріалу. Головною відмінністю вентильованого фасаду від інших типів фасадних систем є наявність зазору між несучою стіною і облицювальним матеріалом. За рахунок відбувається в цьому зазорі циркуляції повітря відбувається видалення вологого конденсату із системи. Даний вид обробки може бути використаний як на завершальний етапах будівництва, так і при реконструкції вже існуючих будівель, які потребують додаткового утеплення стін.

Всі види фасадних систем являють собою багатошарову конструкцію, що спирається на жорсткий каркас, що монтується на зовнішні стіни будівлі, що дозволяє застосовувати її як в будівництві малоповерхових, так і багатоповерхових будинків. Навісний вентильований фасад складається з облицювальний матеріал, допоміжної подоблицовочной конструкції і шару



теплоізоляції. Відмінною складової вентильованих фасадів є вентильований повітряний прошарок між облицювальним матеріалом і шаром теплоізоляції.

Мал. 1. Конструкція вентильованого фасаду: 1 - несуча конструкція; 2 - анкер; 3 - кронштейн; 4 - несучий профіль; 5 - теплоізоляційний матеріал; 6 - фасадний дюбель; 7 - вентильований простір; 8 –

Анкери та кронштейни. Кронштейни монтуються за допомогою анкерів безпосередньо на несучі конструкції. За допомогою їх здійснюється регулювання відстані між стіною і направляючими, що дозволяє виключити процес попереднього вирівнюючи стін перед монтажем фасаду. Несучі профілі. Є каркасом для зовнішнього облицювального матеріалу. Кріплення горизонтальних і вертикальних елементів відбувається на кронштейни.

Положення профілів і відстані між ними залежить від структурних характеристик і розмірів облицювальний матеріал. Основна функція їх полягає у вирівнюванні і зміцненні стін. Правильно встановлена кріпильна система виключає механічну деформацію стіни, а також забезпечує рівномірне навантаження на стіни будівлі.

Елементи кріплення. За допомогою кріпильних елементів зовнішні панелі фасаду прикріплюються до несучої конструкції. Оздоблювальний матеріал може бути встановлений як відкритим чином, коли елементи кріплення видно зовні, так і закритим.

Теплоізоляційний шар. Утеплювач фіксується за допомогою дюбелів на зовнішній поверхні стіни. Як утеплювач найчастіше використовують мінеральні плити, встановлені в два шари. Шар, що встановлюється ближче до стіни має більш м'яку структуру, для верхнього шару використовують більш щільний матеріал. Товщина шару утеплювального матеріалу залежить від кліматичних умов. Для більшої ефективності теплоізоляційний матеріал покривають

гідроветрозащітной мембраною, що дозволяє захистити утеплювач від атмосферної вологи, а також від вивітрювання мінерального волокна. Для забезпечення повного захисту стики мембрани з'єднуються за допомогою клейкої стрічки.

Вентильований простір. Основна функція повітряного прошарку полягає у видаленні вологи. Важливим аспектом є розрахунок товщини вентильованого простору. У разі надмірної ширини повітряного зазору, при певній силі вітру, в системі створюється потужний потік повітря, що знижує теплові характеристики вентильованого фасаду, що призводить до руйнування утеплювача. Недостатня ж величина зазору призведе до перезволоження утеплювача і його руйнування.

Облицювальний матеріал. Зовнішні панелі вентильованого фасаду виконують дві функції. Облицювання захищає конструкцію від впливу різних атмосферних явищ, а також формує естетичний вигляд будівлі. Широкий асортимент облицювальної матеріалу дозволяє реалізувати практично будь-яку дизайнерську задумку. Вибір матеріалу для облицювання залежить від вибору підсистеми, особливостей зовнішнього середовища, дизайнерського рішення в оформленні, бюджету. [1]

1.2.2. Класифікація сухих способів обробки фасадів

1- По розташуванню прошарку

З зовнішньої стіни і з внутрішньої стіни;

2- По виду вентиляції

Природна і механічна;

3- За інтенсивністю вентиляції прошарку

Слабо вентильована - з сумарною площею вхідних і вихідних вентиляційних отворів на квадратний метр поверхні стіни Fот ≤ 3000 мм 2 / м2.

Вентильована - 3000 <Fот ≤ 18000, мм2 / м2.

Інтенсивно вентильована - Fот> 18000, мм2 / м2.

4- За типом захисного екрану

Суцільний, з штучних матеріалів з відкритими

вертикальними, горизонтальними, або з вертикальними і горизонтальними

стиками);

5- Залежно від наявності теплоізоляційного шару

Вентильовані фасади з матеріалом, що утеплює шаром;

вентильовані фасади без утеплення.

6- За типом несучої основи.

Вентильовані фасади з кріпленням до стіни;

Вентильовані фасади з кріпленням в плити перекритій. [15]

1.2.3. Облицювання фасадів цементно-волокнистими панелями (плитами)

Цементно-волокнисті або фіброцементні панелі складаються з цементу (80-90%), армуючого волокна та мінеральних наповнювачів. Як фібра застосовують азбест, синтетичні або луговмісні скляні волокна.

Завдяки своєму складу плити практично не горючі та жологічно чисті. Вони морозостійкі, не бояться корозії, гниття, ультрафіолетового випромінювання та кислотних дощів. 11анелі є вологонепроникними, добре ізолюють звук, стійки до ударів. Фасадні панелі на цементній основі поєднують і собі міцність бетону та багатофункціональність панелей.

Панелі можуть бути відшліфовані (або з одного, або з двох сторін), з наскрізним просоченням, пофарбовані акриловою водоростіоримою фарбою або йти під фарбування та облицювання на місці. Широкого поширення набули також цементно-волокнисті плити з поверхневим шаром, покритим крихтою з натурального каменю, причому може варіюватися не тільки колір (за рахунок породи каменю), але і фракція крихти. Панелі з різними покриттями можна застосовувати окремо або комбінувати один з одним, досягаючи необхідного ефекту.

Область застосування цементно-волокнистих панелей-нові будівлі та споруди, а також об'єкти, що реконструюються. Їх можна використовувати не тільки для облицювання стін, але і для балконів та цоколів.

Щоб уникнути проникнення вологи всередину конструкцій, у горизонтальних швах застосовується планка горизонтального шва (водозлив). При встановленні горизонтальних планок необхідно залишати зазор між планкою і плитою нижче для вільної циркуляції повітря.

Виробляють цементно-волокнисті плити у різних країнах. Найбільш відома в нашій країні продукція фірм «OY Minerit AB» (Фінляндія) та «Eternit AG» (Німеччина).

1.2.4. Облицювання фасадів полімербетонними панелями

Виготовляються панелі з поліефірного композиту з основою з подрібненого каменю та двох окремих шарів скловолокна. Поверхня панелей може бути гладкою (рис. 5.3) різних кольорів (акрилова плівка, армована склово-локном) або покрита природною кам'яною крихтою різних фракцій. [1]

Полімербетонні панелі з гладкою поверхнею

Панелі можуть бути закріплені за допомогою прихованих елементів кріплення. Невелика вага 1 м2 панелей дає можливість застосування полегшених під лицювальних конструкцій.

Область використання панелей - багатоповерхові житлові будинки, котеджі та особняки, промислові будівлі, цоколі, балкони та лоджії.

Для очищення панелей промити їх гарячою водою під тиском (150 бар) при температурі 100°С. Небезпеки ушкодження у своїй практично немає.

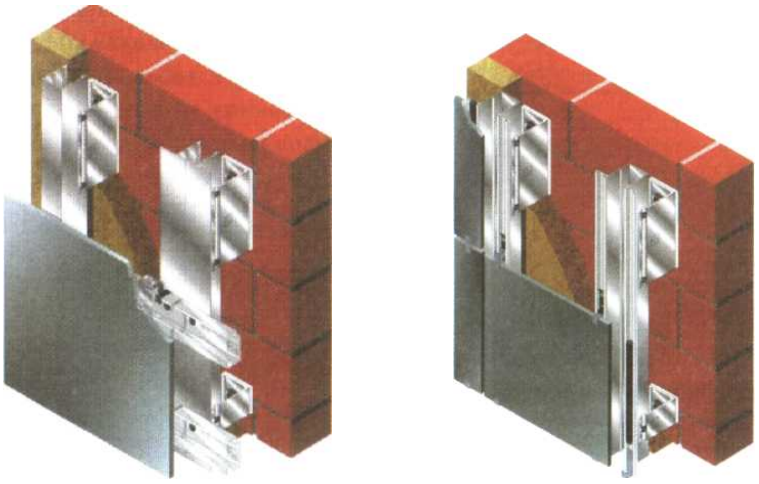
1.2.5. Облицювання фасадів керамічним гранітом

Керамічний граніт називають також плиткою «грес», «гранітогрес» або кам'яною плиткою зі штучного каменю. отримують його з білої спеціальної глини з додаванням коалі-на, польових шпатів, кварцу та мінералів.

Плити формують під високим тиском (близько 4000 кг/см2), потім обпалюють при температурі 1200-1300 град. На відміну від керамічних плиток керамічний граніт має більш високі показники зносостійкості, опору механічним і кліматичним впливам, морозостійкості, стійкості до ультрафіолетових випромінювань, і т.п.

Керамічний граніт має надзвичайно низьке водо-поглинання (порядку 0,05%), що пояснюється щільною структурою матеріалу і, відповідно, забезпечує гарантовану морозостійкість. Матеріал не реагує на вплив кислот і лугів, навіть у концентрованому вигляді (за винятком плавикової кислоти та її похідних).

Ще однією важливою характеристикою керамічного граніту є його механічна міцність, яка дозволяє використовувати його в складних умовах (ударне або вітрове навантаження, внутрішні напруги, викликані перепадами температур, і т. д.). Товщина плиток з керамограніту зазвичай становить не більше 10-12 мм.



Переваги системи видимого монтажу: зниження витрат, оскільки не потрібні підготовчі роботи на плиті; плити можна різати з наступним припасуванням і обробкою безпосередньо на буд майданчику; відносно невисока вартість, навіть за розміром плит менше 600х600 мм.

Фасад, облицьований керамічним гранітом

1.2.6. Облицювання фасадів ламінованими панелями

Ламіновані панелі можуть бути двох типів. Перший тип - це конструкції їхнього шаруватого термостійкого пластику (ламінату) з натуральних волокон, просочених складом на основі синтетичних смол. Другий тип - це вироби із композитного матеріалу, що складається зі спеціального наповнювача, відпресованого з двох сторін алюмінієвими листами (0,4 мм), покритими термостійким ламінатом.

Панелі кріпляться на металеву або дерев'яну під-облицювальну конструкцію. При монтажі панелей необхідно звертати увагу, що вони змінюють свої розміри залежно від відносної вологості навколишнього повітря. Причому відносне подовження в поздовжньому напрямку приблизно наполовину менше, ніж у поперечному. Металеві елементи під конструкції також піддаються розширенню та стиску, але вже під впливом перепадів температур.

Облицювання фасаду ламінованими панелями

Облицювання фасадів натуральним комнем

Натуральний камінь застосовувався у будівництві за всіх часів. Сьогодні, незважаючи на появу нових штучних матеріалів, мода не проходить. Він, як і раніше, широко застосовується для облицювання будівель. А завдяки сучасним методам обробки може використовуватись і для вентильованих фасадів. Тим більше, що кріплення з проміжком, що вентилюється, між стіною і комнем з успіхом застосовується вже багато років.

Для облицювання вентильованих фасадів, крім панелей повністю з натурального каменю, використовуються і багатошарові гшдвіч-панелі. Сендвіч-панелі складаються з поверхневого шару каменю 5 7 мм завтовшки, який прикріплюється до армуючого шару - готового алюмопластикового каркасу

За способами кріплення облицювання з натурального каменю можуть бути: На мастиках та клеях без додаткового механічного кріплення;

На цементних, цементно-полімерних розчинах, із застосуванням няням і без застосування металевих кріпильних елементів;

Із застосуванням напрямних каркасів та регулюючих кріплень. [1]

1.2.7. Переваги сухих способів обробки фасадів.

Як вже було сказано вище, вентильований фасад являє собою складну інженерну систему. Її популярність обумовлена низкою конструктивних, архітектурних і технологічних переваг перед іншими фасадними конструкціями. Першим конструктивним перевагою є поліпшення вологісного стану утеплювача в вентильованому фасаді, обумовлене наявністю прошарку. Вентильований фасад постійно працює на підтримання необхідного вологісного режиму огорожі.

Теплоізоляція приміщення зростає, що сприяє підтримці комфортних умов у будь-яких приміщеннях і при будь-яких погодних умовах. Розташування теплоізоляції зовні сприяє збільшенню теплоаккумулирующей здатності масиву стіни, що важливо при перебоях в опаленні будівлі. Застосування ефективних утеплювачів підвищує енергетичну ефективність захисної конструкції. Застосування теплоізоляційного шару зовні стіни істотно підвищують звукоізоляційні характеристики стіни.

Навісний вентильований фасад використовується при будівництві нових, а також реконструкції старих будівель. На відміну від інших систем фасад досить легко монтується і демонтується при реставрації. При цьому можна замінювати частину пошкодженої облицювання фасаду без демонтажу конструкції в цілому. Крім того, вони не вимагають періодичного проведення косметичного ремонту. Безремонтний термін експлуатації систем становить до 50 років.

Установка вентильованих фасадів дозволяє приховати існуючі дефекти поверхні, які неможливо виправити за допомогою штукатурки і інших оздоблювальних матеріалів. Можливе застосування навісних вентильованих фасадів в сейсмічно небезпечних районах до 9 балів. Що стосується архітектурних переваг, то тут важливими характеристиками є різноманітність облицювального матеріалу і гнучкість архітектурних форм. Це дозволяє створювати складні архітектурні проекти, неможливі до реалізації за допомогою інших видів фасадних систем. Існує можливість зміни облицювальний матеріал вентильованого фасаду, не змінюючи несучу конструкцію.

До технологічних переваг можна віднести високу швидкість зведення конструкції фасаду. Відсутність "мокрих" процесів дозволяє проводити установку фасадів в будь-який час року. За рахунок економії коштів на обігрів, зниження витрат на догляд, вентильований фасад окупає себе за перші 5 років експлуатації. [15]

1.2.8. Недоліки сухих способів обробки фасадів.

Незважаючи на всі переваги системи, вентильований фасад також має і ряд недоліків. Наприклад, при певному напрямку вітру в повітряному прошарку виникає деякий гудіння, причинами яких є велика довжина кронштейнів, які фіксують навісні елементи фасаду. Оскільки вентильований фасад є досить складною конструкцією, для її правильної установки необхідно залучення високо кваліфікованих монтажників. Відсутність допуску в СРО дозволяє допускати до роботи організації та працівників, які не мають відповідного досвіду. Звідси підвищується ризик обвалення, загоряння, втрати властивостей теплозахисту утеплювача, значно знижується довговічність фасадів.

На відміну від розрахунку інших систем, більш складний розрахунок вентильованого фасаду породжує безліч помилок при проектуванні. Відсутні ГОСТи і СНИП на монтаж вентильованих фасадів, пристрій ширини зазору виконується без належного обґрунтування. Недотримання умов або відмова від захисних плівок в конструкції теплоізоляційного шару, позначається на екологічності системи.

У висновку можна додати, що будь-який вид вентильованого фасаду розкриває свої переваги тільки за умови повного дотримання технології монтажу з урахуванням кліматичних особливостей місцевості в якій проводиться його використання. Будь-які несуттєві відхилення, можуть привести до сумних наслідків. Тому доцільно доручати технічне проектування фасаду досвідченим професіоналам, так як проектувальники «загального профілю» можуть не врахувати багатьох нюансів. [15]

1.3.1. Особливості технологічних рішень світлопрозорих фасадних систем.

Світлопрозорі фасадні системи виконуються із системного профілю та скла. Класифікувати їх можна за наступними критеріями.

• *За застосовуваними матеріалами*. Для влаштування подібних фасадів використовуються різні види скла або склопакетів, які утримуються профілями, спеціально розробленими для фасадних систем Для фасадних профілів застосовуються наступні матеріали: алюміній, сталь та ПХВ. Кожен з цихматеріалів мають свої плюси та мінуси, про що йтиметься нижче

• *За теплоізолюючій здатності* фасадні системи можна розділити на теплі, холодні та тепло-холодні. Холод ні системи для фасадів опалювальних будівель не застосовуються.

• *За способом кріплення склопакетів*. Скляні фасади можуть бути з видимими елементами кріплення скла, як горизонтальними, так і вертикальними (таку конструкцію часто називають стоїчно-ригельною) і зі структурним склінням (з прихованими елементами кріплення). Існує також проміжний варіант, коли на фасаді присутні лише горизонтальні або вертикальні членування з алюмінієвих профілів.

• *За способом кріплення* до основних конструктивних елементам будівлі фасадні профільні системи поділяються на навісні та самонесучі.

• Дещо окремо стоїть ще один тип фасадної конструкції. Рукції - вентильовані скляні фасади.

У всі профільні фасади можуть бути вбудовані вікна та двері, а багато систем дозволяють навіть встановлювати сонячні модулі з фотоелементами для акумулювання сонячної енергії.

Необхідно також відзначити, що в конструкції із системних профілів крім склопакетів або стекло можуть бути встановлені і глухі панелі. Їх можна комбінувати зі стекло-пакетами, забезпечуючи необхідну освітленість внутрішніх приміщень та архітектурну виразність фасаду. [1]

1.3.2. Характеристики основних матеріалів

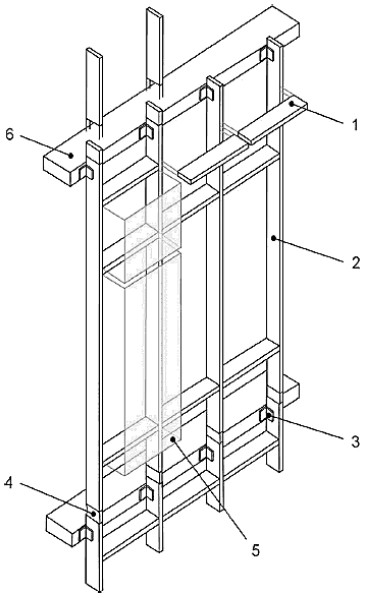
Типи світлопрозорих фасадних конструкцій вітражів фасадів за стійково ригельною системою поділяють на такі типи:

1) зі структурним склінням;

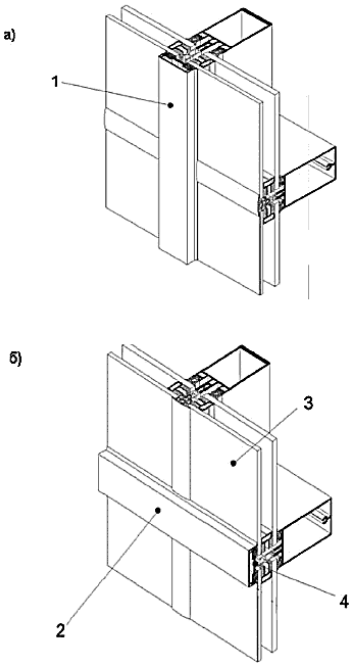
2) із напівструктурним склінням;

3) з рамним склінням.

4.2 Стійково-ригельна КСФН є навісною конструкцією, що збирається безпосередньо на будівельній підставі будівлі і включає стійки, ригелі, кронштейни, анкерні кріплення, світлопропускні/несвітлопропускні заповнення. [2]



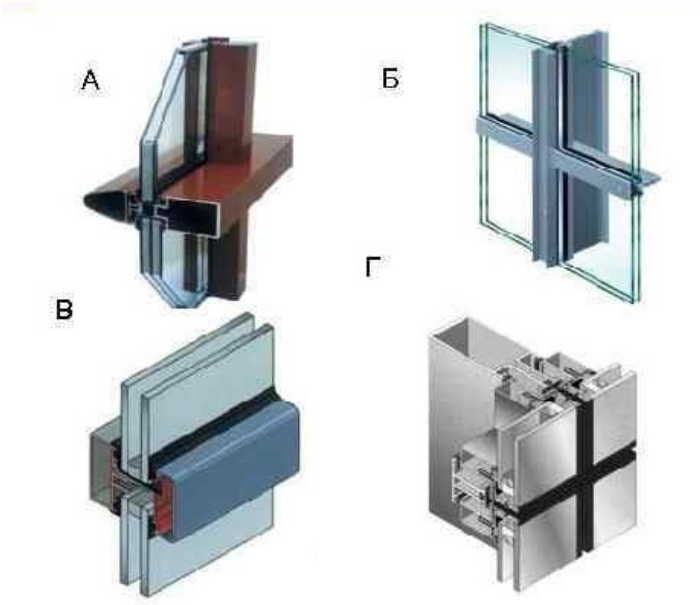
1 – ригель; 2 – стійка; 3 – кронштейн; 4 – заставний сполучний елемент; 5 – світлопропускне заповнення; 6 – будівельна основа



а) з видимими вертикальними елементами кріплення;

б) з горизонтальними видимими елементами кріплення[2]

Для фасадів застосовуються спеціально розроблені для цього профільні системи, представлені на будівельному ринку німецькими фірмами SCHUCO, REYNAERS, HUECK і російським заводом металоконструкцій МОСМЕК. [1]



Приклади конструктивних вузлів із різних системних профілів. А – МОСМЕК; Б – SCHUCO; В - REYNAERS; Г-HUECK.

Віконні профілі з пластику можуть використовуватися у виняткових випадках. Вони мають одну перевагу. Віконні блоки можуть бути виготовлені як закінчена конструкція на заводі, а при монтажі на фасаді вони швидко встановлюються один до одного, утворюючи цілу віконну стрічку. Виходить так зване стрічкове скління. Проте, у разі необхідно пам'ятати у тому, різні матеріали не можна бездумно комбінувати друг з одним. Якщо основні конструкції фасаду виконані з алюмінію, то застосовувати пластикові вікна не можна, тому що коефіцієнт температурного розширення алюмінію в два рази нижче, ніж у пластику. [1]

Похилий вітраж у Києві на Майдані Незалежності

Алюміній має високу теплопровідність, тому зазвичай усі виробники випускають два види профілів: «холодні» і «теплі».

Так звані «холодні» профілі (з високою теплопровідністю, без термовставки) не підходять для фасадів опалювальних будівель. Їх застосовують для внутрішніх приміщень, для влаштування тамбурів, другої лінії дверей.

«Теплі профілі» мають у своїй конструкції термоізолюючу вставку, яка, перериваючи потік тепла, забезпечує кращу теплоізоляцію профілю. Вставка виготовляється з армованого скловолокном поліамідну. Для підвищення термо- і ту ко ізоляції вона може бути заповнена поліуретаном.

Профілі, що несуть, виконуються з дренажними каналами для гумових ущільнювачів, що утримують скло і гвинтовим каналом для забезпечення можливості гвинтового кріплення в будь-якій точці основного профілю притискної планки. У камеру профілю може бути вставлений додатковий алюмінієвий профіль, що підсилює. Розмір несучого профілю по глибині може бути різним залежно від рекомендованої або необхідної жорсткості.

Профілі з алюмінію можна анотувати у природний колір, імітувати поверхню під дерево, фарбувати порошковим методом у будь-який із кольорів (рис.).

Ocean plaza у м. Києві (алюмінієвий профіль «Талісман»)

Форма зовнішніх декоративних накладок може бути різною - плоскою і коробчастою, напівкруглою і сочевицеподібною.

В основному для скляних фасадів використовуються саме алюмінієві профілі. Фасадні системи з алюмінієвих профілів можуть посилюватися сталевими, якщо це потрібно за статичним розрахунком, тому що за несучою здатністю алюміній поступається сталі.

В даний час для виготовлення сталевих профілів використовується високоякісна гальванізована сталь. Сталеві профілі можуть бути так само, як і алюмінієві, «теплі» та «холодні». До недавнього часу істотним недоліком сталевих профілів, на відміну від аналогічних конструкцій з алюмінію, вважалася корозія. Сьогодні для виготовлення профілів використовується гальванізована сталь, що в поєднанні з порошковим забарвленням або фарбуванням епоксидними барвниками високої стійкості зменшує ризик появи корозії.

Для фасадних конструкцій сталеві профілі широкого поширення не набули. Проте вони досить широко застосовуються як підсилювальні елементи в алюмінієвих і комбінованих системах.

Комбіновані профілі. Зовні комбіновані профілі схожі на профілі з ПВХ, які всім добре знайомі по пластикових вікнах і дверях.

Віконні профілі з ПВХ можуть інтегруватися в стрічковий фасад, але збирати його цілком з подібних профілів неприпустимо. На сьогоднішній день в Україні дві фірми представляють системи фасадного будівництва на основі комбінованих профілів. Це - THYSSEN Polymer GmbH та Rehau.

Фасади, які збирають з подібних профілів, є стійково-балочною конструкцією (докладніше про цю конструкцію піде мова нижче).

З'єднання стійки і ригеля здійснюють наступним чином: в порожнисту камеру сталевого профілю вставляється Т-подібний елемент, який і з'єднує два елементи. У паз вводять армуючий елемент, який затискається самонесучим опорним профілем.

Ущільнення кутових, Т-подібних і хрестоподібних стиків здійснюється за допомогою зовнішніх силіконових прокладок, що дозволяє компенсувати температурну деформацію елементів конструкції (алюмінієвого профілю-затиску).

Верхні та бічні елементи фасадної системи мають конструкцію, що дозволяє легко з'єднувати їх зі стінами та перекриттями, при цьому стики просто герметизуються та заповнюються заповнювачем.

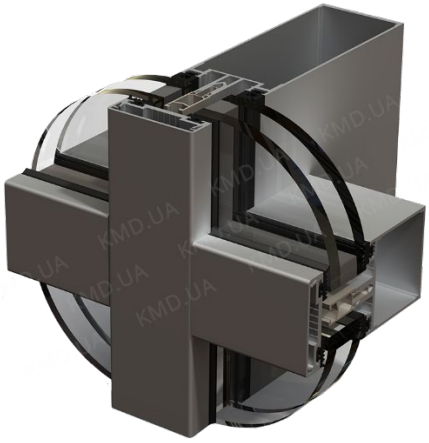
Засклення проводиться зовні за допомогою ущільнювачів EPDM та алюмінієвих склотримальних профілів, які пригвинчуються до сталевого профілю, що несе, через терморозрив. [1]

1.3.3. Нижче представляємо 2 українські компанії, які займаються цим видом фасадів

Кампанія KMD face solutions

СИСТЕМИ СКЛІННЯ KMD F50

Класична стійко-ригельна система для створення скляного фасаду.



Проекти:

Алюмінієвий фасад та алюмінієві вікна KMD.
Київ, вулиця Нововокзальна, 1.[21]

КИЇВ, ТРЦ «ОРНАМЕНТ»

[21]

Кампанія OKNA

Altest_CW50

Система АЛЮМІНІЄВОГО фасаду CW 50
Система CW 50 - це сучасне фасадне рішення, спроектоване і зроблене для забезпечення простоти монтажу система заснована на вимогах сучасного будівництва.

Профілі шириною 50 мм з високими теплоізоляційними характеристиками, водонепроникні.
Оптимальне використання алюмінію - виключно хороший розподіл матеріалів по площі поперечного перерізу профілів для досягнення оптимальних параметрів інерції профілів без негативного впливу на безпеку або функціональність.
Можливість установки пакетів скління різної товщини від 6 мм до 44 мм. [20]

РОЗДІЛ 2

АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1. Вихідні характеристики будівлі, що проектується

Адміністративний будинок за адрескою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва.

Класифікується:

- клас будівлі по капітальності І;
- за ступенем довговічності І;
- за ступенем вогнестійкості ІІ;
- за класом наслідків (відповідальності) СС2;
- за категорією складності об’єкту ІІІ.

2.1.2. Місцеположення і коротка характеристика ділянки

Ділянка об’єкту проектування – Будівництво багатофункціонального комплексу по вул. Олени Теліги, 4-а у Шевченківському районі м. Києва, розташована на правобережній стороні Києва, на рівнинній місцевості, , обмежена:

вул. О. Теліги з західної сторони;
вул. Оранжерейна зі східноїсторони;
вул. Дегтярівська з південної сторони;
вул. Дорогожицьказ північної сторони;

В кварталі розташовані переважно житлові, адміністративні та господарчі будівлі.

Землевідведення площею – 0,1035 га.

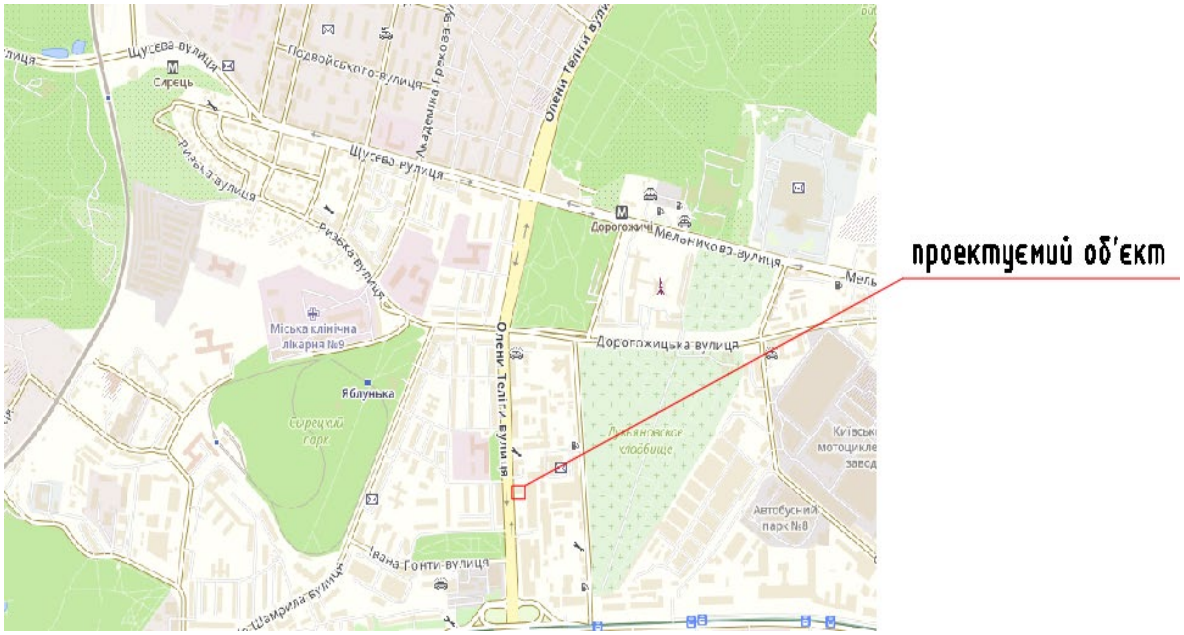
Ділянка розташована в середні кварталу та має прямокутну майже правильну форму.

Оточення ділянки проектування складається з прибудинкових територій адміністративних та господарчих будівель, житлових будинків, що складають вже існуючий житловий фонд та ринок вторинного житла м. Києва.

Ділянка під забудову комплексу не має істотного перепаду, але абсолютні відмітки коливаються в межах 186,8– 185.7 м з ухилом по рельєфу з північного заходу на південний схід.

Відповідно до карт загального сейсмічного районування території України (ЗСР-2004), які наведені в Додатках ДБН В.1.1-12:2014 "Будівництво у сейсмічних районах України", район вишукувань відноситься до зони інтенсивності струсів для середніх ґрунтових умов за шкалою MSK-64 - 5 балів (карта ЗСР 2004-А - ймовірність 10% перевищення сейсмічної інтенсивності протягом 50 років, або один раз за 500 років) при віднесенні споруд, що проектуються, до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки) згідно ДБН В .1.2-14-2009 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ".

2.2.1. Архітектурно-планувальні рішення генерального плану



2.2.2. Об'ємно планувальні показники

N	Показники	Одиниці виміру	Величини в одиницях виміру
1	Площа земельної ділянки	га	0,1035
2	Поверховість	Поверх	8
3	Гранична висота будинку	М	34,90

4	Вогнестійкість	шт	2
5	Корисна Площа	М2	5030,57
6	Загальна Площа	М2	6019
7	Загальна Площа паркінгу	М2	875
8	Загальна Кількість паркомісць	шт	24
9	Розрахункова Площа	М2	4869
10	Загальний будівельний об'єм	М3	23576
11	Наземна частина	М3	20320
12	Підземна частина	М3	3255

Будівля представляє собою прямокутний в плані адміністративний будинок зі стилобатом та підземним паркінгом. На першому поверсі знаходяться вестибюль та офісні приміщення. На 2-8 поверхах знаходяться офісні приміщення. Покриття підземного паркінгу, на рівні першого поверху матиме експлуатовану покрівлю, на якій розташується двір з благоустроєм та необхідними під'їздами до будівлі, проїздами пожежної машини.

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

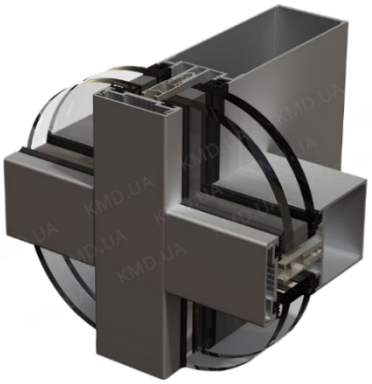
Відстань від найвіддаленішої точки приміщення для зберігання автомобілів до найближчого евакуаційного виходу прийнято згідно з табл. 4. п.6.20 ДБН в.2.3-15:2007.

Евакуаційними виходами є сходові клітки с, перебуваючи під сходовими клітками житлових і громадських будівель, мають безпосередній вихід назовні і відокремлені від останніх протипожежними перегородками з межею вогнестійкості EI150 і сходовими маршами R150 згідно з ДБН В.2.2-15:2019 п.8.19. Приміщення збільшуючої насосної станції з водомірним вузлом має окремий вихід назовні. Евакуація з приміщень спец.пожежогасіння та електрощитові здійснюється через коридор, сходову клітку яка має вихід назовні.

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

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

Вимоги до пожежних ліфтів, його інженерних рішень прийняті згідно з ДСТУ-Н В.2.2-38 до таких ліфтів, їх холів, шахт, машинних приміщень.
Покрівлі суміщені інверсійні неексплуатовані з ділянками негорючого покриття (уздовж дахової котельні, місця примикання з-поверхової частини будівлі до житлових секціях). Водовідвід організований, внутрішній. Передбачена блискавко приймальна оцинкована сітка ø 8 з кроком не більше 15,0м. На перепаді висот покрівлі передбачені пожежні сходи типу П1. Огорожа покрівлі не менше 600 мм від верху покрівлі до верху парапету. В проєкті застосована система скління KMD F50 Класична стійко-ригельна система для створення скляного фасаду.



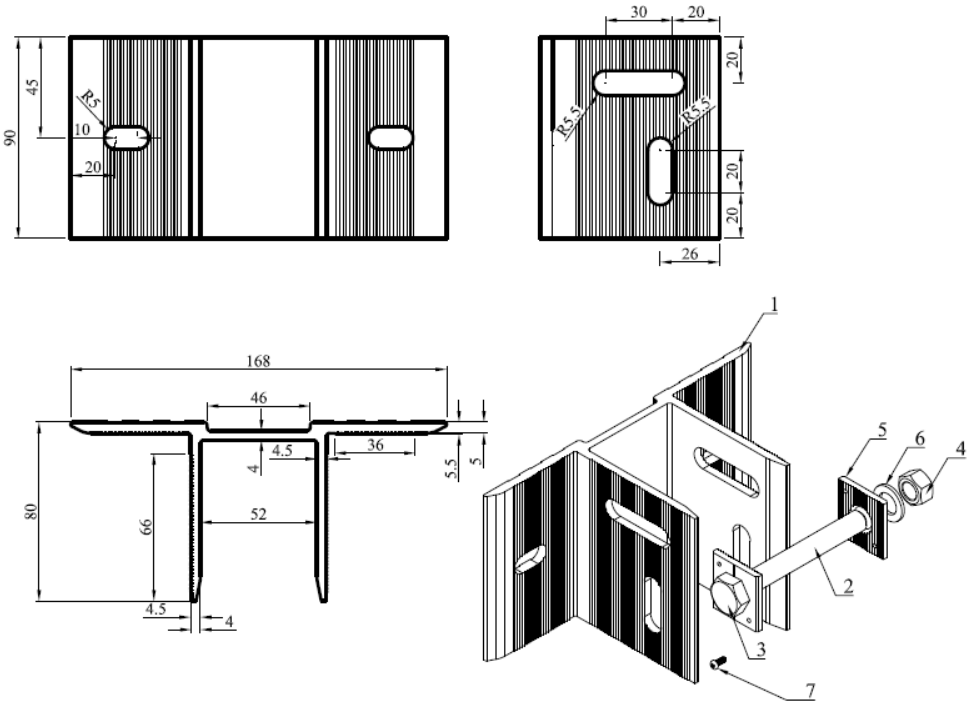
Серія алюмінієвих профілів KMD.F50 призначена для виготовлення огороджувальних світлопрозорих конструкцій будівель та споруд. Вона є широко використовуваною стійково-ригельною системою фасадного скління з видимою шириною профілів 50 мм. [22]

Необхідні несучі елементи конструкції вибираються в залежно від особливостей конструкції проектованого об'єкта та величини навантажень, що впливають на конструкцію, що захищає. При дії значних навантажень використовуються спеціальні профілі, що підсилюють. [22]

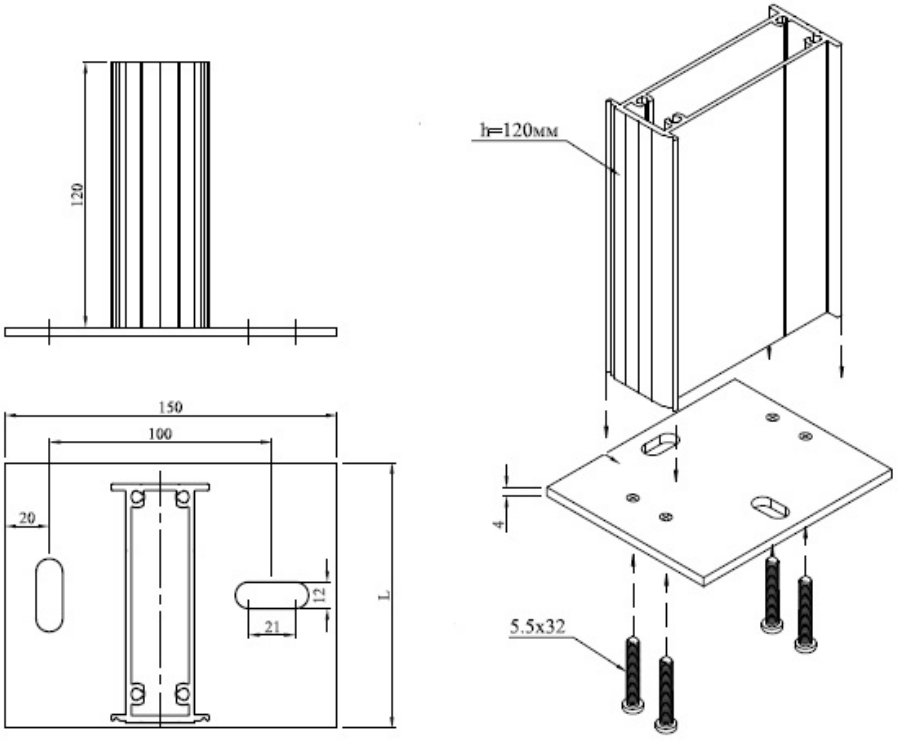
Для компенсації змін розмірів профілів, спричинених коливанням температур, між несучими стійками передбачається зазор (5 – 10мм), який під час монтажу заповнюється герметиком.

Конструкція системи KMD.F50 дозволяє встановлювати ригелі до стійк під кутом в діапазоні 7.5-45° з використанням спеціальних адаптерів, сухарних і притискних елементів. Це дозволяє виконувати радіусні фасадні поверхні у межах заданої кривизни. [22]

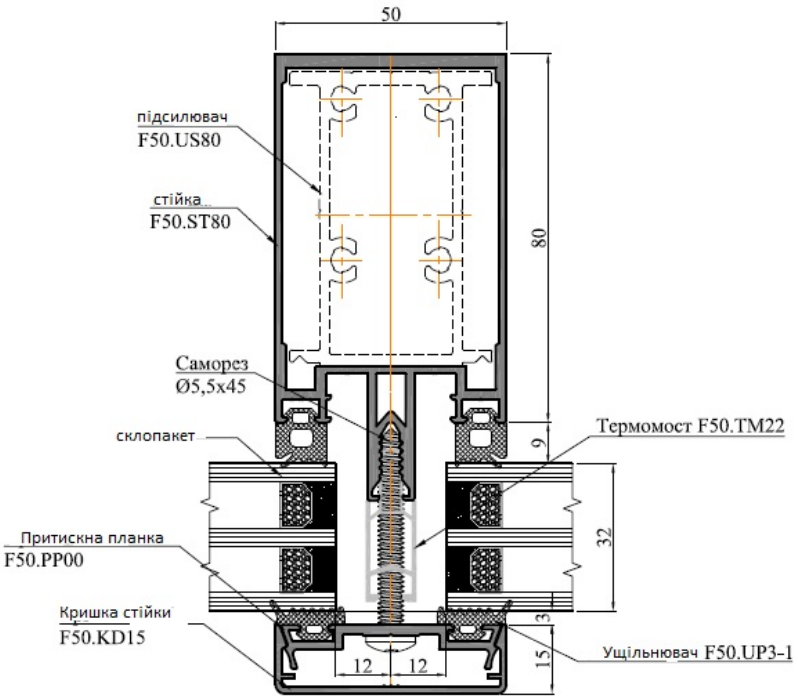
Кронштейн KMD.F50[22]



Пятки KMD.F50[22]



KMD.F50[22]



2.3.1. Грунтові умови майданчика

За інженерно-геологічними умовами район робіт вщноситься до III категорй складності (Додаток Ж, ДБН А.2.1-1-2008).
Нормативна глибина промерзання ґрунтів складає 1,0 м.

Із несприятливих (для будівництва та експлуатації будівель і споруд) інженерно-геологічних явищ можна відмітити залягання в геологічному розрізі слабонабухаючих та сильнонабухаючих глин.

При відповідних проектних розрахунках в якості основи для пальових (буронабивних, буроін'єкційних) фундаментів рекомендуються ґрунти ІГЕ-9,10,11.

2.4.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Район будівництва – м. київ, Україна.

До огороджувальних конструкцій житлових та громадських будинків відносяться зовнішні стіни, покриття й перекриття неопалюваних горищ, перекриття над проїздами та холодними підвалами, вікна, балконні двері, вітрини, вітражі, світлопрозорі фасади, вхідні двері. [22]

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальноїконструкції житлових та громадських будинків ($R_{q\ min}$) [22]

№ поз.	Вид огороджувальної конструкції	Значення $R_{q\ min}$, $м^2 \cdot К/Вт$, для температурної зони	
		I	II
1	2	3	4
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Суміщені покриття	5,35	4,9
3	Горищні покриття та перекриття неопалювальних горищ	4,95	4,5
4	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
5	Світлопрозорі огороджувальні конструкції	0,75	0,6
6	Вхідні двері в багатоквартирні житлові будинки та в громадські будинки	0,5	0,45
7	Вхідні двері в малоповерхові будинки та в квартири, що розташовані на перших поверхах багатоповерхових будинків	0,65	0,6

Карта-схема температурних зон України[18]

Виконання розрахунку:

За картою-схемою температурних зон України визначаємо, що м. Київ в І температурній зоні.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін житлових будинків для І температурної зони становить:

$R_{q\ min}$ = 3,3 м²·К/Вт.

За розрахунковими значеннями температури та вологості внутрішнього повітря Громадських та адміністративних будинків (**$t_в$ = 20°С і $\varphi_в$ = 60%**) визначаємо вологісний режим приміщень в опалювальний період – **нормальний**.

Умови експлуатації матеріалу в огороджувальних конструкціях при нормальному вологісному режимі – «**А**».

За умовами експлуатації (Б) визначаємо розрахункові характеристики матеріалів (додаток Г). Дані зведені в табл. 4.1.

Для здійснення теплотехнічного розрахунку приймаємо значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої **$\alpha_в$=8** та зовнішньої **$\alpha_з$=23,0** Вт/(м² ·К)

Вітражі та світлопрозорі фасадні системи.

Розраховуємо за теплотехнічними показниками необхідну товщину теплозахисного шару (утеплювача) $\delta_у$, м, за формулою 2.5

$$\delta_y = (R_{\text{q min}} - \frac{1}{\lambda_в} - \frac{1}{\lambda_з} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3}) \cdot \lambda_y (м)$$

$$\delta_y = (3{,}3 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{1}{23} - \frac{0{,}25}{0{,}87} - \frac{0{,}12}{0{,}87}) \cdot 0{,}072 = 0{,}195\,(м)$$

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_у$=0,2 м =200 мм.

Розраховуємо сумарний опір теплопередачі за формулою

$$R_\Sigma = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_y}{\lambda_y} + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{8} + \frac{0{,}25}{0.87} + \frac{0.12}{0.87} + \frac{0.2}{0.072} + \frac{1}{23} = 3{,}372\ (\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт}$$

Виконуємо перевірку виконання обов'язкової умови проектування огороджувальних конструкцій за теплотехнічними вимогами за формулою

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

$$3{,}37 > 3{,}3\ (м^2 \cdot К) / Вт$$

Обов'язкова умова виконується.

За розрахованими даними товщина зовнішньої стіни становить:

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_y = 0.25 + 0.12 + 0.2 = 0.57\ (м) = 570\ (мм).$$

Враховуючи, що кладка стіни завжди кратна розмірам половинок цегли, то найближчий розмір товщини стіни буде 640 мм.

Збільшуємо товщину утеплювача, яка складе:

640-250-120=270 (мм)

Приймаємо товщину утеплювача δ_y =0,27 м =270 мм.

Розраховуємо сумарний опір теплопередачі за формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_y}{\lambda_y} + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{8} + \frac{0{,}25}{0.87} + \frac{0.12}{0.87} + \frac{0.27}{0.072} + \frac{1}{23} = 4{,}34\ ((м^2 \cdot К) / Вт)$$

Виконуємо перевірку виконання обов'язкової умови проектування огороджувальних конструкцій за теплотехнічними вимогами за формулою

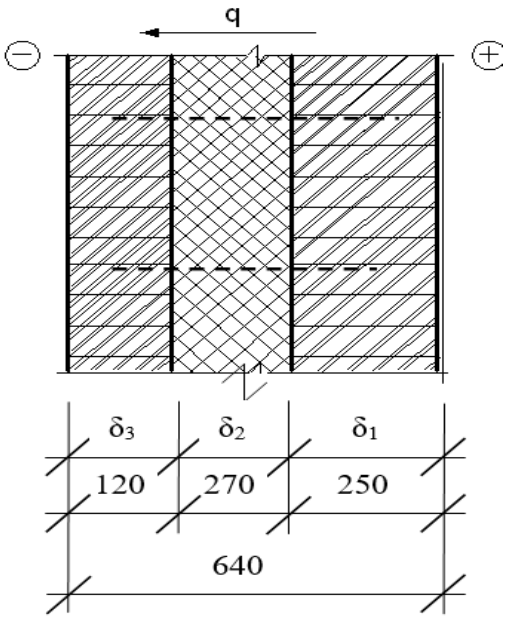
$$\mathbf{R_{\Sigma} \geq R_{q\ min}}$$

$$4{,}34 > 3{,}3\ ((м^2 \cdot К) / Вт)$$

Обов'язкова умова виконується.

За розрахованими даними товщина зовнішньої стіни становить:

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_y = 0.25 + 0.12 + 0.27 = 0.64\ (м) = 640\ (мм).$$



2.5.1 Улаштування скрепленої теплоізоляційної фасадної систем

Ч.ч.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
		Розділ № 1 Улаштування скрепленої теплоізоляційної фасадної системи BauGut		
		1.1 Опорядження зовнішнє		
1	РН20-5-1	Установлення та розбирання зовнішніх металевих трубчастих інвентарних риштувань, висота риштувань до 16 м	100м2 вертикальної проекції	15.15
2	РН20-5-2	Додавати на кожні наступні 4 м висоти риштувань	100м2 вертикальної проекції	15.16
3	ЕН15-78-1	Утепление фасадов минеральными плитами толщиной 100 мм с отделкой декоративным раствором по технологии BauGut. Стены гладкие	100 м2	30.3186

1	ЕН8-22-1	Мурування зовнішніх стін в монолітно-каркасних будівлях з газобетонних блоків	м3 мурування	606.2
2	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	4.3313

2.5.2. Улаштування вентильованого фасаду

Ч.ч.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
		Розділ № 1 Улаштування вентильованого фасаду		
		1.1 Опорядження зовнішнє		
1	РН20-5-1	Установлення та розбирання зовнішніх металевих трубчастих інвентарних риштувань, висота риштувань до 16 м	100м2 вертикальної проекції	15.15
2	РН20-5-2	Додавати на кожні наступні 4 м висоти риштувань	100м2 вертикальної проекції	15.16
3	ЕН15-79-2	Улаштування систем термофасадів, що вентилюються, з облицюванням фасадною керамічною плиткою з риштувань	100 м2	30.3186
1	ЕН8-22-1	Мурування зовнішніх стін в монолітно-каркасних будівлях з газобетонних блоків	м3 мурування	606.2
2	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металлопластику в	100м2	4.3313

		кам'яних стінах житлових і громадських будівель		

2.5.3. Улаштування скляного фасаду

Ч.ч.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
		Розділ № 1 Улаштування скляного фасаду		
		1.1 Опорядження зовнішнє		
1	РН20-5-1 К2=1,3	Установлення та розбирання зовнішніх металевих трубчастих інвентарних риштувань, висота риштувань до 16 м	100м2 вертикальної проекції	17.325
2	РН20-5-2	Додавати на кожні наступні 4 м висоти риштувань	100м2 вертикальної проекції	17.325
3	ЕН15-79-2	Улаштування систем термофасадів, що вентилюються, застосовується для стійко-рігельної системи скління	100 м2	34.65

3. Організація та технологія виконання робіт

3.1.1 Загальні характеристики будівлі

Проектований адміністративний будинок за адрескою: вулиця Теліги Олени, 4 у Шевченківському районі м. Києва.

Будівельна схема - монолітний каркас. В будівлі запроектовано підвал, висотою 3 м. Будівля має 2 під'їзди. Розрахунок об'ємів робіт виконується відповідно до технологічного процесу будівництва.

Армування монолітних елементів розподілилося таким чином:

фундамент:

1) ростверк $m_{ар}$ =120кг/м^3;

<u>каркас підвалу:</u>

2) колони $m_{ак}$ =200 кг/м^3 – встановлення арматури окремими стрижнями зі зв’язуванням вузлів;

3) стіни $m_{ас}$ =150 кг/м^3 – встановлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів;

4) перекриття $m_{ап}$ =180 кг/м^3 – встановлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів;

<u>каркас:</u>

5) колони $m_{акк}$ =200 кг/м^3 – встановлення арматури окремими стрижнями зі зв’язуванням вузлів;

6) перекриття $m_{апк}$ =180 кг/м^3 – встановлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів

Допустима відстань по горизонталі від основи укосу до найближчої опори

Глибина котловану (траншеї), м	Відстань від основи укосу до найближчої опори* для насипного грунту, м				
	Піщаного і гравистого	Супіщаного	Суглинкового	Глинистого	Лесового сухого
1	1,5	1,25	1,00	1,00	1,0
2	3,0	2,40	2,00	1,50	2,0
3	4,0	3,60	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,40	4,00	3,00	3,0
5	6,0	5,30	4,75	3,50	3,5

Стіни

Висота поверху 3,0 м, колони розміром 400х400 мм.

Тип зовнішніх стін – стіни легкобетонні, утеплені мінераловатними плитами (150 мм, t=565 мм)

Фундаменти

Ростверки залізобетонні під колони – площа підошви 1,8х1,8 м, об'ємом 1,6

м³. Кількість паль під ростверк 4 шт.

Склад підлоги підвалу:

1. Грунт ущільнений;
2. Щебенева підготовка – 200мм;
3. Пісчана підготовка – 200мм;
4. Екструд пінополістерольні (ЕППС) плити – 50мм;
5. Бетонна підготовка - 450 мм;
6. Цементна стяжка - 20-50мм;
7. Покриття підлоги з керамічної плитки.

Варіант підлог надземних поверхів – покриття з керамічної плитки.

Покрівля

Склад покрівлі:

1. Пароізоляція обмазана;
2. Утеплення плитами з екструдованого пінополістиролу (ЕППС);
3. Цементна стяжка;
4. Покрівля рулонна 4-х шарова із рулонних матеріалів.

Оздоблювальні роботи

Покращене штукатурення внутрішньої поверхні стін, стелі, сходово-ліфтового вузла з подальшим його фарбуванням.

3.1.2. Підрахунок об’ємів робіт

Об’єм робіт в котловані:

V=Нк х (Fн+Fв)/2= 3,15х(1055,76х1519,44)/2= 4055,94м³ - глибина котловану до 5 м,

де: $H_K = a + b + c + e = 3 + 0{,}5 + 0{,}45 - 0{,}8 = 3{,}15$ м – глибина розробки котловану,

a = 3,0 м – висота підвалу,

b = 0,5 м– висота ростверку,

c = 0,45 м– товщина підготовки під фундамент,

e = -0,8 м – відмітка землі,

F_H – площа основи дна котловану, м²,

F_B - площа верхнього перерізу котловану, м²;

Fн= Lн+Bн=42,40 х 24, 90 =1055,76 м²,

Fв= Lв+Bв=48,70 х 31, 20 =1519,44 м²,

де: L_H – довжина котловану по дну, м,

B_H - довжина котловану по дну, м;

Lн= 41,40 + 1, 0=42,40 м,

Bн=23,90 + 1, 0=24, 90 м,

де: Lф= 39,60 + 1,80=41,40 м – відстань між зовнішніми гранями фундаменту по довжині конструкції підземної частини будівлі,

Bф= 22,10 + 1,80=23,90 м - відстань між зовнішніми гранями фундаменту по ширині конструкції підземної частини будівлі,

d – відстань від зовнішньої грані фундаменту до лінії початку укосу на рівні дна котловану. Величина d не нормується. Приймемо d = 1,0 м,

$f_д$ =1,8 м – довжина ростверку,

$i_ш = 18$ м – ширина будівлі між осями крайніх колон,

$f_ш$ =1,8 м – ширина ростверку;

Lв=Lн+2 х Нк х m= 42,40 + 2 х 3,15 х 1=48,7 м,

Bв=Bн+2 х Нк х m= 24,90 + 2 х 3,15 х 1=31,2 м,

де: $m = 1{,}0$ – коефіцієнт ухилу (по табл. 2),

$L_В$ – довжина котловану по верху, м,

$B_В$ - довжина котловану по верху, м.

Об'єм робіт по влаштуванню виїздів і з'їздів в котловани визначається додатково і додається до загального об'єму земляних мас. Котлован розробляється зверху (екскаватором зі зворотною лопатою) та зачищається бульдозером:

$$V_{В.Т.} = \frac{(Н_К * L_{ВТ} * B_{ВТ})}{2} = \frac{3{,}15 * 21 * 3{,}5}{2} = 116 \text{ м}^3$$

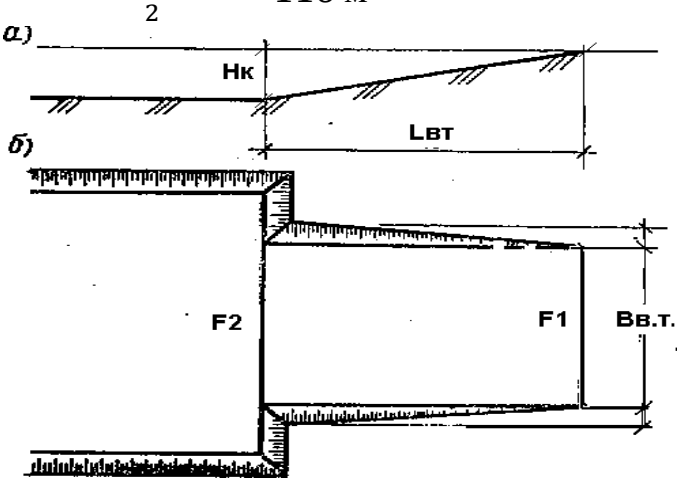


Рисунок 3 – Геометрична схема в'їзної траншеї

Довжина в'їзної траншеї ($L_{ВТ}$) визначається залежно від її ухилу і=15%.

$$L_{ВТ} = \frac{Н_К}{0{,}15} = \frac{3{,}15}{0{,}15} = 21 \text{ м}.$$

Ширина в'їзної траншеї ($B_{ВТ}$) дорівнює 3,5 м (односторонній рух автомобілів-самоскидів).

Недобір грунту при роботі екскаватору зі зворотною лопатою дорівнює 150 мм.

При зачистці недоборів дна котлованів бульдозерами залишається недобір до проектної відмітки, який неповинен перевищувати 50..70 мм, який в місцях установки фундаментів допрацьовується вручну.

Розрахунок об’ємів земляних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Розрахунок	Об’єм робіт
Підземна частина				
І. Земляні роботи				
1	Планування площадки бульдозером (2 група)	1000 м²	S=(Lв+10)*(Bв+10)= =(48,7+10)*(31,2+10)= 2076 м²	2,075
2	Розробка грунту екскаватором з завантаженням у самоскид (2 група)	100 м³	$V_{тр}$=41,40*23,90*0,5+(3-0,8)*(39,6+0,4)*(22,1+0,4)+42,4*4,9*0,45= 2949,83	29,50
3	Загальний об’єм що розробляється	100 м³	∑V=V+$V_{в.т}$=4055,94+116=4171,94	41,72
4	Розробка грунту екскаватором у «відвал» (2 група)	100 м³	Vвід= ∑V-Vтр=4171,94-2949,83=1222,11	12,22

5	Ущільнення основи котловану (2 група) $\delta = 100$ мм	100 м³	$V_{vш}$= $L_н$+$B_н$*δ=42,4*24,90*0,1=105,58	1,06
6	Зворотня засипка котловану	100 м³	Vвід= ∑V-Vtp=4171,94-2949,83=1222,11	12,22
7	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками	100 м³	Vвід= ∑V-Vtp=4171,94-2949,83=1222,11	12,22

1.1. Фундамент

Об’єм робіт по влаштуванню пальових фундаментів

Розміри паль		Об’єм паль, м^3	Кількість паль, шт	Загальний об’єм паль, м^3
довжина, м	ребро, м			
6	0,3*0,3	0,54	140	75,6

51

Розрахунок об’ємів робіт по влаштуванню фундаментів

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Розрахунок	Об’єм робіт
Підземна частина				
II. Влаштування фундаменту				
1	Влаштування паль	1 м³	75,6	75,6
2	Влаштування бетонної підготовки с = 450 мм	100 м³	$V_{щп}$=$F_н$*C= 1055,76*0,45=316,72	3,17
3	Влаштування залізо бетонну ростверку	100 м³	V=1,8*1,8*0,5*35=56,7	0,57

Каркас підвалу

1. Колони підвалу мають перетин 400х400мм, висотою 3,0м.
2. Стіни підвалу товщиною 250мм з монолітного залізобетону. Прив’язка колон та стін в будівлі центральна.
3. Перекриття товщиною 300мм. При розрахунку площі перекриття необхідно врахувати прив’язку стін.
4. Влаштування горизонтальної гідроізоляції
5. Влаштування вертикальної гідроізоляції рубероїдом
6. Приклейка ЕППС плит (гідроізоляція).

с

№ п/п	Найменування робіт	Розрахунок	Кіл-сть
1	Палі	$V_п * m_{ап}$=18,9*120/1000=2268	2,27 т
2	Ростверки	$V_{рос}$=56,7*120/1000=6804	6,8 т
3	Колони	$V_К$=16,8*200/1000=3360	3,36 т
4	Стіни	$V_{ст}$=96,75*150/1000=14513	14,52 т
5	Перекриття	$V_п$=262,55*200/1000=52509,6	52,51 т

53

Розрахунок об’ємів робіт по влаштуванню каркасу підвалу

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Розрахунок	Об’єм робіт
Підземна частина				
II. Влаштування підвалу				
1	Влаштування паль	1 м³	75,6	75,6
2	Влаштування бетонної підготовки с = 450 мм	100 м³	V=39,6*22,1*0,45*=393,83	3,94
3	Влаштування зб ростверку	100 м³	V=1,8*1,8*0,5*35=51,84	0,52
4	Влаштування зб колон	100 м³	Vк=0,4*0,4*3*35=16,8	0,17
5	Влаштування перекриття	100 м³	Vп=22,1*39,6*0,3=262,55	2,63

Каркас будівлі

Армування монолітних елементів каркасу підвалу

№ п/п	Найменування робіт	Розрахунок	Кіл-сть
1	Колони	Vк=16,8*200/1000=3360	3,36 т
2	Перекриття	Vп=262,55*200/1000=52509,6	52,51 т

Розрахунок об’ємів робіт по влаштуванню каркасу

№ п/п	Найменування робіт	Один. виміру	Розрахунок	Об’єм робіт
Наземна частина				
II. Влаштування каркасу				
1	Влаштування зб колон	100 м³	$V_{к1}$=0,4*0,4*4,5*26=18,72 $V_{к7}$=0,4*0,4*3*26*7=87,36 $V_к$=87,36+18,72=106,08	1,06
2	Влаштування перекриття	100 м³	$V_п$=770,67*0,3*8=1849,61	18,50

Армування монолітних елементів каркасу підвалу

№ п/п	Найменування робіт	Розрахунок	Кіл-сть
1	Колони	$V_К$=106,08*250/1000=26520	26,52 т
2	Перекриття	$V_п$=1849,61*250/1000=462402,5	462,4 т

Влаштування кам’яних конструкцій

Об’єм кладки кам’яних стін

№	Стіни	Площа м^2	Товщина стін, м	Об’єм кладки, м^3
1	Кладка зовнішніх стін	71*3*8=1704	0,25	426

Влаштування фасадів

№	Стіни	Площа м^2

1	Вітраж	3266,92
2	Стены	3465
3	Проемы	433,13

	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
2	3	4	5
	Розділ № 1 Надземна частина		
	1.1 Каркас		
ЕН6-53-7	Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Дока" для улаштування колон периметром до 1,6 м	100 м3	0.6864
ЕН6-53-7 тех.ч. п.3.3.1 к=1,04	Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Дока" для улаштування колон периметром до 1,6 м [при проведенні робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 до 35 м]	100 м3	0.3744
ЕН6-56-1	Виготовлення арматурних каркасів колон на будівельному майданчику з установленням в конструкцію, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм, при масі каркасу до 100 кг	1 т арматури	17.16
ЕН6-56-1 тех.ч. п.3.3.1 к=1,04	Виготовлення арматурних каркасів колон на будівельному майданчику з установленням в конструкцію, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм, при масі каркасу до 100 кг	1 т арматури	9.36

	[при проведенні робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 до 35 м]		
ЕН6-58-2	Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: колони і стояки рам при найменшій стороні поперечного перерізу понад 300 мм до 500 мм	100 м3	0.6864
ЕН6-58-2 тех.ч. п.3.3.1 к=1,04	Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: колони і стояки рам при найменшій стороні поперечного перерізу понад 300 мм до 500 мм [при проведенні робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 до 35 м]	100 м3	0.3744
ЕН6-54-1	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока"	100 м3	11.56
ЕН6-54-1 тех.ч. п.3.3.1 к=1,04	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока" [при проведенні робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 до 35 м]	100 м3	6.936
ЕН6-55-4	Установлення арматури окремими стрижнями з в`язаням вузлів з`єднань в плити покриття і перекриття	1 т арматури	289.0
ЕН6-55-4 тех.ч. п.3.3.1 к=1,04	Установлення арматури окремими стрижнями з в`язаням вузлів з`єднань в плити покриття і перекриття [при проведенні робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 до 35 м]	1 т арматури	173.4

ЕН6-58-6	Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: перекриття безбалкові, площа між осями колон понад 20 м2 до 15м	100 м3	11.56
ЕН6-58-6 тех.ч. п.3.3.1 к=1,04	Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: перекриття безбалкові, площа між осями колон понад 20 м2 більше 15м [при проведенні робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 до 35 м]	100 м3	6.936
ЕН8-5-7	Мурування внутрішніх стін з цегли (керамічної)(силікатної)(порожнистої) при висоті поверху до 4 м (сходово-ліфтовий вузол)	м3	115.47
ЕН8-25-1	Установлення перегородокз газобетонних блоків на клеючій суміші товщиною 100 мм при висоті поверху до 4 м	100м2	6.9572
Е7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0.2
Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0.35

РН20-5-1 К2=1,3	Установлення та розбирання зовнішніх металевих трубчастих інвентарних риштувань, висота риштувань до 16 м	100м2	17.325
РН20-5-2	Додавати на кожні наступні 4 м висоти риштувань	100м2	17.325
ЕН15-79-2	Улаштування систем термофасадів, що вентилюються, застосовується для стійко-рігельної системи скління	100 м2	34.65

3.1.3. Вибір основних машин та механізмів

Підбір стрілового крану

$G_K = g \cdot k_n = 10{,}2 \cdot 1{,}1 = 11{,}22$ т,

$g = m_{\text{П}} + m_{\text{бет}} = m_{\text{П}} + V_{\text{П}} * \rho_{\text{бет}} = 2200 + 3{,}2 * 2500 = 10200$ кг,

де: g – маса найважчого елементу,

k_n – коефіцієнт, що враховує масу строповочного пристрою та можливе перевищення маси вантажу – 1,1

$m_{\text{П}}$ – маса бад'ї,

$V_{\text{П}}$ – об'єм бад'ї,

$\rho_{\text{бет}}$ – щільність бетонної суміші.

Обираємо Баштовий кран КБ-571Б 12 т

Баштовий кран КБ-571Б з неповоротною баштою і балочної стрілою. Кран застосовується для будівництва житлових, цивільних і промислових будівель різної поверховості з максимальною масою монтованих елементів до 12 т. Баштовий кран КБ-571Б має пересувне виконання (на рейковому ходу) і стаціонарне виконання (на анкерах або на опорах). Залежно від виконання максимальний виліт крана може бути від 40 м до 70 м з кроком 5 м.

Баштовий кран КБ-571Б

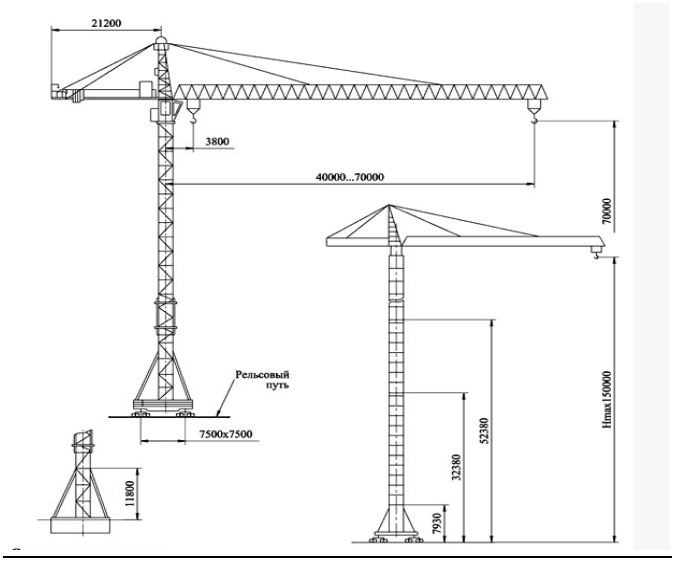


Рисунок 4 – Вантажопідйомність обраного крана

http://bakran.ru/bashennyj-kran-kb-571b.html

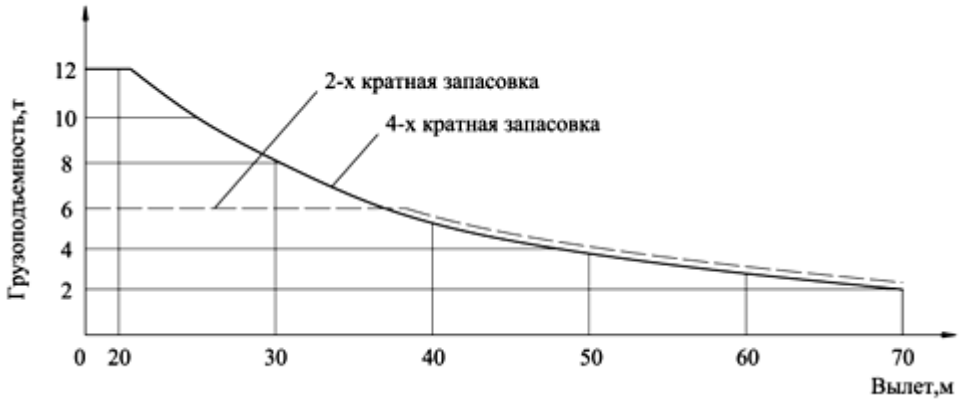


Рисунок 5 – До характеристик обраного крана

http://bakran.ru/bashennyj-kran-kb-571b.html

Монтаж фундаментів

Мінімально припустима відстань між опорою крана і початком схилу котловану 3 м (ґрунт піщаний, глибина котловану до 5 м).

Необхідний виліт стріли:

$$L_c = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 = 4{,}24 + 3 + 1 + 1 + 12 = 21{,}24 \approx 21{,}3 \text{ м},$$

$L_c = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 = 3{,}5 + 3 + 1 + 1 + 21{,}30 = 29{,}8$

де: l_1 - половина колії крана – 3,5 м;

l_2 - мінімальна припустима відстань від нижньої бровки котловану (початку укосу) до найближчої опори крана – 3 м;

l_3 - відстань від нижньої бровки котловану до найближчої конструкції – 1м;

l_4 – відстань від краю конструкції до її осі – 1 м;

l_5 – відстань між осями від найближчої до найбільш віддаленої конструкції, куди подається вантаж краном з однієї стоянки – 21,30 м.

Висота підйому крюка крана:

$$H_К = h_0 + h_з + h_{гр} + h_c = 0 + 0{,}5 + 3{,}64 + 2 = 6{,}14 \text{ м},$$

де h_0 – перевищення над опорою, на яку подається елемент над рівнем стоянки крана (у нашому варіанті дорівнює нулю);

$h_з$ - запас по висоті, необхідний за умовами, щоб вантаж, який подається, безпечно переносився через змонтовані раніше конструкції (не менше 0,5 м);

$h_{гр}$ – висота елемента в монтажному положенні – 3,64 м;

h_c – висота стропування, відстань від верху елемента, що подається, до низу гака в робочому положенні - 2,0 м.

3.1.4. Потреба в машинах і устаткуванні

1	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	14.293
2	СН233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш-год	275.386
3	СН205-102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв	маш-год	13.154
4	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	97.141
5	СН202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	1 293.77
6	СН233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш-год	454.961
7	СН204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	705.49

61

Улаштування скляного фасаду

1	СН203-101	Автонавантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	2.425
2	СН233-1400	Верстат каменерізний універсальний	маш-год	137.343
3	СН202-970	Кран переносний, вантажопідйомність 1 т	маш-год	79.738
4	СН270-135	Перфоратори електричні	маш-год	386.865
5	СН270-119	Шуруповерти	маш-год	947.456

3.2.1. Проектування тимчасових доріг

Проектування будівельних доріг в складі БГП включає наступні завдання: розробку схеми руху транспорту і розміщення доріг в плані, визначення параметрів доріг, встановлення небезпечних зон, визначення додаткових умов, призначення конструкції доріг, розрахунок обсягів робіт і необхідних ресурсів.

Приймаємо дороги ґрунтові поліпшеної конструкції із твердим покриттям з однією смугою завширшки 3,5 м, із вїздом і виїздом.

Небезпечною зоною дороги вважається та її частина, яка потрапляє в межі зони переміщення вантажу і зони монтажу. На ділянках доріг небезпечні зони виділяють подвійний штрихуванням.

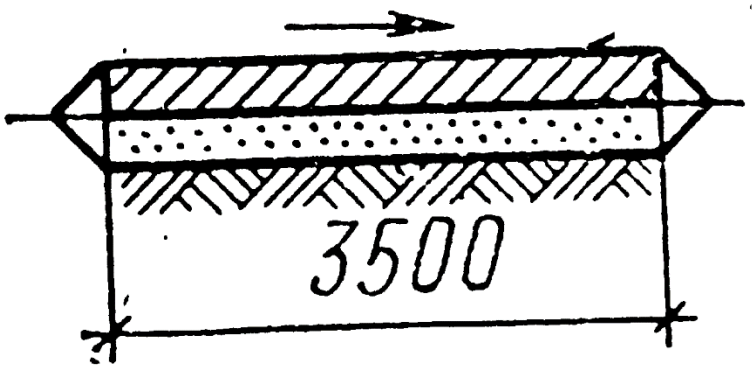


Рисунок 7 - Поперечний профіль тимчасових доріг.

3.2.2. Розрахунок складських приміщень

Приоб'єктні склади організовують для тимчасового збереження матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій і устаткування. Обсяг складського господарства залежить від виду, масштабу і методів будівництва, у тому числі і способів постачання.

Кількість матеріалу, який підлягає збереженню на складі (Р) визначають за формулою:

$$P = \frac{Q}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2$$

де: Q - кількість матеріалу для здійснення будівництва (виконання даного виду та обсягу робіт) у відповідних одиницях виміру;

Т - тривалість використання даного ресурсу (визначається за календарним планом або мережевим графіком) в днях;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади (для автомобільного та залізничного транспорту $k_1 = 1,1$);

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів (приймається $k_2 = 1,3$),

n - нормативний запас матеріалів у днях (приймається для місцевих матеріалів 2-5 днів; для привізних 10-12 днів);

Корисна площа складу (без проходів), м^2,

$$F = \frac{P}{q}$$

де: q - нормативна кількість матеріалу, який укладається на 1м^2 площі складу

Розрахункова (загальна) площа складу з проходами, м^2,

$$S = \frac{F}{v}$$

де: v - коефіцієнт використання площі складу, який характеризується відношенням

корисної площі складу до загальної (коефіцієнт на проходи)

Розрахунок складів будівельних матеріалів зроблений за нормативними показниками.

Вид складу, матеріали, вироби, устаткування	Норма на 1000 м3 будівлі, що зводиться
- руберойд, гідроізоляційні матеріали	1,9
- столярні вироби	0,7
- бітумні мастики	0,7
- підйомно-транспортне і технологічне устаткування	0,8

Через ущільнені умови будівництва використовувати для майданчиків складування вільну площу будівельного майданчика у відповідний період будівництва.

Для економії місць для складування подавати матеріали (газобетон для внутрішніх перегородок) з машин безпосередньо на перекриття після прибирання опалубки.

3.2.3. Потреба в тимчасових будівлях і спорудах.

Розрахунок площ тимчасових будівель побутового, виробничого призначень зроблений за нормативними показниками ДБН А.3.2-2-2009.

Потреба в адміністративних і побутових приміщеннях передбачено задовольнити за рахунок установки пересувних і контейнерних вагон побутівок на час підготовчого періоду і облаштування нульового циклу на першій захватці. Далі після завершення -2 та -1 поверхів стилобату першої захватки передбачено облаштування у просторі -1 поверху стилобату побутових приміщень на період робіт на 2-й захватці, а також на основний період будівництва, у зв'язку з обмеженими умовами будмайданчика. При цьому входи і виходи з побутових приміщень позначити сигнальними знаками і протипожежним інвентарем. При вході у будівлю обладнати захисний козирок.

Площа приміщень тимчасових споруд

Найменування тимчасових будівель і споруд	Кількість працюючих	Нормативний показник, м2/10 осіб	Розрахункова площа, м2	За проектом площа, м2
Конторські приміщення (виконроб, майстер)	5	4	20	36
Гардероб	40	7	28	36
Сушильня для одягу та взуття	40	2,0	8	36
Душова з роздягальнею	40	5,4	20	

Туалет чол., жін.	40	1	4	9
Кімната приймання їжі	40	10	40	40
Навіс для відпочинку і паління	15	0,14	2,1	60
Медпункт	10	70/300	-	-

3.2.4. Розрахунок тимчасових мереж водо- та електропостачання

Потреба у воді на виробничі і господарсько-питні потреби визначена по фізичних об'ємах будівельно-монтажних робіт і складає л/сек. Потреба у воді на пожежогасінню складає 10 л/сек.

Приймаємо:

1) Заправка екскаваторів з двигунами внутрішнього згорання :

1 кран або екскаватор - 80л

2)штукатурні роботи- 8л-1м2

120м2 в день -960л

3)малярні роботи- 0,7л-1м2

220м2 в день -154л

4)Автомашини:

14маш.-4200л

$$Q_{ВИР} = 1{,}2 \cdot \sum \frac{Q_{СР} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = 1.2 \sum \frac{(154 + 960) * 1.6 + 4200 * 2 + 80 * 1.2}{8 * 3600} = 0.43 \frac{л}{с}$$

де: 1,2 - коефіцієнт нерівномірної витрати води;

Qср - середня виробнича витрата води в зміну, л;

k1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води.

8 - кількість годин роботи в зміні;

3600 - число секунд о 1 годині.

$$Q_{ГОС} = \frac{n_P}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8} + n_3 \cdot k_3 \right) = \frac{87}{3600} \left(\frac{20 * 2,7}{8} + 87 * 0,3 \right) = 0,8 \, л/с$$

де: nP - найбільша кількість робітників в зміні;

n1 - норма споживання води на 1 чел. у зміну

n2 - норма споживання на прийом одного душу;

k2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води;

k3 - коефіцієнт, що враховує відношення тих, які користуються душем до найбільшої кількості робітників в зміну (приймають 0,3-0,4).

Мінімальна витрата води для протипожежних цілей 10 л/с, оскільки на майданчику передбачений за проектом 1 пожежний гідрант.

Сумарний розрахунок витрати води QЗАГ (л/с) визначають по формулі:

QЗАГ = QВИР + QГОС =0,43+0,8=1,23л/з; Приймаємо d=50мм

QЗАГ = QВИР + QГОС + QПОЖ=1,23+0,8+10=12,03л/з; Приймаємо d=150м

3.2.5. Потреба в енергетичних ресурсах.

Електроенергія на будмайданчику споживається на виробничі (технологічні потреби), для споживання будівельних машин і механізмів, на зовнішнє освітлення будмайданчика і внутрішнє освітлення приміщень.

Знаючи необхідну потужність силових установок, споживання електроенергії на виробничі цілі, зовнішнє і внутрішнє освітлення, розрахунковий показник необхідної потужності трансформатора визначається, кВт, з виразу:

Визначення потрібної потужності тимчасових електроустановок робиться на період розгорнутого будівництва.

Джерело електропостачання – від вказаної точки на будівельному генеральному плані.

Для освітлення території використовуються прожектори типу ДО72У (150 Вт) на опорах.

Знаючи необхідну потужність силових установок, споживання електроенергії на виробничі цілі, зовнішнє і внутрішнє освітлення, розрахунковий показник необхідної потужності трансформатора визначається, кВт, з вираження:

$$P_{TP} = 1{,}1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_M}{\cos\varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_T}{\cos\varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{O.B} + K_4 \cdot \sum P_{O.H} + K_5 \cdot \sum P_{З.B} \right)$$

де:1, 05 - коефіцієнт втрати потужності в мережах;

ΣP_M - сума номінальних потужностей усіх встановлених в мережі баштових кранів , кВт;

ΣP_T - сума потужностей, які споживаються для технологічних потреб.

$\Sigma P_{O.B}$ - сумарна потужність освітлювальних приладів і пристроїв для внутрішнього освітлення об'єктів, кВт;

$\Sigma P_{O.H}$ - ті ж, для зовнішнього освітлення об'єкту і території, кВт;

$\sum P_{ЗВ}$ - те ж, усіх встановлених зварювальних трансформаторів, кВт;

$cos\,\varphi_1$ - коефіцієнт потужності для силових груп силових споживачів електромоторів

(в середньому 0,7);

$cos\,\varphi_2$-те ж, для технологічних споживачів (в середньому 0,8);

К1- коефіцієнт одночасності роботи електромоторів кранів веж 0,3

К2- те ж, для технологічних споживачів (в середньому 0,4);

К3- ті ж, для внутрішнього освітлення (в середньому 0,8);

К4- ті ж, для зовнішнього освітлення (в середньому 0,9);

К5- те ж, для зварювальних апаратів 0,3

$$P_{TP} = 1.1 \cdot \left(\frac{0.5 \cdot 2 \cdot 51{,}5}{0.7} + \frac{0.4 \cdot 23}{0.8} + 0.8 \cdot 1.47 + 0.8 \cdot 30\right) = 121 \text{ кВт},$$

Сумарна витрата електроенергії на освітлення, а також на роботу електродвигунів, встановлених на будівельних машинах і інструменту.

Необхідна кількість прожекторів

N= P*E*S/Рл= 0,25*20*4180/500=42

P – питома потужності р=0,25 Вт;

E – необхідна освітлюваність;

Рл – потужність лампи прожектора р=500Вт

S – площа площадки.

Потужність електродвигунів, встановлених на будівельних машинах і інструментах

Користувачі електроенергії	Од. Вимір.	Потужність, кВт	Площа, м2	Потужність, кВт
Відкриті склади	1000 м2	1.0	0,5	0,5
Дороги усередині будівельного майданчика	км	2.0	0,292	0,584
Охоронне освітлення	км	1,5	0,347	0,52
Місце виконання робіт :	1000 м2	2.4	---	------

-монтаж збірних конструкцій				
-адміністративні і побутові приміщення	1000 $м^2$	1.5	0,24	0,36

Машини, механізми і інструменти	Марка	Встановлена потужність електродвигунів, кВт
Баштові крани 2 шт.	FO23/B	2x51,5
Зварювальні апарати змінного струму 6 шт.	ВДУ-507	30
Штукатурна станція 1 шт.	СШ-6	10
Глибинний вібратор 5 шт.		0,6
Бетононасос 1 шт.	ИВ-91	10

$$\sum P_M = 230.49 \text{ кВт}$$

3.3.1. Технологічна послідовність виконання робіт при мокрій обробці фасадів

Огляд різних варіантів мокрої обробки фасадів, у тому числі з утепленням, показує наступне.

Технологічна послідовність робіт за будь-якого з них практично однакова. Відрізняються лише матеріали, що використовуються кожною фірмою.

При цьому необхідно відзначити обов'язкову сумісність всіх елементів системи. Тільки у цьому випадку можлива нормальна експлуатація. Саме тому різні фірми пропонують різні, але сумісні між собою матеріали для кожного шару.

Нижче наведена технологічна послідовність операцій з влаштування практично будь-яких фасадних систем, з обробкою мокрим способом.

1. Підготовка поверхні (очищення, знепилювання фасаду, при необхідності – частковий ремонт, вирівнювання).

2. Нанесення на основу шару зміцнювальної ґрунтовки (при необхідності).
3. Монтаж цокольних планок та милиць віконних зливів.
4. Нанесення на теплоізоляційні плити клейового складу.
Також фіксування на клей теплоізоляційних плит.
5. Додаткове кріплення плит утеплювача за допомогою дюбелів (анкерів).
6. Захист кутів і укосів за допомогою перфорованих алюмінієвих куточків.
7. Армування поверхонь склосіткою, потопленою в клеючий шар склалу (шар клеючого) складу.
8. Нанесення другого шару клеючим складом, або шару водозахисної штукатурки.
9. Декоративно-захисне оздоблення фасаду (з використанням захисно-оздоблювальних тонкодисперсних або фактурних штука-турків, плиток тощо). [1]

3.3.2. Виконання високоякісної штукатурки

Стіни, стелі, колони, стовпи та інші конструкції будівель майже завжди мають деякі відхилення як по горизонталі, так і вертикалі. Для визначення таких відхилень перед обштукатуренням ці поверхні провішують. За величиною цих відхилень встановлюється мінімальна товщина штукатурного шару, а значить, і до збільшення вартості штукатурних робіт. Згідно технології штукатурних робіт, спочатку провішують стелю, а потім стіни. З цією метою застосовують водяний рівень, висок, будівельні рівні. Однак, залізобетонні панелі та плити обштукатуренню не підлягають, але їх можна опоряджувати гіпсокартонними системами.

При провішуванні стін воском, насамперед, за допомогою шнура, натертого крейдою, цементом або пігментом відбивають вертикальні лінії, вздовж яких будуть встановлюватися палки. На відстані 20-30 см від кута стелі та внутрішнього кута лівої частини стіни забивають цвях так, щоб він виступав над поверхнею на 2 см (товщину майбутнього штукатурного шару). Приставивши до цього цвяха шнур з воском, забивають нижній цвях так, щоб він своєю шляпкою торкався шнура. У такій же послідовності провішують і кут правої частини стіни. Після цього натягують шнури по діагоналі для того, щоб перевірити, чи покриє штукатурний намет усі виступи, які є на стіні. У тому разі, коли в окремих місцях поверхня торкається шнура, цвяхи витягують на потрібну відстань. Між цвяхами лівої та правої частин стіни натягують вверху і внизу шнур та по ньому як орієнтиру забивають проміжні цвяхи через кожні 1,5-2 м. Головки всіх проміжних цвяхів мають торкатися шнура.

При провішуванні стін можна застосовувати і будівельні рівні, великих розмірів .

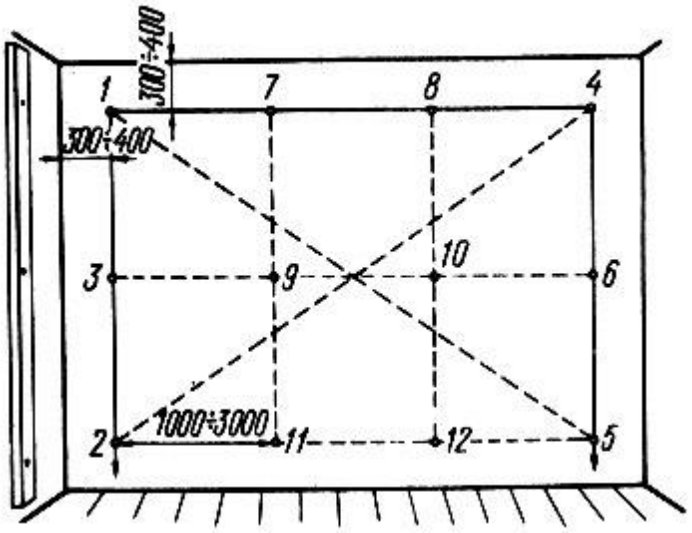
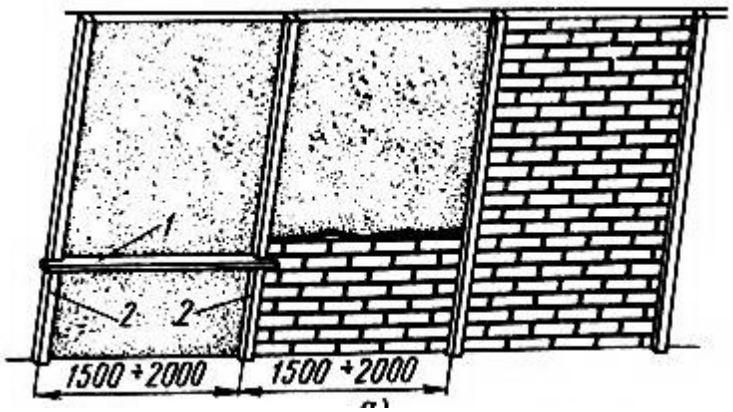


Схема провішування стіни

У такому разі на бокових вертикальних лініях забивають по три цвяхи (вверху, внизу та посередині). Приставлений до шляпок цвяхів будівельний рівень фіксує вертикальність стіни і, в разі необхідності, висота цвяхів коригується. Маяками називають металеві кутники, які застосовують в основному для високоякісного опорядження стін. Розмішуються маяки на поверхні, на відстані 1,5-2 м один від одного. Інвентарні маяки приміняються при обштукатуренні поверхонь ручним та механізованим способом. Вони слугують напрямними для пересування правила під час розрівнювання розчину, який наноситься між маяками.

Нанесення штукатурного розчину між маяками здійснюється в такій послідовності: на поверхню, змоченою водою, наносять шар оббризку і не розрівнюють. При попаданні розчину на маяки, його очищують. Ґрунт наноситься врівень з маяками та розрівнюється великим напівтерком або правилом, пересуваючи його по двом правилах як по напрямних. Розрівнювання розчину виконується знизу-доверху (рис.). Після кожного нанесення намету ґрунту маяки потрібно ретельно очищувати від розчину. Нанесення штукатурного розчину між маяками здійснюється в такій послідовності: на поверхню, змоченою водою, наносять шар оббризку і не розрівнюють. При попаданні розчину на маяки, його очищують. Ґрунт наноситься врівень з маяками та розрівнюється великим напівтерком або правилом, пересуваючи його по двом правилах як по напрямних.

Розрівнювання розчину виконується знизу-доверху. Після кожного нанесення намету ґрунту маяки потрібно ретельно очищувати від розчину. [7]



Розрівнювання розчину за маяками

Після часткового тужавлення інвентарні маяки знімають з поверхні, а місце під ними та пошкоджені утримувачами маяків ділянки заповнюються розчином, розрівнюються за допомогою звичайного напівтерка. Накривочний шар наноситься після тужавлення ґрунту, стягується напівтерком та затирається теркою. [7]

3.3.3. Облицювання мокрій фасадів

Природний камінь красивий, довговічний, має багату колірну гаму і текстуру, йому можна надавати різної фактури (полірованої, пиленої, рифленої, колотої). Цей чудовий будівельний матеріал може з успіхом конкурувати з багатьма видами декоративного опорядження будівель і в той же час в певних поєднаннях з ними створювати вражаючі композиції.

Для облицювання фасадів використовують різні гірські породи. Підкреслює і підсилює декоративні якості каменю його фактурна обробка: дзеркальна (полірована) фактура створює насиченість кольору, дає змогу краще виявити переваги текстури, а колота – надає фасаду будівлі монументальності і створює гру світлотіні. Хороший ефект створює контрастне поєднання полірованої фактури з фактурою скелі (колотого каменю). [7]

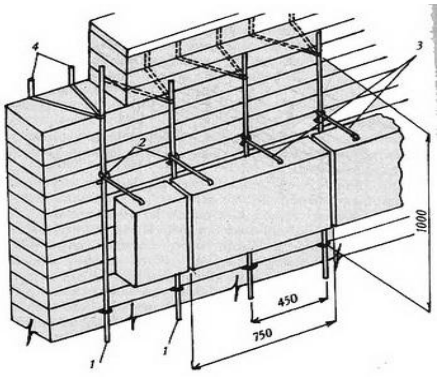
Деякі мармури і граніти, що мають гарний малюнок, можуть бути після розпилювання блоку на плити підібрані на площині стіни у вигляді мозаїчного малюнка. Під впливом кислотних опадів мармур жовтіє, покривається іржавими патьоками, а граніт у всьому своєму розмаїтті для зовнішньої обробки може застосовуватися практично без обмежень. Застосування

кераміки замість природного каменю здешевлює роботи, значно розширює дизайнерські можливості без шкоди для естетики і споживчих властивостей. Дрібні плитки об'єднують зазвичай у візерункові килимки, іменовані мозаїкою. Плитки великих розмірів можуть мати фактуру керамічної плитки або штучного каменю в найрізноманітніших його формах.

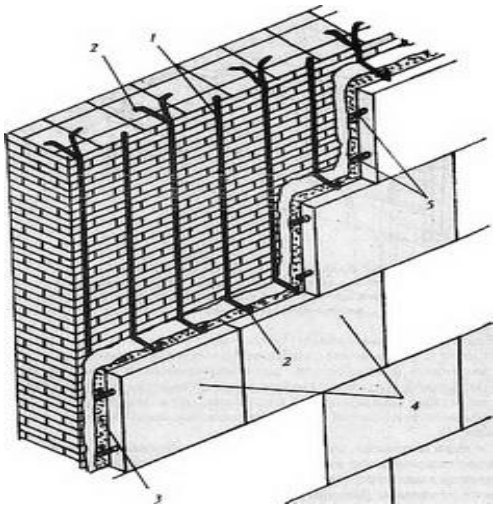
Оздоблювальним матеріалом XXI ст. називають керамограніт – керамічну плитку, що імітує граніт. Найвища твердість керамограніта, що досягається температурою випалу 1250°С, чіткість геометричних розмірів (калібрування), єдиний колір в кожній партії і, особливо, великорозмірність, що дає змогу успішно застосовувати керамограніт у системах так званих вентильованих фасадів – ось далеко не всі достоїнства цього будівельного матеріалу. Для облицювання фасадів здебільшого використовують керамограніт з полірованою поверхнею.

Єколіт – штучний камінь, виготовлений на американському устаткуванні і за американською технологією, майже не відрізняється від природного черепашнику. Однак його експлуатаційні якості перевершують ті ж властивості природного каменю (не схильний до природніх «захворювань» – мохи, цвіль).

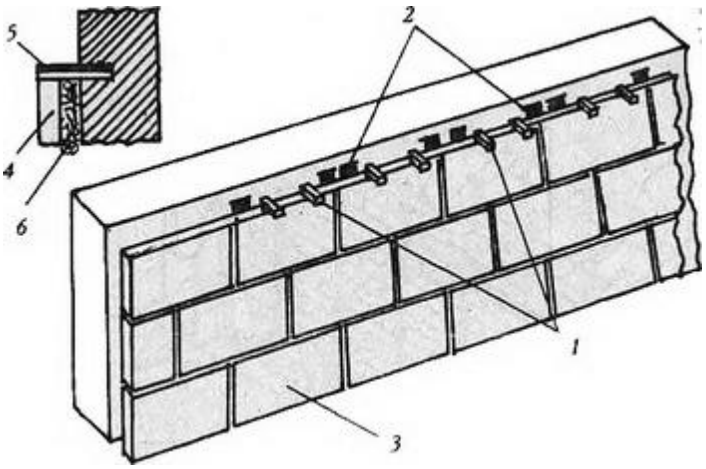
При кладці з облицюванням плитами зі штучних і природних каменів перев'язка плит з кладкою проводиться за допомогою прокладних рядів з лицьової цегли. Шов між облицювальними плитами і кладкою повністю заповнюють розчином. Найчастіше облицювання каменем виконують для обробки цокольної частини будівлі, дверних і віконних прорізів, колон, пілястр, і рідше – при обробці стін. При обробці готових стін плити кріплять або просто на розчині, або із застосуванням штирів, клинів, скоб, закрепів, гаків, анкерів . [7]



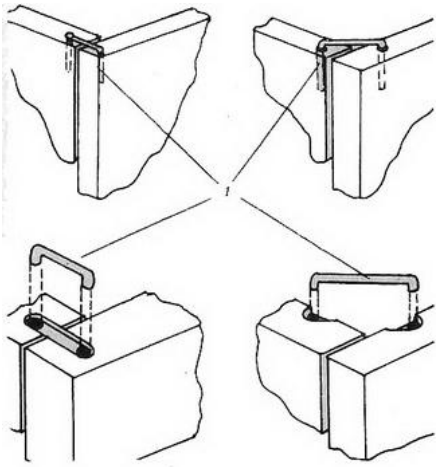
Кріплення плит за допомогою гаків і закрепів (розміри в мм): 1 – прути; 2 – петлі; 3 – гаки; 4 – закрепи



Кріплення плит за допомогою стержнів, петель і штирів: 1 – опорний стержень; 2 – петлі (ковзний варіант); 3 – розчин; 4 – плити облицювання; 5 – штирі



Кріплення плит клиновими пробками: 1 – фіксуючі пробки, які видаляються після затвердіння розчину; 2 – розпірні клини; 3 – облицювальні плити; 4 – плита; 5 – постійне кріплення; 6 – розчин



Скоби-закрепи для фіксації плит між собою: 1 – скоби-закрепи

Вибір виду кріплення залежить від розмірів і породи облицювальних каменів.

Як правило, на розчині без додаткового кріплення анкерами облицьовують травертином та іншими подібними матеріалами, що мають відкриті пори. При цьому розмір плит не повинен перевищувати 200*400 мм, а їх товщина повинна бути не більше 10 мм (плити тонкого пиляння). Методика такого облицювання практично не відрізняється від укладання керамічних плиток. Матеріал укладають на розчини або клеї на вологостійкії цементній основі.

Розчини, що застосовуються для заповнення зазорів, не повинні містити розчинних солей, що утворюють висоли на поверхні стіни. Найкраще для цієї мети використовувати розчини на пуцолановому портландцементі і промитому піску з добавкою пластифікатора.

При облицюванні будівель малогабаритними плитками важливий підготовчий етап, який полягає в детальному огляді, промірюванні і провішуванні поверхонь стін і кутів. При виявленні на ділянках стін відхилень від вертикалі, що перевищують 4 см, вирівнюють ці ділянки, оштукатурюючи по металевій сітці, випуклі частини стіни стесують. Перед облицюванням плитки змочують, а цегляну кладку зволожують.

Шар розчину між стіною і тильною стороною плитки не повинен перевищувати 15-20 мм. Після установки кожного ряду облицювання необхідно перевірити заповнення розчином пазухи між плиткою і стіною.

У разі виявлення пустот пазухи заливають рідким розчином. Облицювання рекомендується проводити при плюсових температурах зовнішнього повітря. [7]

3.3.4.1 Технологічна карта розроблена для влаштування системи утеплення фасадів будівель із застосуванням продукції ТМ BauGut

Ця технологічна карта розроблена згідно з вимогами п.5.8. ДСТУ В.2.6-36:2008 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками». Система утеплення належить до класу А згідно з ДСТУ Б В.2.6-34.
Зовнішню скріплену теплоізоляцію з наступним оздобленням фасаду будівлі виконують з метою забезпечення:

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

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

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

– швидкого прогрівання в період опалювального сезону та швидкого охолодження в літній період року повітря внутрішніх приміщень;
– кращого збереження будівлі за рахунок зменшення деформацій конструкцій, що викликаються різкими перепадами температури навколишнього середовища, а також за рахунок забезпечення захисту від корозії зовнішніх огороджувальних конструкцій. Додання фасаду будівлі архітектурно-естетичної виразності.

Технологічна карта розроблена на утеплення та оздоблення поверхні зовнішніх огороджувальних конструкцій будівлі, що експлуатується в умовах клімату України.

Усі роботи щодо утеплення й обробки фасаду будівлі виконуються із застосуванням сухих будівельних сумішей і пастоподібних матеріалів при температурі довкілля не нижче +5°С і не вище +30°С.

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

1)- підготовка поверхонь зовнішніх огороджувальних конструкцій;
до виконання робіт з утеплення;
2)- закріплення цокольних профілів;
3)- приклеювання плит утеплювача;
4)- закріплення плит утеплювача за допомогою дюбелів;
5)- закріплення перфорованих кутників по периметру віконних
та дверних пройм, кутів будівлі;
6)- влаштування гідрозахисного армованого шару;
7)- нанесення ґрунтувальної фарби;
8)- нанесення декоративної штукатурки;
9)- фарбування фасаду.

3.3.4.2. Підготовка до виконання робіт

Склад послідовність виконання окремих етапів робіт з улаштування конструкцій із фасадною теплоізоляцією мають регламентуватись у проекті організації будівництва (ПОБ) та проекті виконання робіт (ПВР), які розробляють відповідно до вимог і рекомендацій ДБН А.3.1-5 та цієї технологічної карти.

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

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

б) улаштування вимог та гідроізоляції терас, лоджій та балконів;

в) огородження всіх конструктивних елементів, що виступають за площину фасаду будівлі;

г) закладення всіх отворів на фасаді будівлі для проходження інженерних мереж і комунікацій;

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

Улаштування конструкції фасадної теплоізоляції ТМ BauGut з опорядженням штукатуркою слід виконувати в такій послідовності:

1)- вхідний контроль та випробування матеріалів;

2)- встановлення риштувань та підіймально-транспортного обладнання;

3)- огляд (за необхідності, детальне обстеження) технічного стану огороджувальних конструкцій фасадів будівлі;

4)- підготовка поверхні стіни та цоколя до виконання робіт з утеплення (очищення, ґрунтування, вирівнювання в разі потреби), встановлення профільних елементів кріплення по периметру цоколя будівлі;

5)- розкладення механічно-фіксувальних елементів кріплення;

6)- приготування клейової суміші;

7)- визначення та улаштування місць деформаційних швів згідно з проєктом та нормативною документацією;

8)- нанесення клейової суміші на поверхню плит утеплювача;

9)- закріплення плит теплоізоляційного матеріалу на поверхні огороджувальних конструкцій за допомогою клейової суміші та/або механічно-фіксувальних елементів (дюбелів, анкерів, шпильок та ін.);

10)- приготування та нанесення захисного шару суміші по теплоізоляційному шару з втопленням у нього армованої сітки з лугостійкого скловолокна;

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

12)- нанесення захисного шару суміші та герметизація місць примикання плит утеплювача до віконних, дверних та ворітних блоків, парапету та цоколю, а також інших виступаючих елементів фасаду;

13)- нанесення адгезійного ґрунтувального шару покриття;

14)- приготування штукатурних сумішей декоративно-захисного шару;

15)- нанесення декоративно-захисного шару;

16)- фарбування фасаду будинку (за потреби);

17)- встановлення відливів на вікна, закріплення водостічних труб та ін.

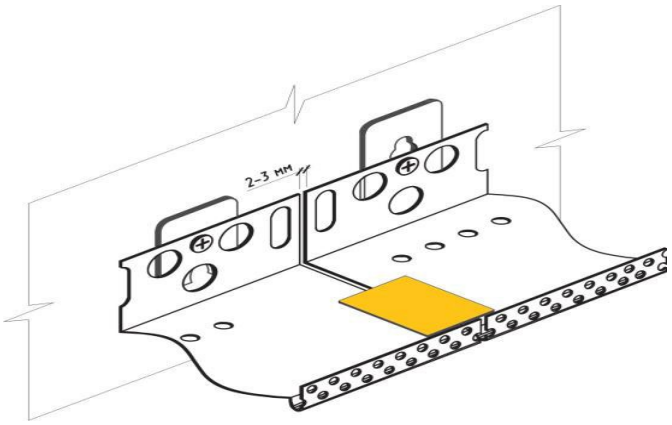
Усі складові конструкції фасадної теплоізоляції влаштовують шар за шаром після перевірки якості попереднього і складання акта на приховані роботи.

Виконання робіт із влаштування системи теплоізоляції

Після підготовки поверхні стіни та цоколя та влаштування передбачених проєктом деформаційних швів виконують закріплення плит утеплювача в спосіб та в терміни, встановлені ПОБ та ПВР.

Улаштування конструкції фасадної теплоізоляції необхідно розпочати із закріплення цокольних профілів для установки першого ряду теплоізоляційних плит на проєктній відмітці. Ширина полиць профілів повинна дорівнювати товщині плит застосовуваного утеплювача (товщина плит утеплювача вказується в проєкті виробництва робіт на підставі теплотехнічного розрахунку).

Цокольний профіль прикріплюється до основи горизонтально в одній площині по периметру будинку за допомогою дюбелів, що є основою для



рівної поверхні всього теплоізоляційного шару.

Між сусідніми цокольними профілями залишається зазор шириною 2-3 мм для з’єднання за допомогою спеціальних пластмасових сполучних елементів. Для установки конструкції на кутах будівлі цокольний профіль формується за допомогою двох надрізів під кутом 45° і подальшого згину. Цокольний профіль з крапельником на нижній полиці сприяє безпечному стоку води.

Утеплення опалювальних підвальних приміщень виконується на глибину не менше ніж на 2 м від рівня відмостки з наступним улаштуванням гідроізоляційного шару по системі теплоізоляції та із з’єднанням відсікаючою горизонтальною гідроізоляцією. [14]

Приготування клейової розчинової суміші BauGut KLT.

1)- у чисту робочу ємкість налити воду з розрахунку 0,17-0,19 л на 1 кг сухої суміші (4,25-4,75 л на 1 мішок);

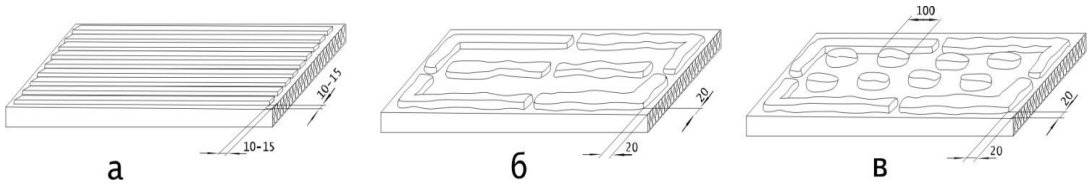
2)- поступово додати суху суміш і перемішати низько обертовим міксером до отримання пастоподібної маси без грудок;

3)- витримати розчинову суміш 5 хвилин і знову перемішати протягом 1 хвилини.

Термін придатності розчинової суміші становить 2,5-3 години (за нормальних умов – температура +20°С, відносна вологість повітря 60%). У випадку загуснення розчинову суміш слід перемішати низькообертовим міксером без додавання надлишкової води.

Виконання робіт із нанесення клейової розчинової суміші на теплоізоляційні плити.

Перед наклеюванням на підготовлену поверхню стіни клей наносять безпосередньо на плиту утеплювача в спосіб, визначений конкретним проєктним рішенням (мал. а, б, в).



а б в

У разі використання теплоізоляційних плит з екструдованого пінополістиролу перед кріпленням поверхню плити необхідно зачистити металевою щіткою для поліпшення адгезії.

У випадку, коли нерівність оброблюваної поверхні сягає 3 мм, клейовий розчин наноситься на поверхню теплоізоляційних плит суцільним шаром зубчатим шпателем із розміром зубців 10х10 мм (а). На мінераловатні плити клей наносять тільки суцільним шаром; у випадку, коли нерівність оброблюваної поверхні сягає 20 мм, клейовий розчин наноситься на поверхню теплоізоляційних плит у вигляді маяків діаметром приблизно 10-15 мм, з розрахунку 6-8 маячків на плиту розміром 0,5×1 м2 (в).

Після нанесення клейової розчинної суміші теплоізоляційну плиту встановлюють у проєктне положення і притискають із таким зусиллям, щоб, як мінімум, на 40% від площі нанесення розчинова суміш розподілилася між основою стіни і теплоізоляційною плитою.

Необхідна кількість клейової суміші розраховується так, щоб після притиснення плити до основи не менше як 60% її поверхні було покрито розчином.

Приклеювати плити до стіни потрібно знизу вгору в шаховому порядку, не допускаючи збігу вертикальних швів, дотримуючись правил перев'язки.

Після нанесення клею на плиту протягом не більше 20 хвилин потрібно установити її в проєктне положення і притиснути. Для забезпечення щільного прилягання плити до основи її спочатку потрібно прикласти до поверхні стіни на відстані 2-3 см від проєктного положення, а потім притиснути за допомогою дерев'яного напівтерка або рівня зі зміщенням у проєктне положення, ударяючи ним доти, доки площина плити не зрівняється з рівнем сусідніх плит. [14]

Плити мають щільно прилягати одна до одної та створювати рівну поверхню. Ширина швів між плитами не повинна перевищувати 2 мм; шви розкриттям більше ніж 4 мм необхідно заповнити клиновими смужками, вирізаними з теплоізоляційної плити.

При встановленні теплоізоляційного шару необхідно забезпечити щільне прилягання плит одна до одної та до опорної частини стіни. Загальна площа повітропроникних щілин не має перевищувати 5% площі поверхні фасаду.

Після приклеювання плиту не можна рухати, щоб не послабити її зчеплення з основою. Якщо плита добре не приклеїлася, її треба відірвати, видалити з неї та зі стіни клей, вкрити тильний бік плити свіжим клеєм і знову приклеїти до стіни.

Залишки клейової суміші повинні бути видалені до їх затвердіння (шви між торцями та поверхнями плит повинні бути без клею); якщо залишати клейовий розчин між плитами утеплювача, він утворює «місток холоду», цим самим знижує ефективність всієї збірної системи.

У випадку наявності нерівностей між сусідніми плитами утеплювача після затвердіння клейової суміші (для мінеральної вати – 24 години, для пінополістиролу – 48 годин), їх потрібно видалити за допомогою терки з наждаковим папером. Поверхня плит із мінеральної вати не шліфується, тому їх потрібно встановлювати якомога точніше.

5.7 Для забезпечення більш надійного функціонування системи теплоізоляції рекомендується провести ще й механічне кріплення теплоізоляційних плит до основи фасадними дюбелями BauGut Stiropor Dubel, але не раніше ніж через 48 годин після приклеювання.

Номенклатура кріпильних елементів, схема їх встановлення приймаються на основі проєктної документації на збірну систему, при розрахунках якої враховано матеріал і структуру основи огороджувальної конструкції, видтеплоізоляційного матеріалу, вимоги пожежної безпеки, вплив розрахункових навантажень.

Послідовність виконання робіт щодо закріплення теплоізоляційних плит до зовнішньої поверхні стін така:

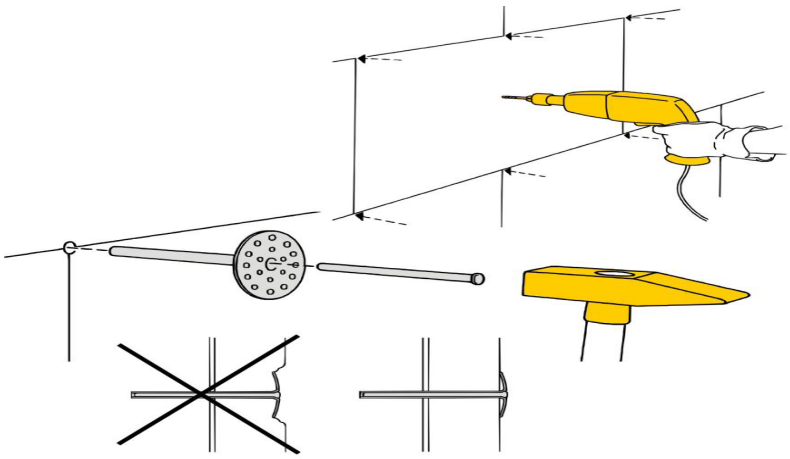
- розмітка отворів за визначеною схемою з наступним бурінням;

- отвори свердлять електродрилем або перфоратором;

- очищення отворів від пилу в процесі свердління;

- встановлення дюбелів за допомогою спеціальної насадки, притискаючи кільце диска дюбеля до поверхні утеплювача;

- укручування кріпильного стрижня або забивання розпірного елемента до упору. При цьому дюбель не має виступати над поверхнею плити утеплювача більше ніж на 1 мм. [14]



Для бетонних і цегляних конструкцій застосовують ударно-обертовий, для конструкцій з порожнистих блоків – обертовий спосіб свердління. Мінімальна глибина отворів у опорних огороджувальних конструкціях повинна бути не менш ніж: у стінах із бетону і повнотілої цегли – 50 мм; у стінах із

порожнистих блоків і газобетону – 90-110 мм, відповідно. Відхилення діаметру отвору від проєктного значення становить ±5%. Відхилення вертикальності отворів відносно поверхні зовнішньої огороджувальної конструкції має бути +2%.

Після закріплення теплоізоляційного шару одним із передбачених проєктом способів для захисту його поверхні від механічних та атмосферних впливів наносять захисний шар із втопленою армованою сіткою з лугостійкого скловолокна у два етапи.

Приготування розчинової суміші BauGut KLA:

- у чисту робочу ємкість налити воду з розрахунку 0,19-0,21 л на 1 кг сухої суміші (4,75-5,25 л на 1 мішок);

- поступово додати суху суміш і перемішати низькообертовим міксером до отримання пастоподібної маси без грудок;

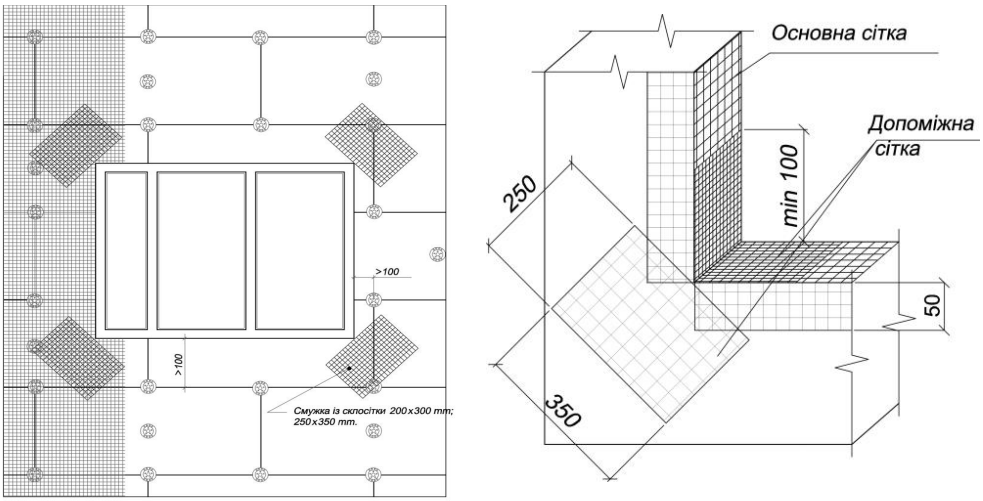
- витримати розчинову суміш 5 хвилин і знову перемішати протягом 1 хвилини.

У місцях підвищеного напруження, а також на ділянках можливого механічного пошкодження потрібно виконати додаткове зміцнення армування.

Для зміцнення кутів віконних і дверних прорізів застосовують додаткові смуги з армувальної сітки розміром 250х350 мм. Армувальні елементи слід вкладати на попередньо нанесену клейову розчинову суміш BauGut KLA діагонально відносно віконного чи дверного блока (під кутом 45о) так, щоб середина довшого боку (350 мм) прилягала до зовнішнього кута прорізу і втоплювати за допомогою шпателя.

Ці операції потрібно виконувати, щоб запобігти виникненню тріщин, які поширюються від кута прорізу по поверхні фасаду.

У місцях примикання різнорідних теплоізоляційних плит необхідно виконати



місцеве посилення армування з перекриттям цього стику не менше ніж на 100 мм в обидва боки.

Частини будівлі, які можуть зазнати механічних пошкоджень при експлуатації, а саме — стіни першого поверху до висоти 2-2,5 м, цоколі, а також в місцях примикання сходових маршів, терас і балконів, за необхідності можуть бути укріплені додатковим шаром сітки – подвійним армуванням, або армування виконують за допомогою панцирної сітки в один шар. На кутах будівлі сітка повинна бути вивернута на 15 см із кожного боку (якщо не застосовуються кутові профілі). При застосуванні панцирної сітки армування проводиться в стик.

До нижнього краю плит теплоізоляційного шару, закріплених на цоколі будівлі (без використання цокольного профілю), необхідно прикріпити кутовий перфорований профіль, втопити його у клейове (гідроізоляційне) покриття з наступним нанесенням шару цієї ж суміші.

Після закріплення плит теплоізоляційного шару та армувальної склосітки на поверхню фундаменту наносять гідроізоляційний шар завтовшки від 2,5 мм до 3,5 мм із застосуванням сухих будівельних сумішей групи ГІ 1 та від 1,5 мм до 2 мм — суміші групи ГІ 2 за класифікацією ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 «Суміші будівельні сухі модифіковані». [5]

За необхідності влаштування теплоізоляції огороджувальної конструкції нижче рівня ґрунту, включаючи стіни підвалів, необхідно виконати наступні роботи.

Для запобігання контакту зовнішнього штукатурного шару з вологим ґрунтом прилеглий до цоколя ґрунт видаляють, а виїмку, що утворилася, засипають гравієм.

Улаштування декоративно-захисного шару Для запобігання просвічуванню штукатурки і захисного шару в тонких місцях, які утворюються при формуванні фактури, перед нанесенням декоративної штукатурки рекомендується обробити поверхню ґрунтувальною фарбою BauGut GDF+ не раніше ніж за 4-6 годин до нанесення декоративного шару.

Ґрунтувальна фарба BauGut GDF+ поліпшує адгезію покриття до основи, зміцнює верхній шар основи та знижує водопоглинання.

Перед використанням ґрунт-фарбу необхідно ретельно перемішати. Нанесення на поверхню виконувати за допомогою щітки або валика рівномірно за один прохід.

До ґрунтування слід приступати після трьох діб із моменту нанесення другого шару захисної армувальної суміші.

Приготування розчинової суміші декоративної фасадної штукатурки BauGut RPT

– «короїд» (зерно 2 мм); BauGut KPT «камінцева» (зерно 1,5 або 2,5 мм):

- у чисту робочу ємність налити воду з розрахунку 0,20-0,22 л на 1 кг сухої суміші (5,0-5,5 л на 1 мішок);

- поступово додати суху суміш і перемішати низькообертовим міксером до отримання пастоподібної маси без грудок; витримати розчинову суміш 5 хвилин і знову перемішати протягом 1 хвилини. Виконання робіт із нанесення декоративної фасадної штукатурки: розчинову суміш нанести металевим шпателем на поверхню шаром 3-6 мм; сформувати шар штукатурки до необхідної товщини (залежно від максимального розміру зерна), тримаючи металевий шпатель під кутом 40-50° до поверхні; залежно від температури навколишнього середовища та водопоглинання поверхні протягом 5-15 хвилин після нанесення розчинової суміші надати декоративному шару відповідної фактури за допомогою пластикової або металевої тертки;

По закінченні технологічної перерви штукатурка наноситься на наступну ділянку. Після формування фактури штукатурки захисна стрічка відразу ж знімається. Так, ділянки нанесеної штукатурки щільно з’єднуються, утворюючи однорідну рівну поверхню.

За необхідності, полімерцементним штукатурно-декоративним покриттям можна надати потрібного кольору за допомогою фарбування спеціальними фасадними фарбами. Для цього необхідно використовувати фарби (силіконові, силікатні, акрилові групи) стійкі до стирання, з високою паропроникністю, атмосферостійкістю, лугостійкістю, вологостійкістю. Колір фарби повинен

відповідати паспорту фасаду затвердженому у відповідному органі містобудування та архітектури. [14]

3.3.5. Додаткові рекомендації

Не слід укладати штукатурку на поверхні, що обігріваються, на які потрапляє пряме сонячне проміння, а також виконувати опорядження під час дощу;

на одній поверхні бажано застосовувати матеріали декоративно-оздоблювального шару однієї партії, вказаної на кожній упаковці;

протягом 2-3 діб декоративні штукатурні покриття оберігають від дощу, надмірного висихання і впливу від'ємних температур;

інструмент і посуд очищують відразу після закінчення робіт;

рештки розчинової суміші змивають водою, затверділий розчин видаляють механічним способом;

паперові мішки та залишки розчину утилізувати згідно з вимогами ЗУ «Про відходи», ДСТУ 4462.3.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій». [19]

3.3.6. Контроль якості

Технічний контроль зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією має включати комплекс заходів із контролю технічного стану та проведення відповідних ремонтів, спрямованих на підтримку та відновлення належного експлуатаційного стану фасадної теплоізоляції.

Контроль за технічним станом фасадної теплоізоляції повинні здійснювати експлуатаційні служби будинку відповідно до регламенту експлуатації.

Для підтримки експлуатаційних характеристик фасадної теплоізоляції необхідно своєчасно виявляти і усувати дефекти, які в ній виникають. У процесі експлуатації повинні проводитися періодичні технічні огляди і планово-запобіжні поточні та капітальні ремонти. За результатами проведених технічних оглядів складається акт виявлених дефектів і визначається причина, що привела до вказаних дефектів.

Для конструкцій фасадної теплоізоляції з вентильованим повітряним прошарком та опорядженням індустріальними елементами згідно з ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35 та конструкцій з опорядженням прозорими елементами проводяться

періодичні обстеження технічного стану кріпильного каркаса та елементів опорядження кожні 4 роки. За необхідності до обстежень залучаються спеціалізовані організації.

Дефекти та пошкодження, що виявлені під час проведення технічних оглядів, класифікують залежно від їх впливу на експлуатаційні властивості зовнішніх стін на незначні; значні; стан відмови. До незначних дефектів відносяться ті дефекти, що не приводять до зміни експлуатаційних показників зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією: наявність на поверхні опоряджувального шару плям, зміна кольору, поява тріщин завширшки до 0,5 мм або сколів. До значних дефектів відносяться ті дефекти, які при їх розвитку можуть привести до зміни експлуатаційних показників зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією, а саме збільшення розмірів тріщин або сколів, наявність зон відшарування та руйнування опоряджувального шару площею до 0,15 $м^2$ на 1 $м^2$, відхилення конструкцій фасадної теплоізоляції від вертикалі.

Ознаками відмов зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією слід вважати виникнення зон руйнування на поверхні опоряджувального шару площею понад 0,15 $м^2$ на 1 $м^2$ кількістю більше двох, наднормативні деформації кріпильного каркаса, руйнування елементів кріпильного каркаса, наявність на внутрішній поверхні зовнішніх стін утворень грибка, цвілі та плісняви в більше ніж двох приміщеннях з нормальним експлуатаційним тепловологісним режимом відповідно до ДБН В 2.6-31. [13]

3.4.1. Конструктивно-технологічні рішення вентильованих фасадних систем

Вентильовані фасади почали застосовувати в Європі кілька десятків років тому. Основне функціональне призначення вентильованого фасаду – захистити несучі стіни від зволоження. Підсумком багаторічної практики використання вентильованих фасадних систем стала поява основного варіанта.

Щоб запобігти можливому видуванню волокон утеплювача під дією завихрень висхідного повітряного потоку, необхідно вжити заходів щодо забезпечення вітрозахисту. Відомі такі шляхи вирішення цієї проблеми.

Один з них - це пристрій вітрозахисного шару з негорючого склополотна. Недоліком цього варіанта є незахищеність стиків між плитами. При малій щільності утеплювача - недостатня адгезія покривного матеріалу до волокон утеплювача. Це може призвести до відшарування полотна та блокування повітряного зазору.

Другий варіант - це застосування досить жорстких волокнистих плит, які самі по собі вже є вітрозахистом. Дослідження вчених Шотландського інституту професійних захворювань підтверджують, що з середньої щільності матеріалу приблизно 100 кг/м3 таке явище, як турбулентність, мало викликає емісії волокон.

Певну небезпеку в системах вентильованих фасадів є волога, що потрапила в повітряну порожнину між екраном і внутрішнім шаром стіни (утеплювачем). Навіть незначне зволоження може негативно позначитися як на теплотехнічних властивостях утеплювача, так і на роботі системи в цілому, і призвести в подальшому до необхідності заміни її конструктивних елементів.

Перший - це розміщення паровивідної мембрани на поверхні внутрішнього шару стіни. До його недоліків відносяться горючість мембран такого типу, відсутність можливості забезпечити захист будівельних конструкцій також ефективно, як це робить утеплювач, ймовірність відшарування мембрани в процесі експлуатації.

Другий - герметизація компенсаційних швів між елементами екрану. Він теж має свої мінуси, оскільки терміни служби герметизуючих матеріалів та елементів екрана (плиток) різні, а здійснити заміну герметика практично неможливо.

Третій, на сьогодні, напевно, оптимальний варіант полягає у правильному виборі розміру елементів екрану та зазорів. Так досліди Норвезького Дослідницького Будівельного Інституту дали наступний результат: при ширині повітряного зазору близько 40 мм і відстані між елементами екрану 3мм краплі

косого дощу взагалі не потрапляють всередину системи завдяки водяній плівці, що утворюється під дією поверхневого натягу.

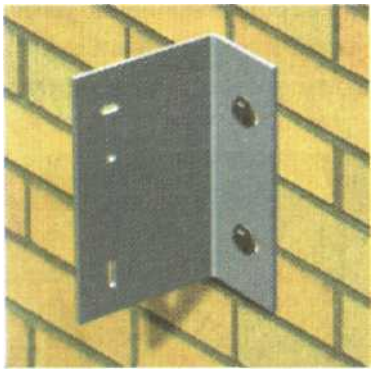
Вибираючи утеплювач для вентильованих фасадних систем необхідно враховувати його фізико-механічні властивості і навіть щільність.

Влаштування вентильованих фасадів проводиться «сухим» способом.

Приклад технологічної послідовності монтажу системи вентильованого фасаду наведено на рис.

До стіни будівлі кріпляться кронштейни анкер-гайками або дюбель-болтами, а направляючі до кронштейнів – витяжними заклепками та болтами (рис.). Для компенсації нерівностей стіни будівлі та забезпечення ідеальної вертикальності напрямних використовуються силові (для кріплення в бетон) та проміжні (для кріплення в пористий бетон) регульовані кронштейни різних типорозмірів. [1]

Кронштейни дозволяють регулювати горизонтальне і вертикальне положення конструкції, що несе, включаючи компенсацію нерівностей поверхні основної стіни.



Напрямні служать для кріплення на них фасадних касет. Вертикальний ряд напрямних монтується, починаючи з нижньої секції (рис.). Всі наступні ряди збираються та встановлюються по першому еталонному ряду. Еталонна рейка тієї ж довжини, що і модуль, використовується для забезпечення необхідної відстані між рядами напрямних.

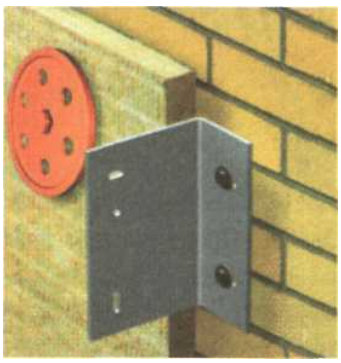
З'єднання напрямних по вертикалі здійснюється на силовому кронштейні. При цьому нижня напрямна кріпиться на кронштейн жорстко, на два болти, а верхня - на заклепку в овальний отвір на кронштейні, що дозволяє

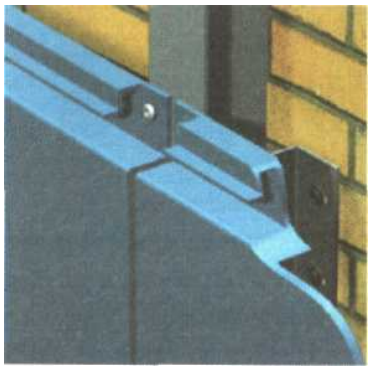
направляючій подовжуватися при збільшенні температури навколишнього повітря і скорочуватися при зменшенні.

Після того, як установка кронштейнів закінчена, перед монтажем напрямних на стіну встановлюються теплоізоляційні панелі. Щоб уникнути промерзання, панелі слід вирізати за формою кутів, заглиблень, кронштейнів. Кріплення теплоізоляції на фасаді проводиться згідно з рекомендаціями фірм-постачальників та проектної організації.

Після монтажу на фасаді утеплювача та каркасу знизу-вгору проводиться монтаж навісних металевих касет.

Монтаж касет (рис.) проводиться згідно проекту, при цьому розміри касет та зовнішній вигляд фасаду (горизонтальна розсічка) визначаються відповідно до завдання на архітектурну частину проекту фасаду. [1]





Нижня частина касети ставиться в замок з верхньою частиною нижньої касети, а верхня частина кріпиться витяжними заклепками або самонарізними гвинтами до напрямної.

Вертикальний каркас фасадної системи складається з L або Т-подібних несучих напрямних, які кріпляться через кронштейни до стіни будівлі. Горизонтальними елементами системи є облицювальні панелі.

Сьогодні багато виробників фасадних систем, використовуючи світовий досвід, серйозно займаються теоретичними розробками і часто залучають до участі в них фахівців, провідних науково-дослідних та будівельних інститутів, а також професіоналів з інших галузей науки та техніки (фізиків, хіміків тощо).

Оригінальне конструктивне рішення з'явилося на основі маркетингових досліджень та ретельного аналізу представлених на будівельному ринку вентильованих фасадних систем. В основному це імпортні конструкції. При

багатьох безумовних достоїнствах ці системи мають ряд недоліків, які виявляються або в процесі монтажу, або пізніше - в період експлуатації.

Основна проблема - це невідповідність якості поверхні стін фасаду необхідному рівню. Недолік досвіду монолітного домобудування, низька культура виробництва та інші причини викликають в умовах реального будівництва серйозні порушення норм, саме за якістю поверхні. Ще одна проблема, властива багатьом системам, виявилася після ухвалення нових теплотехнічних норм. По розрахунку базова товщина мінераловатного утеплювача має бути не менше 150 мм, то з часом відбувається «сповзання» утеплювача по стіні. Для запобігання цьому утеплювач необхідно кріпити великою кількістю дюбелів. З цією метою використовуються дорогі дюбелі тарілчастого типу (так звані «грибки») зі сталевими сердечниками. Їхня вартість дуже істотно впливає на вартість облаштування фасаду в цілому.

Роботи по облаштуванню вентильованого фасаду виконуються при температурі від -15 до +25°С. При виконанні робіт в несприятливих погодних умовах робочі місця необхідно оснащувати тентами чи навісами. [1]

3.4.2. Технологія монтажу вентильованого фасаду з керамограніта

Інструкція з монтажу вентильованого фасаду з керамограніта виглядає наступним чином:

1) По розмітці, передбаченої інженерним проектом, на перекриття монтують кронштейни. Кріплення виконують за допомогою стійких до корозії анкерів через термозберігаючі елементи. По закінченню установки капелюшки анкерів зафарбовують, захищаючи їх тим самим від корозії. Щоб вузли були більш міцними, кріплення рекомендується проводити з використанням шайб.

2) Утеплювач прикріплюють до фасаду за допомогою пластикових анкерів зі сталевим або поліамідним сердечником. Капелюшки, наявні на таких анкерах, забезпечують надійне і щільне притиснення теплоізоляційного матеріалу до стіни.

3) Кріплять напрямні до кронштейнів за допомогою заклепок.

4) Наважку плит з керамограніта починають зі збірки і закріплення до профілю кінцевих клямерів. На профіль також монтують гумові ущільнювачі. Плиту встановлюють у кінцевий клямер і кріплять за допомогою поворотних кляммеров через верхні профільні пази. До верхніх поворотним клямерами, у

свою чергу, впритул кріплять дистанційні клямери.
5) Далі монтують нижні поворотні клямери наступного облицювального горизонтального ряду. Верхні кромки плит останнього горизонтального ряду кріплять за допомогою кінцевих клямерів. Відео урок з монтажу фасаду і кріпленню граніту зокрема дасть більш наочне уявлення про його виконання. [4]

3.4.2. Переваги вентильованого фасаду з керамограніта

Монтаж вентильованого фасаду з керамограніта має масу переваг, серед яких: Привабливий зовнішній вигляд. Фактура керамограніта приємна оку, а також досить варіативна як за кольором, так і малюнку. Тривалий термін служби. На відміну від більш дешевих аналогів, облицювання з керамограніта дуже стійка до різного роду діям і довговічна. Вентильований фасад, загалом, за умови його правильного облаштування, також відрізняється високою довговічністю.

Кошторис на вентильовані фасади з граніту і керамограніта прагне швидше досередньої цінової категорії, тоді як за співвідношенням ціна / якість система на голову випереджає більшість альтернативних варіантів утеплення та облицювання.

На користь вентильованих фасадів можна віднести і те, що протягом всієї експлуатації вони практично не вимагають ремонту або косметичного ремонту, на відміну від штукатурних фасадів. Зручність виконання робіт.
Монтажні роботи по спорудженню подібного роду фасаду можна здійснювати фактично в будь-який час року, при цьому технологія процесу не буде будь-яким чином порушена. Це обумовлено тим, що в конструкції системи не задіяні будівельні розчини та суміші, що вимагають певних термічних умов при нанесенні і сушці. Кожен з компонентів системи спочатку готовий до виконання своїх функцій, кріпиться механічним способом і сприймає практично будь-які погодні умови. [4]

3.4.3. Контроль якості

Для підтвердження якості проведених робіт у процесі монтажу системи повинен виконуватися пооперaційний контроль якості робіт і складатися акт на всі приховані роботи. Подібний контроль виконується відповідно до діючої в підрядної організації «Системою управління контролем якості продукції», де вказано, які параметри і технологічні процеси контролюються, а також особи, відповідальні за виконання цієї роботи. У складі комісії, підписує акти на

приховані роботи, повинні бути присутніми представники проектної організації, що здійснюють авторський нагляд.

Операційний контроль якості монтажних робіт виконується відповідно до вимог СНиП 3.04.01-87 і включає в себе:

- Перевірку якості конструкцій і матеріалів, що застосовуються при монтажі;
- Контроль дотримання технології та послідовності виконання монтажних робіт;
- Контроль за дотриманням геометричних розмірів і положення змонтованих частин системи;
- Контроль якості монтажних з'єднань.

Всі роботи повинні виконуватися під контролем особи, відповідальної за безпечне проведення робіт, та відповідно до вимог СНиП 12-03-99 «Безпека праці в будівництві. Загальні вимоги »і СНиП III-4-80« Техніка безпеки в будівництві ». [12]

3.5.1 Монтаж та організація виконання робіт світлопрозорих фасадів

До складу підготовчих робіт входять:

1) Приймання робочої документації на пристрій КСФН;

2) Приймання виконавчої документації на виконання робіт з влаштування гідроізоляції покрівлі, цоколя, вимощення;

3) Проведення вимірювань геометричних параметрів будівельної основи;

4) Перевірка несучої можливості будівельної основи (проводиться спеціалізованою організацією);

5) Випробування анкерних кріплень (проводиться спеціалізованою організацією);

6) Приймання підстави та оформлення акта приймання;

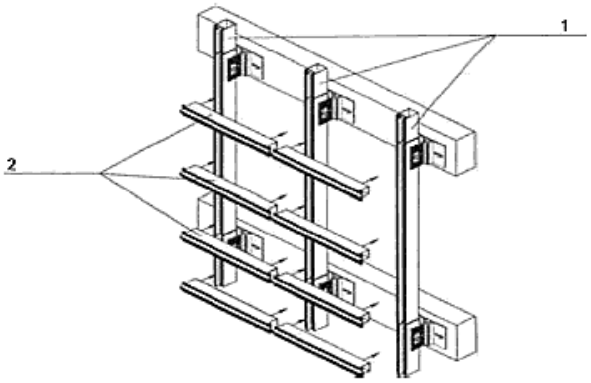
7) Постачання елементів КСФН на будівельний майданчик та перевірка їхньої комплектності.

Склад монтажних робіт складається з набору операцій, які необхідні

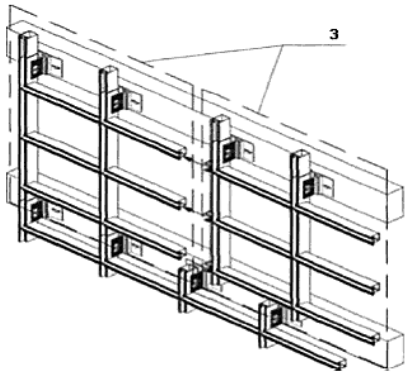
виконати димо для пристрою обраного типу КСФН.

Монтаж КСФН може проводитись декількома способами: у вигляді елементів, що окремо встановлюються; у вигляді попередньо зібраних блоків; комбінованим способом.

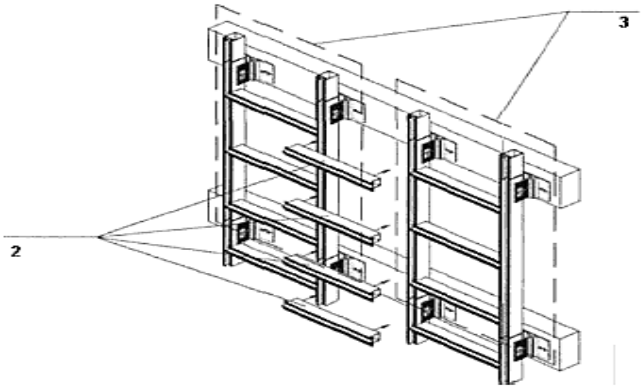
а) у вигляді встановлюваних елементів



б) у вигляді попередньо зібраних блоків



в) комбінований



1 – стойка;2 – ригель; 3 – блок

3.5.2. Монтаж конструкцій світлопрозорих фасадів

Склад монтажних робіт для стійково-ригельної системи входять такі операції:

1) Розбивка будівлі на окремі захватки;

2) Установка кронштейнів;

3) установка стойок та їх кріплення до будівельної основи;

4) Установка ригелів;

5) з'єднання стойок;

6) Установка світлопропускного заповнення (склопакетів);

7) заповнення та герметизація швів.

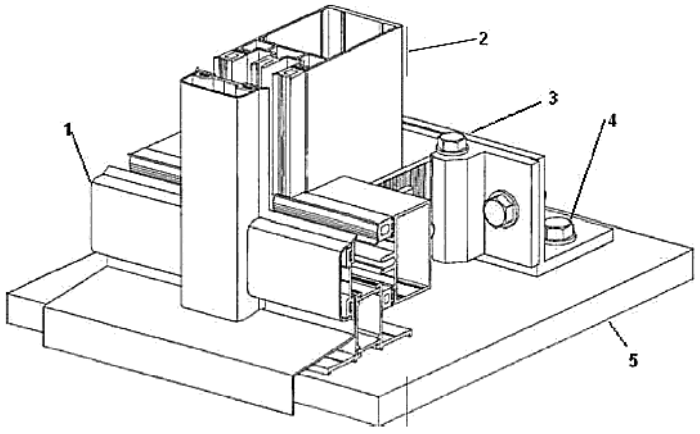
Розбивка будівлі на захватки, їх величини та кількість визначаються з урахуванням розмірів фасадів, оснащення будівельної організації обладнанням, умовами комплектації елементами КСФН, матеріалами та виконуються відповідно до проекту виробництва робіт (ППР) та проекту організації будівництва (ПОС).

Встановлення кронштейнів включає:

1) Фіксацію горизонтальної осі точок розташування кронштейнів;

2) Свердління отворів під кронштейни;

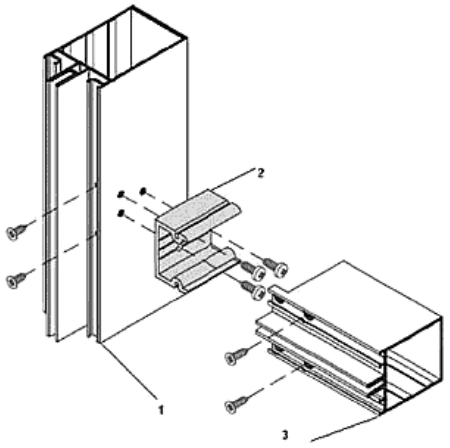
3) Кріплення кронштейнів.



1 – ригель; 2 – стійка; 3 – кронштейн; 4 – анкерне кріплення; 5 - будівельна основа

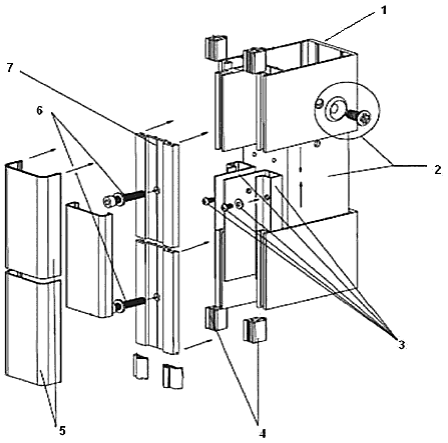
Стійку встановлюють на будівельну основу та закріплюють за допомогою кронштейну. Вертикальність положення кожної стойки перевіряють за допомогою теодоліту або схилу. Для сталевих стойок застосовують тверде болтове кріплення. Для алюмінієвих стойок передбачається рухоме болтове кріплення з усіма кронштейнами, крім тих, що сприймають вагове навантаження. Рухливе з'єднання забезпечується установкою кріпильних виробів у овальні стойки, які дозволяють компенсувати лінійні температурні деформації. Стойки з'єднують по висоті за допомогою з'єднувального елемента. Для компенсації розширення у вертикальному напрямку влаштовують зазор на стику стояків, розмір якого встановлюється з урахуванням величини подовження алюмінієвих стояків при зміні температури.

Установку ригелів проводять за допомогою закладного елемента шляхом приєднання до стойки (рисунок). [2]



1 – стійка; 2 - заставний сполучний елемент; 3 – ригель.

Приклад вертикального з'єднання двох стойок між собою наведено малюнку. З'єднання забезпечується за допомогою закладних елементів та кріпильних деталей. Жорсткість та герметичність з'єднання досягаються за рахунок ущільнювача, щільного притиску рейки та встановлення кришок стойок.



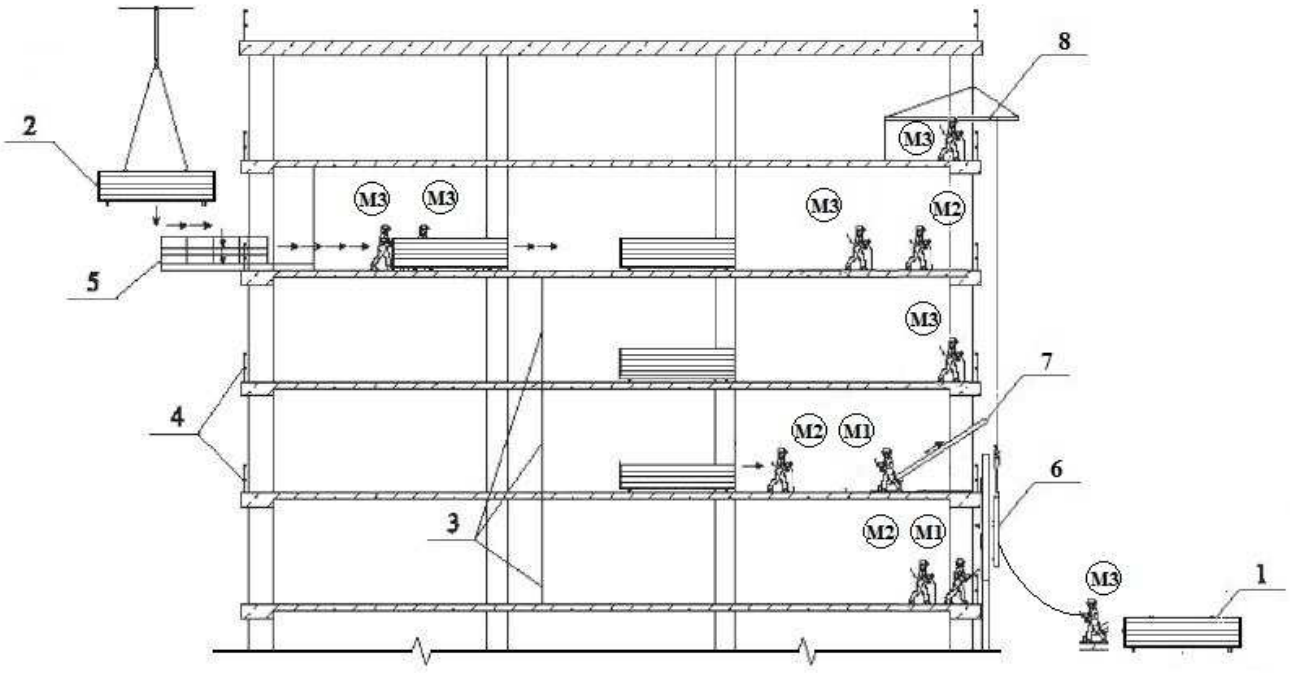
1 – стійка; 2 - заставний сполучний елемент; 3 – кріпильні деталі; 4 – ущільнювач; 5 – кришка стойки; 6 - гвинт; 7 - притискна рейка

Склопакет, що є монтажною одиницею світло пропускного заповнення, встановлюють вручну (при монтажі зсередини) або за допомогою підйомних механізмів (при монтажі зовні).

Примітка- При установці вручну вага склопакета не повинна перевищувати 50 кг відповідно до вимог СНиП 12.03 (пункт 8.2.4). [8]

При монтажі зовні (малюнок) установку склопакетів починають від кута захвату будівлі та виконують наступним чином:

- з місця складування на будівельному майданчику склопакети вакуумними присосками за допомогою лебідки подають на місце виконання робіт, де проводять їх установку в отвори. [2]



1 – касети склопакетів; 2 - подача алюмінієвих профілів та комплектуючих;

3 - огородження зони монтажу на захваті; 4 – огорожа по периметру перекриття кожного поверху; 5 - виносний вантажопідйомний майданчик.

6 – подача склопакета; 7-установка несучих елементів (стойки, ригелі, кронштейни); 8 – електрична лебідка

М1 – монтажник будівельних конструкцій; М2 – монтажник будівельних

конструкцій; М3 – монтажник будівельних конструкцій;

Установку склопакетів слід проводити за допомогою траверс, з вакуум-присосками.

Склопакети необхідно переносити у вертикальному положенні. Кути та торці скла слід оберігати від ударів. Забороняється спирати склопакети на кути та ставити на жорстку основу. При монтажі склопакетів не повинна порушуватись орієнтація склопакетів

(зовнішня сторона – внутрішня сторона, верх-низ). [2]

Склопакети слід встановлювати на опорні підкладки (по дві на кожен склопакет). Відстань від підкладок до кутів склопакетів має бути 50-80 мм. При ширині склопакета більше 1,5 м рекомендується збільшувати цю відстань до 150 мм. Для кріплення склопакета по вертикалі слід використовувати фіксуючі бічні прокладки, що встановлюються попарно (з зовнішньої та внутрішньої сторони) у верхній та нижній частинах склопакета. [2]

Монтаж склопакетів допускається за температури зовнішнього повітря не нижче мінус 15 °С.

Ущільнення та герметизацію швів між склопакетами слід проводити безпосередньо після їх встановлення. Поверхні, що герметизуються, повинні бути попередньо очищені, просушені і знежирені. Герметики наносять пневматичними чи ручними шприцами.

Роботи з ущільнення та герметизації слід проводити за температури зовнішнього повітря не нижче мінус 15 °С в умовах, що виключають зволоження склопакетів. Несучі елементи при структурному склінні встановлюють аналогічно стійко-ригельним КСФН. У комірку, утворену стійкою та ригелем, встановлюють склопакети. Склопакети кріплять за допомогою спеціального герметика, що володіє підвищеними адгезійними властивостями, що контролюються будівельною лабораторією. Для

структурного скління, як правило, застосовують склопакети з розмірами зовнішнього скла, що перевищують розміри внутрішнього.

У напівструктурному склінні для кріплення горизонтальному напрямку використовують притискні планки і герметики для кріплення по вертикалі. [2]

3.5.3. Контроль якості та приймання робіт

У процесі влаштування КСФН відповідно до вимог СНиП 12-01-2004,

-Вхідний контроль елементів КСФН;

-операційний контроль окремих будівельних процесів/виробничих

операцій;

-Приймальний контроль.

При вхідному контролі елементів КСФН слід перевіряти їхню відповідність вимогам робочої документації та маркування виробів.

1) Відповідність марок елементів КСФН перевіряється за сертифікатами підприємств-виробників та специфікаціями, що входять до складу робочої документації.

2) При вхідному контролі цілісність елементів КСФН слід перевіряти візуально, геометричні розміри за супровідною документацією постачальників, а

також за допомогою необхідних засобів вимірів.

3) Розміри виробів, а також відхилення від заданої форми визначають.

4) Перевірку геометричних розмірів

5) У разі виявлення невідповідносте вимогам супровідних документів

слід визначати фізико-технічні характеристики елементів КСФН.

6) Для проведення цих робіт можуть залучатися акредитовані лабораторії.

7) У разі виявлення невідповідності фізико-технічних характеристик елементів КСФН вимогам проекту та супровідної документації ці елементи мають бути відбраковані та вилучені.

8) Операційний контроль повинен проводитися в ході виконання робіт з влаштування КСФН з метою забезпечення своєчасного виявлення дефектів та вжиття заходів щодо їх запобігання та усунення.

9) У процесі операційного контролю пристрою КСФН повинні перевірятися:

-Кронштейни;

-стійки та ригелі;

-Склопакети.

10) Відхилення розташування кронштейнів не повинні перевищувати ±5,0 мм. Відхилення кожного елемента фіксуєся у журналі робіт.

11) Відхилення довжини стійок не повинні перевищувати значення ±2,0 мм

12) Відхилення від прямолінійності стійок та ригелів не повинно перевищувати ±0,5 мм відповідно .

13) Місця примикання металевих елементів стійок до основи повинні бути захищені від корозії.

14) Розміри опорних підкладок для встановлення склопакетів повинні становити по довжині не менше 40 мм, по ширині - не менше ширини заповнення, що заповнюється, по висоті - не менше 3 мм.

15) При здачі робіт з приймання КСФН повинен здійснюватися контроль виконання монтажу кожного з конструктивних елементів із записом до журналу робіт.

16) При приймальному контролі має бути перевірено:

-за супровідною документацією на елементи КСФН їх відповідність проекту;

-за виконавчими геодезичними схемами із застосуванням засобів інструментального контролю відповідність положення КСФН вимогам проекту;

-наявність внесення монтажною організацією змін до проекту з виконавчих креслень, а також наявність документів, що підтверджують узгодження цих з змінення;

-Наявність та правильність оформлення актів огляду прихованих робіт;

17) Здача результату робіт підрядником та приймання його замовником оформляються актом, який підписується обома сторонами відповідно до Містобудівного.

18) Оформлення результатів здачі виконаних підрядником робіт здійснюється за уніфікованими формами, яким визначено також і порядок їх заповнення.

19) Під час передачі об'єкта експлуатуючої організації можуть бути проведені: тепловізійне зйомка будівлі; випробування щодо визначення опору

теплопередачі, повітро та водопроникності, ізоляції повітряного шуму та опору вітровому навантаженню.

Перевірка повинна проводитися спеціалізованою організацією, що має відповідну акредитацію. Залежність подовження алюмінієвих профілів від зміни температури. [2]

Зміна температури, °С	Подовження 1 м профілю, мм
1	0
5	0,1
10	0,2
15	0,4
20	0,5
25	0,6
30	0,7
50	1,2
60	1,4
70	1,6

РОЗДІЛ 4

Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

4.1.1. Вимоги безпеки при виконанні бетонних робіт.

Розділ безпеки праці розроблений згідно НПАОП 45.2-7.02-12 (ДБН). [9]

- Перед початком укладання бетону в опалубку необхідно завжди перевіряти стан опалубки і засобів підмощування. Несправності слід усувати негайно.
- Перед укладанням бетонної суміші віброхоботом необхідно перевірити справність і надійність кріплення усіх ланок віброхобота між собою і до страхувального каната.

- При ущільненні бетонної суміші електровібраторами не допускається переміщати вібратор за токоведущие шланги. При перервах в роботі і при переходах з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати.
- Робітники, що укладають бетонну суміш на поверхні з ухилом більше 20°, повинні користуватися запобіжними поясами.
- Естакади для подання бетонної суміші автосамоскидами мають бути обладнані відбійними брусами. Між відбійним брусом і обгороджуванням мають бути передбачені проходи шириною не менше 0,6 м. На тупикових естакадах встановлюються поперечні відбійні бруси.
- Місткості (бункеры, цебри) для бетонної суміші повинні задовольняти стандартам. Переміщення завантаженого або порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі.
- При укладанні бетону з цебрів або бункера відстань між нижньою кромкою цебра або бункера і раніше укладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, має бути не більше 1 м, якщо інше не передбачене проектом виробництва робіт.
- Детальний опис техніки безпеки і технології виконувати згідно ПВР і Техкарт на цей вид робіт.

4.1.2. Безпека праці при виробництві арматурних робіт.

- Встановлювані арматурні елементи слід обов'язково закріплювати, залишати їх незакріпленими не дозволяється. В'язати або зварювати арматуру, стоячи на прив'язаних або приварених хомутах або стержнях, заборонено.
- При установці арматури колон, стін і інших вертикальних конструкцій заввишки більше 3 м слід через кожні 2 м по висоті влаштовувати подмости з настилом шириною не менше 1 м і обгороджуванням заввишки не менше 0,8 м.
- При вивішуванні верху готового каркаса колон і його розкріплюванні застосовують підпори і дошки. Під час в'язки і зварювання вертикальних встановлених каркасів стояти на їх стержнях заборонено.
- Не можна знаходитися на арматурно-опалубних блоках до повної їх установки і закріплення.
- Ходити по за армованому перекриттю дозволяється тільки по ходах шириною 0,3 і 0,4 м, встановленим на козелках.
- Заборонено зберігати запаси арматури на риштуваннях. При установці арматури поблизу електричних дротів, що знаходяться під напругою, слід вжити заходи, що виключають дотик арматури до дротів.

- Металеву окалину, пил, бруд із стержнів і зварних з'єднань видаляють ручним або механізованим способом; цю роботу виконують в захисних окулярах і щільних рукавичках.

- Перед початком робіт електрозварювань необхідно перевірити:

- - справність апарату електрозварювання і ізоляцію корпусу апарату, зварювального дроту і електродвигуна (у апаратів з дистанційним управлінням);

- - наявність і правильність заземлення зварювального апарату; відсутність поблизу місця зварювання (на відстані не менше 5 м від нього) легко займистих речовин.

- Зварювальні апарати і агрегати, встановлені на відкритому майданчику, захищають від атмосферних опадів (навісами або брезентом) і механічних ушкоджень.

- Виконувати роботи електрозварювань просто неба під час дощу і грози заборонено. Довжина дроту між живлячою мережею і пересувним зварювальним агрегатом для ручного дугового зварювання має бути більше 15 м. Щоб уникнути механічних ушкоджень дроти поміщають в гумовий рукав. Не можна використати дроти з пошкодженим обплетенням і ізоляцією.

- Виконувати зварювальні роботи на висоті з лісів, подмостей і люльок дозволено тільки після того, як буде" перевірена керівником робіт надійність цих пристроїв, а також прийняті заходи, застережливі загоряння настилу і падіння розплавленого металу на працюючих внизу людей.

- Зварювальники, працюючі на висоті, повинні мати пенали або сумки для електродів і ящики для огарків. Розкидати огарки заборонено.

- При роботі з відкритою електричною дугою електрозварникам необхідно захищати особу і очі шоломом-маскою або щитком із захисними стеклами-світлофільтрами. Від бризок розплавленого металу або забруднення світлофільтри захищають простим склом.

- Робітників, що допомагають електрозварникові, залежно від умов також забезпечують щитками і окулярами.

При обслуговуванні автоматів для зварювання під флюсом необхідно використати окуляри в лускатій оправі з синіми світлофільтрами.

4.1.3. Безпека праці при оздоблювальних роботах.

Штукатурні роботи

- Внутрішні штукатурні роботи повинні виконуватися тільки з пересувних риштувань і столиків, на сходових клітинах тільки із спеціальних риштувань, які мають опорні стійки різної довжини.

- Особливих заходів безпеки необхідно дотримуватися при використанні розчинонасосів і інших машин, які працюють під тиском. У зимовий період робочі приміщення просушують спеціальними нагрівальними приладами.

Малярні роботи

- При виконанні малярних робіт на працівників діють наступні негативні чинники: розпиляло фарби при нанесенні її на поверхні, виділення шкідливих газів і речовин при висиханні, виділення пилу при змішуванні оліфи з сухими матеріалами, виділення шкідливої пари під час видалення старої фарби.

- Спеціальні малярні склади готуються централізований в приміщеннях, обладнаних вентиляцією.

- Як правило, в роботі використовуються електрофарбоопульти, електрощітки, електроклеєзварювання, при користуванні яких треба дотримуватися правил електробезпеки.

- Робити малярні роботи одночасно в двох рівнях по висоті без облаштування захисного настилу не можна.

- Роботи усередині приміщень виконують при відкритих вікнах, але, не допускаючи протягів, або за наявності вентиляції. Електропроводка в робочих приміщеннях має бути виконана у вибухобезпечному виконанні або зовсім знеструмлена.

- У приміщеннях, свіжопофарбованих нітрофарбами або масляними фарбами, забороняється знаходитися більше чотирьох годин.

- Робітникам видається спецодяг і взуття, гумові рукавички, захисні окуляри з щільною оправою, а також респіратори.

4.1.4. Безпека праці при фасадних роботах.

- При облицюванні фасадів слід використати ліси і люльки, що пройшли попередню перевірку. Установка лісів здійснює по типових інструкціях, наявних на кожен окремий об'єкт. На конструкції обов'язкова наявність плакатних схем розставляння вантажів з відмітками максимально допустимих величин. Усі секції лісів заземляються з кроком в 20 м. Під час експлуатації настили повинні очищатися від снігу, пилу і сміття. Перевіряючи стан риштувань, звертають увагу на наступні аспекти:

- відсутність відхилення стійок у вертикальній площині;
- надійність стійок у отворів воріт і на ділянках автомобільного руху;
- якість фіксації лісів до стінної поверхні;
- справність усіх обгороджувань конструкції;
- міцність наявних обгороджувань;
- правильність монтажу щитів настилів;
- надійність сходів між ярусами;
- наявність запобіжних козирків.
- Усі знайдені відхилення негайно усуваються. Обов'язково проводять обгороджування небезпечної ділянки під навісною люлькою, при цьому на обгороджуванні розміщують попереджувальний напис. Страховка робітників, що знаходяться в люльці, фіксується вірьовками до міцних елементів споруди.
- Одним з найбільш грубих, але порушень, що часто зустрічаються, при роботі з риштуваннями є поєднання різних елементів від різних конструкцій. Суть проблеми полягає в тому, що кріпильні деталі від риштувань, що не належать до одного типу, можуть бути тільки частково ідентичними. Отже, надійність складеної з них конструкції ставиться під великий сумнів.

Організація робочих місць

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті обладнуються засобами підмощування і сходами-драбинами для піднімання на них. Зовнішні штукатурні роботи виконуються з інвентарних вертикальних та підвісних 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 огородженій зоні. Після закінчення роботи вимикають електричне живлення установки та промивають системи відповідним розчинником.
Електроінструмент, переносні лампи, знижувальні трансформатори і перетворювачі частоти струму перевіряють один раз на місяць на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлювального контуру, цілісність ізоляції живильних проводів та відсутність оголених струмопровідних частин. Переносні трансформатори перевіряють також на відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги.
Технологічне обладнання заземлюється, комунікації заземлюються від статичної електрики.
Транспортування і складування елементів фасадних систем здійснюють з додержанням загальних правил безпеки праці.

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

4.2.1 Дії працівників в аварійних ситуаціях

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

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні терміново повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу посадову особу і вжити заходів до надання необхідної допомоги.
Необхідно зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе

до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася.

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

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

Послідовність надання першої долікарняної допомоги:

- усунути вплив на організм небезпечних та шкідливих чинників, що погрожують здоров'ю та життю постраждалого (звільнити під електричного струму, вивести із зараженої зони, загасити одяг тощо);
- визначити характер та тяжкість травми, найбільшу загрозу для постраждалого та послідовність заходів щодо його врятування;
- виконати необхідні заходи щодо рятування постраждалого за порядком терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести дихання, 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 вверх;
- 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1) Современные фасадные системы. Менейлюк А. И., Дорофеев В. С, Лукашенко Л. Э., Москаленко В. И., Петровский А. Ф., Соха В. Г. - К.: «Освита Украины», 2008. - 340 с.

2) ТКСН РК 8.07-06-2017 – технологическая карта на монтаж конструкций светопрозрачных фасадных навесных.

3) ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів. Настанова.

4) Технологія монтажу вентильованого фасаду з керамограніта http://montagnik.com/bydivnuztvo/270-ventilevany-fasad-z-keramogranity.html

5) ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 «Суміші будівельні сухі модифіковані».

6) ДСТУ Б В.2.6-34:2008 конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. класифікація і загальні технічні вимоги.

7)“Технологія Опоряджувальних Робіт Для Учнів ПТНЗ будівельного профілю”.

8) СНиП 12.03 (пункт 8.2.4).

9) ДБН А.3.2-2-2009 охорона праці і промислова безпека у будівництві.

10) СНиП 12-01-2004 организация строительства.

11) СНиП 12-03-99 «Безпека праці в будівництві. Загальні вимоги »

12) СНиП 3.04.01-87

13) ДСТУ-Н Б В.2.6-88:2009 конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Настанова про технічну апробацію, технічний контроль та моніторинг технічні умови.

14)“Технологічна карта на улаштування конструкції фасадної теплоізоляції ТМ BauGut”

15) http // vfasade.blogspot.ru

16) http://graffasad.od.ua/

17) “УДК 69.022.32 інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури”

18) ДБН В.2.6-31: 2006 «Теплоізоляція будівель

19) ДСТУ 4462.3.01:2006 Охорона природи

20) https://okna.ua/ua/price_list/p-59995 Система АЛЮМІНІЄВОГО фасаду CW 50
21) https://kmd.ua/ua/sistemy-ostekleniya-kmd-f50 Системи Скління Kmd F50
22) https://ukrfasadbud.kiev.ua/ система стійково-ригельного фасадного скління альбом технічних рішень
23) ДСТУ Б В.2.7-122:2009 Будівельні матеріали. Скло листове. Технічні умови (EN 572:2004, NEQ)