

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

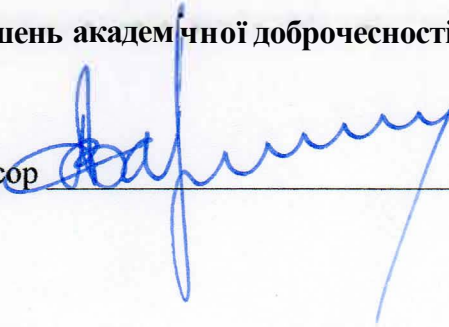
:Кукушкіна Станіслава Вячеславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро

в роботі не виявлено порушень академічної доброчесності.

Керівник ВКР, д.т.н., професор

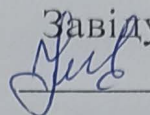


Анатолій РАДКЕВИЧ

Український державний університет науки і технологій

Кафедра Будівельне виробництво та геодезія

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри
 Наталія НІКІФОРОВА

« 21 » листопада 2021

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

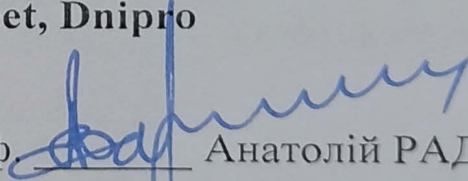
Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія 2,4**

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

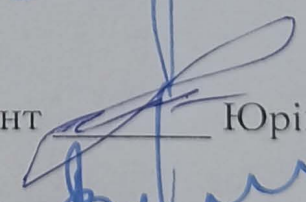
Тема **Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро**

Theme **Determining an effective innovative option for the facade of a residential complex at 25 Volodymyra Vernadskoho Street, Dnipro**

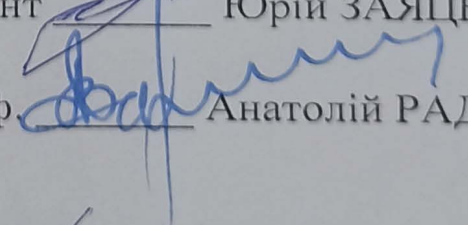
Керівник дипломної роботи

проф.  Анатолій РАДКЕВИЧ

Керівник розділу охорони праці
та безпеки надзвичайних ситуацій

доцент  Юрій ЗАЯЦЬ

Нормоконтролер

проф.  Анатолій РАДКЕВИЧ

Студент групи ПБ1927

 Станіслав КУКУШКІН

Student

Kukshkin Stanislav

Український державний університет науки і технологій

Факультет «Промислове та цивільне будівництво»

Кафедра «Будівельне виробництво та геодезія»

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до дипломної роботи на здобуття ОС «магістр»

студента групи ПБ1927 Кукушкіна Станіслава Вячеславовича

(номер групи)

(ПІБ)

1 Тема магістерської дипломної роботи «Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро».

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

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

3 Вихідні дані до магістерської дипломної роботи: плани -2-12 поверхів будівлі, розрізи, фасади, загальні дані проекту житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

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

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

- аналіз сучасних організаційно-технологічних рішень улаштування фасадних систем, визначення їх переваг та недоліків;

- порівняння параметрів технологічних регламентів улаштування основних видів фасадних систем;

- визначення витрат ресурсів для улаштування фасадних систем за двома основними варіантами;

- визначення основних техніко-економічних показників досліджених варіантів та вибір найбільш раціонального для застосування при улаштуванні фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

(установлені керівником магістерської дипломної роботи та керівниками розділів)

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу): Аркуш 1 – Тема, мета, завдання, предмет, об'єкт, методи досліджень; Аркуш 2 – конструкція фасадних систем типу «мокрый фасад»; Аркуш 3 – конструкція фасадних систем типу «вентилюваний фасад»; Аркуш 4 – конструкція скляного фасаду; Аркуш 5 – архітектурно-конструктивні рішення будівлі (ч. 1); Аркуш 6 – архітектурно-конструктивні рішення будівлі (ч. 2); Аркуш 7 – об'єми робіт та календарні графіки по двом варіантам; Аркуш 8 – технологічна карта на улаштування фасадних риштувань; Аркуш 9 – технологічна карта на монтаж скляних фасадів;

Аркуш 10 – технологічна карта на улаштування фасадної системи з вентиляційним повітряним прошарком; Аркуш 11 – висновки.

6. Консультанти та розділи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва розділів дипломної роботи	Термін виконання	Обсяг розділу, %
1	РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ	17.10.2021	30
2	РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	14.11.2021	30
3	РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В АВАРІЙНИХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	05.12.2021	40

Дата видачі завдання: «04» березня 2021 р.

Керівник магістерської дипломної роботи

_____ Радкевич А.В.
(підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання:

_____ Кукушкін С.В.
(підпис) (ПІБ)

РЕФЕРАТ

Факультет промислового та цивільного будівництва
Кафедра будівельного виробництва та геодезії

Визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

У дипломній роботі всього 100 сторінок, 36 рисунків, 9 таблиць, 3 додатки, 23 використаних джерела, 11 креслень.

Об'єктом дослідження є конструкція фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні показники улаштування фасадної системи.

Метою даної дипломної роботи є визначення ефективності організаційно-технологічних рішень при улаштуванні фасадних систем будівлі з використанням двох основних технологічних послідовностей – улаштування з фасадних люльок та з фасадних риштувань.

На основі виконаних досліджень і розрахунків визначено ефективність застосування двох варіантів виконання будівельно-монтажних робіт по виду основних засобів улаштування робочих місць. Визначено, що найбільша ефективність досягається застосуванням фасадних навісних люльок. Внаслідок зменшення витрат часу та праці спостерігається деяке прискорення виконання робіт. Проте за врахування підвищення ефективності виконання робіт внаслідок застосування габаритних склопакетів, а також застосування фасадних люльок в якості вантажопідйомного механізму, очікується підвищення ефективності цього варіанту, яке можна встановити шляхом хронометражу основних операцій безпосередньо на будівельному майданчику.

Ключові слова: ФАСАДНА СИСТЕМА, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, СКЛЯНИЙ ФАСАД, ВЕНТИЛЬОВАНИЙ ФАСАД, КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ, РЕСУРСИ, ПАРАМЕТРИ, ФАСАДНІ ЛЮЛЬКИ, ФАСАДНІ РИШТУВАННЯ, РАЦІОНАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ.....	12
ФАСАДНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ.....	12
1.1. Огляд сучасних фасадних систем.....	12
1.1.1. Система «мокрого» фасаду	12
1.1.2. Система навісного вентилязованого фасаду.....	16
1.1.3. Система скляного фасаду	19
1.2. Визначення переваг та недоліків сучасних фасадних систем.....	21
1.2.1. Система «мокрого» фасаду	21
1.2.2. Система вентилязованого фасаду	22
1.2.3. Система скляного світлопрозорого фасаду.....	23
1.3. Порівняння вимог нормативних документів по відношенню до сучасних фасадних систем.....	24
1.4. Вимоги до підготовки основи	25
1.5. Основні сфери застосування фасадних систем.....	26
1.6. Ремонтопридатність розглянутих фасадних систем.....	27
РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА	29
ЧАСТИНА.....	29
2.1. Вихідні дані проєктованої будівлі.....	29
2.2. Місцезаположення і коротка характеристика об'єкту	29
2.3. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	30
2.4. Відомість підрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт.....	33
2.5 Техніко-економічні показники проєкту.....	35
2.6. Технологічна карта на улаштування фасадних риштувань	37
2.7. Технологічна карта на улаштування системи скляного фасаду.....	48

2.8. Технологічна карта з улаштування навісної фасадної системи з вентиляційним повітряним прошарком.....	67
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В АВАРІЙНИХ ТА	79
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	79
3.1. Охорона праці при виконанні робіт з фасадних риштувань.....	79
3.2. Охорона праці при виконанні опоряджувальних робіт	83
3.3. Охорона праці при використанні ручного електрифікованого інструменту	86
3.4. Експлуатація підвісних будівельних люльок (колисок)	88
3.5. Дії працівників в аварійних ситуаціях	92
3.6. Протипожежна безпека.....	94
ВИСНОВКИ.....	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	101
Додаток 1. Кошторисний розрахунок варіанту улаштування фасадної системи з фасадних люльок.....	104
Додаток 2. Кошторисний розрахунок варіанту улаштування фасадної системи з фасадних риштувань	108
Додаток 3. Креслення.....	112

ВСТУП

Протягом другої половини XX сторіччя спостерігається значний розвиток будівельної галузі. В розвинених країнах світу відмічається тенденція збільшення кількості новобудов в центральній частині міст, причому для таких будівель характерне використання надсучасних матеріалів, методів та архітектурно-конструктивних рішень. Утворюються цілі квартали новобудов, які стають «обличчям» міста та, окрім першочергових функцій забезпечення цільового призначення будівель, слугують для підвищення бізнес-привабливості регіону. В Україні дана тенденція набула особливого поширення на початку XXI сторіччя.

На сьогоднішній день важливим завданням будівництва нового та експлуатація існуючого фонду будівель і споруд є збільшення архітектурно-естетичної привабливості, збереження історичної цінності відповідних зон населених пунктів, забезпечення відповідності зовнішнього обліку будівель загальній концепції розвитку міст. Причому внаслідок досить швидкої зміни основних архітектурних напрямків (відмічаються переходи, наприклад, від рішень типу «сталь і бетон» до «скляний фасад» протягом 30-40 років, що значно менше розрахункового терміну служби капітальних будівель – 100-150 років). Відповідно, прийняті конструктивно-технічні рішення будівель та споруд мають бути адаптованими до зміни зовнішнього виду будівлі протягом терміну експлуатації, для забезпечення відповідності будівлі сучасним концепціям розвитку міста.

Надважливою проблемою також залишається енергоефективність будівель та споруд, зокрема огорожувальних конструкцій та систем. Головним фактором, який впливає на енергоефективність будівель незалежно від їх призначення, є здатність огорожувальних конструкцій чинити опір процесу передачі теплової енергії крізь неї. Згідно вимог нормативних документів, відповідні конструкції мають забезпечувати нормативний опір тепловтрат зі зменшенням теплопровідних включень, мати значні пароізоляційні властивості для скорочення можливості проникнення в огорожувальну конструкцію водяної пари з зовнішнього середовища та унеможливити накопичення вологи під час екс-

плуатації. Використання однонаправлених парозахистних мембран призводить до ефективного відведення вологи з приміщень, що покращує мікроклімат внутрішніх приміщень та підвищує експлуатаційні властивості.

Ефективним варіантом проектування та застосування огорожувальних конструкцій будівель є комплексна застосування сучасних рішень огорожувальних конструкцій для вирішення ряду задач одночасно:

- забезпечення високих теплоізоляційних властивостей будівлі з метою заощадження витрат енергоносіїв;

- підвищення архітектурної виразності використанням сучасних фасадних систем, адаптованих до застосування при реконструкції протягом подальшої експлуатації будівлі протягом всього терміну експлуатації;

- адаптивність систем до зручної заміни з метою зниження працевитрат при капітальному ремонті або реконструкції, а також зниження втрат внаслідок перерви в експлуатації на час ремонту.

Сучасні фасадні системи, використані при зведенні нових або реконструкції існуючих будівель, переважно мають багат шарову конструкцію, причому кожен шар може як виконувати певну функцію у складі системи, так і бути комбінованим. Відповідно до нормативних документів [5, 8, 24], регламентується розташування шарів у складі огорожувальної конструкції в залежності від їх призначення. Так, встановлення найбільш теплопровідних шарів з середини будівлі призводить до зменшення перепаду температур та відсутності ризику промерзання несучих (або самонесучих) конструкцій стін. Розташування ефективних тепло- та пароізоляційних шарів з зовнішнього боку будівлі призводить до підвищення ефективності відведення вологи з стіни будівлі, покращення теплоізоляційних властивостей, тощо.

В сьогоdnішній час до огорожувальних конструкцій, зокрема фасадних систем, висувають [9, 10, 11] наступні вимоги:

- здатність витримувати значні кліматичні впливи – вітрові, несилові дії сонячної радіації, вітрова ерозія, тощо [6];

- забезпечувати необхідний рівень пожежної безпеки – не підтримувати горіння, не виділяти при нагріванні шкідливих речовин, не втрачати стійкість та міцність [3, 4, 6];

- мати довговічність при збільшеній тривалості міжремонтних періодів;

- бути придатними до обслуговування, миття, поточного та періодичного ремонту з метою збереження та покращення архітектурної виразності, естетичної привабливості, тощо [6].

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

Оскільки протягом кількох останніх років більшість країн Заходу приділяють збільшену увагу енергоефективності будівель та технологічним рішенням енергозбереження, в тому числі з метою заощадження енергоносіїв та зменшення викидів парникових газів, на початку XXI сторіччя було розроблено та ухвалено Директиву Європейського Союзу щодо енергетичних характеристик будівель. Зокрема, встановлюються вимоги щодо:

- загального алгоритму для утворення методології встановлення, порівняння та оцінювання комплексних енергетичних характеристик будівель;

- застосування ряду вимог щодо енергетичних характеристик нових будівель – передбачається зменшення енерговитрат, зокрема шляхом переобладнання будівель для використання сучасних відновлювальних джерел енергії, в тому числі нетрадиційних;

- встановлення вимог щодо енергетичних характеристик існуючих будівель, які використовуються при реконструкції, з метою заощадження енергоносіїв та збільшення класу енергоефективності будівель і споруд;

- енергетичної паспортизації будівель.

В результаті утворена класифікація будівель залежно від відносного рівня енергоспоживання, який вимірюється у відносній величині з розмірністю (кВт*год/м² рік):

- а) «старі будівлі» (побудовані до 1970-х років), до 300 кВт*год/м² рік;
- б) «нові будівлі» (з 1970 до 2000 року), до 150 кВт*год/м² рік;
- в) «будівлі низького споживання енергії» (в деяких країнах Європейського Союзу цей стандарт є мінімально допустимим для нових будівель, починаючи з 2002 року) – до 60 кВт*год/м² рік;
- г) «будівлі з умовно пасивним рівнем енергоспоживання» - до 30 кВт*год/м² рік;
- д) «пасивні будівлі» при рівні енергоспоживання до 15 кВт*год/м² рік;
- е) «будівлі нульової енергії» - такі будівлі характеризуються наявністю високоефективного інженерного оснащення, що призводить до можливості споживання тільки самостійно виробленої інженерними засобами будівлі енергії, переважно з відновлювальних джерел енергії – питоме енергоспоживання 0 кВт*год/м² рік;
- ж) «будівлі додатньої енергії» - будівлі, які виробляють енергію в кількості, що перевищує потребу споживання, відповідно здатні виділяти дану енергію в існуючі мережі для споживання інших об'єктів.

В світовій практиці з 2010 року суттєво зросла частка нових будівель з низьким споживанням енергії. Подальша тенденція свідчить про збільшення популярності будівель з пасивним рівнем енергоспоживання, що дає можливість прогнозувати популяризацію будівель нульового споживання енергії вже протягом 2025-2030 років. Незважаючи на відсутність забезпечення відповідного рівня енергоефективності для переважної більшості будівель України, наявна тенденція зменшення енерговитрат будівель шляхом покращення теплоізоляційних властивостей фасадних систем, що в комплексі з сучасними енергоефективними рішеннями інженерних систем призведе до переходу до будівель низького споживання енергії.

Очевидно, що проектування системи теплоізоляційної оболонки будівель необхідно здійснювати з застосуванням сучасних ефективних теплоізоляційних

матеріалів, термін безвідмовної ефективної експлуатації яких складає щонайменше 20-25 років. Питома частка багатошарових огорожувальних конструкцій як типу фасадних систем в розвинених країнах Європи сягає 80-90, що призводить до тепловтрат через огорожувальні конструкції будівель на рівні 40-49%. При цьому в Україні такі тепловитрати сягають 70% від загального рівня тепловитрат будівель та споруд. Незважаючи на поширення на будівельному ринку України сучасних ефективних ізоляційних матеріалів та комплексних фасадних систем, постає необхідність впровадження раціональних організаційно-технологічних рішень в будівельну практику в Україні, зокрема в процес реконструкції будівель та споруд [20, 22, 25].

Таким чином, визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду житлового комплексу по вулиці Володимира Вернадського, 25, в м. Дніпро є актуальною задачею.

Метою роботи є визначення ефективного інноваційного варіанту влаштування фасаду житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

Об'єктом дослідження є конструкція фасадної системи житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

Предметом дослідження є організаційно-технологічні показники улаштування фасаду житлової будівлі.

Основні завдання:

- аналіз сучасних організаційно-технологічних рішень улаштування фасаду, визначення їх переваг та недоліків;
- порівняння параметрів технологічних регламентів улаштування основних видів фасадних систем;
- визначення витрат ресурсів для улаштування фасадних систем за двома основними варіантами;
- визначення основних техніко-економічних показників досліджених варіантів та вибір найбільш раціонального для застосування при улаштуванні фасадної системи житлового комплексу за адресою вулиця Володимира Вернадського, 25, місто Дніпро.

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

На основі отриманих даних розробляється технологія улаштування основних варіантів улаштування фасаду будівлі, що відповідає вимогам науково-пошукової роботи.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ УЛАШТУВАННЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ

1.1. Огляд сучасних фасадних систем

1.1.1. Система «мокрого» фасаду

Система «мокрого» фасаду є найбільш традиційною з сучасних фасадних систем. Перші випадки застосування спостерігають протягом середини-кінця XIX сторіччя. Незважаючи на це, у випадку застосування сучасних ефективних матеріалів належної якості, а також ретельного дотримання технологічних послідовності та регламентів виконання операцій, такі системи виявляються ефективними навіть при зведенні нових та реконструкції існуючих будівель та споруд.

Приклад будівлі з фасадною системою типу «Мокрий фасад» показаний на рис. 1.1.

Такий фасад являє собою багатошарову фасадну систему, яка отримала значне розповсюдження для житлових, громадських та адміністративно-побутових будівель [9, 11]. У складі фасадної системи комбінуються шари з матеріалів різного призначення, які закріплюються на самонесучу або несучу стіну будівлі в певній послідовності з зовнішнього боку. Розробником фасадної системи жорстко регламентується перелік елементів та порядок їх розташування, при якому комбінація функціонального призначення кожного з них призводить до досягнення необхідного рівня тепло-, вітро-, звукоізоляції в порівнянні з довговічністю та сприятливими естетико-психологічними властивостями готового фасаду протягом всього терміну експлуатації.



Рис. 1.1. Фасадна система типу «мокрый фасад»

Різні виробники фасадних систем типу «мокрый фасад» можуть дещо змінювати перелік шарів системи та їх порядок, проте у загальному випадку склад постійний (рис. 1.2) та частіше всього представлений наступною послідовністю:

а) Основа. Даний шар представлений безпосередньо конструкційним матеріалом стіни – цегла, газобетон, керамічні блоки, тощо. Єдина вимога до цього матеріалу відносно придатності до застосування системи мокрого фасаду – можливість кріплення утеплювача та послідовуючих шарів, а також достатня міцність для сприйняття навантаження від них. Крім того, матеріал стіни має бути проникним для повітря та водяної пари для сприяння ефективного виведення вологи крізь фасадну систему;

б) Старий шар покриття (тільки у випадку реконструкції будівлі). Деякі регламенти реконструкції від виробників фасадних систем дозволять використання старого оздоблення фасаду як додаткового захисного шару, але тільки за

умови його надійного кріплення. Проте в більшості випадків він все ж демонтується перед улаштуванням фасадної системи;

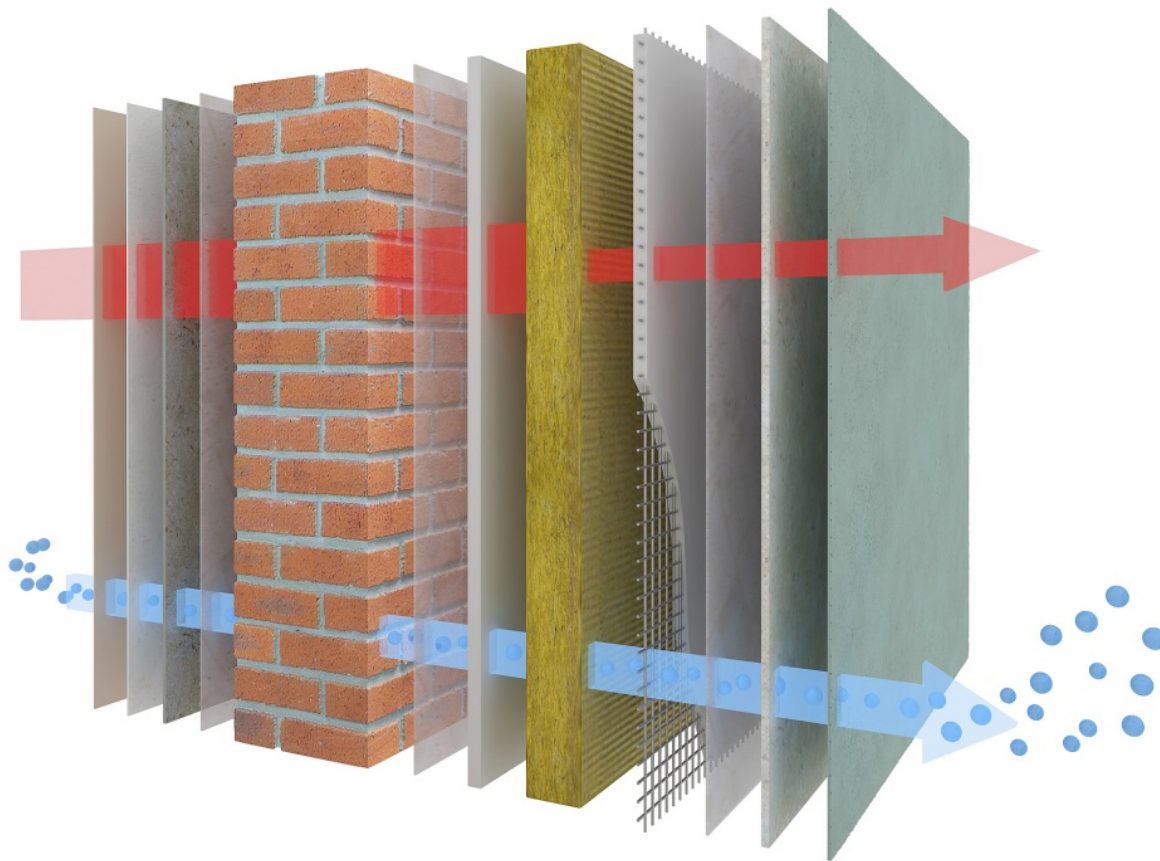


Рис. 1.2. Конструкція системи типу «мокрый фасад»

в) Закріплююча ґрунтовка. Заповнює нерівності, пори, тріщини, інші конструктивні недоліки; забезпечує міцну основу для укладання наступних шарів;

г) Клейовий шар. Даний шар одночасно закріплює наступний шар (утеплювач), забезпечує його щільне прилягання, а також рівномірне передавання зусиль між шарами. Під час виконання робіт клей готується безпосередньо на місці виконання робіт шляхом затворювання водою сухої суміші в певній пропорції [19], проте можливе і використання готової клейової суміші. Оптимальна клейова суміш повинна забезпечувати тривалий термін укладання матеріалів та їх вирівнювання до початку тужавіння, а також швидкий набір міцності в процесі тужавіння.

д) Утеплювач. Плити з базальтового волокна, мінеральної вати, екструдованого пінополістиролу, інших теплоізоляційних матеріалів. Вказані матеріали наклеюються на заґрунтовану конструкцію стіни, і додатково закріплюються фасадними дюбелями (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Фасадний дюбель

е) Армуюча сітка. Шар утеплювача також покривається ґрунтовкою (тонкою штукатуркою), але по сітці. Таким чином утворюється перший захисний шар утеплювача, який закриває його від шкідливих впливів, атмосферних опадів, силових факторів, тощо. Склопластикова чи металева сітка підсилює роботу штукатурного шару на розтяг, а також збільшує опір точковим навантаженням.

ж) Адгезійна ґрунтовка. Шар ґрунтовки, який покликаний підсилити прилягання зовнішнього оздоблювального шару до утеплювача та забезпечити їх сумісну роботу.

з) Декоративна обробка. Шар декоративної штукатурки, окрашування, тощо. Забезпечує безпосередньо зовнішній естетично привабливий вигляд, основний захист від дії зовнішніх факторів, тощо.

1.1.2. Система навісного вентиляованого фасаду

З приходом нових індустріальних методів виготовлення сучасних будівельних матеріалів та виробів, розвитком хімічної промисловості та утворення складних високоякісних довговічних виробів, отримав поширення інший тип фасадної системи – система навісного фасаду з вентиляованим повітряним прошарком [9, 10]. Найбільш поширений для нових будівель, проте також придатний і для реконструкції існуючих будівель. Зовнішній вигляд системи вентиляованого фасаду показаний на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Зовнішній вигляд будівлі з системою вентиляованого фасаду

На відміну від мокрого фасаду, дана система у своєму складі має безпосередньо незайнятий простір між основними шарами – утеплювачем та зовнішнім огорожувальним шаром – який природнім чином заповнюється повітрям з навколишнього середовища (рис. 1.5). Причому товщина цього прошарку може

складати 50-100-150 мм, а зовнішній шар можуть виконувати не суцільним, з метою сприяння вільного повітребміну. При цьому фасадна система набуває ряду властивостей, які підвищують її огорожувальні функції.



Рис. 1.5. Конструкція фасадної системи з вентиляльованим повітряним прошарком

Вентилюваний повітряний прошарок фактично утворює вентиляційну трубу на всю висоту стіни будівлі. Внаслідок різниці тиску в нижній та верхній частинах утворюється постійний вертикально спрямований потік повітря, який сприяє ефективному відведенню вологи з конструкції стіни будівлі та внутрішніх приміщень. Ефективний утеплювач забезпечує роботу конструктивного шару стіни в зоні додатніх температур навіть взимку. А відсторонення зовнішнього оздоблювального шару підвищує захист утеплювача від перегріву прямими сонячними променями, а також «косого» дощу, що призводить до підвищення тривалості служби. Схема функціонування вентиляльованого фасаду показана на рис. 1.6.



Рис. 1.6. Функціонування вентильованого фасаду

У загальному випадку перелік шарів наступний:

а) Основа. Як і у випадку «мокрого фасаду», основа має забезпечувати можливість переважно анкерного кріплення. В якості анкерів застосовуються анкери різного типу, в тому числі і хімічні, в залежності від властивостей конкретного матеріалу – щільності, міцності, несучої здатності, твердості, тощо – та параметрів конкретної системи.

б) Утеплювач. Плити з мінеральної вати, базальтового волокна, екструдованого пінополістиролу, та інших теплоізоляційних матеріалів. Прикріплюються дюбелями особливої конструкції безпосередньо до основи. При цьому для більшості технологічних регламентів улаштування фасадних систем даного типу не передбачається використання адгезійних шарів – штукатурок, ґрунтовок, тощо.

в) Мембрани. На відміну від системи мокрого фасаду, до складу вентильованого фасаду входять одна або декілька сучасних ефективних мембран, які виконують вітро-, парозахисні функції. Можуть мати односторонню або двосторонню непроникність.

г) Система кріплення зовнішнього шару фасадної системи [12, 13, 14]. Основний несучий елемент фасадної системи. Навішується безпосередньо на основу стіни. Послідуючі шари утеплювача та мембран наносяться на систему кріплення, на зовні випускаються тільки спеціальні випуски для кріплення зовнішнього оздоблювального шару. Саме дана система кріплення забезпечує розташування зовнішнього ізоляційного шару на деякій відстані від утеплювача та мембран – 50...150 мм – з метою утворення повітряного прошарку.

д) Оздоблювальний шар. Шар керамічних, керамогранітних, металевих, пластикових, інших елементів. Можуть мати різноманітний розмір, товщину, вагу, колір, міцність, тощо. Забезпечують захист внутрішніх шарів фасадної системи від зовнішніх силових та несилових впливів.

1.1.3. Система скляного фасаду

Для громадських будівель застосовуються також системи світлопрозорих фасадів (рис. 1.7). Сучасні скляні фасади є комбінацією несучої рами та блокового заповнення. Рама виготовляється з металевих та пластикових матеріалів, надійно кріпиться до несучого каркасу будівлі на систему направляючих. На відміну від інших фасадних систем, заповнення каркасу будівлі стіновими матеріалами не передбачається. Відповідно, система скляного фасаду найбільш придатна до оздобленням каркасних будівель. До рами кріпляться спеціалізовані віконні та дверні блоки, що є комбінацією основи з пластику, скла та металеві фурнітури, так звані склопакети. Вони бувають багат шаровими, зі складною системою дренажу, можуть додатково обладнуватись різноманітною фурнітурою. Крім того, безпосередньо скло виконується різної товщини, а також може оброблятися різноманітним чином, для забезпечення відповідних властивостей. Наприклад, на нього можуть наноситись дзеркальні плівки, а також шари матеріалу одностороннього пропускання – з метою відбивання шкідливого ультрафіолетового випромінювання, недопущення в середину будівлі надмірного інфрачервоного випромінювання для захисту внутрішнього простору від перегріву, тощо. Існують навіть системи багат шарових склопакетів з бронюванням, використання яких дозволяє захистити внутрішній простір від силових впливів будь-якої інтенсивності.



Рис. 1.7. Скляний фасад

Проте основна особливість скляного фасаду, яка і забезпечує його використання у більшості випадків – світлопрозорість. Вміле використання такого фасаду суттєво підвищує архітектурну виразність будівлі, створюючи сучасний стиль та вписуючи таку будівлю до загального архітектурного ансамблю великих міст. Крім того, для внутрішніх приміщень будівлі забезпечується характерний огляд на навколишнє середовище, що є особливо цінним фактором при розташуванні будівлі в історичній забудові, в місці з виразним краєвидом, тощо.

1.2. Визначення переваг та недоліків сучасних фасадних систем

1.2.1. Система «мокрого» фасаду

До переваг системи «мокрого» фасаду традиційно відносять:

- відмінні теплоізоляційні властивості;
- відсутність необхідності застосування спеціалізованого інструменту для улаштування фасадної системи;
- зменшення ваги елементів фасадної системи призводить до зменшення навантаження на несучі конструкції будівлі;
- невелика вартість фасадної системи;
- різноманітність матеріалів та можливість поєднання складових систем різних виробників;
- різноманіття кольорів, фактур, структурних обробок зовнішнього шару фасаду.

Серед недоліків такої фасадної системи традиційно виділяють наступні:

- зовнішній шар фасадної системи мало піддається очищенню, відповідно підвержений забрудненню та зволоженню;
- можливий вплив погодних умов на якість виконання робіт;
- наявність «мокрих» процесів, виконання яких можливе тільки за умови температури повітря понад +5°C;
- пошкодження зовнішнього шару одразу викликає оголення нижчелаштованих шарів, що збільшує вірогідність їх пошкодження та зниження ізоляційних властивостей (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Розтріскування зовнішнього шару фасадної системи

1.2.2. Система вентильованого фасаду

До переваг системи вентильованого фасаду традиційно відносять:

- висока ремонтпридатність системи через модульність елементів та відсутність мокрих процесів при виконанні робіт;
- естетичність внаслідок різноманіття матеріалів, кольорів, розмірів та форм елементів оздоблення;
- захист від опадів. Зовнішня волога навіть під час косого дощу не потрапляє на утеплювач внаслідок наявності спеціальних дренажних каналів;
- значна теплоізоляційна властивість фасадної системи. Оскільки конструкція вентильованого фасаду призводить до постійного виведення вологи з конструкції стіни назовні, утеплювач залишається сухим, що підвищує його довговічність та унеможливорює розвиток грибків та плісняви. Крім того, можливий періодичний огляд утеплювача з метою визначення його поточного стану та своєчасної заміни;

- можливість миття фасадної системи і як наслідок збільшення тривалості служби та естетичних властивостей;
- підвищена довговічність фасадної системи, що сягає 40-50 років;
- пожежостійкість внаслідок використання ефективних важкогорючих та негорючих матеріалів;
- стійкість до деформації. Несуча система виготовляється з високоміцних алюмінієвих або нержавіючих сталевих профілів. В результаті механічна міцність складових системи в декілька разів вища за міцність елементів системи «мокрих» фасадів.

Недоліки системи вентилязованого фасаду в порівнянні з іншими системами представлені наступними факторами:

- висока вартість фасадної системи в порівнянні з системою мокрого фасаду;
- складність монтажу та низька уніфікованість між системами різних виробників. Процес монтажу передбачає низку навичок та вимагає застосування спеціалізованого інструменту при дотриманні технологічного регламенту виробника. Системи різних виробників не сумісні між собою, тому потребують комплексного обслуговування та ремонту з використанням відповідних рішень виробника. Це підвищує вартість виконання робіт.

1.2.3. Система скляного світлопрозорого фасаду

Ряд властивостей даної системи робить її унікальною та єдино придатною для будівель певного архітектурного стилю. Проте в порівнянні з іншими системами, можна виділити наступні переваги:

- довговічність. Оскільки всі складові системи виконуються з сучасних довговічних матеріалів, термін придатності фасадної системи може сягати 50-100 років, а періодичність капітального ремонту підвищується до 30-50 років;
- унікальні естетичні властивості внаслідок світлопрозорості та можливістю керування нею;
- можливість якісної зміни властивостей системи внаслідок заміни склопакетів на сучасні – більш енергоефективні, броньовані, тощо;

- можливість використання склопакетів, здатних виробляти електроенергію шляхом затримки частини сонячної енергії. Технологія розроблена в Германії і дозволяє ефективно перехоплювати до 4% випромінювання;

- значна архітектурна виразність будівлі та внутрішніх приміщень.

Проте така фасадна система має і недоліки, серед яких виділяють наступні:

- висока вартість на етапі виготовлення і монтажу;
- значна вага складових системи та фасаду в цілому;
- необхідність миття внаслідок можливого осідання пилу та бруду, залишків слідів крапель дощу. Прозорість елементів системи робить забруднення більш помітними;

- необхідність застосування додаткових рішень для керування прозорістю, підтримки мікроклімату приміщень, тощо;

- жорстка прив'язка несучого каркасу системи до склопакетів конкретного виробника. Ускладнене (а часто – неможливе) використання склопакетів одного виробника на несучій системі іншого виробника.

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

Застосування фасадних систем на території України регламентується наступними нормативними документами:

- ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»[2];
- ДБН В.2.6-33-2018«Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації »;
- ДСТУ Б В.2.6-36: 2008«Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядження штукатурками»[14];
- ДБН В.2.6-33-2008 [13];
- ДСТУ Б В.2.6-35:2008«Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією та опорядження індустріальніми елементами з вентиляльованим повітряним прошарком» [15];

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

- ДСТУ Б В.2.6-44:2008 (ГОСТ 24767-81) «Профілі холодногнуті з алюмінію та алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій» [17];

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

- ДСТУ Б В.2.7-58-97 (ГОСТ 30246-94) «Прокат тонколистовий рулонний із захисно-декоративним лакофарбовим покриттям для будівельних конструкцій» [19].

- ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [20];

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

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

1.4. Вимоги до підготовки основи

При новому будівництві фасадна система улаштовується після зведення основного каркасу будівлі, по новій основі. Тому спеціальних вимог до стану основи не надається – достатньо очистити поверхню основи від пилу, бруду та інш. Проте при реконструкції виникають додаткові вимоги щодо стану основи. У загальному випадку для систем «мокрого» фасаду характерні наступні вимоги:

- поверхня основи має бути вірівнена для щільного прилягання теплоізоляційного матеріалу;

- основа має бути зміцнена за допомогою шару ґрунтовки. При цьому всі елементи, які слабо тримаються або відшаровуються, повинні бути видалені;

- має бути виконана гідроізоляція поверхні основи для попередження ураження грибками або мікроорганізмами під шаром утеплювача;

- при використанні утеплювачів з низькою паропроникністю можливе порушення природної вентиляції стіни. Відповідно мають бути внесені зміни до внутрішньої вентиляційної системи будівлі для запобігання підвищення вологості внутрішніх приміщень будівлі.

Для фасадних систем з вентиляльованим повітряним прошарком характерні наступні вимоги:

- достатня міцність основи для утримання несучої конструкції, утеплювача та навісних оздоблювальних елементів;

- гідроізоляція непотрібна через здатність навісної вентиляльованої фасадної системи нормалізувати вологісний режим роботи конструкції внаслідок постійного інтенсивного провітрювання конструкції.

Система скляного фасаду кріпиться безпосередньо до каркасу будівлі на систему направляючих. Тому необхідна відповідність несучих конструкцій будівлі загальним механічним вимогам, рівність та гладкість поверхні, тощо. Детальний перелік вимог встановлює виробник фасадної системи у відповідному технологічному регламенті.

1.5. Основні сфери застосування фасадних систем

З огляду на проведені дослідження, встановлено основні сфери застосування вказаних фасадних систем.

Системи «мокрого» фасаду доцільно застосовувати:

- при новому будівництві або реконструкції будівель невеликої поверховості, переважно громадських, виконання оздоблювальних робіт має бути перенесене на теплий період року;

- за потреби зменшити єдиноразові витрати коштів, навіть при умові зменшення тривалості міжремонтного періоду;

- при реконструкції будівель державної сфери, будівель сфери освіти, транспортної інфраструктури, тощо – за потреби швидкого досягнення енергозберігаючого ефекту в умовах річного планування бюджетів.

Системи вентиляльованих фасадів набули поширення у випадках:

- застосування при новому будівництві багатоповерхових житлових, громадських будівель та багатофункціональних інфраструктурних комплексів;
- за потреби максимально збільшити тривалість міжремонтних періодів;
- при необхідності досягання значних архітектурно-естетичних властивостей і потребі виконання періодичних робіт з підвищення архітектурної виразності для відповідальних будівель, оформленні комерційних об'єктів та будівель сфери обслуговування – ТРЦ, магазинів, готелів, тощо.

Системи скляних фасадів використовують за наступних умов:

- за потреби підкреслити архітектурну виразність та сучасність будівлі, особливо для будівель в бізнес-частині міста;
- за наявності виразного краєвиду та необхідності його підкреслення для внутрішніх приміщень;
- за потреби використати частину сонячної енергії для утворення електроенергії – без розташування видимих елементів на зовнішньому боці будівлі;
- для створення особливого архітектурного ансамблю в поєднанні з системами зовнішнього та внутрішнього освітлення.

1.6. Ремонтопридатність розглянутих фасадних систем

Важливим параметром експлуатації будь-якої фасадної системи є її ремонтнопридатність – здатність до періодичного поточного або капітального ремонту з метою усунування пошкоджень та відновлення ізоляційних, естетичних та інших властивостей системи. З досвіду експлуатації та ремонту систем типу «мокрый фасад» встановлено наступні особливості ремонту:

- ремонтні роботи можливо виконувати тільки в теплий період року через наявність так званих «мокрих» процесів;
- пошкодження невеликої ділянки фасадної системи викликає вирізання більшої за площею ділянки фасаду до глибини основи та пошарове відновлення всієї системи. При цьому про стан внутрішніх елементів можна судити тільки після їх розкриття та ретельного дослідження;
- навіть ремонт незначних ушкоджень зовнішнього шару викликає тривалі ремонтні роботи, що може знизити естетичну привабливість будівлі на період ремонту;

- через наявність штукатурних або фарбувальних робіт з відновлення зовнішнього опоряджувального шару можливе зберігання слідів ремонту на поверхні фасадної системи і як наслідок – погіршення візуального сприйняття та естетичної привабливості будівлі зі слідами ремонту.

Напроти, при виконанні ремонту систем вентилюваних фасадів виділяють наступні особливості:

- зовнішні елементи фасадної системи можливо в будь-який час видалити та замінити на нові. Причому через їх високу заводську готовність можливе застосування елементів з точно підібраним відтінком, тому зовнішній вигляд фасадної системи після ремонту не змінюється;

- будь-яку ділянку фасаду можна оголити для проведення інспекції протягом кількох хвилин, а по завершенні обстеження – швидко відновити, часто без застосування додаткових елементів. Це призводить до можливості постійного інструментального моніторингу поточного стану основних складових фасадної системи, більш раціонального підходу до визначення операційного складу ремонтних робіт та тривалості міжремонтних періодів. Внаслідок підвищується ефективність використання теплоізоляційних властивостей фасадної системи та енергоефективності будівлі в цілому.

Ремонтопридатність системи скляного фасаду значно вища за перші два типи систем. В першу чергу це

РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вихідні дані проектованої будівлі

Даним проектом передбачається улаштування фасадної системи багатофункціонального комплексу з автопаркінгом за адресою вул. Володимира Вернадського, 25 у м. Дніпро. Дана будівля відноситься до багатоповерхових будівель та класифікується за наступними ознаками:

- клас будівлі за капітальністю І;
- клас будівлі за ступенем довговічності І;
- клас будівлі за ступенем вогнестійкості ІІ.

2.2. Місцезаположення і коротка характеристика об'єкту

Даним проектом передбачається улаштування фасадної системи багатофункціонального комплексу з автопаркінгом за адресою вул. Володимира Вернадського, 25 у м. Дніпро.

Будівля являє собою будівлю перемінної поверховості – від 5 до 12 поверхів – з 3-поверховим підземним паркінгом. Внутрішній простір складається з приміщень різного призначення. Розмір будівлі в осях 82,14х47,05 м. Загальна площа приміщень 27840,54 м².

Будівельні характеристики будівлі наступні:

Конструктивна система: монолітний залізобетонний каркас;

Стіни: зовнішні – скляний фасад, внутрішні перегородки – керамічні блоки;

Фундаменти – пальові, з монолітним плитним ростверком;

Підземна частина будівлі огорожена шпунтовим огороженням з буронабивних та буроін'єкційних паль.

В приміщеннях будівлі розташовані апартаменти квартирної приміщення комерційного призначення, офісні приміщення.

В просторі підземних поверхів розташовуються машиномісця підземного паркінгу.

Для об'єктивного порівняння організаційно-технологічних параметрів улаштування фасадної системи будівлі необхідно визначити об'єми робіт по

улаштуванню фасадної системи, а також визначити ефективну технологію улаштування фасаду. За результатами аналізу архітектурно-конструктивних характеристик будівлі встановлено неможливість зміни фасадної системи. Тому в якості варіантів організаційно-технологічного порівняння обрані варіанти улаштування скляної фасадної системи за двома методами – з використанням фасадного риштування (варіант №1) та з використанням навісних фасадних люльок (варіант №2).

2.3. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні дані

1. Район будівництва – м. Дніпро, Україна.
2. Розрахункові зимові температури та параметри клімату представлені в табл. 2.1:

Таблиця 2.1. Розрахункові параметри клімату м. Дніпро

$t_1^{0.98}$	-29°C
$t_1^{0.92}$	-27°C
$t_5^{0.92}$	-24°C
t_B	+24°C
φ_B	55%
Зона вологості	I (нормальна)
Температурна зона	I

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

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

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

t_3 - середня температура найбільш холодних трьох діб:

$$t_3 = \frac{t_1^{0.92} + t_5^{0.92}}{2} = \frac{-27 + (-24)}{2} = \frac{-51}{2} = -26^\circ\text{C}$$

Параметри мікроклімату приміщення

Температура внутрішнього повітря - $t_B=+22^\circ\text{C}$;

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

Умови експлуатації огорожувальної конструкції – Б (нормальні);

Розрахункова температура зовнішнього повітря -20°C ;

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

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

3. Характеристики огорожувальної системи.

Проектом передбачається використання вітражних систем Schüco (Німеччина), енергозберігаючих склопакетів на виході на терасу, систем безрамного остеклення Rapoamglass, а також вентиляованих фасадних систем з крупноформатного керамограніту Laminam (Італія) з латунними оздоблювальними елементами.

Таблиця 2.2. Характеристики вітражної системи Schüco

Значення U_f , рама $\geq$	0,67 Вт/(м ² *К)
Мінімальна ширина видимої частини	60 мм
Монтажна глибина системи	6...255 мм
Максимальна товщина скла/панелі	80 мм
Максимальна вага	1080 кг
Поверхні	Порошкове покриття, Анодування, Лакове покриття
Повітрепроникність	АЕ
Коефіцієнт звукоізоляції R_{wP} макс.	46 Дб(А)
Гідроізоляція	RE 1200
Ударна міцність	I5/E5
Захист від злому	до RC 3
Захист від випадіння	Так
Монтажна глибина стійки	50...250 мм
Ширина видимої частини	60 мм
Кут установки	2-105°
Водовідведення	Так
Рівні водовідведення	Так
Стійкість до вітрових навантажень	2,0/3,0 кН/м ²
Вбудований сонцезахист	Так
Парапетні огороження	Накладний, навісний
Маркування CE	Так
Придатність для пасивного будинку	Так
Норми	DIN EN 1627, EN ISO 10077, DIN EN 13830, Загальний допуск до експлуатації (AbZ)
Європейська технічна оцінка	Так
Сертифіковано CWCT	Так

Розрахунок вентиляованої фасадної системи виконується наступним чином. Схема огороження вентиляованого фасаду показана на рис. 2.1.

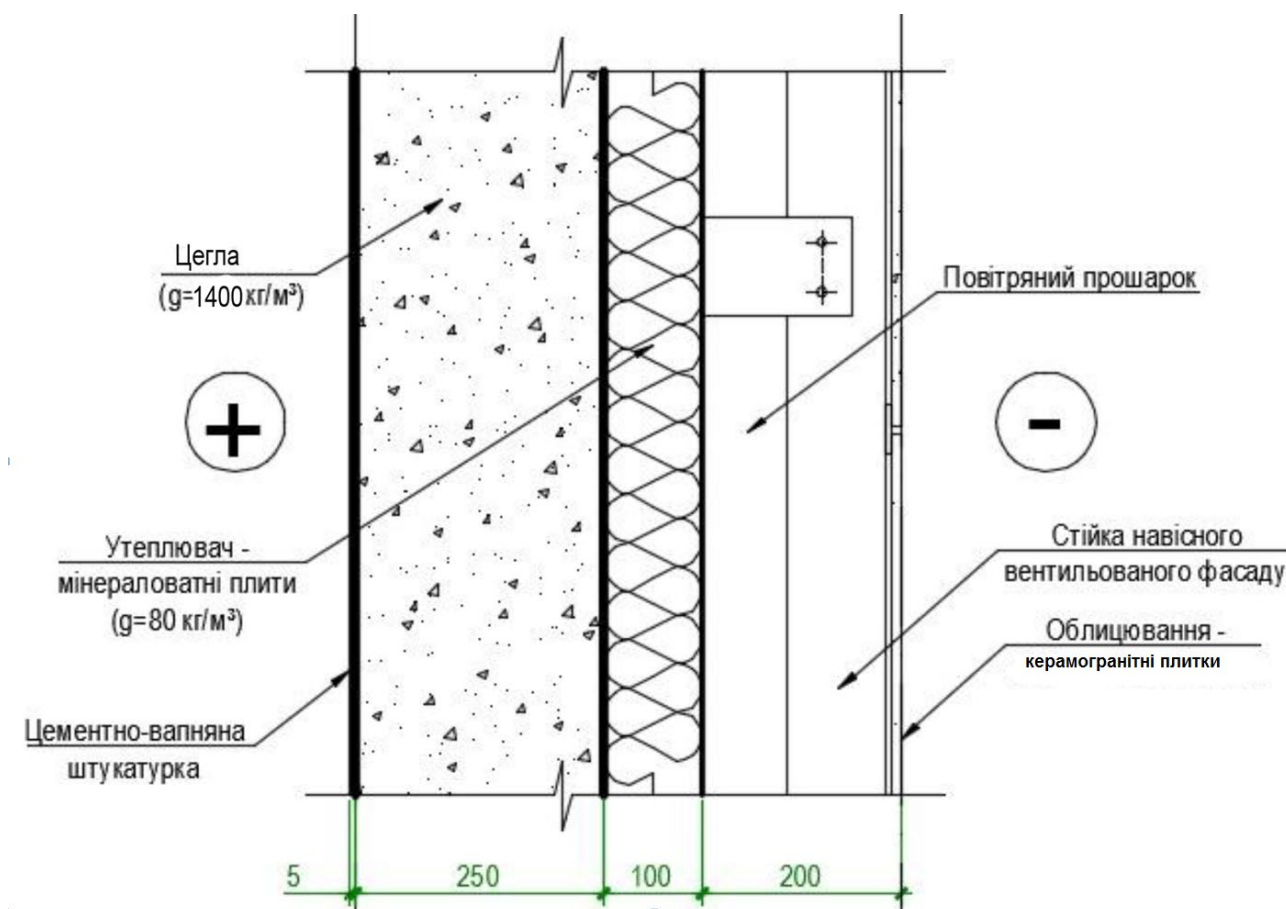


Рис. 2.1. Схема огороження вентиляованого фасаду.

1. Цементно-вапняна штукатурка;
2. Керамічні блоки;
3. Мінераловатні плити;
4. Повітряний прошарок;
5. Керамогранітні плитки.

Таблиця 2.3. Розрахункові теплотехнічні показники матеріалів шарів стіни

№	Назва шару	Густина, кг/м ³	Товщина, м	Коефіцієнт теплопровідності, λ Вт/(м ² °С)	Коефіцієнт теплотозасвоєння S Вт/(м ² °С)
1	Цементно-вапняна штукатурка	1700	0,005	0,52	10,42
2	Керамічні блоки	1400	0,25	0,56	8,48
3	Мінераловатні плити	80	x	0,04	0,53

1. Визначення товщини утеплювача.

Умова достатності теплозахисних властивостей огорожуючої конструкції:

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

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

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

$$R_{\Sigma} = R_B + R_K + R_3,$$

Де R_B – опір по теплосприйняттю внутрішньою поверхнею огороження;

R_K – термічний опір конструкції;

R_3 – опір тепловіддачі зовнішньою поверхнею огороження.

$\alpha_B=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ - коефіцієнт теплосприйняття згідно додатку Е;

$\alpha_3=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ - коефіцієнт тепловіддачі згідно додатку Е;

$$R_b = \frac{1}{\alpha_B} = \frac{1}{8.7} = 0.115 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right);$$

$$R_3 = \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23} = 0.043 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right);$$

$$x = \left[R_{q \min} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_3} \right) \right] \cdot 0.08 = \left[3.3 - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0.005}{0.52} + \frac{0.25}{0.56} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0.08 = 0.096 \text{ м}$$

Отже, за теплотехнічним розрахунком достатньо утеплювача товщиною 9,6 см, а за проектом прийнято 10 см.

2.4. Відомість підрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт

Проектом передбачено улаштування фасадної системи. Тому визначимо об'єми робіт, а також витрати праці при виконанні робіт. Розрахунок виконуємо за нормативними показниками, для двох варіантів улаштування фасадних систем – з застосуванням фасадних риштувань, а також з застосуванням навісних люльок. При цьому обсяги фасадного остеклення, а також обсяги фасадної системи з вентиляльованим повітряним прошарком, будуть однаковими для обох варіантів. Для спрощення розрахунку, улаштування вітражної системи на 9-12 поверххах не враховується. Також не враховується гідроізоляція підземної частини будівлі.

Таблиця 2.4. Розрахунок витрат часу та праці на улаштування фасадних систем з використанням фасадних риштувань

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Ескіз та формула розрахунку	Витрати праці, люд.год
1	2	3	4	5	6
1	Установка фасадних риштувань висотою до 16 м	100 м ²	33,35	За кресленнями	2292
2	Установка фасадних риштувань, кожні послідовні 4 м	100 м ²	57,75	За кресленнями	602
3	Улаштування скляної фасадної системи	100 м ²	72,89	За кресленнями	63815
4	Улаштування вентиляованої фасадної системи	100 м ²	18,22	За кресленнями	4501
Разом:					71210

Таблиця 2.5. Розрахунок витрат часу та праці на улаштування фасадних систем з використанням фасадних люльок

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Ескіз та формула розрахунку	Витрати праці, люд.год
1	Збирання та розбирання фасадних люльок	шт	20	За кресленнями	96,6
2	Перестановка фасадних люльок	шт	95	За кресленнями	197,7
3	Улаштування скляної фасадної системи	100 м ²	72,89	За кресленнями	63815
4	Улаштування вентиляованої фасадної системи	100 м ²	18,22	За кресленнями	5381
Разом:					69490

З розрахунку очевидно, що виконання робіт з використанням фасадних риштувань потребує більших працевитрат. Крім того, виконання робіт даним способом призводить до обмеження доступу до будівлі, ускладнення суміщених робіт, а також обмежує виконання робіт з монтажу склопакетів великого розміру. Також потребує рознесення склопакетів по поверхах будівлі та подачу їх на риштування вручну. Натомість виконання фасадних робіт з навісних люльок дозволяє механізувати частину робіт, що призводить до заощадження часу та праці.

Далі складемо та порівняємо календарні графіки улаштування фасаді

За результатами порівняння календарних графіків встановлено, що улаштування фасадної системи з фасадних люльок має меншу трудомісткість, отже при однаковому складі бригади призводить до зменшення тривалості виконання робіт на 4-5%. Крім того, спостерігається зменшення загальновиробничих витрат щонайменше на 0,9-1,0%.

За результатами календарних графіків встановлено ефективність варіанту улаштування фасадної системи з застосуванням навісних люльок.

2.5 Техніко-економічні показники проекту

А. Об'ємно - планувальні показники

1. Корисна площа фасаду будівлі $S_{\text{кор}}$ 9111 м²
2. Площа скляної фасадної системи $S_{\text{ск}}$ 7289 м²
3. Площа вентиляованого фасаду $S_{\text{вент}}$ 1822 м²

Б. Показники кошторисної вартості (варіант «улаштування з фасадних риштувань»)

1. Вартість улаштування фасаду (договірна ціна) – Дц = 61 196 374 грн
2. Вартість робіт на 1 м² площі фасаду будівлі (в частині БМР) –
 $\text{Дц} / S_{\text{кор}} = 61\,196\,374 / 9111 = 6716,7 \text{ грн/м}^2$
3. Кошторисні витрати праці в люд.-зм. ($\text{Тр}_{\text{кошт}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($\text{Т}_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин у зміну.
 $\text{Тр}_{\text{см}} = \text{Т}_{\text{заг}} / 8 = 7790 / 8 = 973,75 \text{ люд.-зм.}$
4. Кошторисна заробітна плата ($\text{Зп}_{\text{кошт}}$) (грн) – визначається за об'єктним кошторисом з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні.
 $\text{Зп}_{\text{кошт}} = 963\,029 \text{ грн}$
5. Кошторисні витрати праці на 1 м² площі фасаду будівлі –
 $\text{Тр}_{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 973,75 / 9111 = 0,107 \text{ люд.-днів/м}^2$
6. Кошторисна заробітна плата на 1 м² площі фасаду будівлі –
 $\text{Зп}_{\text{кошт}} / S_{\text{кор}} = 963029 / 9111 = 105,70 \text{ грн/м}^2$
7. Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника ($\text{В}_{\text{кошт}}$) –
 $\text{В}_{\text{кошт}} = \text{Дц} / \text{Тр}_{\text{см}} = 61\,196\,374 / 973,75 = 62\,846 \text{ грн/ люд.-дн.}$

В. Показники кошторисної вартості (варіант «улаштування з фасадних люльок»)

1. Вартість будівлі (договірна ціна) – $Дц = 60\,930\,037$ грн
2. Вартість робіт на 1 м^2 площі фасаду будівлі (в частині БМР) –
 $Дц / S_{\text{кор}} = 60\,930\,037 / 9111 = 6\,687$ грн/ м^2
3. Кошторисні витрати праці в люд.-год. ($Тр_{\text{кошт}}$) визначається діленням загальної кошторисної трудомісткості ($Т_{\text{заг}}$) на 8 – кількість годин у зміні.
 $Тр_{\text{см}} = Т_{\text{заг}} / 8 = 7543 / 8 = 943$ люд.-зм.
4. Кошторисна заробітна плата ($Зп_{\text{кошт}}$) (грн) – визначається за об'єктним кошторисом з врахуванням збільшення заробітної плати в договірній ціні.
 $Зп_{\text{кошт}} = 932\,498$ грн
5. Кошторисні витрати праці на 1 м^2 площі фасаду будівлі –
 $Тр_{\text{см}} / S_{\text{кор}} = 943 / 9111 = 0,1035$ люд.-днів/ м^2
6. Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 площі фасаду будівлі –
 $Зп_{\text{кошт}} / S_{\text{кор}} = 932\,498 / 9111 = 102,35$ грн/ м^2
7. Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника ($В_{\text{кошт}}$) –
 $В_{\text{кошт}} = Дц / Тр_{\text{см}} = 60\,930\,037 / 943 = 64\,612$ грн/ люд.-дн.

Таблиця 2.6. Зведена таблиця техніко-економічні показників

№ п/п	Параметр, що порівнюється	Варіант «Улаштування з риштувань»	Варіант «Улаштування з люльок»
1	Площа фасаду будівлі $S_{\text{кор}}$, м^2	9111	
2	Вартість будівлі (договірна ціна), грн	61 196 374	60 930 037
3	Вартість робіт на 1 м^2 площі фасаду будівлі (в частині БМР), грн/ м^2	6716,7	6 687
4	Кошторисні витрати праці, люд. зм.	973,75	943
5	Кошторисна заробітна плата, грн	963 029	932 498
6	Кошторисні витрати праці на 1 м^2 корисної площі фасаду будівлі, люд.-днів/ м^2	0,107	0,1035
7	Кошторисна заробітна плата на 1 м^2 корисної площі фасаду будівлі, грн/ м^2	105,70	102,35
8	Кошторисна середньоденна виробка на одного робітника, грн/люд. зм.	62 846	64 612
9	Тривалість будівництва за календарним графіком, за умови 2-змінної роботи, дні	25	24

Таким чином, виконання робіт з фасадних люльок призводить до заощадження коштів та скорочення часу виконання робіт. Проте при розрахунках за нормативними показниками не буде спостерігатись ефект від зручності монтажу крупногабаритних елементів скляного фасаду з люльок. Натомість монтаж таких елементів з риштувань призводить до значного ускладнення праці та зниження ефективності виконання робіт. Тому за розрахунком за реальними показниками хронометражу робочих операцій можливе збільшення термінів виконання скляного фасаду з риштувань на 20-40%.

Згідно завдання надипломування, виконується розробка технологічних карт виконання основних робіт – монтаж фасадних риштувань, улаштування фасадного остеклення, а також виконання робіт з улаштування фасадної системи типу «навісний фасад з вентильованим повітряним прошарком».

2.6. Технологічна карта на улаштування фасадних риштувань

Дії перед виконанням робіт з монтажу риштувань

Перед тим, як розпочати роботи з монтажу системи фасадних риштувань, слід переконатись в завершенні всіх попередніх робіт. Місце установки риштувань необхідно очистити від будівельного сміття, бруду, тощо. Також необхідно огородити небезпечну зону можливого падіння вантажу з будівлі, та унеможливити доступ до неї сторонніх осіб.

В організації підрядника необхідно наказом призначити відповідальну за безпечну експлуатацію риштувань особу [18]. Під час виконання робіт обов'язково має вестись журнал обліку засобів підмоцнування (форма обкладинки та сторінок – див. додаток 3 ДСТУ Б В.2.8-39:2011 (ГОСТ 24258-88, MOD) «Засоби підмоцнування. Загальні технічні умови».

Систему риштувань завозять на будівельний майданчик, виконують приймальний контроль, після чого розвантажують та складують поблизу місця установки.

Місце улаштування риштувань огорожують на відстані щонайменше 2,5 м від фасаду будівлі, при цьому огорожу зберігають до встановлення першого ярусу риштувань та затягування зовнішньої поверхні захисною сіткою.

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

Подальша послідовність виконання робіт з монтажу риштувань виконана на основі технологічної карти [23].

Порядок виконання робіт

1. Виконати приймальний контроль риштувань. При цьому переконатись в комплектності поставлених та складованих засобів підмоцвання – мають бути наявні елементи вертикальних рам, елементи горизонтальних в'язів, елементи розкосів, елементи настилу, опорні елементи, підкладки, захисні обгороджувальні сітки, тощо. Перевірити зовнішній стан риштувань, маркування згідно з паспортом заводу-виробника.

2. Згідно з документацією заводу-виробника перевірити несучу здатність елементів риштувань. Якщо відсутні відомості про перевірку несучої здатності риштувань за методикою заводу-виробника, перевірку виконати шляхом збирання тестових елементів риштувань та статичним випробуванням настилу розрахунковим навантаженням. У випадку пошкодження риштувань розрахунковим навантаженням, появі тріщин, недопустимих прогинів та інших ознак відмови риштувань, припинити роботи та виявити причину невідповідності несучої здатності риштувань розрахунковому навантаженню. При необхідності замінити риштування.

3. Виконати розподіл підкладок (рис. 2.2) у місці установки вертикальних рам риштувань. Розміри підкладок підібрати відповідно до навантаження на ґрунт та відстані між опорними частинами риштувань. При цьому розмір підкладок має становити не менше 20х30 см, товщина – не менше 3 см. Поверхня ґрунту перед установкою підкладок має бути вирівняна, очищена від сміття, бруду, тощо.



Рис.2.2. Підкладки у місці установки рам риштувань.

4. Виконати установку вертикальних рам риштувань першого ярусу (рис. 2.3). При цьому особливу увагу приділити вертикальності рам після установки в обох площинах, збереженні відстані між рамами для майбутнього монтажу похилих та горизонтальних кріпильних елементів. Різні типи рам необхідно чергувати між собою при установці для збереження необхідної кількості сходів, рам для проходу людей, торцевих глухих рам.



Рис.2.3. Установлені вертикальні рами риштувань.

5. Виконати установку горизонтальних та похилих з'єднувальних елементів (рис. 3). При цьому особливу увагу приділити правильності монтажу з'єднувальних елементів. Зокрема горизонтальні та похилі з'єднувальні елементи мають бути встановлені у кількості, не меншій ніж передбачено заводом-виробником, а якщо такі дані відсутні – у кількості не менше 3 горизонтальних з'єднувальних елементів або 2 горизонтальних та 2 похилих з'єднувальних елементів між 2 рамами. При цьому різні типи установки з'єднань необхідно чергувати (рис. 2.4).

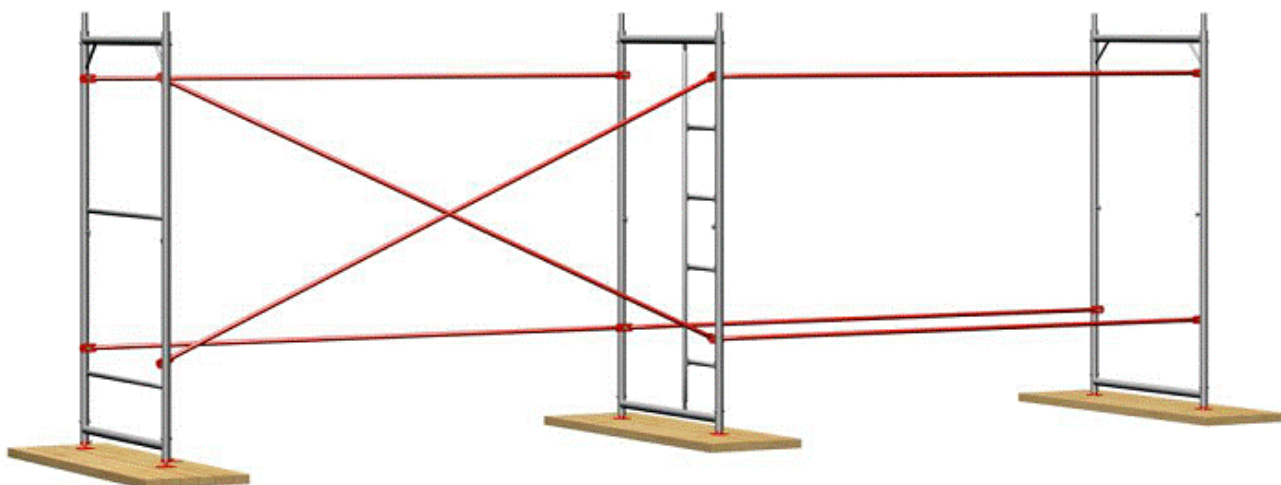


Рис.2.4. Установлені горизонтальні та вертикальні з'єднувальні елементи риштувань першого ярусу.

6. Виконати установку вертикальних рам, горизонтальних та похилих з'єднувальних елементів другого ярусу (рис. 2.5). Оскільки при цьому робоче місце монтажників знаходиться на відстані менше ніж 2.0 м від перепаду висоти понад 1.3 м, роботи виконуються на висоті з виконанням усіх мір по безпечній роботі на висоті.

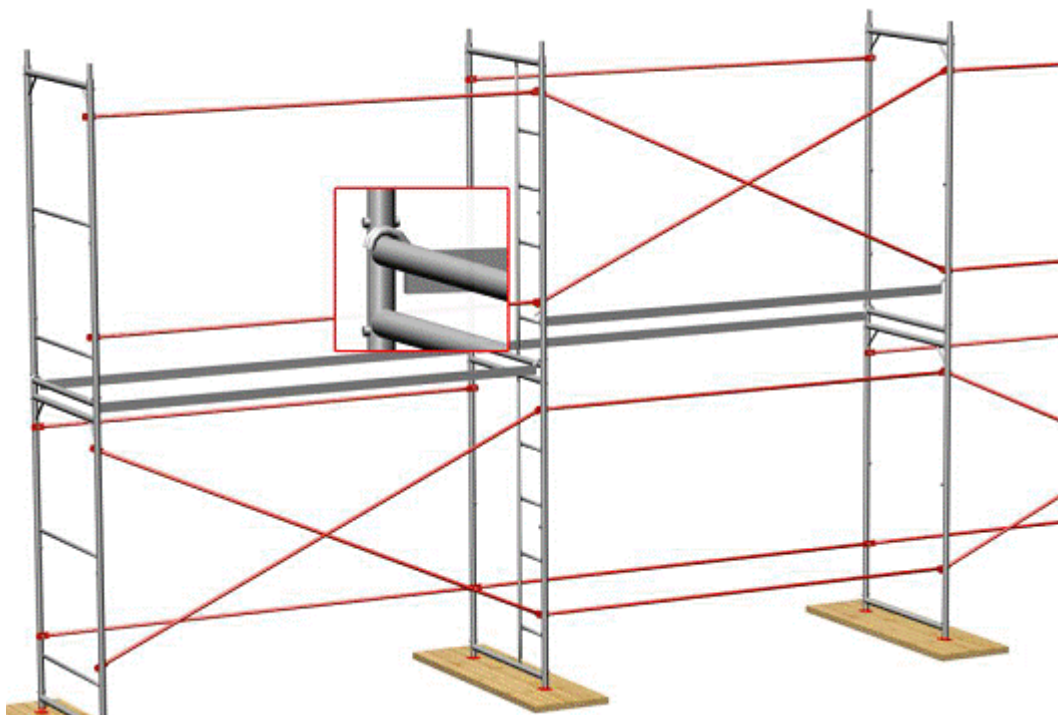


Рис.2.5. Установлені горизонтальні та вертикальні з'єднувальні елементи риштувань другого ярусу.

7. Виконати установку опорних елементів настилу (рис. 2.6). Опорні елементи настилу являють собою додаткові елементи жорсткості для риштувань. Забороняється відсутність будь-яких опорних елементів для настилу. У місці установки вертикальних рам з драбинами необхідно монтувати елементи настилу з люками. При цьому забороняється монтаж вертикальних рам з драбинами одна над другою в кількох ярусах (максимально допустимі 2 рами одна над другою, при цьому люки у настилах не повинні співпадати за горизонтальною проекцією).

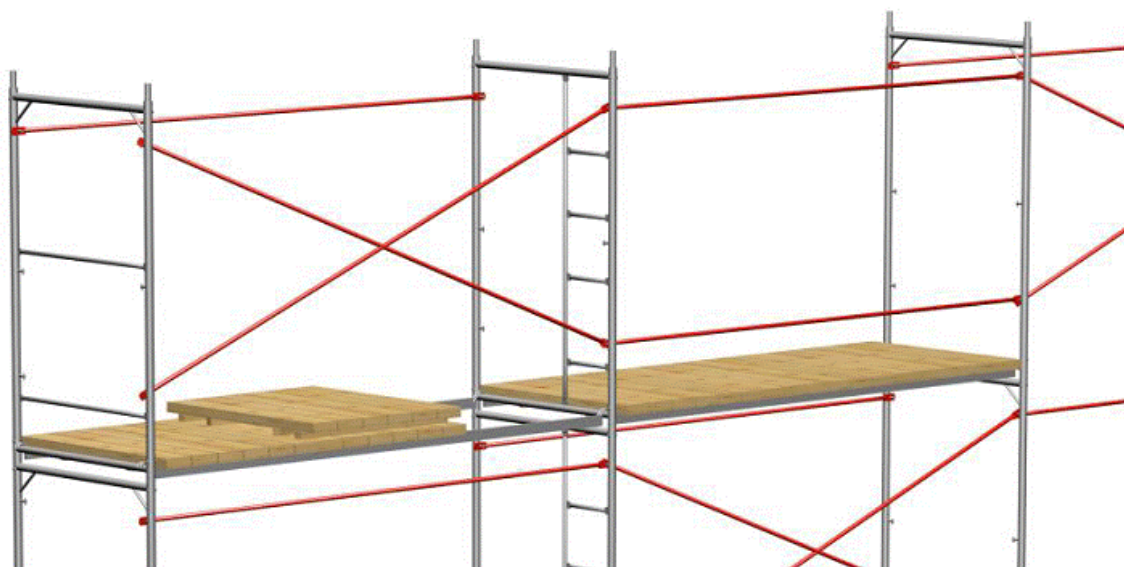


Рис.2.6. Установлені горизонтальні та вертикальні з'єднувальні елементи риштувань другого ярусу.

8. Виконати огороження риштувань захисною сіткою. Заборонено виконання фасадних робіт до монтажу риштувань на всю висоту.

9. Виконати кріплення риштувань до фасаду будівлі. При цьому відстань між кріпленнями має бути не більше, ніж це вказано в документації заводу-виробника, а при відсутності цих даних – не менше, ніж через один ярус для крайніх стояків, через два прогони – для верхнього ярусу і одного кріплення на кожні 50 м проекції поверхні риштувань на фасад будівлі. Кріплення має відбуватись тільки для несучих масивних надійно закріплених елементів будівлі (колони, пілони, монолітні залізобетонні перекриття, тощо). Забороняється кріпити риштування до парапетів, карнизів, труб, балконів та інших виступаючих конструкцій будівлі. Загальна схема кріплення риштувань до стіни будівлі показана на рис. 2.7.

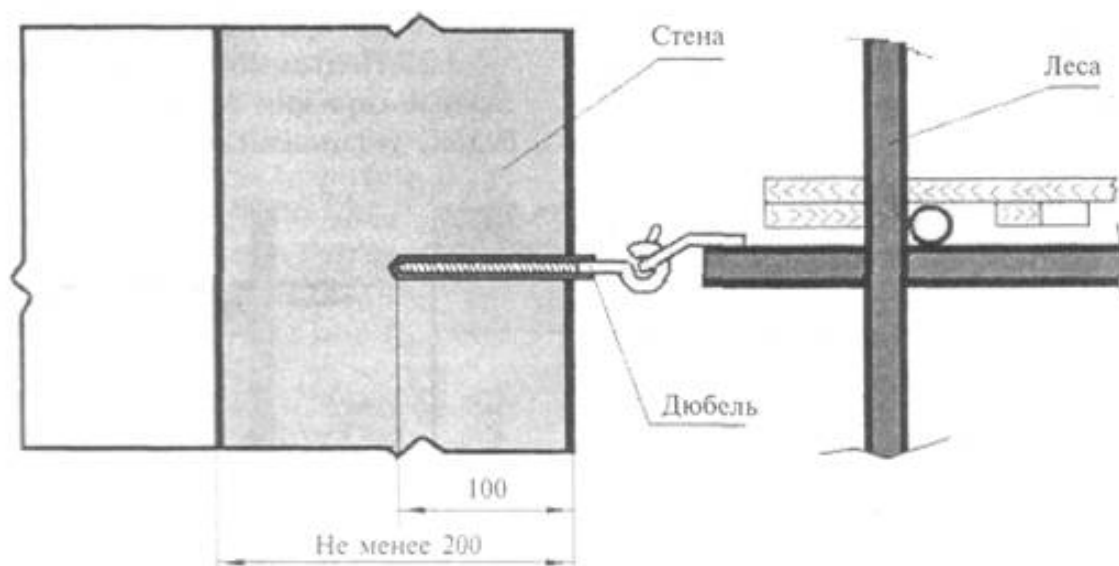


Рис.2.7. Кріплення риштувань до стіни будівлі

10. Повторюючи пункти 6-8 даного розділу, виконати монтаж елементів риштувань по необхідній висоті. При цьому особливу увагу приділити роботі на висоті та верхолазним роботам під час монтажу риштувань. Допустимо занесення елементів риштувань всередину будівлі, складування, сортування, підготовка та подача поелементно монтажникам крізь віконні пройоми з дотриманням усіх вимог по безпечному виконанню робіт.

11. По закінченню монтажу риштувань виконати монтаж елементів огорож та додаткових сходів у разі потреби. При цьому поруччя огороження повинно бути висотою не менше 1,1 м, мати не менше одного проміжного горизонтального елемента чи сітку. Висота бортового огороження настилу риштувань повинна бути не менше 15 см. Поруччя огороження повинно витримувати зосереджене статичне навантаження 700 Н (70 кгс), прикладене посередині елемента в напрямку, перпендикулярному його осі по черзі в горизонтальній і вертикальній площинах. Всі несучі горизонтальні елементи риштувань повинні витримувати зосереджене статичне навантаження 1300 Н (130 кгс), прикладене посередині елемента. Ширина настилів на риштуваннях і помостах повинна бути не менше 2 м для кам'яних, 1,5 м для штукатурних, 1 м для малярних і монтажних робіт. Для підйому і спуску людей на риштування і помости вони повинні бути обладнані драбинами, які закріплюються верхнім кінцем до поперечок риштувань, помостів. Кут нахилу драбин повинен бути не більше 60 граду-

сів. На риштуваннях драбини розташовують на відстані не більше 40 м одна від одної. При довжині риштувань менше 40 м вони повинні обладнуватись не менше, ніж двома драбинами. Відстань між тятивами повинна бути від 0,45 м до 0,80 м, відстань між шаблями від 0,30 м до 0,34 м, а відстань від першого шабля до рівня устанавлення (настил та інше) - не більше 0,40 м. Шаблі дерев'яних драбин повинні бути врізаними в тятиви, які не рідше, ніж через 2 м необхідно скріплювати стяжними болтами. Забороняється застосовувати драбини збитими цвяхами, без врізки шаблів. Зазор між стіною будівлі і робочим настилом риштувань, які устанавлюються біля неї, не повинен перевищувати 50 мм при кам'яній кладці і 150 мм при оздоблювальних роботах. При виконанні теплоізолювальних робіт зазор між поверхнею, яка ізолюється, і робочим настилом не повинен перевищувати подвійної товщини ізоляції плюс 50 мм. Вказані зазори розміром більше 50 мм в усіх випадках, коли не виконуються роботи, необхідно закривати.

12. Влаштувати захисні козирки у місці входу до будівлі. Конструкція козирка показана на рис. 2.8.

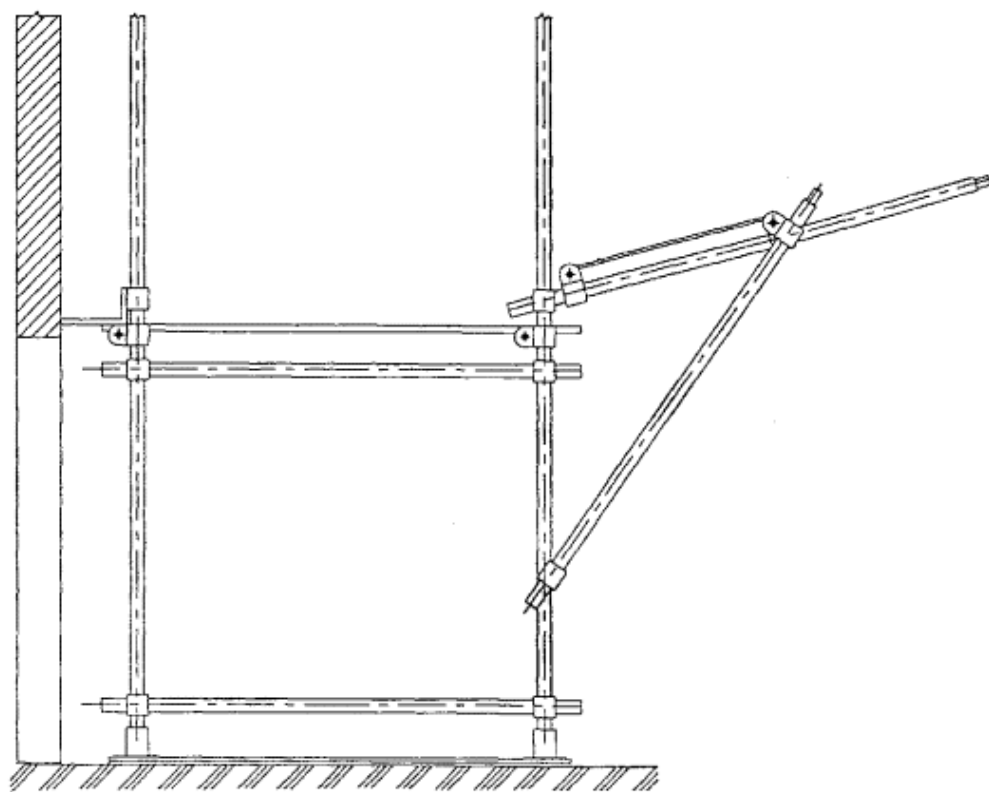


Рис.2.8. Конструкція захисного козирка

13. Влаштувати блискавкозахист металевих риштувань. При цьому блискавкозахист влаштовується на етапі виконання похилих та горизонтальних з'єднань, верхня частина блискавкозахисту перевстановлюється по висоті на кожний наступний ярус риштувань. Опір заземлення має складати не більше 15 Ом. Принципова схема конструкцій блискавкозахисту риштувань показана на рис. 2.9 та рис. 2.10.

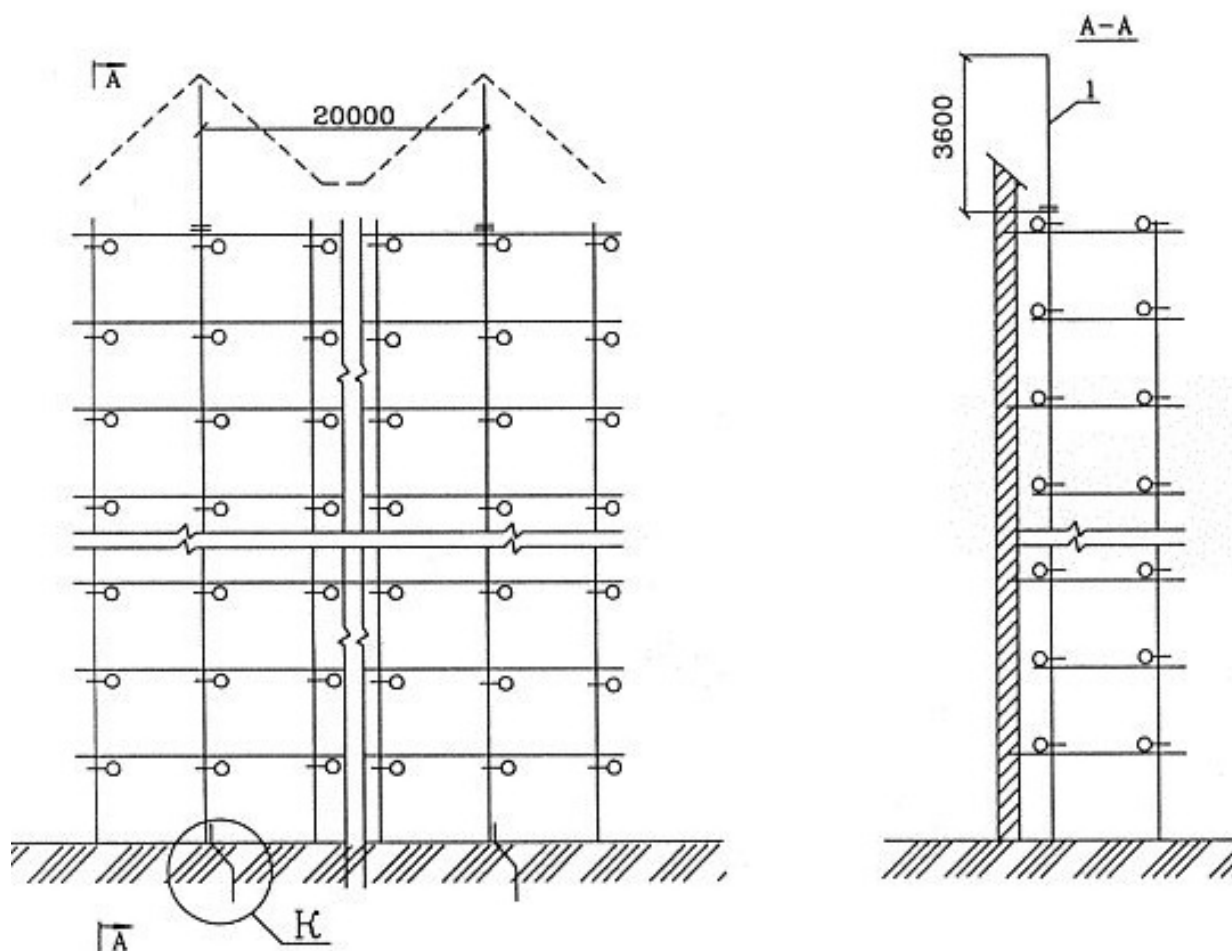


Рис.2.9. Блискавкозахист риштувань

1 – блискавкоприймач (довжина 3600 мм).

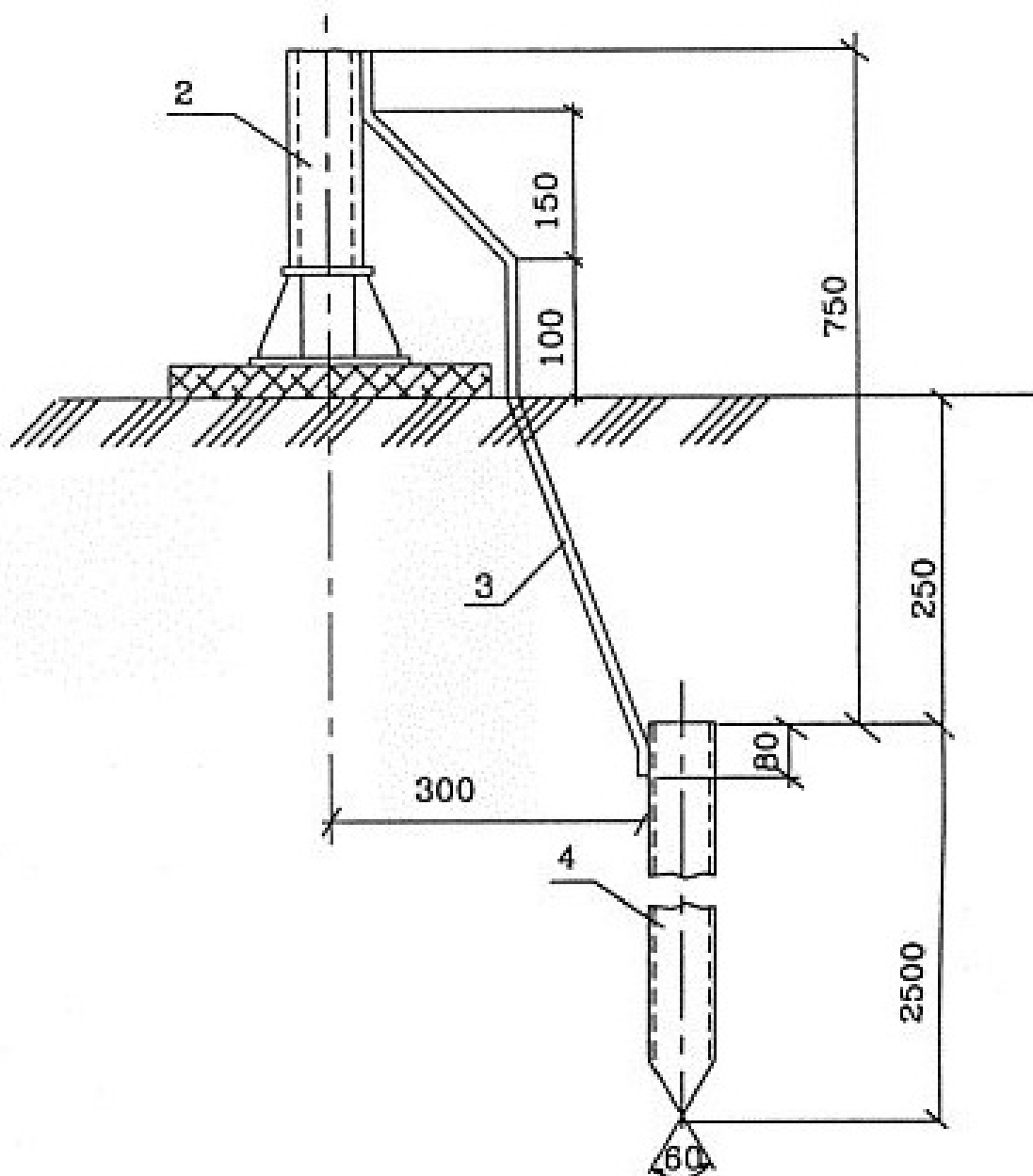


Рис.2.10. Вузол К блискавкозахисту риштувань

- 2. Стійка риштувань.
- 3. Полоса 4×25×820
- 4. Труба заземлення L=2500

14. Завершення монтажу елементів риштувань. В місцях підйому і спуску людей на риштування і помости вивісити плакати з зазначенням величини і схеми розміщення навантажень. При виконанні робіт з риштувань висотою 6 м і більше влаштувати не менше двох настилів робочий (верхній) і захисний (нижній), а кожне робоче місце на риштуваннях, що примикають до будівлі чи споруди, крім того, захистити зверху настилом, розміщеним на відстані по висоті не більше 2 м від робочого настилу.

На лінії електропередачі, розташованої ближче 5 м від металевих риштувань, необхідно (на час установлення чи їх розбирання) зняти напругу або взяти в дерев'яні короба.

При вході до будівлі облаштувати захисний козирьок. Надійно закріпити його до будівлі та до системи риштувань. Навіс і боковий захист повинні виступати за габарити риштувань не менше, ніж на 1 м.

Прорізи в настилі риштувань для виходу з драбин огородити з трьох боків.

З зовнішнього боку риштування необхідно огородити небезпечну зону можливого падіння вантажу з риштувань на відстань не менше 4 м. При цьому в цю небезпечну зону заборонено доступ людей, окрім як для входу до будівлі та проходу до риштувань під козирками. Допустимо замість огороження небезпечної зони навколо риштувань суцільне огороження риштувань сіткою.

15. Підготовка риштувань до здачі в експлуатацію. При цьому контролюються параметри, вказані у табл. 2.7.

Таблиця 2.7. Контроль якості робіт з монтажу риштувань.

№ п.п.	Технологічні операції	Контрольований параметр, характеристика	Значення, що допускається, вимога	Спосіб контролю і інструмент
1	Розмітка крайніх точок по горизонталі	Точність розмітки	$\pm 2,0$ мм	Нівелір
2	Розмітка крайніх точок по вертикалі	Те ж	$\pm 2,0$ мм	Теодоліт
3	Розмітка проміжних точок кріплення	Те ж	$\pm 2,0$ мм	Нівелір, схил, рулетка
4	Свердління отворів під анкерні пробки (дюбелі)	Глибина H	$H = \text{довжина гвинта} + 10,0$ мм	Глибиномір, нутро-мір
		Діаметр D	$D = \text{діаметр гвинта} + 0,2$ мм	
		Відстань до отвору, кута будівлі	Не менше 150,0 мм	Рулетка
		Чистота отвору	Відсутність пилу	Візуально
5	Установка башмаків	Товщина підкладки з дошки	40-50 мм	Лінійка металева
6	Зборка секцій і ярусів риштувань	Відхилення від вертикальності	$\pm 1,0$ мм на 2 м висоти	Схил, лінійка
		Відхилення від горизонтальності	$\pm 1,0$ мм на 3 м довжини	Рівень, лінійка
		Проміжок між стіною будівлі і настилом	Не більше 150 мм	Шаблон
		Лінійні розміри	До 50 м - ± 1 %	Рулетка лазерна DISTO
7	Кріплення риштувань до стіни	Сила, що вириває анкер (дюбель) із стіни	Не менше 500 кгс	Прилад для виміру сили
8	Укладання настилу	Проміжок між дошками	Не більше 5 мм	Шаблон
		Виступи дошок	Не більше 3 мм	Те ж
		Перекриття стиками настилу опор	Не менше 200 мм	Лінійка металева
9	Встановлення стійок	Момент затягування	5 кгс·м	Динамометричний ключ
10	Облаштування заземлення риштувань	Опір заземлення	Не більше 15 Ом	Тестор Щ 4313

Приймання риштувань в експлуатацію

Риштування і помости висотою до 4 м допускаються до експлуатації тільки після їх приймання виконробом чи майстром і реєстрації в журналі робіт, а вище 4 м – після приймання комісією, призначеною керівником будівельно-монтажної організації і оформлення актом.

Під час приймання риштувань в експлуатацію контролюються параметри, вказані у табл. 2.6 даного розділу. Крім того, перевіряється наявність паспорту на риштування від заводу-виробника, а також відповідність зібраних риштувань інструкції заводу-виробника.

Розбирання риштувань

Розбирання риштувань виконувати в порядку, зворотньому до збирання риштувань. Особливу увагу приділити наступним положенням:

1. Перед початком розбирання риштувань необхідно закінчити всі роботи з них. Необхідно очистити риштування від бруду, пилу, каміння, будівельного сміття, залишків будівельних виробів та матеріалів.
2. Забороняється розбирання риштувань шляхом обрушення частин або елементів риштувань. Необхідно поелементно розбирати риштування без порушення просторової стійкості та міцності загальної системи риштувань.
3. Розібрані елементи риштувань при необхідності очистити від пилу, сміття та ін. Сортувати, перевіряти комплекність та справність, після чого складувати у відведеному місці.

2.7. Технологічна карта на улаштування системи скляного фасаду

Роботи за даною технологічною картою передбачають комплекс дій для виконання операцій з розбивки місць установки несучої системи, установки кронштейнів, монтажу та закріплення несучої алюмінієвої системи, монтажу склопакетів, герметизація стиків вітражної системи, установки фасонних елементів (зашивок). При цьому не акцентується увага на виконання загальнобудівельних робіт (навантажувально-розвантажувальних).

До початку виконання будівельно-монтажних робіт Підрядник повинен отримати у Замовника проектну документацію та дозвіл на виконання будівельно-монтажних робіт.

Робітники мають бути оформлені на роботу у встановленому порядку, бути навчені безпечним методам робіт, в тому числі і на висоті, роботі з електричним та ручним інструментом, тощо. Бригада має бути укомплектована інструментом, засобами індивідуального захисту та необхідним спорядженням. Місце виконання робіт повинне бути огорожене необхідними огорожами.

Конструкція фасадної системи являє собою стійки та ригелі з алюмінієвого профілю, які закріплюються на кронштейни до несучого каркасу будівлі. На несучу систему встановлюються багатокамерні склопакети.

Підготовчі роботи

До початку виконання робіт з монтажу системи скляного фасаду мають бути виконані підготовчі роботи:

- робоче місце звільнене від сміття та сторонніх предметів;
- за необхідності улаштоване освітлення робочої зони;
- підготований майданчик для складування матеріалів;
- конструкції фасаду, інструмент, засоби індивідуального захисту доставлені на об'єкт.

Також має бути виконане приймання плит перекриття та площини фасаду у відповідності з виконавчою документацією. Відхилення не повинні перевищувати максимально допустимих, вказаних у технологічному регламенті виробника фасадної системи. Крім того, виконується винесення базових ліній, ув'язаних по площині майбутнього фасаду будівлі, відносно яких будуть розміщуватись скляні блоки по вертикалі та горизонталі.

Кромки та поверхні зовнішніх та внутрішніх укосів не повинні мати виколів, раковин, напливів розчину та інших ушкоджень висотою (глибиною) понад 5 мм. Дефектні місця повинні бути зашпакльовані водостійкими полімерцементними складами. Пустоти в отворі стіни (наприклад, порожнини на стиках облицювального та основного шарів цегляної кладки, у місцях стиків перемичок та кладки) слід заповнювати вставками із твердих утеплювачів або антисептованої деревини. Поверхні очищаються від пилу, бруду, інею та льоду, а мають масляні забруднення, знежирюють. Рихлі ділянки ділянки поверхонь,

що обсипаються, повинні бути зміцнені для цього їх слід обробити просочують зміцнюючими або ґрунтовочними складами, або виконати затирання штукатурним розчином. Перед встановленням у монтажному шві ізоляційних матеріалів поверхні отворів та конструкцій повинні бути очищені від пилу та бруду, а в зимових умовах від снігу, льоду, інею з подальшим прогріванням поверхні, просушені стисненням повітрям та заґрунтовані. На поверхні чверті та укосів в області наклеювання пароізоляційних та паропроникних стрічок у 1-2 шари наносять склад ґрунтовки. Заготовку ущільнювальних та ізоляційних стрічок за розмірами слід виконувати на обробному столі, дошці або на місці монтажу безпосередньо з ролика. При цьому до необхідного розміру (для вертикальних стиків - повна висота отвору, для горизонтального стельового - ширина отвору " у світлі" плюс 5 мм) додають по 1-2 см для нахльосту по кутах. Ролик ущільнювальної стрічки звільняють від пакувальної клейкої стрічки. Потім із матеріалу з двох сторін знімають на 3-4 см захисну стрічку (для зручності витримується випередження відшарування захисної стрічки від матеріалу до використання ролика). На 1-му етапі ізоляції внутрішнього шару наклеюють пароізоляційну стрічку по трьох сторонах укосу. наступної послідовності: спочатку на вертикальні поверхні укосу, потім на горизонтальну стельову поверхню. При цьому ретельно виконується закладення місць нахльосту стрічок. Пароізоляційну стрічку шириною 60-70 мм наклеюють широким липким шаром, відступаючи від чверті отвору на 30-35 мм, використовуючи планку-обмежувач. При необхідності для запобігання впливу вологи з боку стінового отвору на пінну теплоізоляцію на всю ширину укосу допускається встановлення стрічки шириною 90-100 мм. При наклеюванні стрічки з липкого шару видаляють захисну паперову смужку, випереджаючи відшарування захисної. смуги від матеріалу, що приклеюється, приблизно на 5-10 см. При цьому зберігається захисна смужка, що закриває клеючий шар, призначений для кріплення стрічок до коробки віконного блоку. При наклеюванні ущільнюючих та герметизуючих стрічок на стики забороняється витягувати стрічку. Наклеювати та прикочувати стрічку слід так, щоб поверхня стрічки була рівною, без складок, здуття та повітряних бульбашок.

Допускається стикування стрічок по довжині внахлест зверху донизу. Довжина стикування не менше $1/2$ ширини стрічки, кількість стикувань з одного боку шва трохи більше одного. Перед монтажем рамної конструкції вітража в отвір виконують установку паропроникної ущільнюючої стрічки. Кріплення ущільнювальної стрічки можна виробляти як до рами віконного блоку, так і безпосередньо до поверхні чверті отвору. Спочатку стрічку приклеюють на вертикальні поверхні, потім на горизонтальну верхню, виконуючи нахльостування стрічок у місцях їх перетину. При наклеюванні знімають захисну паперову стрічку з боку липкого шару з випередженням на 5-10 див. Виконані роботи з підготовки поверхні зовнішніх та внутрішніх укосів необхідно пред'явити представнику будівельного контролю Замовника для технічного огляду. За відсутності дефектів, а також після усунення недоліків необхідно документально оформити дані роботи шляхом підписання Акту огляду прихованих робіт, відповідно до форми ДБН А.3.1-5:2016 та отримати дозвіл на виконання наступних робіт із монтажу вітражних конструкцій. Завершення підготовчих робіт фіксується у Загальному журналі робіт.

Монтаж каркасу системи скляного фасаду

1. Монтаж рам провадиться у напрямку знизу вгору. Роботи з герметизації необхідно проводити до встановлення заповнення. При монтажі безперервного фасаду монтажні марки (рами) кріплять до несуть кронштейни, по одному на кожную стійку.

2. Система має три рівні водовідведення. Фальці ригелів та стійок знаходяться на різних рівнях. Конденсат, що утворюється, відводиться з першого рівня в другий. Тут відбувається подальше відведення на третє рівень (у стійку), а потім - контрольований відвід вниз та назовні. Вентиляція на підставі фальця та компенсування тиску пари здійснюється по чотирьох кутах кожного скла у фальці стійки.

3. Перед монтажем блоків у проріз проводять установку паропроникної ущільнюючої стрічки ПСУЛ (Попередньо стиснута Ущільнювальна Стрічка, що саморозширюється), що представляє собою самоклеючу пінополіуританову стрічку, просочену спеціальним неопреновим складом. Стрічка має дві клейові

смуги з різних боків. Стрічка поставляється в стислому стані, скручена в ролики. Поміщена в шов стрічка самостійно розширюється, повністю заповнюючи всі нерівності та зазори, забезпечуючи надійний захист шва від усіх несприятливих кліматичних впливів. Стрічка приклеюється до однієї з поверхонь шва, або до рами вітринного блоку, або безпосередньо до поверхні отвору. Спочатку стрічку ПСУЛ приклеюють на вертикальні поверхні, потім на горизонтальну, верхню. При цьому ретельно виконується закладення місць нахльосту стрічок. Стрічку при наклеюванні забороняється витягувати та перегинати на кутах отвору. Всі кутові та поздовжні з'єднання виконуються встик. Стиковані відрізки стрічки щільно притискаються одна до одної. При наклеюванні стрічки з липкого шару видаляють захисну паперову смужку, випереджаючи відшарування захисної смуги від матеріалу, що приклеюється, приблизно на 5-10 см. При цьому зберігається захисна смужка, що закриває шар, що клеїть, призначений для кріплення стрічок до коробки вітринного блоку. Наклеювати та прикочувати стрічку слід щільно по всій її довжині. Поверхня стрічки має бути рівною, без складок, здуття та повітряних бульбашок. Допускається стикування стрічок по довжині внахлест зверху донизу. Довжина стикування має бути не менше 1/2 ширини стрічки, кількість стикувань з одного боку шва трохи більше одного. Швидкість розширення стрічки залежить від температури повітря та поверхонь. При температурі 0°C стрічка розширюється за 48 годин, за температури +30°C - за 0,5 години. Виконані роботи зі встановлення стрічки ПСУЛ у прорізи необхідно пред'явити представнику будівельного контролю Замовника для технічного огляду. За відсутності дефектів, а також після усунення недоліків необхідно документально оформити дані роботи шляхом підписання Акту огляду прихованих робіт, та отримати дозвіл на виконання наступних робіт із монтажу каркасів.

4. На підготовленому майданчику встановлюють підставки для збирання виробів або монтажних марок. Підставки повинні бути оббиті м'яким матеріалом, щоб уникнути пошкодження покриття виробів. За маркуванням на упаковці визначаються елементи виробу, що збирається (монтажної марки).

5. Порядок збирання та монтажу каркасів вітражів:

- Відповідно до складального креслення на підставки плоскою стороною вниз розкладаються спочатку крайні, потім середні стійки, таким чином, щоб П-подібні закладні деталі в стійках знаходилися навпроти один одного, перевіряючи якість кріплення П-подібних заставних (при необхідності підтягнути настановні гвинти).

- Потім до стійок приєднуються ригелі (через П-подібні заставні деталі) таким чином, щоб отвори 4,0 мм збіглися з отворами, виконаними в закладній деталі. Центри отворів ригеля та заставної зміщені відносно один одного на 1,0 мм для гарантованого притиску торця ригеля до поверхні стійки. Кріпляться ригелі до закладних деталей гвинтами самонарізними з корозійно-стійкою сталі.

- У фасаді перед кріпленням ригелів у пази стійок необхідно встановити ущільнювачі довжиною 50 мм для герметизації примикання (див. Рис.2.11).

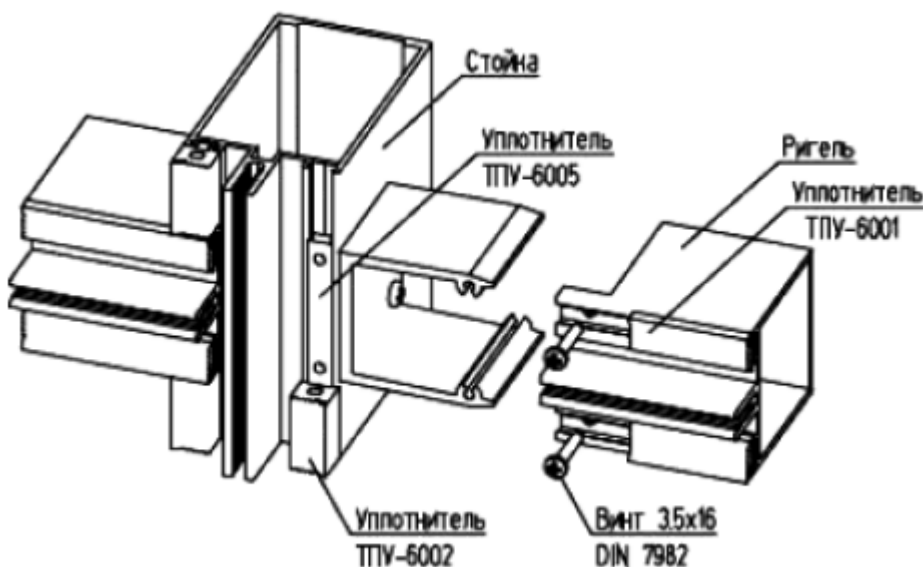


Рис. 2.11. Установка ущільнювача

- Встановити ригелі на заставні та приєднати до стійок КП50К гвинтами самонарізними з корозійно-стійкої сталі.

- Зібраний рівень підвісити згідно зі схемою монтажу та тимчасово закріпити. Після вивірки виробу (при допомоги рівня та схилю), на плиту перекриття встановити кронштейн, розмітити та просвердлити у стійках отвори 12 мм під трубу 11,65 1,5 (у разі, коли ці отвори були виконані при

виготовленні).

- Прикріпити стійки до кронштейнів двома болтами з корозійностійкої сталі М8 через трубу. уникнення зминання профілю.
- Сталеві деталі кронштейна прикріпити до плит перекриття анкерним болтом діаметром 10 мм. розпірній втулці).
- Алюмінієві деталі кронштейна (анкера) кріпити до плит перекриття анкерним болтом. Глибина загортання анкерного болта у плиту перекриття не менше 100 мм. Мінімальна відстань від анкерного болта до краю плити – 70 мм.
- Дозволяється кріпити кронштейн до торця плити перекриття, а також до металоконструкцій (див. Рис. 2.12).

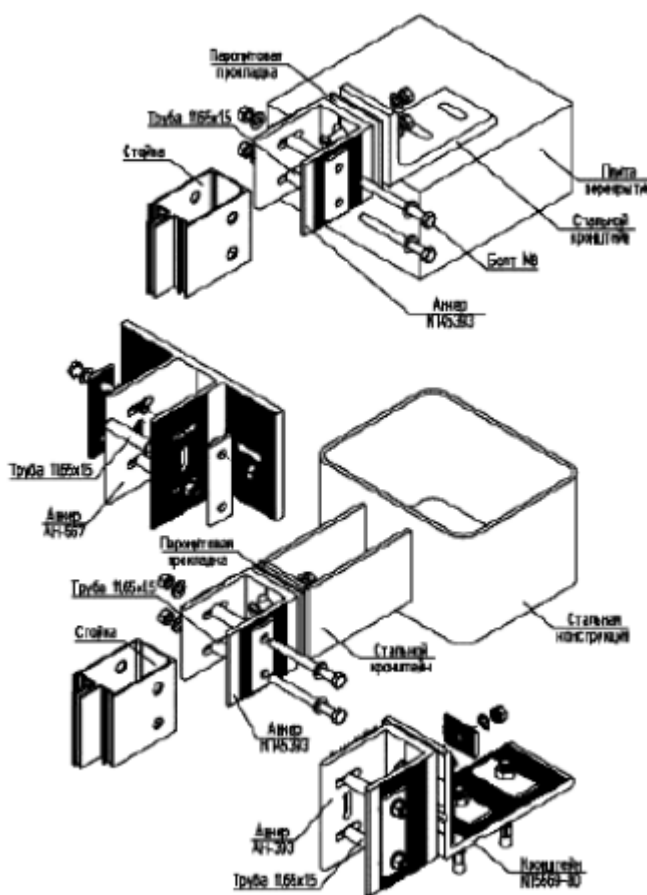


Рис. 2.12. Конструкція кронштейна

- Так само зібрати другий і наступні рівні вітража. Встановити стійки на стикувальні заставні, залишивши зазор між стійками 3-4 мм (1 мм на 1 м висоти стійки) для компенсації температурних розширень (див. Рис .2.13). Стиковочні закладні повинні бути жорстко закріплені до верху стійок попереднього рівня. До низу наступного рівня заставка не кріпиться. У фасаді встановити дренажну

вставку (див. Рис. 2.13). Тимчасово закріпити рами і кріпити стійки до плити перекриття, в тій же послідовності, що й стійки нижнього рівня

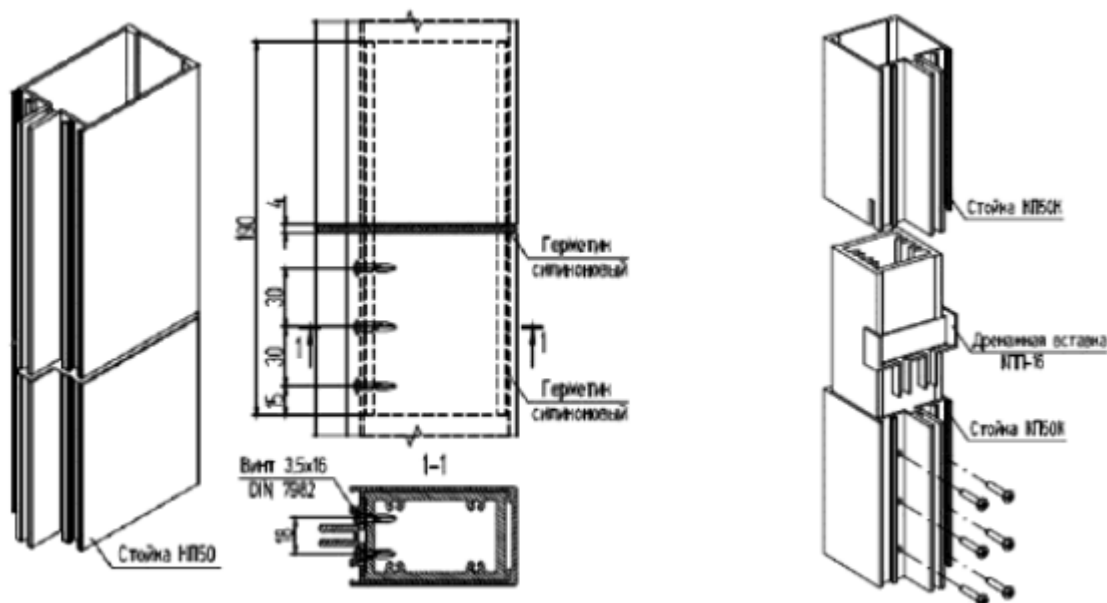


Рис. 2.13. Установка стійки. Установка дренажної вставки

- Верхній рівень зібрати, виставити та закріпити у тій самій послідовності, що й середні рівні. Верхній вузол кріплення являє собою сталеву пластину, прикріплену до рухомої заставної деталі, яка встановлена в порожнині профілю стійки (див. Рис. 2.14). Закладна деталь не кріпиться до профілю стійки, що забезпечує компенсацію температурних розширень.

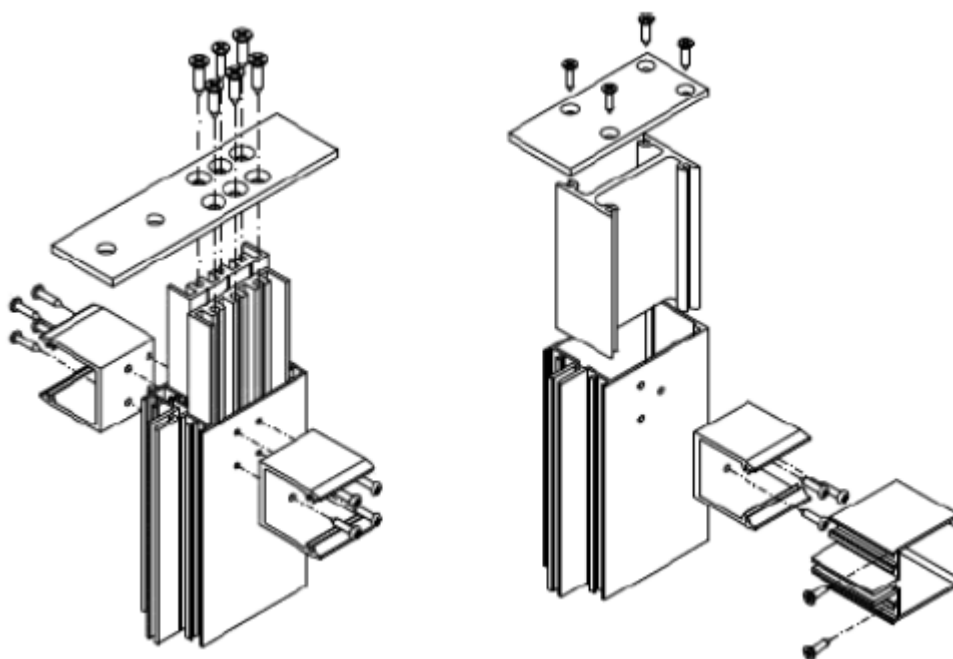


Рис. 2.14. Збирання верхнього вузла

- Виконати утеплення та герметизацію примикання верху конструкції. Встановити злив та відлив. Відлив заглибити у плиту. Встановити протипожежне відсічення у вигляді нащільника із сталевго оцинкованого листа товщиною щонайменше 0,7 мм. Застосовувати негорючу мінеральну плиту відповідної товщини.

- У зоні плити перекриття між ригелями та стійками встановити касети з оцинкованої сталі та закріпити самонарізними гвинтами з корозійностійкої сталі.

- Щільно встановити в касету між ригелями та стійками негорючу мінеральну плиту в зоні плити перекриття.

- У зоні плити перекриття встановити штапики у пази профілів стійок та ригелів.

- Ізолювати негорючу мінеральну плиту з боку заповнення за допомогою сталевго оцинкованого листа завтовшки не менше 0,7 мм. Сталевий лист кріпити заклепками 4x8 мм до поличок штапиків. При установці в зоні перекриттів скла слабкого тонування сталевий лист із зовнішнього боку повинен бути пофарбований.

- Щільно встановити негорючу мінеральну плиту між плитою перекриття та сталевю касетою.

- Виконати протипожежну міжповерхову відсічку плит перекриття з боку підлоги та стелі. сталевго оцинкованого листа завтовшки не менше 0,7 мм.

- Встановити протипожежне відсічення у вигляді нащільника із сталевго оцинкованого листа завтовшки не менше 0,7 мм під нижньою плитою перекриття.

- Виконати утеплення та герметизацію примикання низу конструкції.

- Встановити короб із сталевго оцинкованого листа завтовшки 0,55 мм.

- встановити слив.

6. Установка та кріплення вітражних конструкцій у отвір виробляють відповідно до робітників кресленнями проектної документації та нормативними вимогами до номінальних розмірів монтажних зазорів (див. рис. 2.15). Монтажний зазор - простір між поверхнею отвору і вітражною конструкцією.

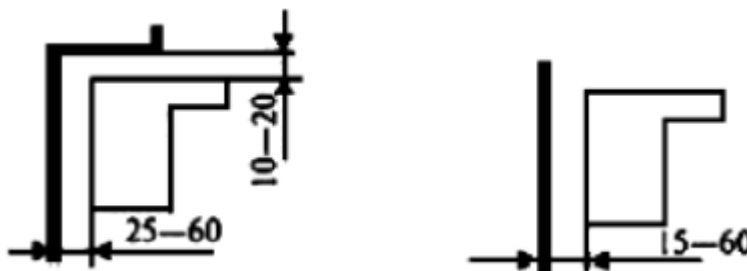


Рис. 2.15. Розміри монтажних зазорів (швів) при установці вітражів

Вітражні конструкції встановлюють за рівнем у межах допустимих відхилень і тимчасово фіксують настановними клинами або іншим способом у місцях кутових з'єднань коробок та імпортів. Нижні площини отворів слід вирівнювати до базових позначок та отримання монтажних зазорів не більше 60мм. При встановленні вітражних конструкцій у прорізах слід поряд з їхньою прив'язкою до базових вертикальних ліній приміщення забезпечувати розміри вертикальних монтажних зазорів у межах 20-25 мм. При встановленні блоку в отвір слід стежити за тим, щоб не пошкодити раніше встановлені на укоси пароізоляційну та паропроникні стрічки.

7. Після встановлення та тимчасової фіксації вітражний каркас кріплять до стіни за допомогою універсальних пластмасових дюбелів зі стопорними саморізами. Вузол примикання вітражної конструкції до стіни - конструктивна система, що забезпечує пару стіни з коробкою вітринного блоку, що включає монтажний шов, облицювальні і кріпильні деталі.

Для закладення дюбелів у стіновому отворі виконують свердління отворів за допомогою дреля-шуруповерта. Глибина свердління отворів повинна бути більшою від анкерованої частини дюбеля як мінімум на один діаметр саморіза. Для забезпечення розрахункового тягового зусилля діаметр свердління отвори не повинен перевищувати діаметр самого дюбеля, при цьому отвір повинен бути прочистений від відходів свердління. Головки дюбелів та стопорних шурупів слід заглиблювати у внутрішньому фальці профілю коробки, посадкові отвори повинні бути закриті декоративними ковпачками (заглушками).

8. Виконані роботи з монтажу каркасів вітражів у прорізи необхідно пред'явити представнику будівельного контролю Замовника для технічного огляду. За відсутності дефектів, а також після усунення недоліків необхідно

2. При встановленні вітринних блоків з полівінілхлоридних профілів в каркас перегородки прийнято наступна послідовність основних технологічних операцій:

- приймання-здавання підготовленого до монтажу перегородкового отвору;
- Установки пароізоляційного внутрішнього шару;
- встановлення паропроникної ущільнюючої стрічки ПСУЛ;
- встановлення та кріплення вітринного блоку в отвір;
- Влаштування монтажного шва (центрального, зовнішнього, внутрішнього шару).

3. При установці склопакетів у плетіння та їх кріпленні не допускаються перекося та надмірне обтискання склопакетів штапиками чи накладками.

4. Послідовність робіт зі скління вітражів склопакетами з використанням прокладок та нетвердіючих мастик:

- підготовка склопакетів та комплектуючих матеріалів (прокладок, штапиків, мастик);
- наклейка бічних та торцевих прокладок на фальці палітурки;
- нанесення на поверхню фальців шару мастики, що не твердіє;
- встановлення склопакета в палітурку та щільне його притискання до бокових прокладок;
- установка в зазори між торцями склопакета і палітурки фіксуючих торцевих прокладок, наклейка на краї склопакета або на штапики бічних прокладок, заповнення мастикою зазорів, що не твердіє торцями склопакетів та плетінням;
- закріплення штапиків;
- заповнення нетвердіючої мастикою або герметиками проміжків між палітуркою і склопакетом і вирівнювання поверхні швів.

5. Монтаж склопакетів слід проводити за допомогою ручних вакуум-присосок або траверс, забезпечених вакуум-присосками. Надійність з'єднання вакуум-присосок з поверхнею скла щоразу повинна перевірятися пробним підйомом склопакета на висоту 5-10 см. Склопакети необхідно переносити в

вертикальне положення, кути і торці скла слід оберігати від ударів. Забороняється спирати склопакети на кути і ставити на жорстку основу.

6. Опорні та фіксуючі прокладки слід передбачати з морозостійкої гуми. Для фіксуючих торцевих та бічних прокладок передбачають гуму м'яку та середню твердості, для опорних – гуму підвищеної твердості. Опорні прокладки можуть бути також передбачені з полімеру "агат".

7. Для заповнення та ущільнення зазорів між склопакетами та плетіннями слід застосовувати нетверді мастику, що володіє хорошою адгезією до скла і стійкістю до атмосферних впливів. Мастика не повинна містити мінеральних та рослинних олій і не повинна мати компонентів, що надають руйнівна дія на клейові з'єднання склопакетів.

8. Еластичні профілі для ущільнення та кріплення склопакетів у палітурках вікон виготовлятися із світлозостійкої гуми, губчастої гуми або герметика профільного нетвердіючого.

9. Для наклейки гумових прокладок та профілів застосовують клей 88-НП, а прокладок - уайтспірит.

10. Послідовність встановлення заповнень:

- Встановити в центральні пази стійок та ригелів термовставку
- У фасаді встановити у пази стійок між ригелями ущільнювачі на 1,5% довші номінального розміру, щоб уникнути усадки при мінусових температурах. Рекомендується ущільнювачі підклеїти до ущільнювачів.

- Ущільнювачі ригелів ТПУ-6001 (3 мм) також встановити на 1,5% довше номінального розміру, щоб уникнути усадки при мінусових температурах (див. рис. 2.17).

- Встановити опорні підкладки довжиною 100 мм на відстані 100 мм від стійки по краю кожного ригеля. Покласти на алюмінієві підкладки відповідні поліетиленові підкладки завтовшки 3 мм.

- За допомогою вакуумних присосок встановити на опорні підкладки заповнення та відцентрувати його по ширині за допомогою фіксуючих підкладок із двох сторін. При цьому слідкувати, щоб скло з ТОП склопакету було звернено до приміщення.

- Зафіксувати положення підкладок клеєм або мастикою (наприклад, тіоколової) та тимчасово закріпити короткими притисками;
- Для підвищення герметичності та покращення теплотехнічних характеристик вітражів наклеїти стрічку Г 1,5 мм спочатку вздовж стійок на поверхні склопакетів, а потім уздовж ригелів наскрізь через стійку. З'єднання стрічки по довжині проводити з напуском не менше 20 мм.

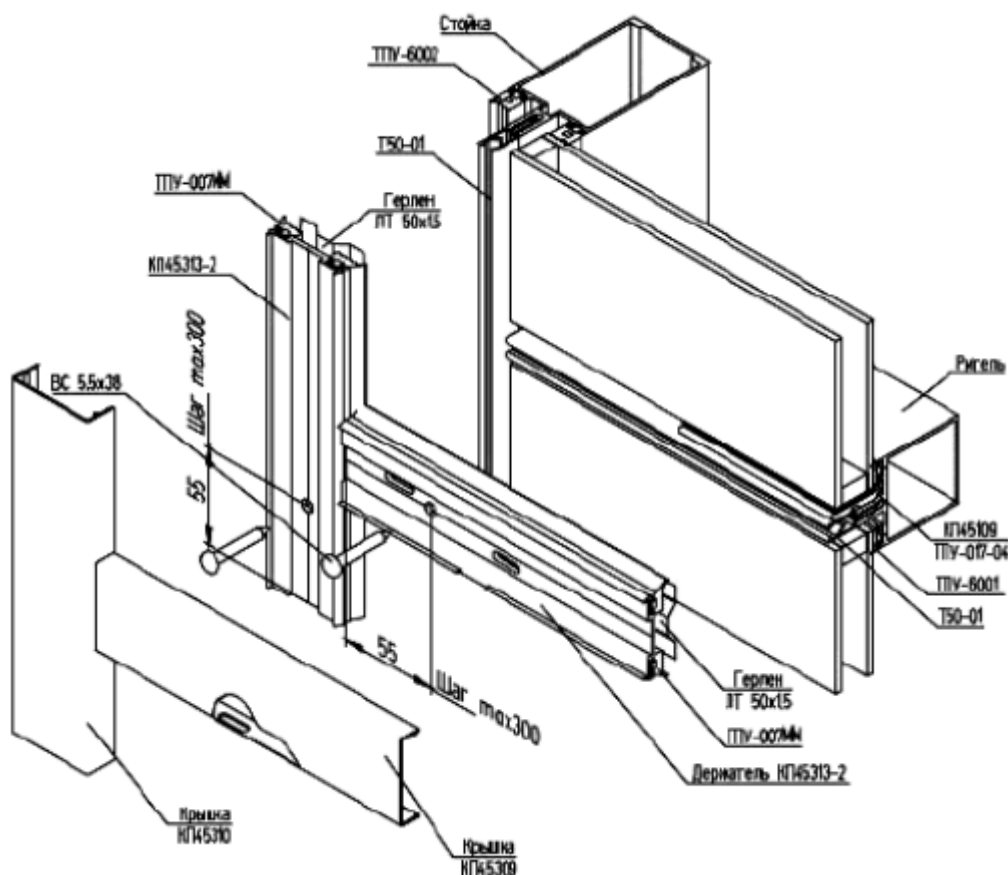


Рис. 2.17. Установка запорнювачів

- Встановити ущільнювачі у тримачі стійок та ригелів. Довжина тримачів ригелів має бути на 4 мм коротше за довжину ригелів для безперешкодної установки кришок стійок. Довжина ущільнювачів власників ригелів відповідно повинні бути на 15-20 мм більшими за довжину тримачів. Підрізати ущільнювачі тримачів ригелів під кутом 45° для кращого прилягання до ущільнювачів стійок і підіткнути на 1,5% довше номінального розміру, щоб уникнути усадки при мінусових температурах.

- Гвинтами самонарізними з корозійностійкої сталі 5,5 (L) DIN 7981 A2 PZ з кроком 250 мм притиснути спочатку вертикальні, потім горизонтальні тримачі до поверхні заповнення. Довжина L гвинтів самонарізних визначається

товщиною заповнення. При установці склопакетів товщиною 24 (32) мм рекомендується додатково кріпити вертикальні притиски до стійки двома гвинтами самонарізними з буром з корозійностійкої сталі на склопакет при висоті склопакета понад 1,0 м-коду.

- При висоті склопакета менше 1,0 м достатньо одного гвинта на склопакет. При встановленні склопакетів товщиною 40 (42) мм необхідно додатково кріпити вертикальні притиски до стійки двома гвинтами самонарізними з буром з корозійностійкої сталі на склопакет при висоті склопакета більше 1 м. При висоті склопакета менше 1 м достатньо одного гвинта на склопакет. Довжина гвинта самонарізного із буром розрахована тільки на стандартні стійки. При використанні компенсаційних стійок, додатково кріплять горизонтальні притискання до ригелів двома гвинтами самонарізними з буром з корозійно-стійкої сталі.

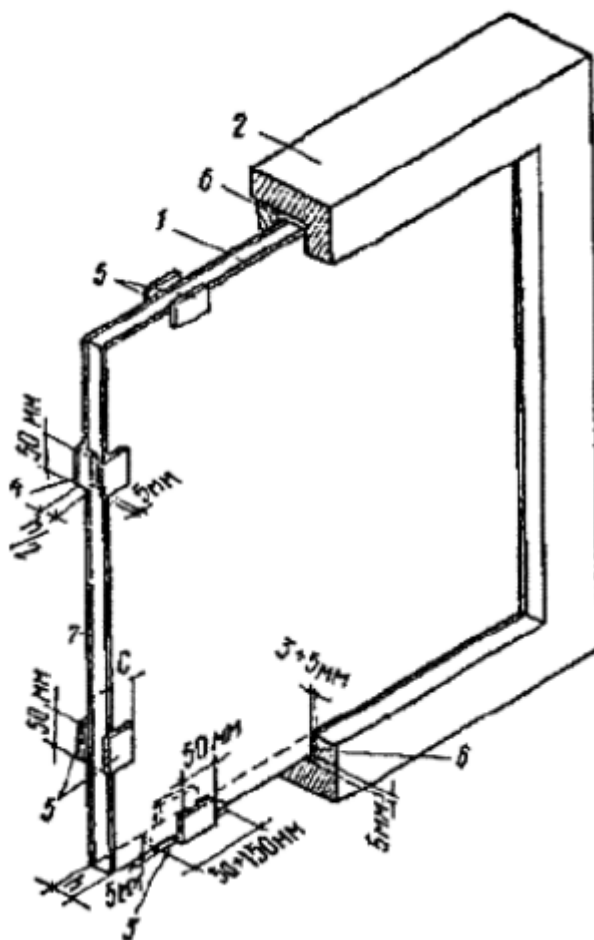


Рис. 2.18. Розміщення прокладок при установці склопакета. 1 - склопакет; 2 -

плетіння або стулка; 3 – опорна прокладка; 4 - фіксує торцева прокладка; 5 - фіксує бічна прокладка; 6 - нетвердне мастика; 7 – внутрішнє скло склопакета

- закрити кришки спочатку на вертикальних утримувачах, потім - на горизонтальних. Горизонтальні кришки встановлювати пазами донизу.

11. Виконані роботи зі встановлення склопакетів у прорізи необхідно пред'явити представнику будівельного контролю Замовника для технічного огляду. За відсутності дефектів, а також після усунення недоліків необхідно документально оформити дані роботи шляхом підписання Акту на закриття прихованих робіт та отримати дозвіл на виконання наступних робіт з влаштування монтажних швів, їх ущільнення та герметизації

Влаштування монтажного шва

1. Після встановлення та закріплення в отворі склопакетів виконують роботи з влаштування монтажних швів, їх ущільненню та герметизації. Зазори герметизують по периметру вітража: зсередини приміщення силіконовим герметиком, зовні - тіколовою мастикою або паропроникною стрічкою (ПСУЛ).

2. Монтажний шов - елемент вузла примикання, що представляє собою комбінацію з різних ізоляційних матеріалів, що використовуються для заповнення монтажного зазору та володіють заданими характеристиками. Номінальні розміри монтажних зазорів для влаштування швів встановлюють у робочих кресленнях вузлів. примикань вітринних блоків до стіни.

3. Монтажний шов складається з трьох шарів, які поділяють по основному функціональному призначенню:

- зовнішній – паронепроникний;
- центральний – теплоізоляційний;
- внутрішній – пароізоляційний.

4. Пристрій монтажного шва починають із заповнення монтажною піною центрального шару шва. Цей процес є найбільш відповідальною операцією, що забезпечує теплоізоляційні, звукоізоляційні якості шва та його довговічність. Заповнення монтажного шва піною має бути суцільним за перетином, без порожнеч, розривів, щілин та переливів. Розшарування, наскрізні зазори,

щілини, а також раковини з найбільшим розміром понад 10 мм не допускаються.

5. До повного розширення піни слід завершити влаштування ізоляції внутрішнього шару. Для цього вільний край встановленої у проріз паропроникної ущільнюючої стрічки ПСУЛ наклеюють липкою стороною шаром на внутрішні вертикальні та верхню горизонтальну поверхні вітринного блоку на ширину не менше ніж 10 мм.

6. Пристрій паронепроникного зовнішнього шару полягає у нанесенні стрічки з синтетичного нетканного матеріалу мембранного типу НЛ шириною 60 мм, яка одним краєм приклеюється до поверхні вітринного блоку, а іншим – до поверхні стіни (перегородки) у наступному порядку:

- від ролика відрізається потрібний шматок стрічки;
- стрічка з обох боків (вздовж по середині) надрізається на довжину, рівну половині своєї ширини;
- з клейового складу знімається адгезивний папір;
- стрічка приклеюється до вітражної конструкції у чверть; - надрізані кінці загинаються та приклеюються до стінки;
- наступний шматок відрізаної стрічки приклеюється до нижньої поверхні перегородки, причому надрізані кінці загинаються на стіну, нахльостуючи на ті загини стрічки, які вже приклеєні.

Приклеювати стрічку необхідно щільно по всій довжині зі стиковкою в нахльост "по сирій піні" для того, щоб монтажна піна після розширення приклеїла собі стрічку і трохи її натягнула.

7. Виконані роботи з влаштування, ущільнення та герметизації монтажних швів, необхідно пред'явити представнику будівельного контролю Замовника для технічного огляду. При відсутності дефектів, а також після усунення недоліків необхідно документально оформити дані роботи шляхом підписання Акту на закриття прихованих робіт, та отримати дозвіл на виконання наступних робіт з видалення захисної плівки з лицьових поверхонь профілів.

8. Видалення захисної плівки з лицьових поверхонь профілів слід

проводити після монтажу виробів та обробки монтажних отворів, враховуючи при цьому, що тривалість дії сонячних променів на захисну плівку не має перевищувати десяти днів.

Виконані роботи з монтажу вітражних конструкцій необхідно пред'явити представнику будівельного контролю Замовника для технічного огляду. За відсутності дефектів, а також після усунення недоліків необхідно документально оформити дані роботи шляхом підписання Акту на закриття відповідальних конструкцій, відповідно до форми додатку ДБН А.3.1-5:2016.

Операційний контроль якості виконується згідно табл. 2.8. В ній вказані основні відхилення при виконанні робочих операцій, а також способи контролю. При цьому в технологічних регламентах систем остеклення можуть бути більш жорсткі вимоги – в цьому випадку пріоритет мають вимоги виробників систем.

Таблиця 2.8. Схема операційного контролю якості фасадного остеклення

Найменування показника	Допустимі відхилення	Способи контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
1	2	3	4	5
Монтаж вузлів кріплення:		Тахеометр	Під час робіт	Виконроб, геодезист
розмітка вісей;	від площини та перпендикулярності від 0,8 до 2,0 мм			
підготовка вузлів кріплення	від прямолінійності від 2,0 до 5,0 мм			
закріплення вузлів на перекритті				
Монтаж і герметизація стекол		Візуально	-//-	-//-
Відхилення по ширині та висотних позначок низа віконних прорізів	10 мм на весь елемент	Нівелір, рейка, рівень	-//-	Геодезист

Закінчення таблиці 2.8.

1	2	3	4	5
Відхилення від вертикалі і горизонталі коробок змонтованих вітражів	$\leq 1,5$ мм на 1 м довжини, але не більше 3 мм на висоту виробу	Вимірювальний, висок, метр	- //-	Виконроб
Ізоляція внутрішнього шару монтажного шва (наклеювання пароізоляційної стрічки)	Наклеювання стрічки, зароблення місць напуску стрічки. Рівність стрічки, відсутність складок, повітряних бульбашок	Візуально з відстані 400-600 мм	- //-	-//-
Улаштування центрального шару монтажного шва (теплоізоляція монтажною піною)	Щільність заповнення піною, зовнішній вигляд і якість заповнення	-//-	- //-	-//-
Ізоляція зовнішнього шару монтажного шва (наклеювання паронепроникної стрічки)	Наклеювання стрічки, зароблення місць напуску стрічок. Рівність стрічки, відсутність складок, повітряних бульбашок	-//-	- //-	-//-

Після закінчення виконання робіт з монтажу вітражних конструкцій, проводиться їх візуальний огляд та інструментальні виміри представником технічного нагляду Замовника. За результатами перевірки приймається рішення про правильність монтажу вітражних конструкцій шляхом документального оформлення та підписання Акту огляду проміжного прийняття відповідальних конструкцій. До цього акту необхідно додати:

- робочі (КМ та КМД) креслення вітражних конструкцій;
- акт про виконання заходів з безпеки праці;
- акт геодезичного розбиття місць встановлення вітражів;
- акти огляду прихованих робіт із монтажу вузлів кріплення вітражів; монтажу каркасу вітражів; монтажу заповнень вітражів; будову примикань вітражів, наклейці на каркас самоклеючої армованої стрічки, влаштування монтажного шва;
- паспорти та сертифікати якості на елементи каркасу, армовану стрічку,

гіпсополімерцементну шпаклівку, дюбелі-цвяхи, самонарізні гвинти, склоблоки, стрічку ПСУЛ, стрічки мембранного типу, монтажно́ї піни;

- виконавчу схему змонтованих вітражів, з нанесеними на ній проектними та фактичними відмітками, із зазначенням фактичних відхилень у плані від проектного положення вздовж і поперек осей стін і відхилень від вертикалі у тих самих напрямках, у вигляді окремого креслення.

На об'єкті будівництва мають вестись такі журнали:

- журнал авторського нагляду проектно́ї організації;
- журнал інженерного супроводу об'єкта;
- журнал обліку вхідного контролю якості матеріалів та конструкцій;
- Оперативний журнал геодезичних робіт;
- Загальний журнал робіт.

2.8. Технологічна карта з улаштування навісної фасадної системи з вентиляційним повітряним прошарком

Роботи з влаштування вентиляовано́ї фасадної системи виконують в наступній послідовності:

1. Проводиться розбивка місць влаштування дверних або віконних прорізів;
2. Виконують контрольні випробування міцності забивки анкерних дюбелів;
3. Виконують встановлення обрамлень;
4. Встановлюють кронштейни фасадної системи;
5. Встановлюють плити теплоізоляції;
6. Влаштовують паропроникну гідровітрозахисну мембрану відповідно до проекту;
7. Встановлюють направляючі каркасу фасадної системи;
8. Виставляють направляючі по площинам;
9. Виконують установку облицювальних матеріалів (керамічних плиток, панелей, тощо);
10. Видаляють сліди бруду з облицювальної поверхні фасаду.

Роботи з влаштування фасадної системи не пов'язані з використанням будівельних розчинів і можуть виконуватися в зимній період року без додаткових заходів.

Вузли кріплення фасадної системи виконують відповідно до креслень проекту.

Прийоми виконання основних операцій з влаштування фасадної системи показано на рисунках 2.19-2.28.

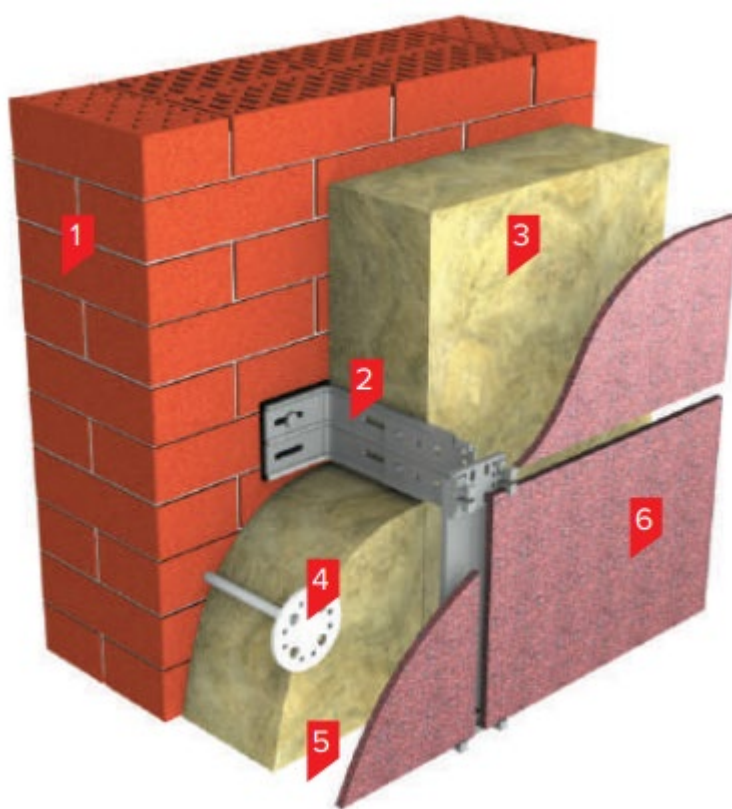


Рис. 2.19. Навісна фасадна система з вентиляційним повітряним зазором – загальний вигляд:

1 – стінове заповнення; 2 – несуча підсистема (каркас); 3 – утеплювач; 4 – тарільчатий фасадний анкер; 5 - вентиляований прошарок; 6 – облицювальні панелі.

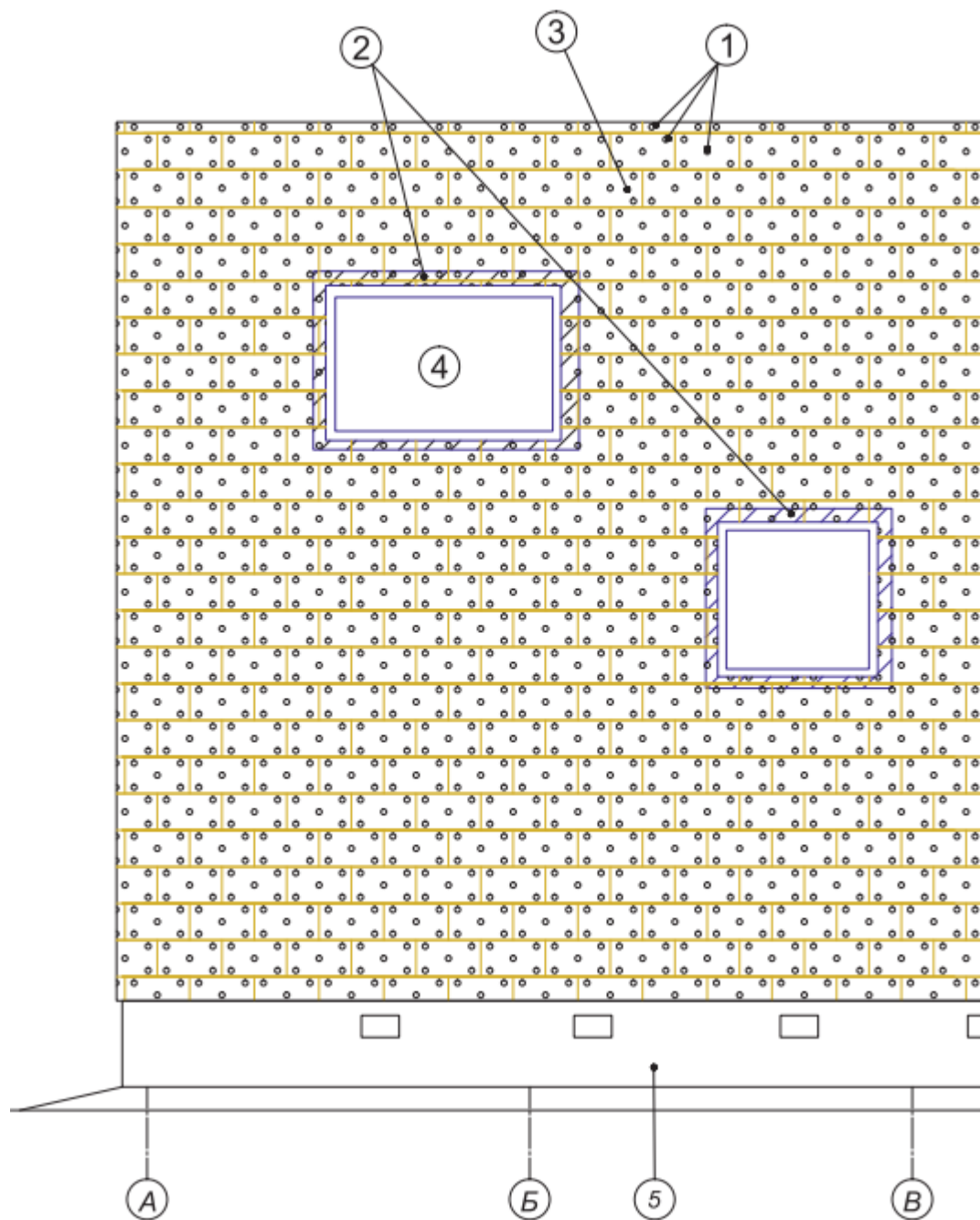


Рис. 2.20. Схема монтажу утеплювача в 1 шар:

1 – дюбель тарілчастий; 2 – обрамлення віконного проїому; 3 – одношарове утеплення; 4 – рама віконного блоку; 5 – цоколь.

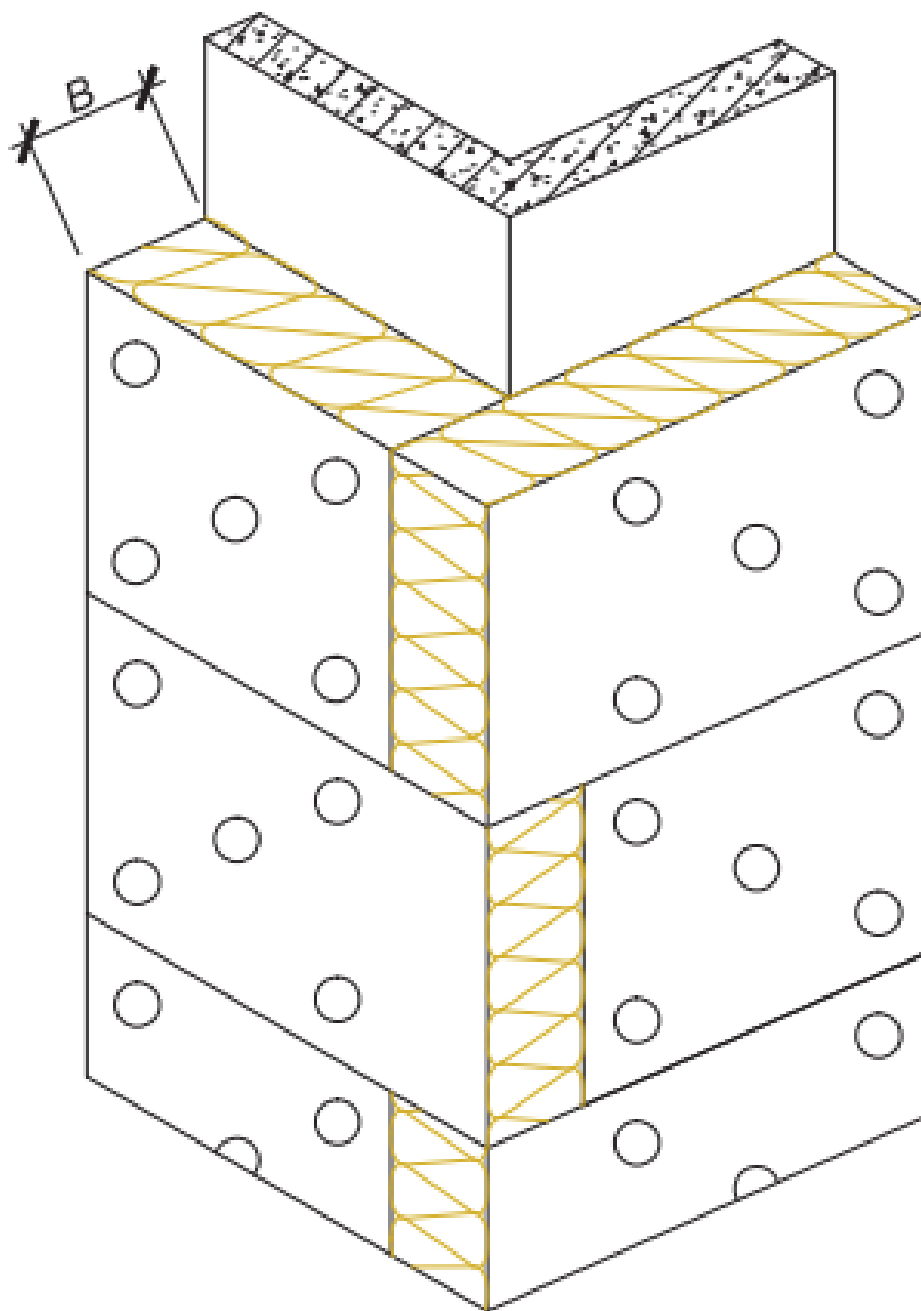


Рис. 2.21. Схема кріплення утеплювача на кут будівлі

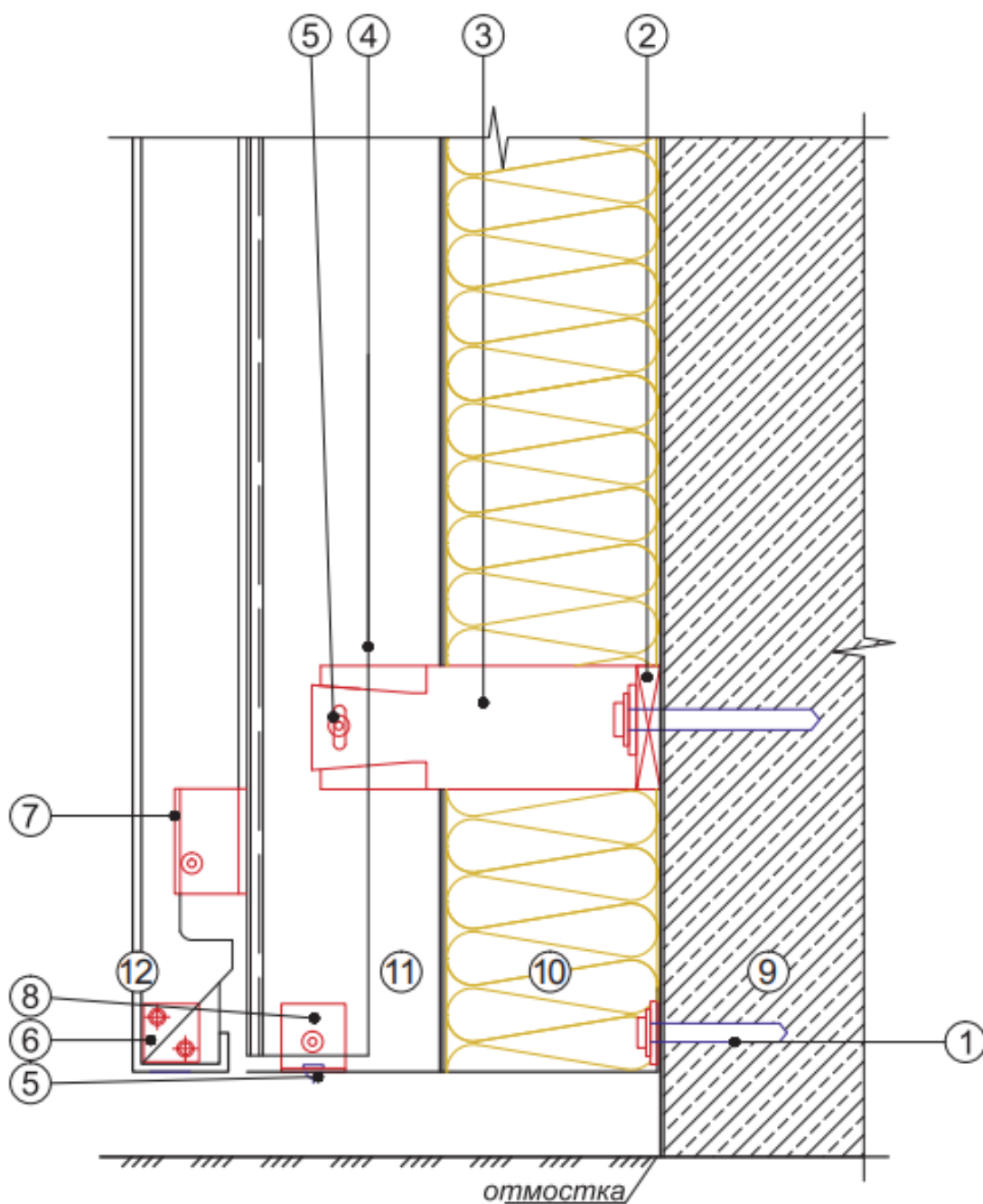


Рис. 2.22. Вертикальний розріз по цоколю:

1 – анкерний елемент; 2 – терморозрив; 3 – кронштейн опорний; 4 – профіль вертикальний; 5 – кліпка витяжна; 6 – кутовий підсилювач; 7 – салазка кріпівна з штифтом, розпірна; 8 – профіль допоміжний; 9 – зовнішня стіна; 10 – утеплювач; 11 – вентиляційний зазор; 12 – панелью облицювальна.

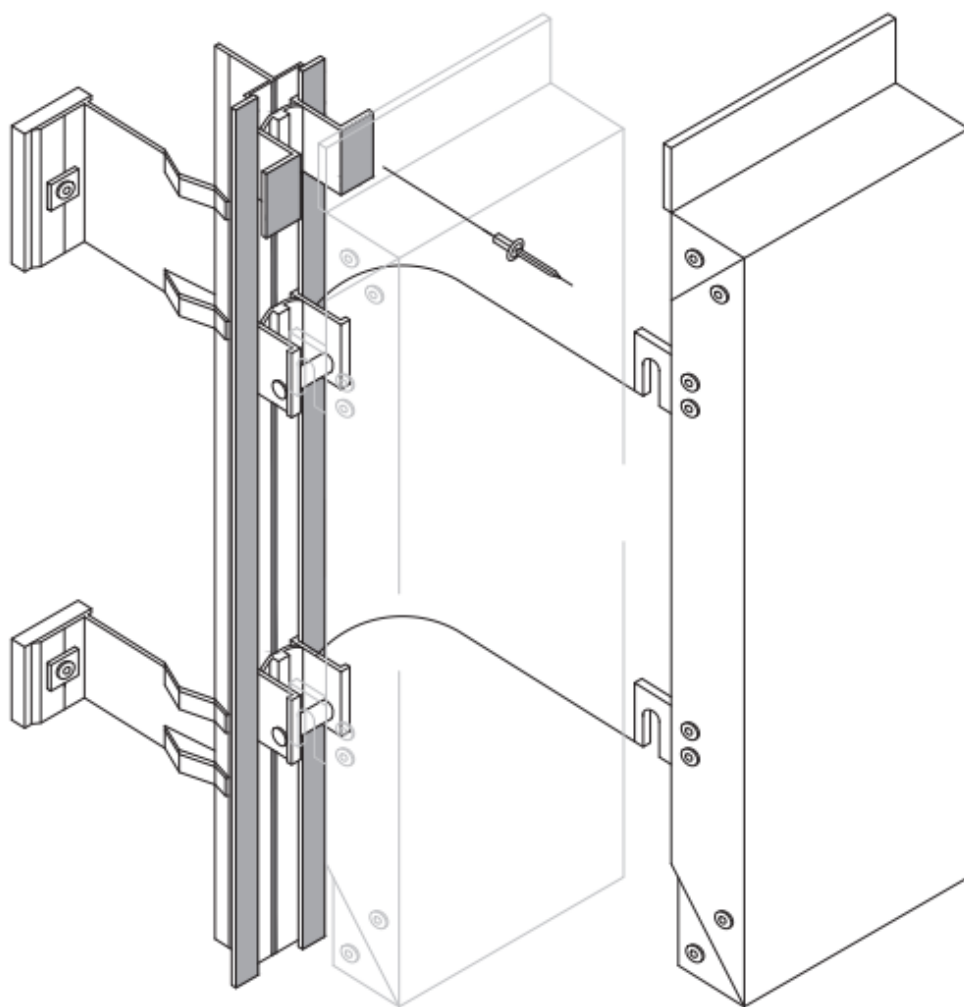


Рис. 2.23. Установка облицовочной панели

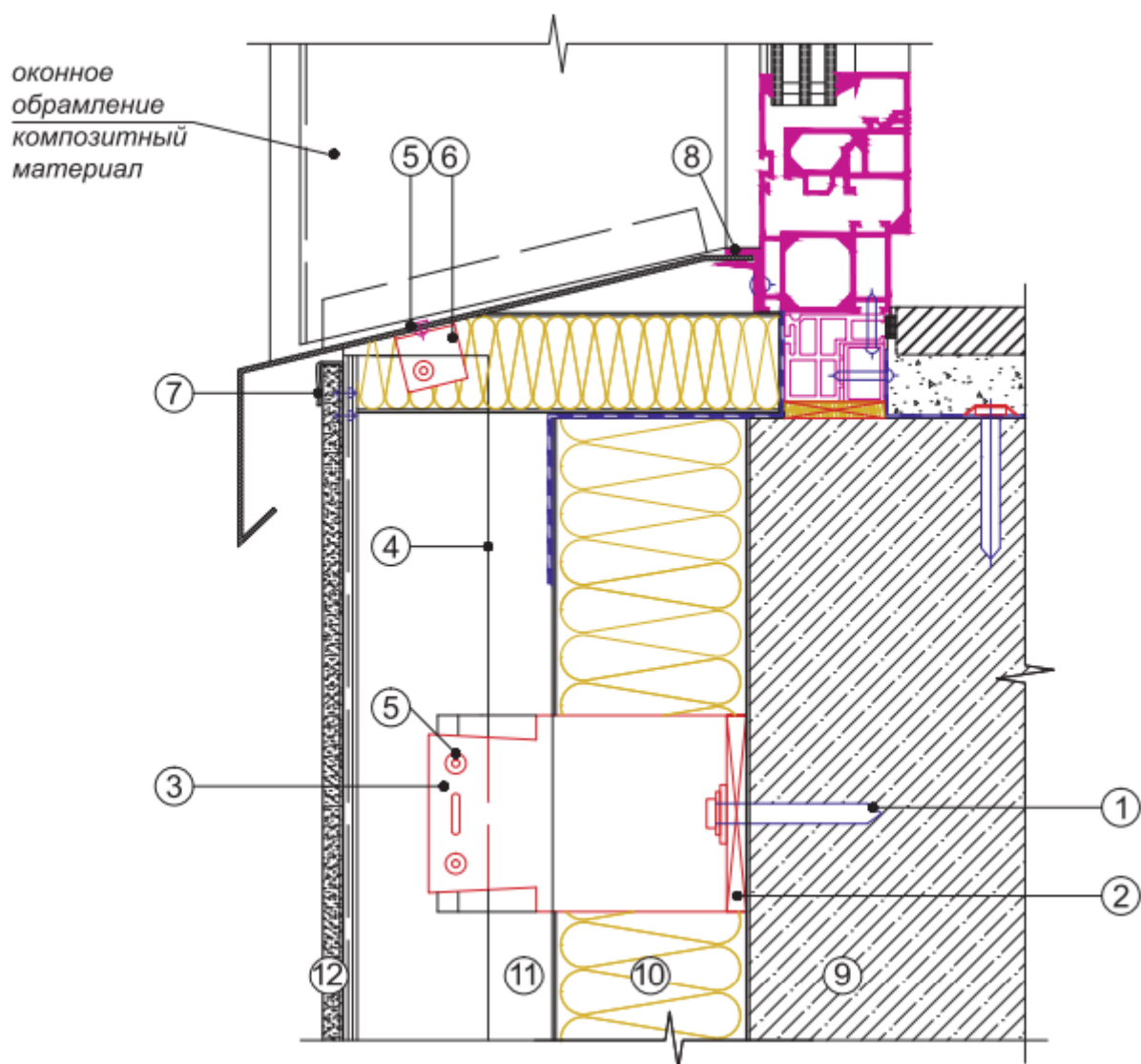


Рис. 2.25. Вертикальний розріз по нижньому стику з віконним пройомом:

1 – анкерний елемент; 2 – терморозрив; 3 – кронштейн несучий; 4 – направляюча; 5 – кліпка витяжна; 6 – профіль допоміжний – кутник; 7 – клямер; 8 – профіль допоміжний; 9 – зовнішня стіна; 10 – утеплювач; 11 – вентиляційний зазор; 12 – панель облицювальна.

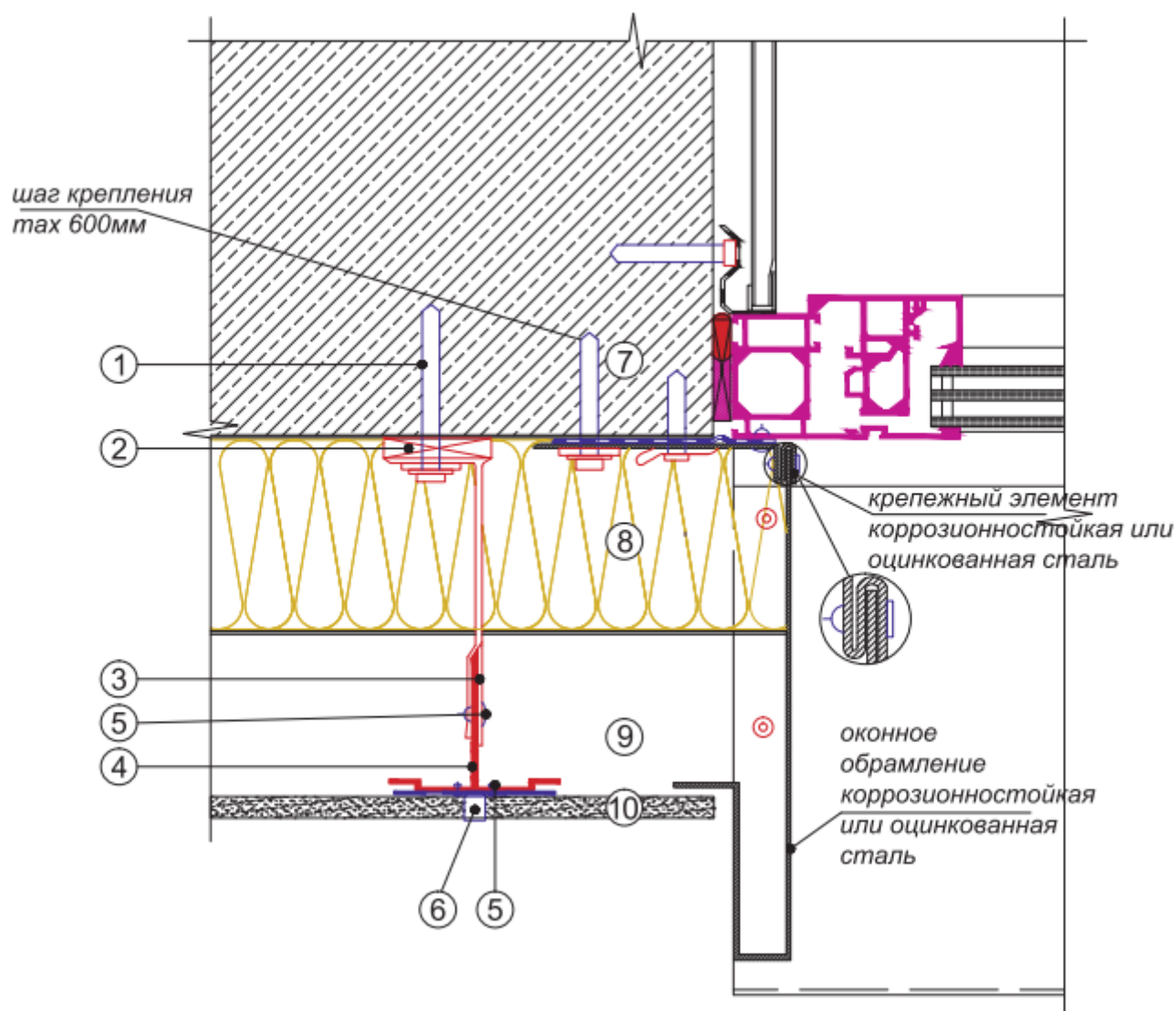


Рис. 2.26. Горизонтальний розріз по бічному примиканню до віконного отвора

1 – анкерний елемент; 2 – терморозрив; 3 – кронштейн несучий; 4 – направляюча; 5 – кліпка витяжна; 6 – клямер; 7 – зовнішня стіна; 8 – утеплювач; 9 - вентиляційний зазор; 10 – панель облицювальна.

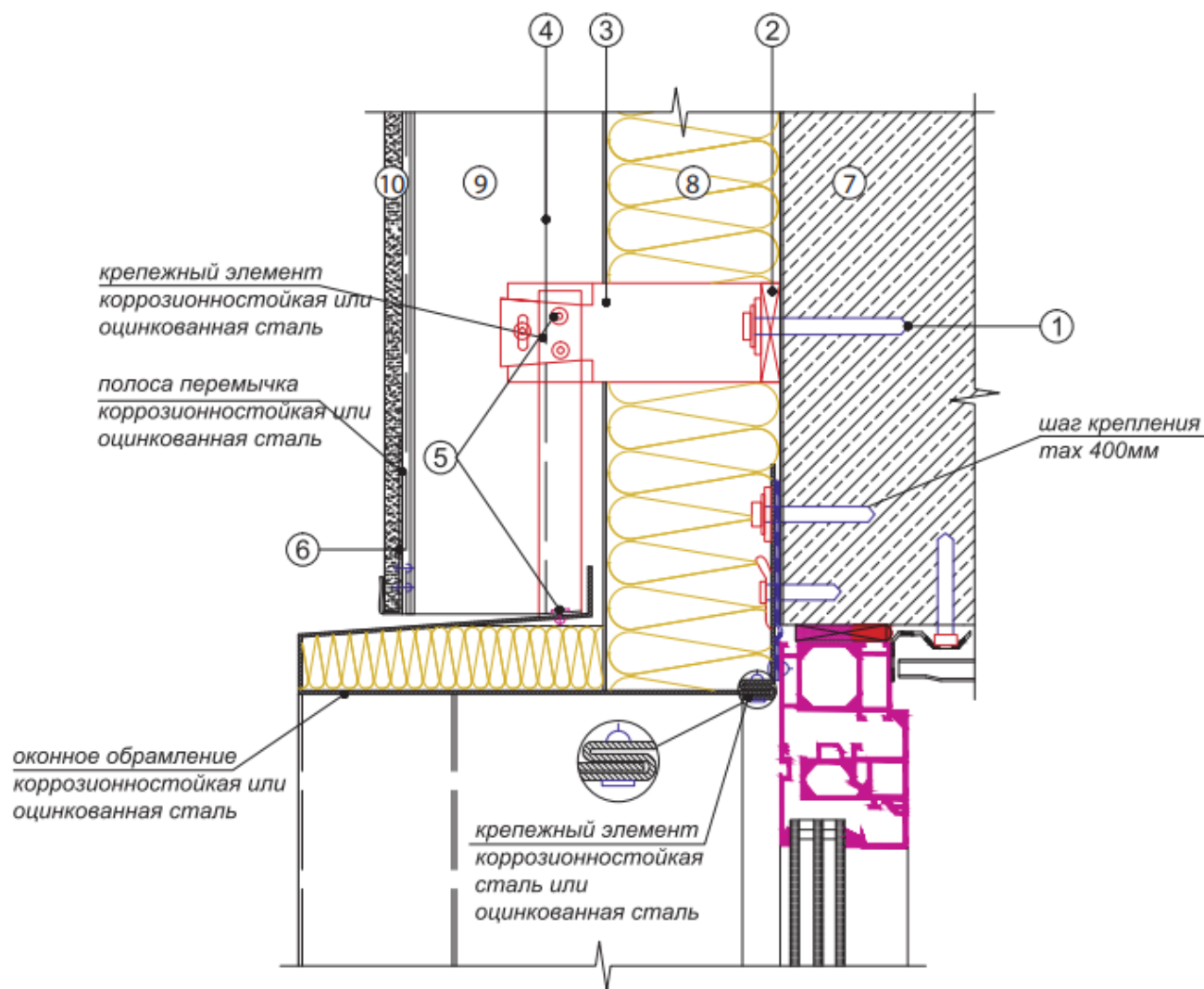


Рис. 2.27. Вертикальный розріз по верхньому примиканню до віконного отвору

1 – анкерний елемент; 2 – терморозрив; 3 – кронштейн несучий; 4 – направляющая; 5 – кліпка витяжна; 6 – клямер; 7 – зовнішня стіна; 8 – утеплювач; 9 – вентиляційний зазор; 10 – панель облицювальна.

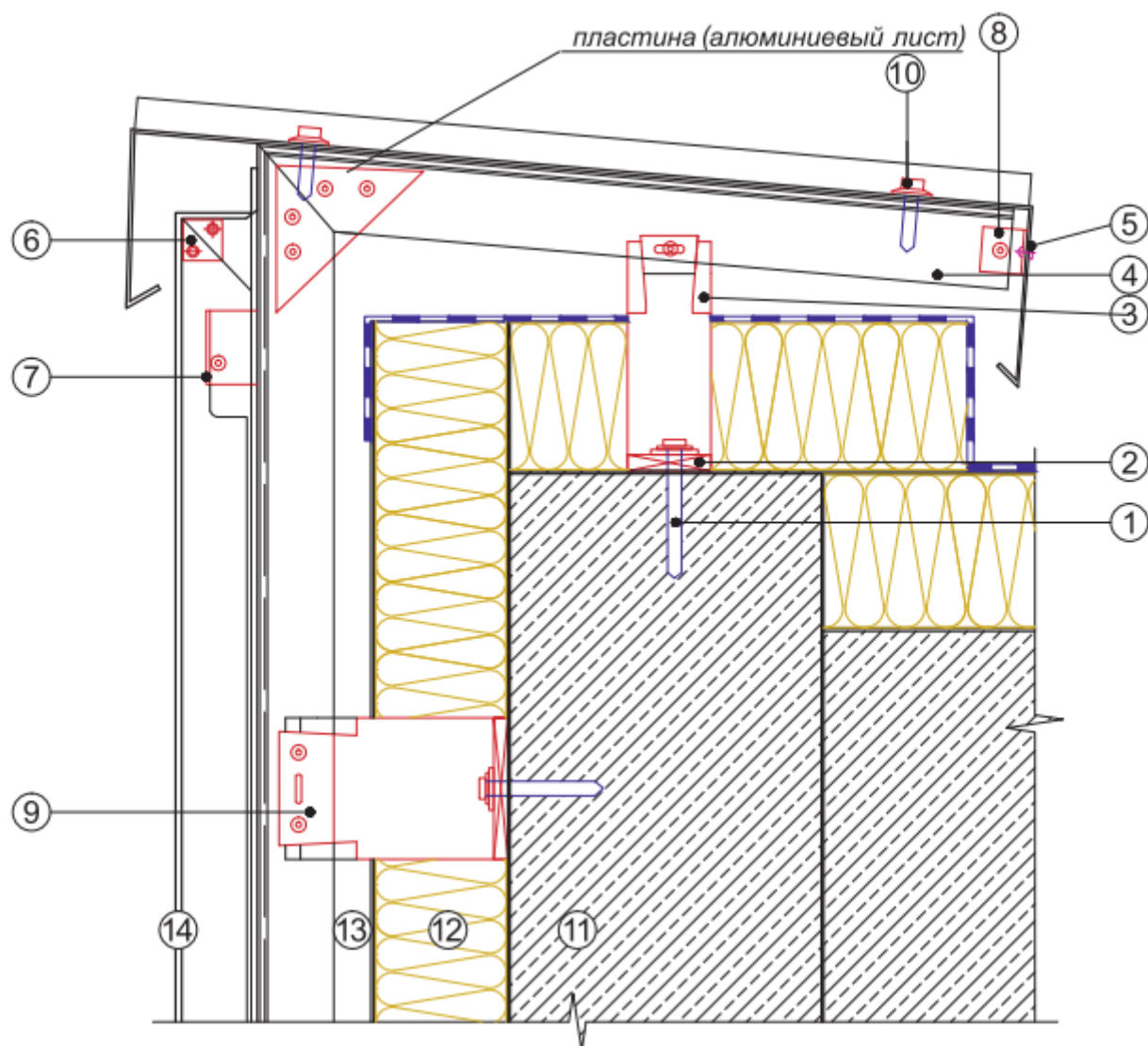


Рис. 2.28. Вузол примикання до парамету:

1 – анкерний елемент; 2 – терморозрив; 3 – кронштейн опірний; 4 – профіль вертикальний; 5 – клепка витяжна; 6 – підсилювач вугловий; 7 – салазка кріпівна із штифтом, розпирна; 8 – профіль допоміжний кутник; 9 – кронштейн несучий; 10 – гвинт самонарізний самонесучий; 11 – зовнішня стіна; 12 – утеплювач; 13 – вентиляційний зазор; 14 – панель облицювальна

Вимоги щодо контролю якості робіт

Приймальний контроль якості влаштування фасадної системи вказаний у табл. 2.9.

Таблиця 2.9. Приймальний контроль якості улаштування фасадної системи.

№	Технологічні операції та процеси	Параметри, характеристик	Допуск значень параметрів	Спосіб контролю та інструмент	Час проведення контролю
1	Розмітка фасаду	Точність розмітки	0,3 мм на 1 м	Лазерний нівелір та рівень	В процесі розмітки
2	Сверління отворів під дюбелі	Глибина h , діаметр D	Глибина h більше діаметра на 10 мм; $D + 0,2$ мм	Глибинометр, нутрометр	В процесі свердління
3	Кріплення кронштейну	Точність, міцність	Відповідно до проекту	Нівелір, рівень	В процесі кріплення
4	Кріплення утеплювача до стіни	Піцність, правильність, вологість не більше 10%	Те саме	Вологометр	В процесі та після кріплення
5	Кріплення регулюючих кронштейнів	Компенсація нерівностей стіни	Те саме	Візуально	Те саме
6	Кріплення направляючих профілів	Зазори в місцях стиків	За проектом (не менше 10 мм)	Шаблон	В процесі роботи
7	Кріплення облицювальних панелей	Відхилення площини поверхні фасаду від вертикалі	1/500 висоти вентиляційного фасаду, але не більше 100 мм	Вимірювальний, через кожні 30 м по ширині фасаду, але не менше трьох вимірювань на приймальний об'єм	В процесі та після монтажу фасаду

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

Даний розділ розроблено на основі чинних нормативних документів [2, 3, 4, 23]/

3.1. Охорона праці при виконанні робіт з фасадних риштувань

Робочі навантаження на риштування в процесі виконання робіт не повинні перевищувати визначених технічною документацією. За необхідності передавання на риштування додаткових навантажень (від підйомників, вантажопідіймальних площадок тощо) їх конструкцію перевіряють на ці навантаження. У місцях піднімання людей на риштування вивішені плакати, на яких зазначено схеми навантажень, їх величини, а також схеми евакуації працівників на випадок аварійних ситуацій. Засоби підмоцнування повинні бути зроблені з рівних робочих настилів із зазором між дошками не більше ніж 5 мм, а у разі розміщення настилу на висоті 1,3 м та вище встановлюються огорожі з суцільною бортовою обшивкою по низу. Висота огорожі повинна складати не менше ніж 1,1 м, бортові обшивки - не менше ніж 0,15 м, відстань між горизонтальними елементами огорожі - не більше ніж 0,5 м.

Засоби підмоцнування, які використовуються під час штукатурних або малярних робіт у місцях, під якими здійснюються інші роботи або є прохід, виконуються настилами без зазорів. З'єднання щитів настилів внапуск допускається тільки по їх довжині, причому кінці елементів, що стикаються, розміщені на опорі та перекривають її не менше ніж на 0,2 м у кожний бік. Під час приймання риштувань перевіряється: наявність кріплень, що забезпечують їх стійкість, вузли кріплення окремих елементів, робочі настили та огороження, вертикальність стояків, надійність опорних площадок та заземлення.

Під час виконання робіт із риштувань висотою понад 6 м і більше улаштовуються не менше ніж два настили: робочий (верхній) і захисний (нижній); кожне робоче місце на риштуваннях, що прилягає до будинку чи споруди, захищене зверху настилом, розташованим на висоті не вище ніж 2 м від робочого настилу. Якщо під час виконання робіт рух людей чи транспорту під риштуваннями і поблизу від них не передбачається, улаштування захисного (нижнього)

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

Зазори між стіною споруди і робочим настилом риштувань, які встановлюються біля неї, не перевищують 150 мм у разі виконання опоряджувальних та ремонтних робіт. Під час виконання теплоізоляційних робіт зазор між поверхнею, що ізолюється, і робочим настилом не перевищує двох товщин ізоляції плюс 50 мм. Зазори розміром більше ніж 50 мм у разі, коли роботи не виконуються, закриваються знімними елементами.

Керівник робіт не рідше ніж через кожних 10 днів оглядає засоби підмоцнення в процесі експлуатації та результати огляду фіксує у журналі виконання робіт. Додатковому огляду підлягають засоби підмоцнення після дощу, вітру, грози, відлиги, землетрусу, що можуть негативно позначитися на несучій здатності основи під ними, якщо вони деформувались. Ці несправності та порушення повинні бути ліквідовані, а засоби підмоцнення повторно прийняті в експлуатацію. Під час розбирання риштувань, що прилягають до споруд, усі дверні прорізи першого поверху та виходи на балкони всіх поверхів (у межах ділянки, що розбирається) закриваються.

Під час застосування пересувних риштувань забезпечується виконання таких вимог:

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

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

Навісні сходи та площадки, що використовуються для роботи на конструкціях, оснащені спеціальними захватами-гаками, що забезпечують надійне закріплення до конструкції. Установлювати та закріплювати їх на конструкціях, що монтуються, необхідно до піднімання останніх. Конструкція риштувань або помостів (колисок), що піднімаються під час виконання будівельно-монтажних робіт, повинна відповідати вимогам нормативних актів з охорони праці, а під час їх застосування повинні дотримуватись вимоги технічного паспорта заводу-виробника.

Піднімальні помости на час перерви у роботі необхідно опустити на землю. Перехід з піднімальних помостів у будівлю або споруду та навпаки не допускається. Засоби підмоцнування (драбини, трапи та містки) повинні виготовлятися з металу або пиломатеріалів хвойних порід першого та другого сортів. Довжина приставних дерев'яних драбин не може бути більше ніж 5 м. Нахил драбин для виходу працюючих на риштування не повинен перевищувати 60°.

До початку застосування драбин випробовують їх статичним навантаженням 1200 Н (120 кгс), прикладеним у середині прогону драбини, що перебуває в експлуатаційному положенні. Під час експлуатації дерев'яні драбини випробовують кожні шість місяців, металеві - один раз на рік. Приставні драбини без робочих площадок використовуються тільки для переходу між окремими ярусами будівлі, що будується, і для виконання робіт, що не потребують від виконавця упору в конструкції будівлі.

Розміри приставних драбин повинні забезпечувати працівнику можливість виконувати роботу стоячи на сходинці, що знаходиться на відстані не менше ніж 1 м від верхнього кінця сходів. Під час роботи з приставних драбин

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

Під час установа та знімання засобів колективного захисту використовується запобіжний пояс, прикріплений до надійно закріплених конструкцій будівлі. Установлення та знімання огорож виконують спеціально навчені працівники зі складу бригади згідно з експлуатаційною документацією заводу-виробника. Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог:

- перед кожною видачею інструменту в роботу перевіряється його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава);

- перед початком роботи перевіряється справність вимикача та машини на холостому ходу;

- під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини вимикаються та від'єднуються від електричної мережі;

- ручні машини, маса яких із розрахунку на руки працюючого, перевищує 10 кг, мають пристрій для підвішування;

- під час роботи з ручними машинами на висоті використовують засоби підмоцнення (помости);

- нагляд за експлуатацією ручних машин доручають спеціально призначеній для цього особі. Під час роботи з пневматичними машинами необхідно:

- забезпечити працівників рукавицями, взуттям на віброізолюванні основі та засобами захисту від виробничого шуму;

- не допускати роботу машини на холостому ходу (крім випадків апробації);

- не рідше одного разу на 10 днів ручні пневматичні машини та інструмент необхідно піддавати технічному огляду;

- у разі виявлення несправностей терміново припинити роботу та здати машину в ремонт.

Лебідки, що застосовуються для переміщення риштувань і встановлені на землі, повинні бути завантажені баластом вагою, що не менше ніж у два рази перевищує тягове зусилля лебідки. Баласт закріплюється на рамі лебідки. Лебідки, що встановлені на землі, можуть використовуватись для підймання вантажів на висоту не більше ніж 25 м. Домкрати для підймання вантажів проходять випробування перед початком експлуатації, а також через кожних 12 місяців та після кожного ремонту. Стропи, траверси, тара в процесі експлуатації підлягають технічному огляду призначеними особами у строки:

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

Інструмент у процесі експлуатації підлягає огляду не рідше одного разу на 10 днів, а також безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент, що не відповідає вимогам безпеки, вилучають. Під час перенесення та перевезення інструменту його гострі частини закриваються чохлами. Рукоятки сокир, молотів, кирок та іншого ударного інструмента виконуються з дерева твердих та в'язких порід (дуб, граб, клен, бук, горобина, кизил тощо) без сучків та косошарів із потовщенням до вільного кінця, а у перерізі мають форму овалу. Кінець рукоятки, на який насаджується ударний елемент, повинен бути розклинений, а протилежний кінець мати металеве бандажне кільце.

3.2. Охорона праці при виконанні опоряджувальних робіт

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

- підвищена забрудненість повітря робочої зони (запиленість, загазованість), шкірних покривів, спецодягу хімічними речовинами, аерозолем, пилом;

- розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- гострі країки, шорсткість на поверхнях опоряджувальних матеріалів і конструкцій;
- недостатня освітленість робочої зони, робочих місць.

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт готуються, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші на будівельному майданчику здійснюється у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими м'якими засобами і теплою водою. Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки. Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається. Організація робочих місць Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті обладнуються засобами підмоцнення і сходами-драбинами для піднімання на них. Зовнішні штукатурні роботи виконуються з інвентарних вертикальних та підвісних риштувань. Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, використовують засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням 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 бути забезпечені захисними окулярами. Під час виконання робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей, включаючи імпорتنі, дотримуються вимог інструкцій підприємств-виробників з безпеки праці. На усі вихідні компоненти, що надходять, і готові фарбувальні суміші наявні гігієнічні сертифікати із зазначенням пожежовибухонебезпечності, строків і умов зберігання, наявності в них шкідливих речовин, рекомендацій щодо методу нанесення, необхідності застосування засобів колективного та індивідуального захисту. Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно:

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

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, емалями, нітрофарбами тощо) під час перерви у роботі закривають пробками або кришками, а відкривати інструментом, що не спричиняє іскроутворення. Лакофарбові матеріали зберігають на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу. На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником наявна 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 ла-

кофарбових матеріалів. На робочому місці, де використовується фарборозпилювач, що знаходиться під високим тиском лакофарбового матеріалу, наявні попереджувальні написи «Вогненебезпечно», «Високий тиск!». Фарбування виробів і конструкцій в електростатичному полі високої напруги проводять у спеціальній огороженій зоні. Після закінчення роботи вимикають електричне живлення установки та промивають системи відповідним розчинником. Електроінструмент, переносні лампи, знижувальні трансформатори і перетворювачі частоти струму перевіряють один раз на місяць на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлювального контуру, цілісність ізоляції живильних проводів та відсутність оголених струмопровідних частин. Переносні трансформатори перевіряють також на відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги. Технологічне обладнання заземлюється, комунікації заземлюються від статичної електрики. Транспортування і складування елементів фасадних систем здійснюють з дотриманням загальних правил безпеки праці. Під час улаштування фасадних систем виробничі ділянки забезпечуються знаками безпеки, робочі місця - огорожами і освітленням, робітники - засобами індивідуального захисту.

3.3. Охорона праці при використанні ручного електрифікованого інструменту

При виконанні робіт використовується ручний електроінструмент II класу.

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

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

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

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

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

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

Не допускається виконувати роботи:

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

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

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

- ушкодження штепсельного з'єднання, кабелю, або його захисної трубки;
- ушкодження кришки щіткотримача;
- нечітка робота вимикача;
- іскріння щіток на колекторі, яке супроводжується появою кругового вогню на його поверхні;
- витікання мастила з редуктора або вентиляційних каналів;
- поява диму або запаху, характерного для горіння ізоляції;
- поява підвищеного шуму, стуку, вібрації;
- поломка або поява тріщин в корпусній деталі, руків'ї, захисному обгороджуванні;

- ушкодження робочої частини електроінструменту;
- зникнення електричного зв'язку між металевими частинами корпусу і нульовим захисним штирем штепсельної вилки.

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

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

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

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

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

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

Переносні ручні електричні світильники повинні мати рефлектор, захисну сітку, гачок для підвішування і шланговий дрід з вилкою. Сітка має бути закріплена на руків'ї гвинтами або хомутами. Патрон має бути вбудований в корпус світильника так, щоб струмопровідні частини патрона і цоколя лампи були недоступні для дотику.

3.4. Експлуатація підвісних будівельних люльок (колисок)

1. До роботи на колисках допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання та інструктаж з правил техніки безпеки, ознайомлені з паспортом та інструкцією по експлуатації монтажу люльки.

2. Небезпечну зону біля підвішеної люльки на кожній робочій позиції слід вигороджувати тимчасовою інвентарною суцільною огорожею із заборонними написами і знаками.

3. Всі суміщені роботи по вертикалі на робочій позиції люльки, а також ближче 8 м від люльки по фасаду повинні бути тимчасово призупинені.

4. Консолі, до яких підвішуються люльки, повинні спиратися через підкладки. Опора консолей на карниз забороняється. Підкладки під опорами консолей на стіні повинні бути закріплені до опор для запобігання випадкового їх падіння. Виліт консолей від зовнішньої грані стіни будівлі до осей люльки не повинні перевищувати 550 мм.

5. Перед приєднанням канатів до консолей слід уважно оглянути їх і перевірити надійність затиску кінців канатів затискачами.

6. Верхній вільний кінець канату люльки після приєднання до консолі закріпити до надійних елементів будівлі, місця закріплення визначає виконроб.

7. Надійність кріплення канатів і консолей перевіряти після кожної перестановки колиски на нову позицію.

8. Запобіжні та вантажні канати повинні бути натягнуті вантажами на землі. Відстань від землі до вантажів не менше 200 мм.

9. Рух канатів при підйомі і опусканні колисок повинен бути вільним. Тертя канатів по конструкціям не допускається. Необхідно стежити за правильним намотуванням канатів на барабани лебідок - витки повинні лягати рівномірно.

10. Настил колиски повинен бути в горизонтальному положенні (перекошування дозволяється - не більше 5°), не виходити за габарити колиски, регулярно прибиратися від сміття, снігу і льоду.

11. Переміщення люльки по землі уздовж фасаду виконувати при ослаблених канатах по обмеженому напрямку із швелерів або щитів.

12. При виявленні в конструкції люльки електроструму її потрібно опустити на землю, і роботи на ній припинити до усунення неполадок в електроустаткуванні.

13. При відключенні електроенергії люльку необхідно опустити на землю (або в крайньому випадку - в найближчий віконний отвір або балкон) за допомогою ручного приводу. При виході на балкон або отвір люльку необхідно підтягнути до нього і надійно закріпити. При цьому робітник повинен обв'язуватися страхувальною мотузкою, закріпленою до будівлі. Після використання ручного приводу, ричаг, що приводить його до дії, потрібно прибрати.

14. Входити на люльку і виходити з неї дозволяється тільки тоді, коли вона знаходиться на землі. Підйом людей в кошиці дозволяється тільки при справній роботі лебідок, пасток, електрообладнання тощо.

15. Щоб випадково не випасти з люльки, робітники повинні користуватися страхувальними поясами, які кріпляться до поручнів люльки.

16. Під час роботи забороняється:

- завантажувати люлька вантажем масою понад певної паспортними даними;
- доступ сторонніх осіб до лебідок і підйом сторонніх осіб у кошиці;
- використання люльки як будівельного підйомника, а також для зварювальних робіт і робіт по скління;
- працювати зі знятими кожухами барабана лебідки і пастки;
- збільшувати виліт консолей більше 550 мм від зовнішньої стіни (перекриття) до осі вантажного канату;
- залишати ручку ручного приводу на валу лебідки після користування ним;
- використовувати віконні прорізи, балкони, перекриття для входу на люльку;
- влаштовувати перехідні настили з люльки в люльку або у віконний отвір, додаткові огорожі, "утеплювачі" тощо;
- залишати незакріплені консолі з навішеними канатами, з'єднані з люлькою;
- поєднувати роботу кошиків в одній вертикальній площині при відстані між ними по горизонталі менше 5 м;
- залишати люльку з не вимкненим електроживленням;

- працювати в колисці на висоті до 60 м при силі вітру більше 10-12 м/сек,
- на висоті більше 60 м - при силі вітру більше 7,5 м/сек;
- підключати сторонніх споживачів електроенергії в шафу управління люльки.

17. Робота в колисках дозволяється тільки в захисних касках, свердління отворів і різання металу шліфмашинами - в захисних окулярах.

18. Після закінчення робіт люльку слід опустити на землю і відключити електроенергію.

19. При експлуатації і ремонту електрообладнання необхідно дотримуватись вимог охорони праці, наведені в "Правилах монтажу електроустановок", "Правилах технічної експлуатації електроустановок споживачів" і "Правилах техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів".

20. Всі металеві не струмопровідні частини електрообладнання повинні бути заземлені. Заземлення люльки здійснюється шляхом з'єднання металоконструкцій з заземленою нейтраллю мережі через нульовий провід кабелю.

21. Розведення відкритого вогню і куріння на колисці і поблизу неї на поверххах забороняється.

22. На найближчому до місця виконання робіт поверсі кожної люльки необхідно встановити по 1 (одному) вогнегаснику.

23. Для координації робіт по переміщенню вантажів краном і виконанню робіт з колісок призначити наказом по організації-виконавцю особу, відповідальну за безпечну спільну їх роботу.

24. Зазначені особи, кранівник та старші на колисках повинні мати між собою постійний зв'язок (радіозв'язок, мобільний зв'язок).

25. Переміщення вантажів краном над будинком здійснювати на висоті не більше 2-х метрів від його конструкцій, а поблизу ліній, позначених на будинку маяками - на мінімальній швидкості.

26. Про зазначені обмеження зробити записи в крановому журналі кранівника.

27. До початку робіт виконроб повинен уважно оглянути вантажні та запобіжні канати, петлі, до яких вони кріпляться, а також кріплення консолей.

28. Обслуговування електрообладнання колиски дозволяється тільки особам, які пройшли навчання і мають посвідчення.

29. Огляд електроустаткування виконується:

- періодично 1-2 рази на місяць;
- щодня - перед початком робіт.

30. Перекошування люльки при переміщенні виправляється кнопками. Вирівнювання виконується лебідкою (правою). При натисканні кнопки "вгору" лебідка працює на підйом, при натисканні кнопки "вниз" - на опускання.

31. Технічне обслуговування люльки виконується щозміни і періодично. Щозмінне технічне обслуговування виконується протягом зміни і включає:

- контрольний огляд люльки перед кожною зміною;
- перевірка справності роботи лебідок;
- перевірка правильності розташування канатів;
- перевірка дії гальм і пульта керування;
- перевірка надійності кріплень консолей, контрвантажів і натяжних вантажів;
- перевірка канатів.

32. Періодичне технічне обслуговування виконується через 100 годин.

3.5. 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 си-

туації, що склалася. У випадку виникнення пожежі треба негайно розпочати гасіння засобами пожежогасіння і повідомити за телефоном 101 в пожежну охорону. Якщо працівникам не вдається самотійно ліквідувати пожежу, необхідно евакуюватися в найбільш коротші терміни, повідомити про аварійну ситуацію безпосередньому керівнику робіт, або іншому керівнику, а також викликати пожежну охорону. Виробничий персонал повинен вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому при нещасних випадках до прибуття лікаря. Послідовність надання першої долікарняної допомоги:

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

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

- виконати необхідні заходи щодо рятування постраждалого за порядком терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести дихання, зробити зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом, накласти пов'язку тощо);

- підтримувати основні життєві функції постраждалого до прибуття медичного працівника;

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

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

При переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластикою, палицею, картоном або іншим подібним предметом. Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба. При переломі черепа (несвідомий стан після удару голови, кровотеча з вух або роту) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку зі льодом, снігом чи холодною водою) або зробити холодну примочку. При підозрінні перелому хребта необхідно потерпіло-

го покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям униз, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався, з метою уникнення ушкодження спинного мозку. При переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлю, чханні, рухах, необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху. Для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно:

- підняти поранену кінцівку вгору;
- кровоточиву рану закрити перев'язочним матеріалом (із пакета), складеним у клубочок, придавити зверху, не торкаючись самої рани, потримати на протязі 4-5 хвилин; якщо кровотеча зупинилася, то не знімаючи накладеного матеріалу, поверх нього покласти ще одну подушечку з іншого пакета чи кусок вати і забинтувати поранене місце (з деяким натиском);
- при сильній кровотечі, яку не можна зупинити пов'язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, які живлять поранену область, за допомогою згинання кінцівок в суглобах, а також пальцями, джгутом або закруткою; при великій кровотечі необхідно терміново викликати лікаря.

3.6. Протипожежна безпека

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

Основна увага звернути на виконання наступних заходів:

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

- Забезпечити вогнегасниками побутові приміщення, виділити окреме місце для куріння.

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

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

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

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

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

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

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

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

У разі обмеженій території об'єкта будівництва забудовник повинен узгодити з органами державного пожежного нагляду і вказати в ПВР неможливість

прямого доступу пожежної техніки на об'єкт будівництва і забезпечити використання пожежної техніки ззовні будівельного майданчика.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Шляхи евакуації повинні бути вільними від сторонніх предметів.

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

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

Шляхи евакуації повинні бути обладнані автоматичними аварійними джерелами світла.

Порядок дій у разі пожежі:

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

- негайно повідомити про це по телефону 101. При цьому необхідно назвати місцезнаходження об'єкта, вказати кількість поверхів будинку, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

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

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

- в разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби.

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

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

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

- видалити за межі небезпечної зони всіх працівників, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;
- припинити роботи в будинку (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами щодо ліквідації пожежі;
- здійснити в разі необхідності відключення електроенергії (за винятком систем протипожежного захисту), зупинення транспортуючих пристроїв, агрегатів, апаратів, перекриття сировинних, газових, парових та водяних комунікацій, зупинення систем вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (крім пристроїв протидимного захисту) та здійснити інші заходи, які сприяють запобіганню розвитку пожежі і задимлення будинку;
- перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимного захисту;
- організувати зустріч підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці техніки на зовнішні джерела водопостачання;
- одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей;
- забезпечити дотримання безпеки праці працівниками, які беруть участь в гасінні пожежі.

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

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

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі розглянуті сучасні технології ремонтів фасадів для громадських будівель та споруд. Детально порівнювались варіанти застосування традиційних та інноваційних організаційно-технологічних рішень. Основною метою було порівняння організаційно-технологічних параметрів процесу ремонту фасадної системи шляхом улаштування фасадного утеплення та оздоблення.

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

Очевидно, в Україні гостро постає задача не тільки будувати сучасні енергоефективні будівлі, але і раціонально експлуатувати існуючі. При цьому основним способом підвищити теплоізоляційні властивості огорожувальних конструкцій під час капітального ремонту є улаштування фасадного утеплення з облицюванням, а також заміна заповнення віконних прорізів на сучасні енергоефективні металопластикові блоки. При цьому значно скорочуються втрати тепла, що призводить до заощадження витрат ресурсів на опалення та кондиціювання будівлі, відповідно покращується мікроклімат приміщень та збільшуються експлуатаційні властивості будівлі.

Виконане порівняння організаційно-технологічних показників процесу реконструкції адміністративно-побутового корпусу ст. Кривий Ріг-Головний. Проект передбачає улаштування фасадного утеплення та заміну віконних бло-

ків. Для порівняння обрано варіанти з улаштування фасадної системи типу «мокрый фасад» (варіант №1) та типу «вентильований фасад» (варіант №2). Шляхом обчислення об'ємів робіт, калькуляції витрат праці та розробки календарних графіків встановлено, що улаштування вентильованого фасаду призводить до значного заощадження праці робітників внаслідок скорочення працевитрат. Крім того, такий тип фасадної системи при улаштуванні не потребує спеціальних умов праці, зокрема обов'язково додатніх температур навколишнього повітря, відсутність опадів, тощо. З огляду на особливості експлуатації та зручність виконання моніторингових робіт, таких як тимчасовий демонтаж оздоблювальних елементів для контролю стану та умов роботи кожної складової системи, очевидне значне підвищення тривалості безвідмовної служби вентильованого фасаду при збереженні необхідного рівня енергоефективності будівлі.

Шляхом складання кошторисів на ремонтні роботи будівлі за двома варіантами підтверджено ефективність улаштування фасадної системи типу «вентильований фасад». Спостерігається скорочення загальної кошторисної вартості, витрат праці, а також зниження вартості матеріалів. Таким чином, необхідно більш відповідально підходити до вибору фасадної системи при будівництві та реконструкції будівель для визначення найбільш раціонального варіанту за основними організаційно-технологічними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва[Текст].-К.:Мінрегіонбуд України, 2016. –52 с.
2. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)[Текст]. –На зміну СНиП III-4-80**.; Введ. 01.04.2012.-К.: Мінрегіонбуд України, 2012. –94 с.
3. ДБН В.1.1-7-2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2016. –63 с.
4. ДБН В.1.2 –7 –2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека[Текст].-К., Мінрегіонбуд України. 2008. –53 с.
5. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення[Текст].-К.:Мінрегіонбуд України, 2010. –64 с.
6. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2018. –23 с.
7. ДСТУ 4262:2003 Пояси пожежні рятувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробовування[Текст]. –Введ. 2003-12-01 К.:, Мінрегіонбуд України, 2003. -13 с.
8. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні [Текст]. —На заміну ГОСТ 26629-85 ; чинний з 01.01.2013. —К. : НДІБК, 2011. —229 с. —(Державний стандарт України).
9. ДСТУ Б В.2.6-34:2008. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією. Класифікація й загальні технічні вимоги[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –11 с.
10. ДСТУ Б В.2.6-35:2008. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадні теплоізоляцією та опорядження індустріальнімі елементами з вентильованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови[Текст]. -К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –23 с.

11. ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Конструкції будинків та споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –36 с.

12. ДСТУ Б В.2.6-3-95 (ГОСТ 22233-93). Конструкції будинків та споруд. Профілі пресовані з алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій. Загальні технічні умови[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –13 с.

13. ДСТУ Б В.2.6-44:2008 (ГОСТ 24767-81). Профілі холодногнуті з алюмінію та алюмінієвих сплавів для огорожувальних будівельних конструкцій[Текст]. –К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –13 с.

14. ДСТУ Б В.2.7-58-97 (ГОСТ 30246-94). Прокат тонколистовий рулонний із захисно-декоративним лакофарбовим покриттям для будівельних конструкцій. Технічні умови[Текст]. –К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 34 с.

15. ДСТУ Б В.2.8-47:2011. Риштування стоякові приставні для будівельно-монтажних робіт. Технічні умови(ГОСТ 27321-87)[Текст].–К.: Мінрегіонбуд України, 2011. –23 с.

16. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей[Текст]. –К.: Мінрегіон України, 2016. -21 с.

17. Мокрий або вентиляований фасад: що і коли обрати ? [Електронний ресурс] –Режим доступу: <https://blog.mehbud.com.ua/uk/facade/mokrij-abo-ventilovanij-fasad-shho-i-koli-obrati/>. –Дата публікації: 12.07.2018

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

19. Новітня технологія утеплення будівель – мокрий фасад [Електронний ресурс] –Режим доступу: <http://stroim-domsami.com/novitnya-tekhnologiya-uteplennya-budivel-mokrij-fasad.html>. Дата публікації: 06.06.2018

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

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

22. Фасади багатоповерхових будинків: особливості обробки [Електронний ресурс]–Режим доступу: <http://poradu24.com/remontu/fasadi-bagatopoverxovix-budinkiv-osoblivosti-obrobki.html>. - Дата публікації: 22.09.2016

23. Строительные леса – устройство и принцип работы. Мережевий ресурс. Режим доступу: <https://v-remonta.ru/instrumenty-i-oborudovanie/stroitelnye-lesa-ustrojstvo-i-princz>

Додаток 1. Кошторисний розрахунок варіанту улаштування фасадної системи з фасадних люльок

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-3-1 з виділенням матеріалів

на Монтаж фасадної системи з люльок
Вернадського, 25

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 60930,037 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 89,67757 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 7434,676 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,9 розряд

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

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	РН20-6-6	Установлення та знімання підвісних люльок	шт	20	<u>386,37</u> 385,24	-	7727	7705	-	4,83	96,6
		У тому числі матеріали:				-			-	-	-
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	С1999-9001	Електроенергія	кВт-год	23,716	0,956		22,67				
		Разом матеріалів					22,67				
2	РН20-6-1	Пересування підвісних люльок по горизонталі на плоскій покрівлі	10 шт	9,5	<u>1664,68</u> 1659,81	-	15814	15768	-	20,81	197,7
						-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<i>У тому числі матеріали:</i>									
	C1999-9001	<i>Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат</i>									
		<i>Електроенергія</i>	кВт-год	48,412	0,956		46,28				
		<i>Разом матеріалів</i>					46,28				
3	ЕН15-79-1	<i>Улаштування систем термофасадів, що вентилуються, з облицюванням фасадною керамічною плиткою з люльок</i>	100 м2	18,22	<u>101281,63</u> 24279,90	<u>13,66</u> 8,19	1845351	442380	<u>249</u> 149	<u>295,34</u> 0,1112	<u>5381,09</u> 2,03
		<i>У тому числі матеріали:</i>									
	C111-153-ЦГ	<i>Дюбелі 6 мм х 40 мм в комплекті</i>	1000 шт	5,75752	-		-				
	C111-829-1	<i>Маячні профілі металеві оцинковані</i>	м	4044,84	-		-				
	C111-1849	<i>Гвинти самонарізні, марка СМ1-35</i>	т	0,021864	114025,93		2493,06				
	C111-1870	<i>Шайби</i>	т	0,01822	8462,06		154,18				
	C111-1906	<i>Свердла кільцеві алмазні, діаметр 15 мм</i>	шт	0,83812	153,30		128,48				
	C114-3-У	<i>Вата мінеральна, марка В</i>	м3	19,131	233,57		4468,43				
	C130-485	<i>Кронштейни для кріплення радіаторів до цегляних та бетонних стін, довжина кронштейна 332 мм, марка СТД 604-4</i>	100шт	57,5752	82,32		4739,59				
	C1421-10187	<i>Плити облицювальні пиляні із блоків граніту і прирівняних до них порід, фактура лицьової поверхні шліфувана, 4 група, товщина 10 мм</i>	м2	1931,32	613,73		1185309,02				
	C1545-207	<i>Профіль монтажний, швелер К-240</i>	100шт	73,0622	2783,73		203385,44				
		<i>Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат</i>									
	C1999-9001	<i>Електроенергія</i>	кВт-год	2138,612584	0,956		2044,51				
		<i>Разом матеріалів</i>					1402722,72				
4	Е15-211-4	<i>Скління в будівельних умовах металевих рам двошаровими склопакетами площею до 3 м2</i>	100м2	72,89	<u>46085,57</u> 9057,33	<u>315,63</u> 245,09	3359177	660189	<u>23006</u> 17865	<u>128,2</u> 3,2829	<u>9344,5</u> 239,29
		<i>У тому числі матеріали:</i>									
	C111-623	<i>Мило тверде господарське 72%</i>	шт	72,89	3,97		289,37				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C111-1608 C111-1880	Дрантя Склопакети двошарові з неопірованого скла, товщина 4 мм Разом матеріалів	кв м2	14,578 7289	3,20 367,08		46,65 2675646, 12 2675982, 14				
5	E9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях У тому числі матеріали:	т	619,565	<u>83263,96</u> 8215,28	<u>732,47</u> 432,92	51587435	5089900	<u>453813</u> 268222	<u>103</u> 4,9346	<u>63815,2</u> 3057,31
	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0, 2726086	16133,99		4398,26				
	C111-1850	Гвинти самонарізні для кріплення профільованого настилу та панелей до несучих конструкцій	т	0,619565	89655,99		55547,71				
	C126-473	Стояки вітражів та вітрин із алюмінієвих сплавів середні під одинарне скління зовнішнього ряду, СВОЛ 24-22	шт	30978,25	1015,35		31453766, 14				
	C126-901	Фрамуги вітражів та вітрин із алюмінієвих сплавів під подвійне скління [склопакет] зовнішнього ряду, ФПЛ 06-20, ФПЛ 06-20К	шт	12391,3	1172,46		14528303, 60				
	C1999-9001	Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат Електроенергія Разом матеріалів	кВт-год	1785, 090678	0,956		1706,55 46043722, 26				
		Разом прямі витрати по кошторису					56815504	6215942	<u>477068</u> 286236		<u>78835,09</u> 3298,63
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					56815504 50122494 6502178 4114533 7543,85 932498 60930037				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Всього по кошторису					60930037				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					89677,57				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					7434676				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток 2. Кошторисний розрахунок варіанту улаштування фасадної системи з фасадних риштувань

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-3-2 з виділенням матеріалів
на Монтаж фасадної системи з риштувань
Вернадського**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

61196,374 тис. грн.
91,78577 тис.люд.-год.
7585,905 тис. грн.
3,9 розряд

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

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробітної плати	в тому числі за- робітної плати			в тому числі за- робітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E8-35-2	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для інших оздоблювальних робіт	100м2 вп	33,35	<u>6406,20</u> 4916,94	- -	213647	163980	- -	<u>68,73</u> -	<u>2292,15</u> -
		<i>У тому числі матеріали:</i>									
	C111-1843	Сталеві деталі риштувань	т	1,16725	25630,02		29916,64				
	C123-517-У	Опалубка розбірна із щитів, ширина 2000 мм, товщина 40 мм	м2	113,39	167,64		19008,70				
	C123-521	Дерев'яні деталі риштувань	м3	0,30015	2470,14		741,41				
		Разом матеріалів					49666,75				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	E8-35-4	Додавати на кожні наступні 4 м висоти зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих	100м2 вп	57,75	<u>746,16</u> 746,16	-	43091	43091	-	<u>10,43</u> -	<u>602,33</u> -
3	EH15-79-2	Улаштування систем термофасадів, що вентиліюються, з облицюванням фасадною керамічною плиткою з риштувань	100 м2	18,22	<u>97778,41</u> 20311,62	<u>576,24</u> 524,20	1781523	370078	<u>10499</u> 9551	<u>247,07</u> 7,8221	<u>4501,62</u> 142,52
		У тому числі матеріали:									
	C111-153-ЦГ	Дюбелі 6 мм х 40 мм в комплекті	1000 шт	5,75752	-		-				
	C111-829-1	Маячні профілі металеві оцинковані	м	4044,84	-		-				
	C111-1849	Гвинти самонарізні, марка СМ1-35	т	0,021864	114025,93		2493,06				
	C111-1870	Шайби	т	0,01822	8462,06		154,18				
	C111-1906	Свердла кільцеві алмазні, діаметр 15 мм	шт	0,83812	153,30		128,48				
	C114-3-У	Вата мінеральна, марка В	м3	19,131	233,57		4468,43				
	C130-485	Кронштейни для кріплення радіаторів до цегляних та бетонних стін, довжина кронштейна 332 мм, марка СТД 604-4	100шт	57,5752	82,32		4739,59				
	C1421-10187	Плити облицювальні пиляні із блоків граніту і прирівняних до них порід, фактура лицьової поверхні шліфувана, 4 група, товщина 10 мм	м2	1931,32	613,73		1185309,02				
	C1545-207	Профіль монтажний, швелер К-240	100шт	73,0622	2783,73		203385,44				
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат									
	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	279,844624	0,956		267,53				
		Разом матеріалів					1400945,74				
4	E15-211-4	Скління в будівельних умовах металевих рам двошаровими склопакетами площею до 3 м2	100м2	72,89	<u>46085,57</u> 9057,33	<u>315,63</u> 245,09	3359177	660189	<u>23006</u> 17865	<u>128,2</u> 3,2829	<u>9344,5</u> 239,29
		У тому числі матеріали:									
	C111-623	Мило тверде господарське 72%	шт	72,89	3,97		289,37				
	C111-1608	Дрантя	кг	14,578	3,20		46,65				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C111-1880	Склопакети двошарові з неопірованого скла, товщина 4 мм Разом матеріалів	м2	7289	367,08		2675646, 12 2675982, 14				
5	E9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях У тому числі матеріали:	т	619,565	<u>83263.96</u> 8215,28	<u>732.47</u> 432,92	51587435	5089900	<u>453813</u> 268222	<u>103</u> 4,9346	<u>63815.2</u> 3057,31
	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,	16133,99		4398,26				
	C111-1850	Гвинти самонарізні для кріплення профільованого настилу та панелей до несучих конструкцій	т	0,619565	89655,99		55547,71				
	C126-473	Стояки вітражів та вітрин із алюмінієвих сплавів середні під одинарне скління зовнішнього ряду, СВОЛ 24-22	шт	30978,25	1015,35		31453766, 14				
	C126-901	Фрамуги вітражів та вітрин із алюмінієвих сплавів під подвійне скління [склопакет] зовнішнього ряду, ФПЛ 06-20, ФПЛ 06-20К	шт	12391,3	1172,46		14528303, 60				
	C1999-9001	Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат Електроенергія Разом матеріалів	кВт-год	1785, 090678	0,956		1706,55 46043722, 26				
		Разом прямі витрати по кошторису					56984873	6327238	<u>487318</u> 295638		<u>80555,8</u> 3439,12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					56984873 50170317 6622876 4211501 7790,85 963029 61196374				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

		Всього по кошторису					61196374				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					91785,77				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					7585905				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток 3. Креслення