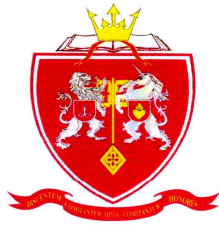


Міністерство освіти і науки України



Одеська державна академія будівництва
та архітектури

Кафедра технології будівельного виробництва



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ РОБІТ ТА КУРСОВИХ ТА ДИПЛОМНИХ
ПРОЕКТІВ

НА ТЕМУ:

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ НА ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ
«МОКРИМ» СПОСОБОМ З УТЕПЛЕННЯМ**

для студентів галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» з дисциплін
«Технологія будівельного виробництва (спецкурс) 2», спеціальності
«Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації
192 «Промислове та цивільне будівництво»,
«Технологія будівництва» спеціальності
191 «Архітектура та містобудування»
ОР «Бакалавр» денної та заочної форм навчання

Одеса 2020

УДК 69.022.32

Мета данного посібника – надання допомоги студентам для розробки технологічних карт на оздоблення фасадів при виконанні дипломних, курсових, проектів та робіт, а також при вивченні дисциплін «Технологія будівельного виробництва (спецкурс) 2» та «Технологія будівництва». У посібнику представлені докладні рекомендації з технології утеплення й обробки фасадів «мокрим» способом.

Посібник рекомендується студентам усіх форм навчання й освітніх рівнів з спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації 192 «Промислове та цивільне будівництво, та спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», слухачам курсів підвищення кваліфікації і перекваліфікації фахівців, аспірантам і викладачам.

Рекомендовано до друку Вченою Радою інженерно-будівельного інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Протокол № 7 від 29 травня 2020 р.

Склали: Лукашенко Л.Е. – доцент

Олійник Н.В. – к.т.н., доцент

Рецензенти:

к.т.н., доцент каф. ОБтаОП ОДАБА Файзуліна О.А.

головний інженер ТОВ «Промармкомплект» Шевчук В.Д.,

Відповідальний за випуск: Завідувач кафедрою ТБВ, д.т.н., професор
Менейлюк О.І.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. СТРУКТУРА І СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ НА ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ З УТЕПЛЕННЯМ «МОКРИМ» СПОСОБОМ.....	7
1.1. Область застосування.....	7
1.2. Організація і технологія виконання робіт.....	7
1.3. Вимоги до якості і приймання робіт. Схеми операційного контролю.....	12
1.4. Калькуляція трудових витрат і заробітної платні.....	14
1.5. Графік виробництва робіт.....	15
1.6. Матеріально-технічні ресурси.....	17
1.7. Потреби в основних матеріалах і елементах на улаштування системи зовнішньої скріплюючого теплоізоляції будівель.....	19
1.8. Техніка безпеки.....	20
1.9. Техніко-економічні показники.....	20
2. ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ ОЗДОБЛЕНІ ФАСАДІВ «МОКРИМ» СПОСОБОМ З УТЕПЛЕННЯМ	22
2.1. Порядок виконання технологічних етапів.....	22
2.2.Склад технологічних процесів.....	23
2.2.1. Підготовка будівельної основи.....	23
2.2.2. Монтаж та установка цокольного профілю.....	23
2.2.3. Приклеювання теплоізоляційного матеріалу.....	24
2.2.4. Підготовка віконних і дверних прорізів.....	39
2.2.5. Закріплення теплоізоляційного матеріалу дюбелями.....	26
2.2.6. Установка підсилюючих елементів	30
2.2.7. Створення базового вирівнюючого шару.....	32
2.2.8. Нанесення захисно-декоративного штукатурного складу.....	33
2.2.9. Закладення місць кріплення риштувань до стіни	34
3. Особливості технології облицювання фасадів штучними виробами.....	35
3.1. Облицювання фасадною цеглою.....	35
3.2. Облицювання натуральним і синтетичним каменем.....	37
3.3 Облицювання фасадних поверхонь плиткою.....	40
3.4 Облицювання фасадів термопанелями.....	42
ДОДАТОК А. Норми часу і розцінки на роботи з утеплення і оздоблення фасадів «мокрим» способом.....	45

ДОДАТОК Б. Варіанти завдань.....	48
ДОДАТОК В. Технічні характеристики засобів підмоцвання.....	61
ДОДАТОК Д. Приклад оформлення графічної часті роботи.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	65

ВСТУП

«Мокрі фасадні системи» являють собою багатошаровий «пиріг», що включає в себе:

- закріплюючу ґрунтовку,
- тепло - звукоізоляцію,
- армуючий шар,
- шпаклівку,
- високоякісну штукатурку,
- фарбування або облицювання.

Поряд з традиційними розчинами, виготовленими з окремих компонентів на будівельному майданчику, в сучасних фасадних технологіях використовуються сухі будівельні суміші (СБС).

Сухі будівельні суміші (СБС) є альтернативою традиційним «мокрим» розчинам, які використовуються при оздоблювальних роботах.

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

Аналіз наявних на сьогодні мокрих способів обробки фасадів дозволив запропонувати наступну їх класифікацію (рис.1.1).

Нижче наводяться загальні відомості, з яких необхідно вибрати те, що підходить для відповідних умов обов'язково в вказівної (розпорядчої) формі.

Роботи з облаштування фасадів з використанням в якості захисту утеплювача облицювальних панелей можуть вестися круглий рік. При оштукатурюванні теплоізоляційного матеріалу роботи доцільно проводити в теплий період року. Забороняється проводити мокрі процеси при температурі нижче +5°C. Виробництво робіт необхідно планувати захватками, з організацією робіт по поточному методу. Розмір захватки вибирається залежно від застосовуваних засобів підмашування, розмірів і конфігурації будівлі.

Варіанти завдань вибираються з додатку Б.

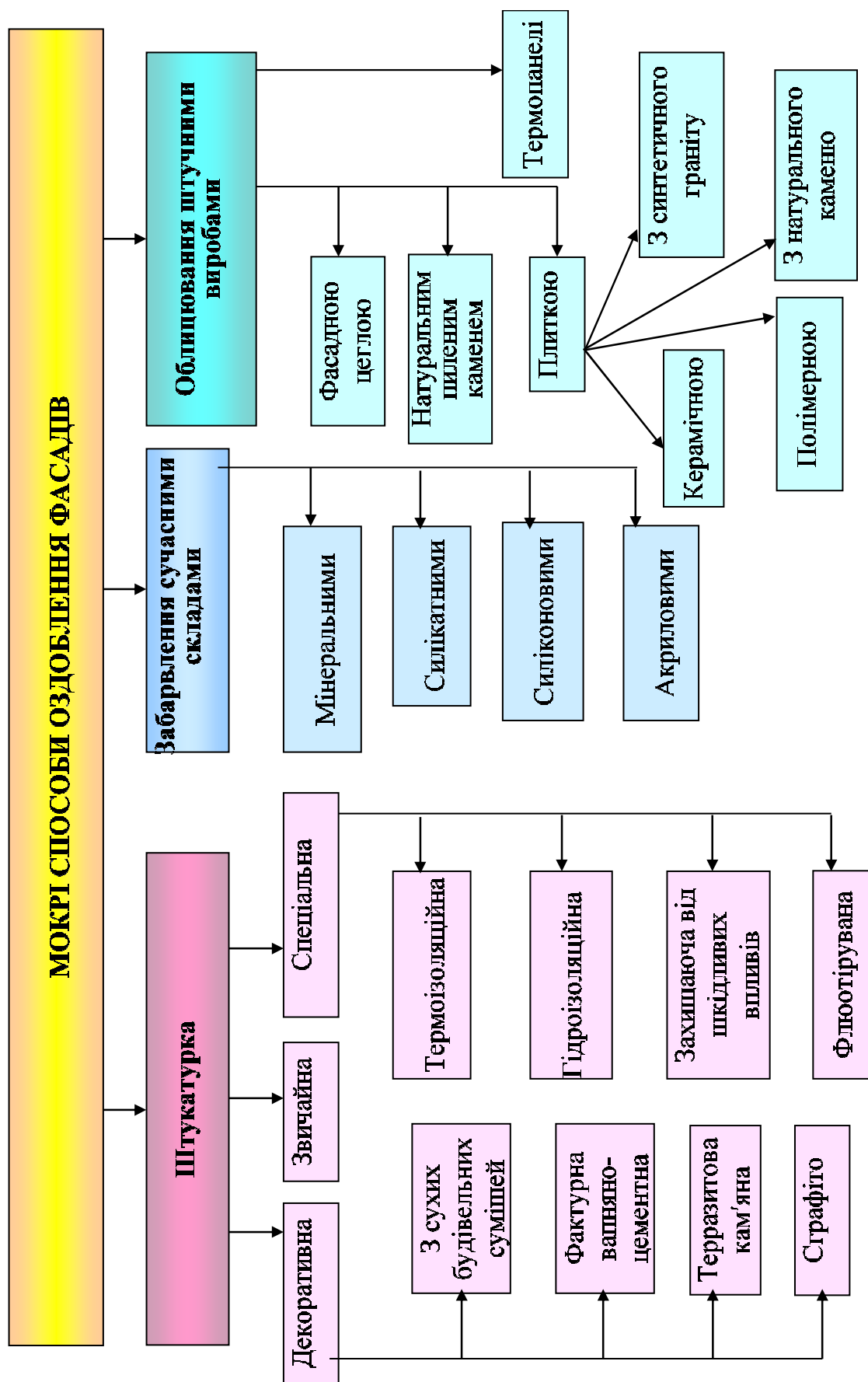


Рис. 1.1. Класифікація вживаних «мокрих» способів оздоблення фасадів

1 СТРУКТУРА І СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ НА ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ З УТЕПЛЕННЯМ «МОКРИМ» СПОСОБОМ*

Технологічні карти є основною частиною організаційно-технологічної документації. Вони регламентують засоби технологічного забезпечення, правила виконання технологічних процесів при зведенні і реконструкції будівель та споруд.

Технологічна карта повинна складатися з наступних розділів:

1. Область застосування карти.
2. Організація і технологія виконання робіт.
3. Вимоги до якості і приймання робіт.
4. Калькуляції витрат праці, машинного часу і заробітної плати.
5. Графік виробництва робіт на об'єкті.
6. Таблиці потреби в матеріально-технічних ресурсах.
7. Техніка безпеки.
8. Техніко-економічні показники технологічної карти.

1.1 Область застосування

У даному розділі необхідно вказати прив'язку технології й організації робіт до конкретних матеріалів і умов виконання робіт на будівельному майданчику відповідно до завдання (варіанти завдань див. додаток Б). Методичні вказівки орієнтовані на підвищення теплозахисних якостей стінових огорожуючих конструкцій з зовнішньої сторони споруд.

Розглянуті в них конструктивні рішення і загальна технологічна схема виконання робіт можуть застосовуватися для цегляних, монолітних і збірних залізобетонних зовнішніх стін.

Методичні вказівки передбачають застосування легких плиткових утеплювачів із щільністю до 200 кг/м^3 (мінераловатні, пінополістеродні плити й ін.).

1.2 Організація і технологія виконання робіт

У цьому розділі технологічної карти повинні бути розроблені конкретні вказівки по організації і технології виробництва робіт, прив'язані до завдання (матеріалам, будинку і т.п.).

Нижче приводяться загальні дані, з яких необхідно вибрати те, що підходить для відповідних умов, обов'язково у вказівній формі.

При оштукатурюванні теплоізоляційного матеріалу роботи доцільно виконувати в теплий період року. Забороняється робити мокрі процеси при температурі нижче $+5^\circ\text{C}$. Виробництво робіт необхідно планувати захватками, з

організацією робіт поточковим методом. Розмір захватки вибирається в залежності від застосовуваних засобів підмоцнування, розмірів і конфігурації будівлі.

Роботи на висоті виробляють з використанням: будівельних лісів, навісних, підвісних, самохідних риштувань і майданчиків; фасадних люльок, а також методів промислового альпінізму.

При виборі однієї з перерахованих технологій враховують нормативну поверхневу навантаження, техніко-економічні показники, кількість конструктивних елементів і їх найбільшу вагу, витрата матеріалів (металу і дерева), вартість і трудомісткість установки використовуваного пристрою.

Роботи виконуються спеціалізованими бригадами відповідно до проекту виконання робіт (ППР), за графіком, пов'язавши з календарним планом будівельно-монтажних робіт на майданчику.

Демонтаж лісів для їх перестановки на нову захватку проводиться в порядку, зворотному їх монтажу, тобто починаючи з верхнього ярусу. З настилів прибирають залишки облицювальних деталей фасаду, інвентар та інструменти. Спуск демонтованих

складових частин лісів здійснюють за допомогою лебідки або дахового крана.

У наші дні сучасні будівельні ліси (риштування) в конструктивному відношенні - це так звана каркасна металева просторова конструкція, яка зроблена з уніфікованих компонентів, що допускають багатофункціональне застосування незалежно від обрисів споруд, будівель і місцевості рельєфу.

Риштування класифікуються за спрощеним варіантом з'єднання індивідуальних елементів. У більшості випадків лісу будівельні роблять з алюмінію або сталі. Для того що б вони якомога довше служили використовують різні покриття: лакофарбова або полімерне фарбування, гаряче оцинкування.

Конструкція такого роду лісів є набором взаємозамінних компонентів, які збираються в єдиний каркас. Такого роду універсальність дозволяє застосовувати їх для будівництва будь-яких будівель, споруд або культурних об'єктів. Фактично немає таких видів монтажних, облицювальних, будівельних або робіт по реставрації, де не можливо було б їх використати.

Треба підкреслити, що ліси будівельні - це металевий конструктор, який можна завжди змінювати згідно з ситуацією. Все залежить від виду з'єднання, категорії навантаження, призначення і висоти, можна розрізняти їх на штирові, рамні, клинові і хомутові.

Трудомісткість улаштування засобів підмоцнування не перевищує, як правило, 0,5 люд.-год, що припадає на 1 м² площі фасаду.

Застосування засобів підмашування обумовлено малою часткою вартості їх в загальній вартості зведення будівлі (до 3% від вартості будівлі).

Нормативна поверхневе навантаження регламентується до 500 кгс/м². зазвичай 200-300 кгс/м².

Висота монтажу засобів підмашування на фасадах становить, як правило, до 100 м. Максимально допустима висота лісів: для хомутових - 100 м, для штирових - 80 м. Відстань між засобами підмашування і стіною будівлі не перевищує 150-300 мм, але в необхідних випадках може бути збільшено до 500 мм.

Засоби підмощування вибираються в залежності від розмірів будівлі і навантаження, що допускається (див. дод. В). Встановлено, що при висоті будівель до 5 поверхів можуть застосовуватися самохідні і приставні риштування і підвісні колиски, для – 5-9 поверхів приставні риштування і підвісні колиски, а при висоті будівлі вище 9 поверхів підвісні колиски або комбіновані засоби підмашування. Результати досліджень показали, що трудомісткість монтажу із самохідних риштувань і підвісних колісок нижче на 30-40%, ніж з приставних риштувань. Встановлено, що максимальний фронт і інтенсивність робіт досягається при використанні приставних риштувань.

Роботи з облаштуваності фасадів ведуться потоками. Склад процесів, що входять у потоки, приймається в залежності від конструктивно-технологічного рішення теплозахисту стін (кілька прикладів організації потоків приведені в табл. 1.1). При цьому потоки повинні узгоджуватися за часом з урахуванням термінів технологічних перерв.

Таблиця 1.1 – Склад процесів, що входять у потоки виконання робіт для утеплення стінових огорожуючих конструкцій

Номер потоку	Найменування робіт
1	2
У конструктивно-технологічних рішеннях при захисті теплоізоляційного матеріалу розчинами на основі цементу	
I	Монтаж кріпильних деталей сітки й очищення поверхні стін від пилу і бруду
II	Укладання і кріплення теплоізоляційних плит. Установка металеві сітки
III	Штукатурка зовнішньої поверхні розчинами на основі цементу
IV	Фарбування зовнішньої поверхні стін
У конструктивно-технологічних рішеннях при захисті теплоізоляційного матеріалу полімерними складами	
I	Очищення поверхні стін від пилу і бруду. Укладання і кріплення теплоізоляційних плит

II	Приклеювання скловолокнистої сітки
III	Штукатурка зовнішньої поверхні полімерним складом

На захватці виконання технологічних процесів можна організувати у вертикальному напрямку (по вертикально-висхідній і вертикально-спадній схемі) або горизонтальному (по горизонтально-висхідній або горизонтально-спадній схемі), рис. 1.1.

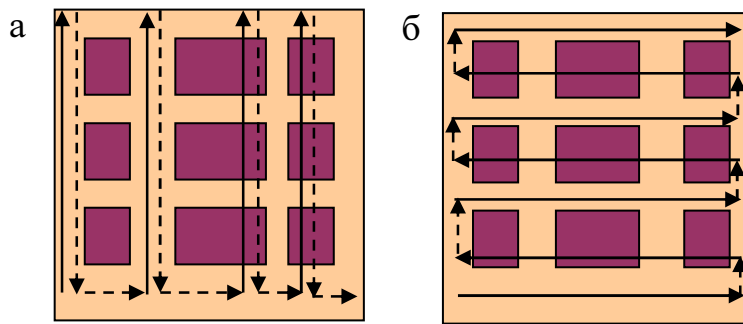


Рис. 1.1 – Схеми виконання робіт на захватці

а - за вертикально-висхідною схемою;

б - за горизонтально-висхідною схемою;

Роботи з першої схеми виконуються взагалі з підвісних колисок і самохідних риштувань, з другої – з приставних або самохідних риштувань.

Склад бригад для виконання робіт приймається в залежності від конструктивно-технологічних рішень теплозахисту, термінів виконання робіт, засобів підмощування, механізмів для подачі матеріалів і т.д.

Роботи по облаштуваності фасадів можна розділити на підготовчі й основні.

До підготовчих робіт відносяться: монтаж тимчасових огорожень і навісів над входами в будівлю; обрізка дерев; доставка будівельних матеріалів і конструкцій на будівельний майданчик і їхнє складування; установка засобів підмощування, їхнє розбирання або пересування на наступну захватку; встановлення і розбирання підйомно-транспортного устаткування; очищення фасадів від пилу і бруду; готування скліючих розчинів, фарбувальних складів.

До основних робіт у залежності від конструктивно технологічного рішення теплоізоляції відноситься: укладання теплоізоляційних плит; армуючої сітки, штукатурка і фарбування фасадів.

Застосовувані при веденні робіт з теплозахисту розчини, клеєві мастики і фарбувальні склади, як правило виготовляються на будівельному майданчику, рідше доставляються в готовому вигляді. Складування кріпильних деталей, теплоізоляційних матеріалів, клейових і фарбувальних сумішей повинне здійснюватися в приміщеннях приоб'єктних складів або в будівлі, що підлягає утепленню.

Процес оштукатурювання утеплювача полімерними складами складається з наступних етапів:

- вирівнювання поверхні утеплювача (пилкою, ножом і шліфувальною стрічковою машиною);
- нанесення ґрунтувального шару мастики; приклеювання сітки, з наступним її втопленням у ґрунтовий шар;
- технологічна перерва для полімеризації (біля двадцяти чотирьох годин у залежності від застосовуваних полімерних складів);
- нанесення тонким шаром полімерної накривки і її затірка.

Необхідно відзначити, що тривалість роботи з більшістю полімерних мастик складає близько 15 – 20 хвилин (після чого процеси полімеризації починають ускладнювати роботу).

В даний час застосування способів мокрої обробки (оштукатурювання) на шар теплоізоляції значно знизилося, а їхнє місце усе більше займають способи облицювання штучними матеріалами. Обмеження технологічного регламенту по температурі зовнішнього повітря (не нижче +5°C), вологості і зволоженості утеплювача скорочує область застосування технології мокрої обробки.

Системи, в яких використовуються штукатурки на основі цементу, як правило, розробляються фірмами, виробниками цементу. Цементно-піщані штукатурки мають високий ступінь тріщиноутворення. Тому сьогодні цементні склади, як правило, мають спеціальні добавки.

Штукатурки на основі цементу застосовуються при обробці фасадів з утепленням у тому випадку, якщо використовують спеціальні плити з пінополістиролу. На їхній поверхні передбачені жолобки у виді хвоста ластівки (для кращого зчеплення з розчином) і вузькі глибокі надрізи, що доходять практично до середини товщини плити, що пом'якшують температурні напружки на поверхні зчеплення. Штукатурний шар може бути армований сталевими або скловолокнистими сітками. Необхідно також враховувати, що при цьому сітки повинні бути захищені від дії лужного середовища цементного каменю.

Основні етапи виконання робіт при оздобленні фасадів «мокрим» способом з утепленням наведені у розділі 2 методичних вказівок.

1.3 Вимоги до якості і приймання робіт Схеми операційного контролю.

Контроль якості робіт варто виконувати у відповідності зі схемою операційного контролю якості, приведеної в табл. 1.2.

При провадженні робіт з теплозахисту зовнішніх стінових конструкцій повинні вестися журнали монтажних робіт, антикорозійного захисту напрямних

(якщо потрібно) і складатися акти огляду схованих робіт. Дані документи пред'являються при здачі об'єкта.

Таблиця 1.2 – Схема операційного контролю якості робіт з утеплення стін

Контрольовані операції	Вимоги	Способи і засоби контролю	Хто і коли контролює	Хто притягується до контролю
1	2	3	4	5
Очищення поверхні стін від пилу і бруду				
Очищення поверхні	Відсутність пилу, бризок, патьоків і розчину	Візуально	Майстер, виробник робіт	Інспектор, представник замовника
Вогкість матеріалу конструкції	Не більш 8 %	Візуально, випробування	Майстер, лаборант	-
Просідання поверхні	-	Висок, шнур, рівень	Те ж	-
Кріплення теплоізоляційних плит				
Нанесення склеювальних складів на плиту	Нанесення клею по периметру	Візуально	Те ж	Те ж
Кількість і місця установки дюбелів	Не менше 5 штук на плиту	Візуально	Те ж	Те ж
Перепад між двома суміжними плитами	Не більш 1мм	Вимірювання лінійкою, метром, щупом 1мм.	Те ж	Те ж
Вертикальність поверхні плит	1мм на 1м, але не більше 5мм на всю висоту	Висок, рейка, рівень	Те ж	Те ж
Наявність щілин між теплоізоляційними плитами	Не більше 3мм	Візуально, вимірювання лінійкою, щупом 3мм.	Те ж	Те ж
Наявність вітрозахисної плівки	За проектом	Візуально	Те ж	Те ж
Розміри чарунки сітки і її діаметр	Те ж	Візуально, вимірювання лінійкою	Те ж	Те ж
Ширина шва між панелями	За проектом	Вимірювання шаблоном або лінійкою	Те ж	те ж

Продовження табл. 1.2.

1	2	3	4	5
Рівність поверхні				
Нанесення високоякісної штукатурки	Не більше двох нерівностей глибиною 2мм	Правило 2м, шуп	Те ж	Те ж
Нанесення поліпшеною штукатурки	Те ж, завглибшки до 3мм	Те ж	Те ж	Те ж
Вертикальність (горизонтальність) поверхні:				
Нанесення високоякісної штукатурки	Відхилення 1мм на 1м висоти, але не більш 5мм на всю висоту	Схил, рейка з рівнем	Те ж	Те ж
Нанесення поліпшеною штукатурки	Відхилення 1мм на 1м висоти, але не більш 10мм на всю висоту	Висок, рейка з рівнем	Те ж	Те ж
Забарвлення поверхні стін				
Вогкість обштукатуреної поверхні стіни	не більше 8%	Відбір проб, візуально	Майстер, виробник робіт	Інспектор, представник замовника
Обробка офарбленої поверхні	за проектом	Візуально	Те ж	Те ж
Наявність плям, смуг, здуття, тріщин і т.п.	Не допускається	Те ж	Майстер, виконавець робіт	Те ж
Місцеве викривлення ліній, зафарбовування зв'язаних поверхонь	Не більше 2мм	Метр, візуально	Те ж	Те ж
Забруднення неналежних забарвленню поверхонь (стекла, двері і т.п.)	Не допускається	Візуально	Те ж	Те ж

1.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної платні

Калькуляція трудових витрат (таблиця 1.3), яка може бути використана при видачі нарядів-завдань робітникам, складається відповідно до вимог

ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» [2] і Посібником з розробки ПОС і ППР до ДБН А.3.1-5-96 [3].

У графі 1 вказуються номери параграфу, таблиці, графи і позиції норми, прийнятої по відповідній збірці ДБН, наприклад, [7].

Таблиця 1.3 – Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування норми	Найменування роботи	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Норма часу на одиницю вимірювання, люд.-год. <u>робочих машиністів</u>	Витрати праці на весь об'єм робіт, люд.-дн. <u>робочих машиністів</u>	Розцінка на одиницю вимірювання, грн. <u>робочих машиністів</u>	Вартість праці на весь об'єм робіт, грн. <u>робочих машиністів</u>	Склад ланки по нормі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Итого:					Σ		Σ	

У ДБН відсутні багато нових видів робіт. В цьому випадку слід використовувати параграфи, що максимально близькі за видом робіт до складу робочих операцій або в оновленій версії програм для персонального комп'ютера (ПК), АВК-5 (Автоматизований випуск кошторисів), «Тендер-контракт», «Архітектор» і ін.

У них окрім норми часу вказаний середній розряд робіт. В цьому випадку необхідно визначити склад ланки робітників. Він вказується в графі 9. Так, наприклад, якщо середній розряд 3,6, то бригада може складатися з 1 робочого 5 розряду, 1 – 4-го і 1- 2 розряду ($((5+4+2)/3 = 3,6)$).

У графі 2 приводиться перелік робіт, відповідних прийнятому в технологічній карті з ув'язкою по позиціях, передбачених збіркою норм. У графі 3 проставляються відповідні нормам одиниці вимірювання, в графі 4 – порашовані раніше загальні об'єми кожного виду робіт.

Відповідно до вибраного пункту параграфу ДБН в графі 5 вказується норма часу на одиницю вимірювання для робітників і машиністів в люд.-год. У графі 7 вказується розцінка на одиницю вимірювання.

Якщо для механізованого процесу норма часу не приводиться, її обчислюють розподілом норми часу для робітників на кількісний склад ланки.

У графу 6 записують підраховані загальні витрати праці для робітників і машиністів в люд.-дн. Загальні витрати праці визначаються як добуток об'єму робіт (графу 4) на норму часу (графу 5), ділену на тривалість робочої

зміни (8,0 годин).

У графу 8 записують вартість витрат праці на весь об'єм робіт рівну добутку об'єму робіт (графу 4) на розцінку (графу 7).

В кінці калькуляції проставляються підсумки по графі 6 і 8.

Для складання калькуляції рекомендується скористатися нормами, приведеними в таблиці додатку А.

1.5 Графік виконання робіт

Графік виконання робіт складається формою, приведеної в таблиці 1.5, відповідно до нижчеприведених показників.

Таблиця 1.5 – Графік виконання робіт.

Найменування робіт	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Трудомісткість на весь об'єм робіт, <i>люд-дн</i>	Склад ланки по нормі	Кількість робочих у зміні	Кількість робочих днів/змін	Рік виконання робіт						
							місяць						
							Дата						
							8						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7...
							Порядковий номер робочих днів						

У графі 1 – «Найменування робіт» приводяться в технічній послідовності виконання всіх основних, допоміжних і супутніх робочих процесів і операцій, що входять в комплексний процес, на який складена технологічна карта.

Графи 1, 2, 3 і 4 беруться з калькуляції.

У графі 5 – «Склад бригади (ланки) в зміні, машини, механізми» приводиться кількісний, професійний і кваліфікований склад будівельних підрозділів для виконання кожного робочого процесу і операції. Він вибирається залежно від трудомісткості, об'ємів і термінів виконання робіт. Якщо роботи виконуються за допомогою механізмів, то в цій графі вказується найменування, тип, марка кількість прийнятих будівельних машин і механізованих установок. При цьому необхідно прагнути зберігати постійним склад комплексних і спеціалізованих бригад на весь час виконання робіт. При виборі машин і установок необхідно передбачати варіанти їх заміни у разі потреби.

У графі 7 підраховується кількість днів, необхідну для виконання цієї роботи, щоб підрахувати її необхідно розподілити графу 4 на графу 5.

В тому випадку, якщо в результаті підрахунку отримано дуже велику кількість днів і роботу слід виконувати швидше, то поступають таким чином:

1. Якщо роботи виконуються механізмами, то можна запланувати їх виконання в 2 або 3 зміни, або збільшити кількість механізмів. Останнє можна зробити, якщо це дозволяють умови будівельного майданчика, виходячи з того, щоб забезпечити виконання правил техніки безпеки і охорони праці.

2. Якщо роботи виконуються вручну або за допомогою механізованого інструменту і є необхідність їх прискорити, то планується збільшення кількості робітників. Причому це збільшення повинне бути кратним складу ланки по нормі (графіа б). Наприклад, було: 5 розряду – 1 чоловік, 4-го – 2 чол., 2-го – 1 чол. Тоді можна запланувати 5 розряду – 2 чол, 4-го – 4 чол., 2-го – 2 чол. Або 5 розряду – 3 чол, 4-го – 6 чол., 2-го – 3 чол. і т.д.

Після цього складається сам графік виробництва робіт (графіа 8). При цьому в кожній строчці проводиться лінія, відповідна кількості днів по графі 7 і вибраному масштабу.

У графіку робіт указуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка з фронтом робіт і часом. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, повинна бути кратною тривалості робочої зміни при однозмінній роботі або робочим добам при двох- і тризмінній роботі.

Для складання календарного графіка можна користуватися сучасними програмами з управління проектами для ПК. На кафедрі ТБВ є дві русифіковані версії. Це «SureTrak Project Manager Rus» і «Microsoft Project». Американська компанія Primavera Systems, Inc розробила ще цілий ряд подібних програм. Це - «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5», «Open Plan Professional» тощо. В даний час, в Україні впроваджується нова програма управління проектами «Spider Project», розроблена російськими фахівцями.

Ці програми дозволяють дуже швидко скласти лінійний графік виробництва робіт. При цьому на ньому можуть бути показані також, як на мережевій моделі: запаси за часом, взаємозв'язок між роботами, «критичний шлях». Ці ж програми дозволяють скласти, при необхідності, графіки фінансування робіт, подачі матеріалів, механізмів і т.п. І що найголовніше – вони дозволяють вести оперативне планування в процесі робіт і миттєво вносити будь-які корективи.

Наочна лінійна форма графіка і наявність показників, характерних мережевій моделі в поєднанні з можливістю швидкого коректування, роблять такі графіки незамінними і корисними при реалізації будівельних проектів.

1.6 Матеріально-технічні ресурси

Набір необхідних машин і механізмів для улаштування теплозахисту призначається з урахуванням конкретних умов і технічних рішень. Потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях приведені в табл. 1.6. З неї необхідно

вибрати те, що відповідає Вашому проекту.

Найменування	Марка, технічна характеристика, ГОСТ, № креслення	Кількість, шт.	Призначення
1	2	3	4
Бортовий автомобіль	ЗІЛ-432900, вантажопідйомністю 6 т	1	Доставка матеріалів і конструкцій
Кран автомобільний	При вазі панелей до 50кг КС-2571А, вантажопідйомністю 6,3 т	1	Розвантаження контейнерів з панелями
Засоби підмашування	Вибираються залежно від висоти будівлі, розмірів робочого майданчика засобів підмашування і навантаження, що допускається	1	Проведення робіт на висоті
Підйомний кран	При вазі панелей більше 50кг, вибирається залежно від висоти будівлі	1	Розвантаження і монтаж облицювальних панелей
Легкий кран або лебідка	Приймається залежно від засобів підмашування, висоти підйому, місць установки	1	Підйом матеріалів і конструкцій на засоби підмашування
Лазерний нівелір	LNA10 фірми "Leica", лазер видимого діапазону з можливістю завдання вертикальної і горизонтальної площини	1	Розмітка і вивіряння елементів каркаса
Рулетка	Завдовжки від 2 до 3м	3	Для вимірювання відстані між елементами каркаса
Перфоратор	З можливістю застосовувати буру діаметром до 28мм, потужністю не менше 740Вт, частотою ударів 5800 удар/мін і енергією до 2,6Дж.	1	Свердлення отворів в стіні для розпірних анкерів і пластмасових дюбелів. Затягування розпірних анкерів
Ключ динамометричний	Із змінними головками	1	Затягування гайок і болтів
Молоток слюсарний	ГОСТ 2310-77	3	Забивання дюбелів утеплювача
Шпатель	Гребешковий	3	Нанесення склеювального складу на теплоізоляційні плити
Вологоміри	ДСТУ ГОСТ 8.442: 2009 ДСВ	1	Вогкість (поверхнева) зовнішніх стінових конструкцій
Косинці	ДСТУ Б В.2.6-49:2008	2	Визначення нерівності стіни, відхилення укосів

Рівень	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1	Те ж
Правило	Штукатурне	1	Перевірка наявності нерівностей

1.7 Потреби в основних матеріалах і елементах на улаштування системи зовнішньої скріплюючої теплоізоляції будівель

Таблиця 1.7.

Найменування матеріалів, елементів	Призначення матеріалів, елементів	Одиниця вимірювання	Витрата матеріалів, елементів на утеплення:				
			100 м ² стін		100 укосів вікон і дверей		обробку 100 м ² поверхні фасаду тонкошаровий декоративного штукатуркою
			мінераловатними плитами	пінополістирольними плитами	мінераловатними плитами	пінополістирольними плитами	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Плити мінераловатні	Улаштування теплоізоляційного шару	м2	108	-	117	-	-
2. Плити пінополістирольні	Улаштування теплоізоляційного шару	м2	-	108	117	-	-
3. Грунтовка глибокопроникаюча	Обробка поверхонь зовнішніх стінних конструкцій з метою поліпшення зчеплення склеювального складу з поверхнями	дм3	20	20	20	20	-
4. Суміш клейова	Приклеювання мінеральних плит до поверхонь зовнішніх стінних конструкцій; виконання тонкошарового гідрозахисного штукатурного шару, армованого склосіткою	кг	1200	-	1500	-	140
5 Суміш клейова.	Приклеювання пінополістирольних плит до поверхонь зовнішніх стінних конструкцій; виконання тонкошарового гідрозахисного штукатурного шару, армованого склосіткою	кг	-	1100	-	1600	140
6. Склосітка з розмірами осередків (5x5) мм.	Армування тонкошарового гідрозахисного штукатурного шару, що наноситься на поверхню теплоізоляційних плит	м2	160	160	276	273	46
7. Профілі цокольні з перфорованими полічками	Пристрій маякового ряду для кріплення першого ряду плит утеплювача	м.п.	105	105	-	-	-
8. Профілі кутові з перфорованими стінками з розмірами полічок (25x25) мм і завтовшки полічки 0,5 мм	Зміцнення вертикальних ребер на першому поверсі будівлі, а також укосів віконних і дверних отворів	м.п.	-	-	-	-	105
9. Пінополіетиленовий шнур або прокладки пінополіетиленові	Ущільнення деформаційних швів в шарі теплоізоляції	п.м.	110	110	-	-	-
10. Мастика герметизуюча	Герметизація місць примикання плит утеплювача до віконних і дверних рам; герметизація деформаційних швів	кг на 100 п.м.	112	3,3	3,3	-	-
11. Дюбели-втулки розпори		шт на 100 п.м	300	-	-	-	-
12. Шурупи	Зміцнення цокольних профілів	шт на 100 п.м	300	300	-	-	-
13. Шайби	Зміцнення цокольних профілів	шт на 100 п.м .	300	300	-	-	-
14. Дюбелі поліамідні з сердечником з нержавіючої сталі	Зміцнення плит утеплювача на поверхні зовнішніх захищаючих конструкцій	шт	800	500	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
15. Фарба ґрунтуюча	Підготовка підстави під декоративну тонкошарову штукатурку	дмЗ	-	-	-	-	-
16. Штукатурка декоративна тонкошарова	Виконання тонкошарової декоративної штукатурки по армованому гідрозахисного штукатурному шару	кг	-	-	-	-	-

1.8 Техніка безпеки

Вказівки з техніки безпеки повинні бути конкретними і відповідати матеріалам і умовам виробництва робіт на майданчику. Нижче приведені деякі з них.

Роботи по монтажу теплоізоляції стінних захищаючих конструкцій виконуються з дотриманням положень ДБН А.3.2-2-2009. «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення», ДБН В.1.1.7–2002. «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва».

Необхідно користуватися інструкціями з експлуатації використовуваних машин і устаткування. Всі машини повинні бути в справному стані.

При утепленні стін будівель без відселення мешканців необхідно забезпечити безпечні входи в під'їзди будівель, шляхом улаштування навісів. Повинна бути відгороджена монтажна зона і зона роботи крана.

При використанні підвішених на сталевих канатах люлек або підмоцвання робочі місця монтажників необхідно перевірити стан сталевих канатів і надійність їх кріплення. Застосовувати сходи як робочі місця не допускається.

При необхідності влаштовувати антикорозійний захист металевого каркаса на будівельному майданчику газополум'яним напильником особливо увагу необхідно звернути на справну роботу пальника. Балон з пропан-бутаном слід встановлювати на відстані не нижче 3 м від робочого місця і захищати його в літній час від нагріву сонячним промінням вище 40°C. Забороняється суміщати на одному робочому місці роботи по антикорозійному захисту і наклеюванню теплоізоляційного матеріалу.

Роботи по монтажу теплоізоляції стін забороняється проводити при вітрі силою 5 балів (швидкість від 7,5 до 9,8м/с), сильному снігу і дощі.

1.9 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники складаються за даними калькуляції витрат праці і графіку виробництва робіт. До складу техніко-економічних показників входять:

- нормативні витрати праці робітників (люд.-год) – по підсумку калькуляції;
- нормативні витрати машинного часу (люд.-год) – по підсумку калькуляції;

- заробітна плата робітників (грн.) – по підсумку калькуляції;
- заробітна плата механізаторів (грн.) – по підсумку калькуляції;
- тривалість робіт – по графіку;
- вироблення одного робітника в зміну, V_p

$$V_p = S/T,$$

де: S – площа стін, що утепляються, m^2 ;

T – сумарна трудомісткість відповідно до підсумкового рядка графі 6 калькуляції (чисельник), або графі 4 графіки;

- витрати праці на $1m^2$ стіни, що утепляється, T_i

$$T_i = T/S,$$

- витрати машинного часу на $1m^2$ стіни, що утепляється, $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = T_{\text{маш}}/S,$$

де: $T_{\text{маш}}$ – витрати машинного часу відповідно до підсумкового рядка графі 6 калькуляції (знаменник);

- вартість витрат праці на утеплення $1m^2$ стіни, C_e

$$C_e = C/S,$$

де: C – загальна вартість витрат праці.

Вибір конкретного теплоізоляційного матеріалу виконується з урахуванням багатьох чинників, основними з яких є відпускна вартість, експлуатаційна стійкість і трудомісткість монтажу.

У зв'язку з великою кількістю теплоізоляційних матеріалів, що мають різну вартість і коефіцієнт теплопровідності, виникає задача вибору найекономічнішого матеріалу. Для цього необхідно знайти вартість одного квадратного метра утеплювача.

Встановлено, що для теплоізоляційних матеріалів спостерігається тенденція збільшення вартості квадратного метра стіни, що утепляється, із збільшенням щільності і міцності теплоізоляційного матеріалу. В той же час відомо, що використання теплоізоляційних матеріалів що мають, по можливості, найбільші характеристики міцності приводять до збільшення терміну служби теплозахисту. Це пов'язано з тим, що характеристики міцності плит є якнайповнішими показниками, що характеризують їх довговічність.

2 ОСНОВНІ ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ ОЗДОБЛЕННІ ФАСАДІВ «МОКРИМ» СПОСОБОМ З УТЕПЛЕННЯМ

Ретельна підготовка будівельної основи дозволяє суттєво скоротити витрати під час експлуатації, а також підвищити загальну надійність і довговічність системи в цілому.

Роботи по оздобленню фасадів з утепленням повинні починатися з установки риштувань або монтажних колісок, ремонту поверхні стін (якщо це потрібно) і демонтажу газових і водостічних труб, а також інших деталей, що заважають проведенню робіт.

Схема встановлення риштувань, монтажної схеми підвісної коліски та їх технічні характеристики наведено у додатку 1.

2.1 Порядок виконання технологічних етапів

Основними шарами системи є: утеплювач, армуючий шар і опоряджувальне покриття (рис. 2.1).

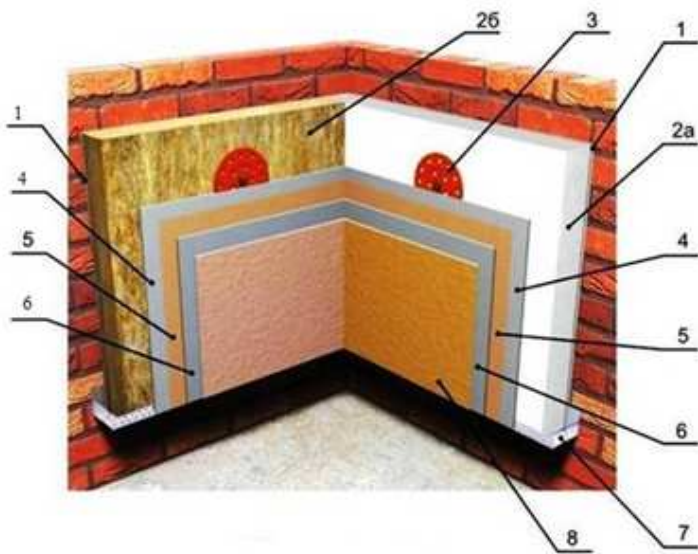


Рис. 2.1 – Схема фасадної системи мокрого типу

1 – клей для утеплювача; 2а – пінополістирол; 2б – мінеральна вата; 3 – фасадний дюбель; 4 – 1-й шар клею для склосітки; 5 – склосітка; 6 – 2-й шар клею для склосітки; 7 – цокольний профіль; 8 – фінішний шар

Склад і порядок виконання технологічних етапів по утепленню фасадів з обробкою «мокрим» способом наступний:

- підготовка основи;
- установка цокольного профілю;
- приклеювання теплоізоляційного матеріалу;
- закріплення теплоізоляційного матеріалу дюбелями;
- установка підсилюючих елементів;
- нанесення базового вирівнюючого шару і армування його сіткою з скловолокна;
- грунтовка;
- нанесення захисно-декоративного штукатурного складу;
- грунтовка і забарвлення (у разі використання мінеральної штукатурки);
- закладення місць кріплення риштувань до стіни

2.2 Склад технологічних процесів

2.2.1 Підготовка будівельної основи

Очищення будівельної основи від залишків розчину виробляється механічним способом (рис. 2.2 а).

За допомогою необхідного інструменту перевіряються відхилення стіни у вертикальній площині, наявність нерівностей (рис. .2.2.б).

У разі відхилень стіни фасаду більше допустимих значень проводиться



Рис. 2.2 – Підготовка будівельної основи
а – очищення механічним способом; б - перевірка наявності нерівностей; в - нанесення вирівнюючого штукатурного шару

необхідна додаткова підготовка – нанесення вирівнюючого штукатурного шару (рис. 2.2.в)

При високій пористості основи або неміцній структурі верхнього шару необхідно його додатково обробити спеціальними складами грунтовок, які заповнюють пори, укріплюють основу і забезпечать надійну адгезію з новими шарами.

2.2.2 Монтаж та установка цокольного профілю

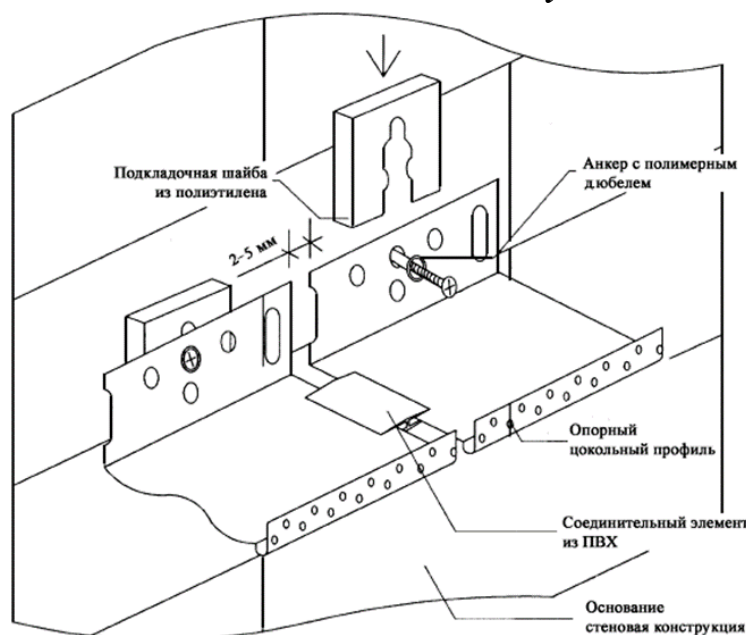


Рис. 2.3 – Монтаж цокольного профілю

Після підготовки основи необхідно встановити цокольний профіль, витримуючи зазор між сусідніми цокольними профілями 2-3мм. Цокольний профіль закріплюється дюбелями через 30см (рис. 2.3).

У місцях нещільного примикання цокольного профілю до стіни встановлюються відповідні по товщині підкладкові шайби.

Цокольні профілі з'єднуються між собою за допомогою пластикових сполучних елементів. На кутах будівлі цокольні профілі зістиковуються косими зрізами. Їх з'єднання необхідно виконувати за допомогою пластикових сполучних елементів.

2.2.3 Приклеювання теплоізоляційного матеріалу

Фасадні утеплюючі плити наклеюються від низу до верху. Необхідно надавати особливу увагу точному приклеюванню країв плит.

Розкрій теплоізоляційного матеріалу рекомендується виконувати, застосовуючи лінійку і косинець - сталеві, ніж і пилку - з жорсткими лезами. Щоб розрізи були точними, рекомендується застосовувати опорну планку.

Нанесення клейової суміші

Універсальна клейова суміш наноситься штукатурними шпателем або валиком. Клейову суміш розчину наносять на пінополістирольні плити утеплювача одним з наступних способів:

- *маячковий* – якщо поверхня стіни має нерівності до 15,0 мм, суміш розчину наноситься на поверхню плити у вигляді смуг на відстані 20 мм від краю по всьому периметру плити шириною 60 мм і заввишки 20 мм. Потім по середині плити наносять суміш у вигляді маячків з розрахунку 5 – 8 штук діаметром близько 100 мм заввишки 20 мм. Смуги по периметру повинні мати розриви. Клей розподіляється по поверхні плити так, щоб він покривав не менше 40% площі плити (рис. 2.4);
- *суцільний* – якщо поверхня стіни має нерівності до 5 мм, суміш розчину наноситься по всій поверхні плити зубчатим шпателем з розміром зуба 10×10 мм (рис.2.5).



Рис. 2.4 – Нанесення клейового розчину маячковим способом



Рис. 2.5 – Нанесення клейового розчину суцільним способом

Установка першого ряду теплоізоляційних плит.

Перший ряд плит теплоізоляційного матеріалу встановлюється на цокольний профіль.

Для плит першого ряду, що спираються на цокольний профіль, клейовий склад наноситься з відступом від нижнього краю на величину плеча цокольного профілю.

При наклеюванні першого ряду плит необхідно стежити за тим, щоб плити утеплювача були щільно притиснуті до передньої кромки цокольного профілю. Не допускається утворення проміжку між передньою частиною цокольного профілю і поверхнею плити утеплювача.

Видалення надлишків клейового складу

Після притиснення плити до поверхні стіни, необхідно видалити надлишки клею, що виступив, з будівельної основи.

Клейовий склад не повинен потрапляти в стики плит. Щілини, що утворилися, закладаються відрізками матеріалу, щоб шви не залишалися відкритими і не утворювалися містки холоду.

Мінераловатні плити, що містять крупні включення зв'язуючого, можуть стати причиною появи плям на поверхні захисно-декоративного шару. Тому ці включення необхідно видалити, а раковини, що утворилися, заповнити тим же теплоізоляційним матеріалом.

Для схоплювання клею слід дотримуватися технологічної перерви перед подальшою операцією. Тривалість призначається відповідно до інструкції з роботи з конкретним типом клею.

Формування кута утеплювачем

Приклеювання плит утеплювача проводиться горизонтальними рядами, від низу до верху, з перев'язкою вертикальних швів. На зовнішніх і внутрішніх кутах виконується зубчасте зачеплення плит. (рис. 2.6).

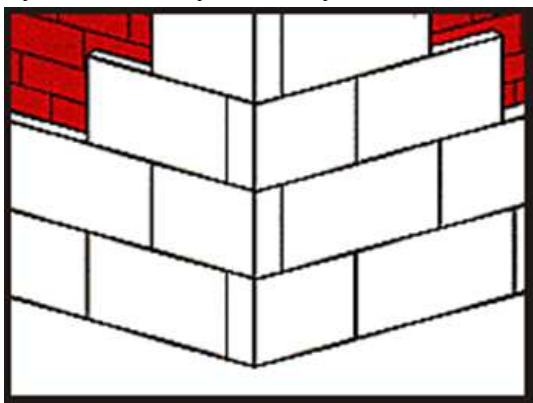


Рис. 2.6 – Формування кута утеплювачем

У випадку, якщо на фасаді відбувається стиківка різнорідних матеріалів, те перекриття плит утеплювача повинне бути не менше 10см. У випадку, якщо на фасаді існують виступаючі частини, то в таких місцях також не допускається стиківка плит.

Виступаючі частини перекриваються плитою на відстань не менше 10 см.

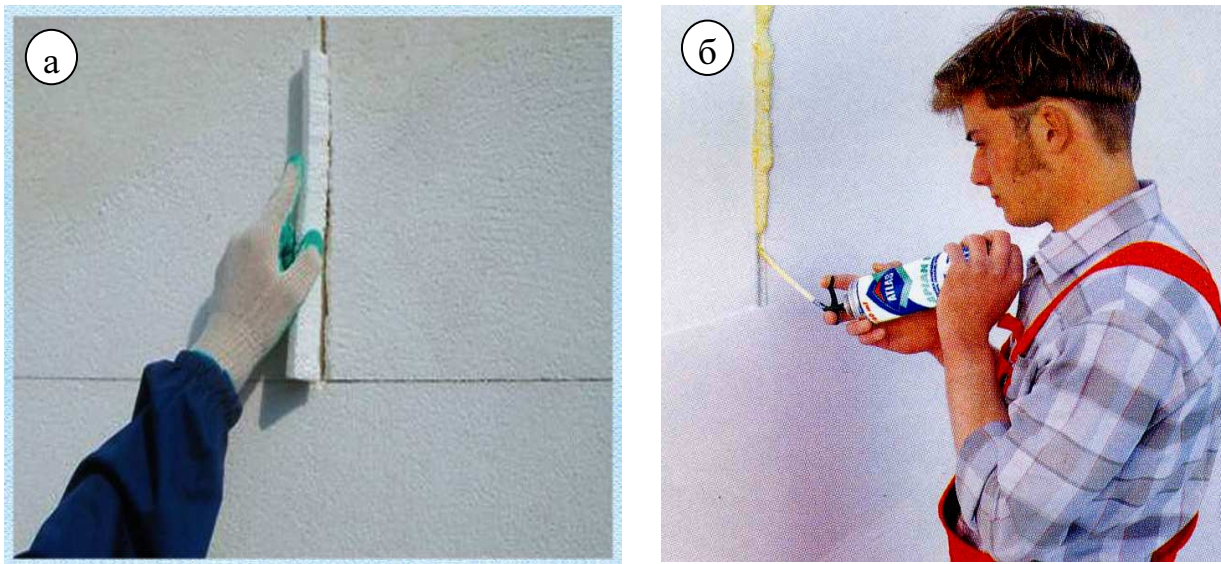
Після висихання клейового складу теплоізоляційний матеріал обрізається врівень з площиною утепленого фасаду.

Заповнення технологічного зазору

Технологічний зазор між утеплювачем і коробкою заповнюється одним з двох нижчеописаних способів.

Заповнення щілин утеплювачем. Плити необхідно притискувати один до одного щільно, не допускаючи зазорів між ними. Там, де це неможливо, зазори заповнюються тим же теплоізоляційним матеріалом (рис. 2.7а).

Заповнення тонких швів. У разі тонкого шва заповнення можна провести поліуретановою піною (рис. 2.7б). Такий спосіб ізоляції не допускає виникнення містків холоду.



*Рис. 2.7 – Заповнення технологічного зазору
а - заповнення щілин утеплювачем;
б - заповнення тонких швів поліуретановою піною*

Шліфування утеплювача

При шліфуванні утеплювача головною умовою є необхідність домогтися рівної прямолінійної поверхні.

2.2.4 Підготовка віконних і дверних прорізів

Правильний вибір, підготовка й установка підвіконного відливу багато в чому визначають тривалість експлуатації фасадної системи в цілому.

При визначенні необхідної довжини підвіконного відливу необхідно враховувати, що термічне розширення матеріалу, наприклад, для алюмінію воно складає 1,2 мм/м при різниці температур 50°C.

Перед тим, як почати приклеювати утеплювач, в районі віконного укусу необхідно встановити підвіконний відлив.

Підготовка підвіконного відливу

Перед установкою підвіконного відливу необхідно наклеїти стрічку ущільнювача на тильну сторону підвіконного відливу. Щоб уникнути виникнення "барабанного дробу" об відлив під час дощу, на нижню сторону відливу можна наклеїти протишумову стрічку.

Підготовка кутової плити і відливу

Перед наклеюванням кутової плити теплоізоляційного матеріалу, робиться її розмітка під установку заглушок підвіконного відливу. Перед монтажем утеплювача, по периметру відливу повинна бути приклеєна стрічка ущільнювача.

Установка кутової плити утеплювача.

При установці кутової плити утеплювача, необхідно звертати увагу на положення стрічки ущільнювача. Не можна допускати її зминання.

Приклеювання стрічки ущільнювача

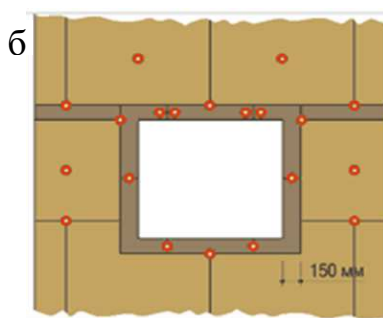
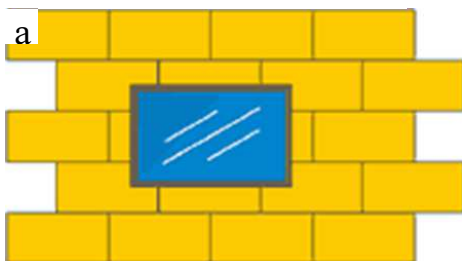


Рис. 2.8. Наклейка стрічки з напуском на коробку

Перед наклеюванням утеплювача на дверні і віконні укоси необхідно наклеїти стрічку ущільнювача на віконну раму або одвірок по всьому периметру віконної (дверний) коробки. Потім приклеюється теплоізоляційний матеріал з напуском на коробку (рис. 2.8).

На всіх кутах стрічку ущільнювача необхідно розрізати. Не допускається приклеювання суцільної стрічки навколо кута без з'єднання "встик".

Особливості оформлення кутів отворів.



*Рис. 2.9 – Оформлення кутів отворів
а – оформлення кутів отворів мінераловатними плитами;
б – горизонтальні розтини мінераловатними плитами*

Елементи оформлення у вершинах кутів віконних і дверних отворів повинні виконуватися тільки з цілих мінераловатних плит з вирізаними по місцю фрагментами (рис. 2.9 а).

Забороняється

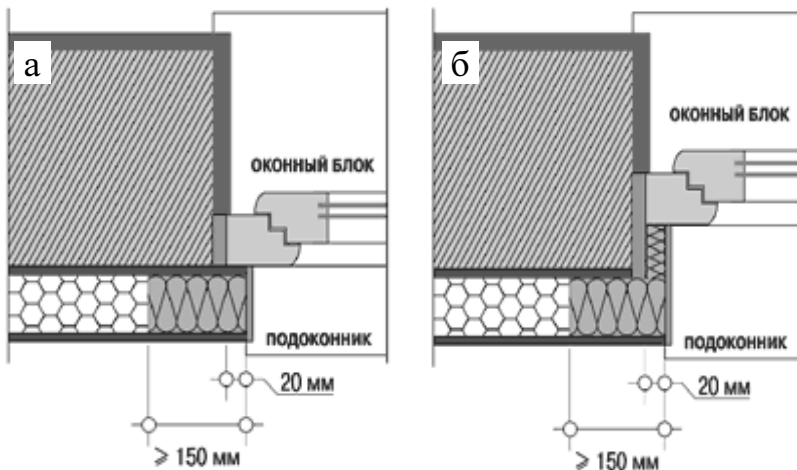
розміщувати стики елементів обрамлення на лініях кутів віконних і дверних отворів.

Поверхові горизонтальні розтини, обрамлення віконних і дверних отворів виконуються також з мінераловатних плит шириною 150мм (рис. 2.9б).

Особливості облаштування віконних блоків.

Якщо віконні і дверні блоки змонтовані врівні з площиною фасаду (рис. 2.10 а), теплоізоляційний матеріал вмонтовується з напуском на коробку блоку не менше 20 мм. Технологічний зазор між утеплювачем і коробкою заповнюється герметиком, рекомендованим розробником системи або стрічкою ущільнювача.

Якщо віконні (дверні) блоки втоплені по відношенню до площини фасаду (рис. 2.10 б), то на укиси також бажано наклеїти теплоізоляційний матеріал.



*Рис. 2.10 – Облаштування віконних блоків
а – врівень з фасадом;
б – втоплених в площині фасаду*

Теплоізоляційний матеріал приклеюється на укис з невеликим випуском за площину утепленого фасаду.

2.2.5 Закріплення теплоізоляційного матеріалу дюбелями.

Закріплення теплоізоляційного матеріалу дюбелями виробляється тільки після висихання клейового складу.

Закріплення

теплоізоляції дюбелями починається з просвердлення отвору під пластиковий дюбель (рис. 2.11а). Пластиковий дюбель забивається, втопивши капелюшок врівні з поверхнею плити теплоізоляційного матеріалу. У пластиковий дюбель забивається або вкручується (залежно від типу дюбеля з сердечником) сердечник розпору. Щоб уникнути пошкодження пластикового капелюшка забивного сердечника користуйтеся молотком з гумовим жвавому (рис. 2.11 б). Капелюшок дюбеля повинен знаходитися "урівень" з поверхнею фасаду.



Рис. 2.11 – Закріплення утеплювача дюбелями
а – просвердлення отвору; б – забивання дюбелів

На зовнішніх вертикальних кутах будівлі на відстані R , згідно таблиці 2.1, від грані кута в кожному сторону дюбелі встановлюються відповідно до вказаної схеми на рис. 2.12.

Кількість

дюбелів в кутових і рядових зонах різна. Типовий розрахунок приведений в таблиці 2.1.

На ординарних поверхнях встановлюються дюбелі у відповідність з схемою "А". У районі зовнішніх кутів у відповідність з схемою "В" або "С", залежно від висоти будівлі.

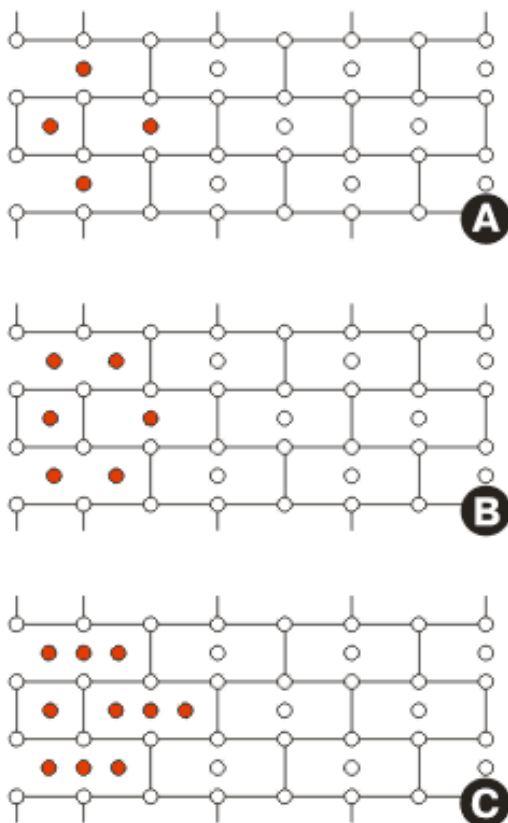


Рис. 2.12 – Схеми встановлення дюбелів

А - на ординарних поверхнях; В, С – в районі зовнішніх кутів

Таблиця 2.1 – Кількість дюбелів в різних зонах

Рис.2.12	Висота будівлі (Н), м	Кількість дюбелів, шт/м ²	
		Краєва зона	Рядова зона
А	$0 < H \leq 8$	$\geq 5,8$	≥ 5
В	$8 < H \leq 20$	$\geq 7,1$	≥ 5
С	$H > 20$	$\geq 8,8$	≥ 5

Примітка: даний розрахунок кількості дюбелів на 1м² наведено для плити утеплювача, розміром 1000×600мм. У разі іншої геометрії плит утеплювача потрібен додатковий розрахунок.

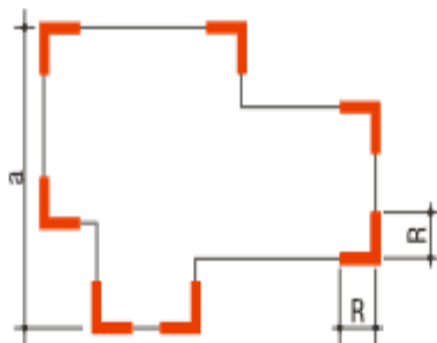


Рис. 2.13. Ширина краєвої зони

Ширина краєвої зони R (рис. 2.13) залежить від ширини будівлі і

визначається за формулою:

$$R = a/8,$$

де a - ширина будівлі.

Набуте значення округляється до 0,5м, але не менше 1,0м.

Залежність ширини крайової зони R від ширини будівлі наведена в табл. 2.2

Таблиця 2.2 – Залежність ширини крайової зони R від ширини будівлі

Ширина будівлі "а"	< 8м	8 ÷ 12 м	> 12 м
Ширина крайової зони "R"	1,0 м	1,5 м	2,0 м



Рис. 2.14 – Підсилення зовнішніх кутів

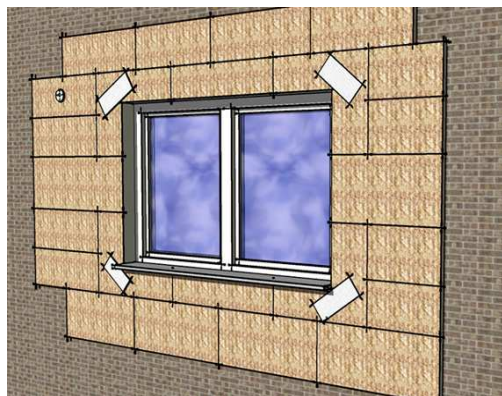


Рис. 2.15 Установка підсилюючих «латочок».

2.2.6 Улаштування підсилюючих елементів

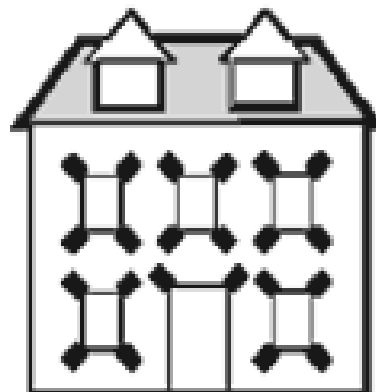
Всі зовнішні кути будівлі, а також ребра дверних і віконних укосів, посилюються куточками (рис. 2.14). Якщо кути прямі, то використовуються пластикові куточки з сіткою. В тому випадку, якщо кути гострі або тупі, використовуються куточки з сітки з дрібними осередками. Куточки встановлюються з перехлестом 5 - 10 см по відношенню один до одного.

Монтаж підсилюючих елементів починається з установки підсилюючих "латочок" на вершини дверних кутів і віконних отворів.

Вершини кутів віконних і дверних отворів

необхідно додатково підсилити "латочками" розмірами 20x30 см, вирізаними з армуючої сітки.

Для цього необхідно зубчатою стороною кельми нанести



Загальний вид будівлі

клеювий склад шаром завтовшки не більш 2мм. Потім втиснути "латочку" з сітки до поверхні стіни. Клеювий склад, що проступив через осередки, знімається гладкою стороною кельми. Загальний вид будівлі, після закінчення робіт по посиленню кутів віконних і дверних отворів показаний на рис. 2.15.

Для армування віконних і дверних укосів зубчатою стороною кельми наноситься клеювий склад товщиною шару не більше 2 мм на обидві площини підсилюючого кута. Потім пластиковий куточок необхідно втиснути так, щоб його полиці були щільно притиснуті до площин підсилюючого кута.

Улаштування деформаційного шва

Деформаційний шов на штукатурному фасаді виконується, в першу чергу, для запобігання появи тріщин на фасадній штукатурці, пов'язаними з перенапруженням матеріалу на площині.

Як правило, температурний деформаційний шов виконується через кожні 10-15 метрів фасадної стіни. Ширина температурного шва в несучій стіні повинна бути близько 6 мм і бути заповнена шнуром або трубкою з матеріалу з закритими порами.

Відповідно, необхідно провести дублювання температурного шва конструкції стіни і в облицювальній штукатурному шарі.

Відповідно до стандарту організації виробника фасадних систем Ceresit, деформаційний профіль монтується таким чином (рис. 2.16).

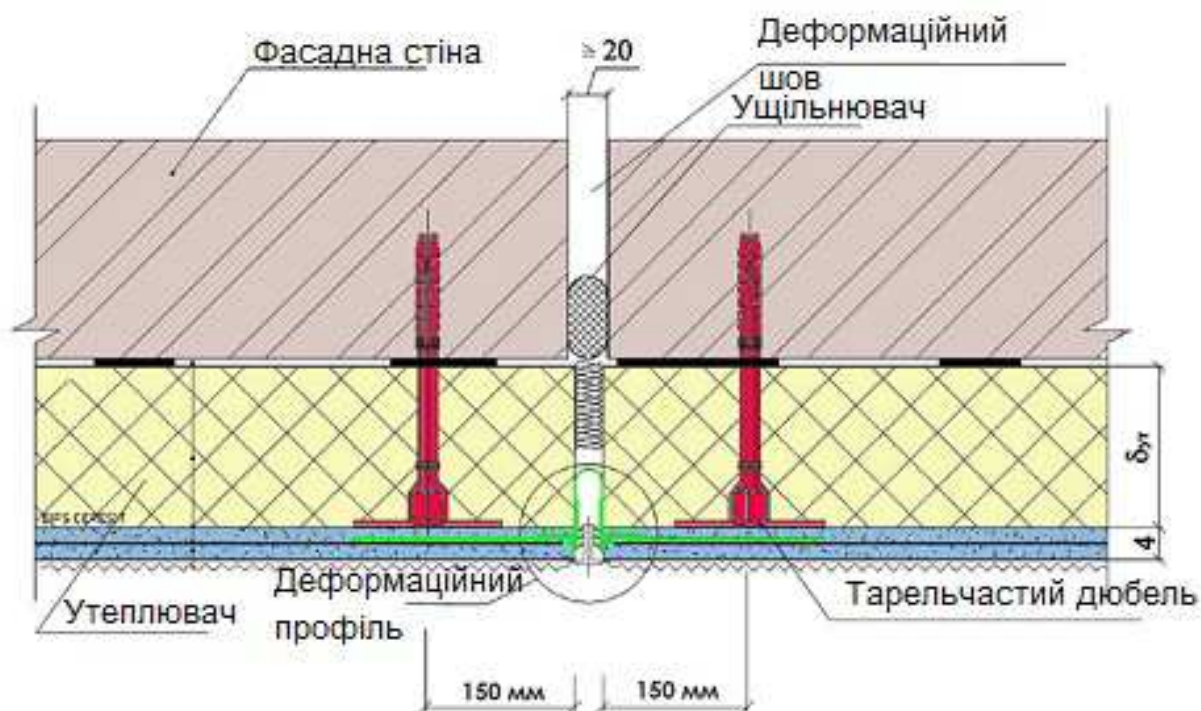


Рис. 2.16 – Структура деформаційного шва

Армування горизонтальних кутів

З метою запобігання попаданню води на горизонтальні площини кутів, встановлюється пластиковий куточок з крапельником (рис. 2.17).



Рис. 2.17 – Армування горизонтальних кутів

2.2.7. Створення базового вирівнюючого шару.

Нанесення клейового складу



Рис. 2.18. Нанесення клею

На площину фасаду нанесіть клейовий склад. Зубчатою стороною кельми додають поверхні хвилястої фактури (рис. 2.18).

Армування лугостійкою сіткою

Лугостійка сітка втоплюється в клейову масу. У районі цокольного профілю сітку опускають на 2-3 см нижче за крапельника цокольного профілю. Нахльостування сусідніх рулонів повинне бути не менше 8 –

10 см (рис. 2.19).



Рис. 2.19 – Укладання та затірка армуючої сітки

Полотна армуючої сітки укладаються вертикально зверху вниз до рівня крапельника цокольного профілю. Щоб уникнути утворення тріщин, не допускаються

примикання базового шару, армованого склосіткою, впритул до віконних і дверних блоків.

Клейовий склад, що проступив, розрівнюється фасадним шпателем. Сітка повинна розташовуватися у середині шару так, щоб її не було видно на поверхні. Поверхня повинна бути рівною, без напливів клейового складу.

Фасад вирівнюється правилом, прибираючи опуклі місця. У знайдені поглиблення необхідно додавати клейову масу.

Надлишки сітки, виступаючі нижче крапельника цокольного профілю, видаляються гострим ножом.

Улаштування антивандального захисту

Монтаж систем теплоізоляції на висоту 2,5 м можна виробляти в антивандальному виконанні. Антивандальний захист є зміцненням армуючого шару додатковим шаром сітки з дрібними осередками, втопленої в універсальний клейовий склад.

Зубчатою стороною кельми клейовий склад наноситься на площину. Сітка щільно притискається до площини теплоізоляційного матеріалу. Клейовий склад, що проступив через осередки, знімається гладкою стороною кельми. Далі виробляється повторне армування другим шаром клейового складу з сіткою. Операції аналогічні установці підсилюючих прокладок.

На поверхню базового вирівнюючого шару наноситься ґрунтовка з кварцовим піском.

2.2.8 Нанесення захисно-декоративного штукатурного складу

Захисно-декоративний шар товщиною, що перевищує розмір фактуроутворюючого наповнювача, наноситься гладкою стороною кельми. Шар розрівнюється до товщини, рівної розміру зерна наповнювача. Надлишки розчину назад у відро з матеріалом не повертаються.

Додання фактури захисному шару.



Рис. 2.20– Додання фактури захисному шару

Структуризація матеріалу виробляється пластиковою теркою до отримання яскраво вираженої фактури поверхні (рис.2.20).

Періодично необхідно видаляти надлишки розчину, що утворюються на робочій поверхні пластиковою теркою.

Завершувати обробку можна лише на межах площин (кутах). Якщо це неможливо через велику площу, поверхня розділяється малярною стрічкою на окремі ділянки.

Малярну стрічку необхідно зняти до затвердіння штукатурного складу.

Технологічної перерви потрібно дотримуватися перед подальшою операцією, згідно технічної документації на вживаний захисно-декоративний штукатурний склад.

Грунтування та забарвлення.

Якщо для декоративного шару використовуються склади із сірого цементу без барвника, то його після затвердіння, як правило, фарбують. Поверхні з таких складів обов'язково ґрунтуються перед забарвленням.

Залежно від вживаної фасадної фарби, на поверхню штукатурного складу наноситься акрилова, силікатна або силіконова ґрунтовка глибокого проникнення.

Технологічна перерва перед подальшою операцією витримується згідно технічної документації на вживану ґрунтовку. Забарвлення поверхні виробляється відповідною фасадною фарбою в два шари.

Штукатурні склади на основі акрилового, силікатного або силіконового зв'язуючого можуть бути забарвлені в об'ємній масі. В цьому випадку, такі операції, як ґрунтування і забарвлення не потрібні.

Якщо на базовий шар вищеперелічені штукатурні склади укладаються у некольоровому виді, вони можуть бути забарвлені фасадною фарбою в два шари без попередньої ґрунтовки.

2.2.9 Закладення місць кріплення риштувань до стіни

Закладення місць кріплення риштувань до стіни виробляється в процесі їх демонтажу.

Закладення виробляється в наступному порядку:

- заповнення місць кріплення риштувань до стіни тим же теплоізоляційним матеріалом;
- нанесення шару клейового складу і армування його сіткою з скловолокна;
- ґрунтування;
- нанесення захисно-декоративного штукатурного складу;
- ґрунтування і забарвлення (у разі потреби).

3 Особливості технології облицювання фасадів штучними виробами

До початку робіт з облицювання фасадів штучними виробами необхідно виконати всі роботи по підготовці основи, описані в розділах 2.2.1-2.3.6.

Облицювання фасаду штучними виробами (див. класифікацію, рис. 1.1) виконують на цементно-піщаному розчині (облицювальна цегла; легкий пористий пилений камінь тощо), спеціальних сухих сумішах або готових клейових складах. Особливе значення при облицюванні фасадів штучними виробами має правильний вибір клею. Перш за все, він повинен бути морозостійким. Крім того, він повинен відповідати матеріалу облицювання. Це особливо важливо для виробів з низьким показником пористості (полімерні плитки) або великою вагою (гранітні, мармурові плитки). У цьому випадку необхідно використовувати тільки спеціальні склади, що відповідають типу матеріалу облицювання. Такі склади, як правило, у кілька разів дорожче, ніж звичайний клей для плитки.

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

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

3.1 Облицювання фасадною цеглою

Фасадна клінкерна облицювальна цегла — це високоякісний, натуральний матеріал, який випікається зі сланцевої глини.

Підбираючи склади глиняних мас і, регулюючи терміни і температуру випалу, виробники отримують найрізноманітніші кольори.

Витрати на облицювання цеглою більше, ніж на оштукатурювання, але при правильному виборі матеріалу «керамічний» фасад не потребує оновлення набагато довше, ніж штукатурка.

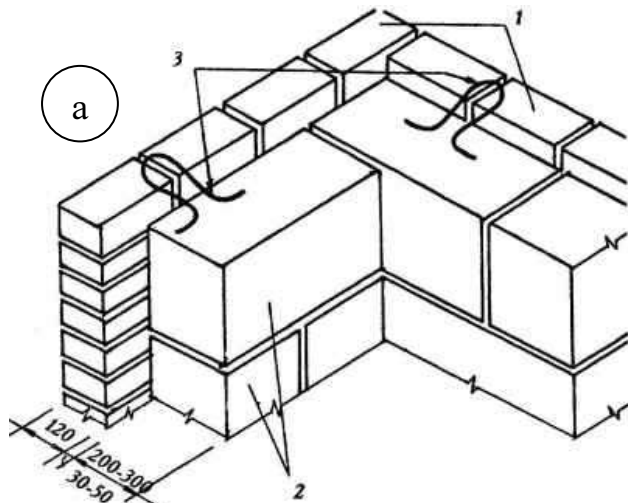
Лицьовальні цегли укладають на розчині 1:2:9 (відповідно, цемент, вапняне тісто, пісок).

У разі, якщо утеплення фасаду не передбачено, облицювання з цегли кріплять до стіни цвяхами, головки яких ховають у швах кладки. Можна використати відрізки арматури, клямери з покрівельної сталі, один кінець яких

прибивають до стіни, а інший вводять в кладку на 7-10 см, або металеві зв'язки з дроту діаметром 4-6 мм (рис. 3.1). Облицювальна цегла і зовнішні стіни повинні бути пов'язані між собою металевими або склопластиковими зв'язками. Кількість зв'язків - 4 шт./кв.м.

Цегляне облицювання спирається на виходи цоколя шириною 13 або 10 см. Кладку з облицювальної цегли не доводять до карниза на один ряд.

Спочатку укладаються «маяки» - кілька рядів цегли починаючи з кута. Замірюючи висоту маяка, викладають наступний кут, дотримуючись заданої висоти.



1 – цегляне облицювання; 2 – стіна з блоків; 3 - металеві зв'язки з дроту діаметром 4-6 мм

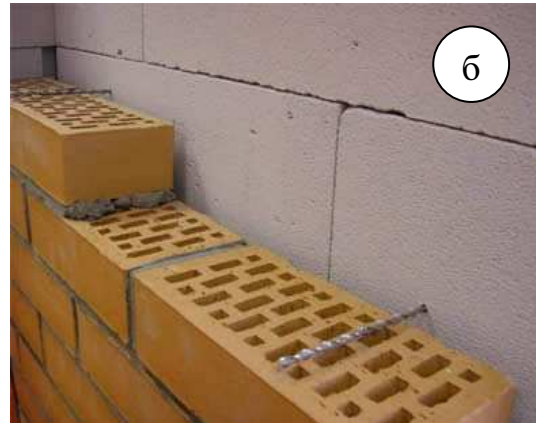


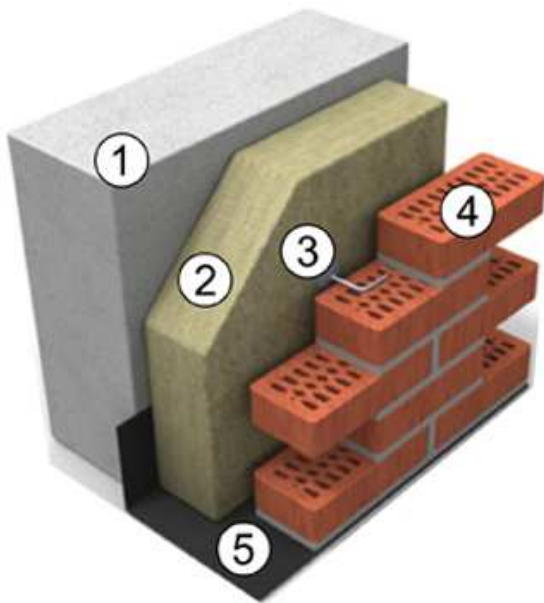
Рис. 3.1 – Варіанти кріплення цегляного облицювання до фасада
а – зв'язками з дроту; б – відрізками арматури; в – клямерами

Контроль висоти проводиться не по закінченні укладання, а в процесі кладки. При відставанні від висоти маяка шов робиться товщі і навпаки. Таким чином, викладаються спочатку маяки, потім простір стіни. Після завершення роботи на ділянці операція повторюється.

У разі, якщо передбачено утеплення зовнішніх стін з подальшим облицюванням цеглою, застосовується так звана «шарувата кладка».

Шарувата кладка - це система утеплення стін, яка складається, як правило, з трьох шарів: (рис.3.2)

- основний - несуча залізобетонна або цегляна стіна
- другий шар - плити теплоізоляції
- третій - зовнішній шар з облицювальної цегли.



- 1 - несуча стіна (бетон, цегла, піноблоки і т.п.)
- 2 - стіновий утеплювач
- 3 - кріплення, що фіксує утеплювач стіни
- 4 - цегляна облицювальна кладка
- 5 - гідроізоляція (встановлюється на верхній частині цоколя)

Рис. 3.2 – Схема кладки

Несуча основа фасаду в шаруватій кладці може бути цегляною, залізобетонної, пінобетонної або дерев'яною. Товщина залежить тільки від навантаження, яке їй потрібно витримати. Утеплення стін в шаруватій кладці виконують, як правило, теплоізоляцією з мінеральної вати, скловатою або пінополістиролом. Товщина утеплювача для стін визначається теплотехнічним розрахунком, що враховує кліматичні умови місця будівництва, функціональне призначення будівлі, теплотехнічні характеристики фасаду, утеплювача, облицювання та ін. Однак у будь-якому випадку фасад, із застосуванням шаруваті кладки, буде істотно тонше, ніж застарілі одношарові стіни без утеплення. Облицювання фасаду визначає зовнішній вигляд будівлі, захищає теплоізоляцію стін від зовнішніх впливів. Зазвичай облицювання фасаду виконується з керамічних, силікатних або бетонних цеглин. З несучою конструкцією, в системі теплоізоляції шаруваті кладки, вона з'єднується за допомогою гнучких зв'язків. Цими ж єдиними елементами кріпляться теплоізоляційні плити.

3.2 Облицювання натуральним і синтетичним каменем

Облицювати натуральним каменем можна як по готовим стінам, так і в процесі їх зведення. Для облицювання використовуються вапняк, вулканічний туф, травертин, доломіт. Структура фасадної системи показаний на рис. 3.3.

При обробці готових стін плити кріплять або просто на розчині, або із застосуванням анкерів. Вибір способу кріплення залежить від розмірів і породи облицювальних каменів.

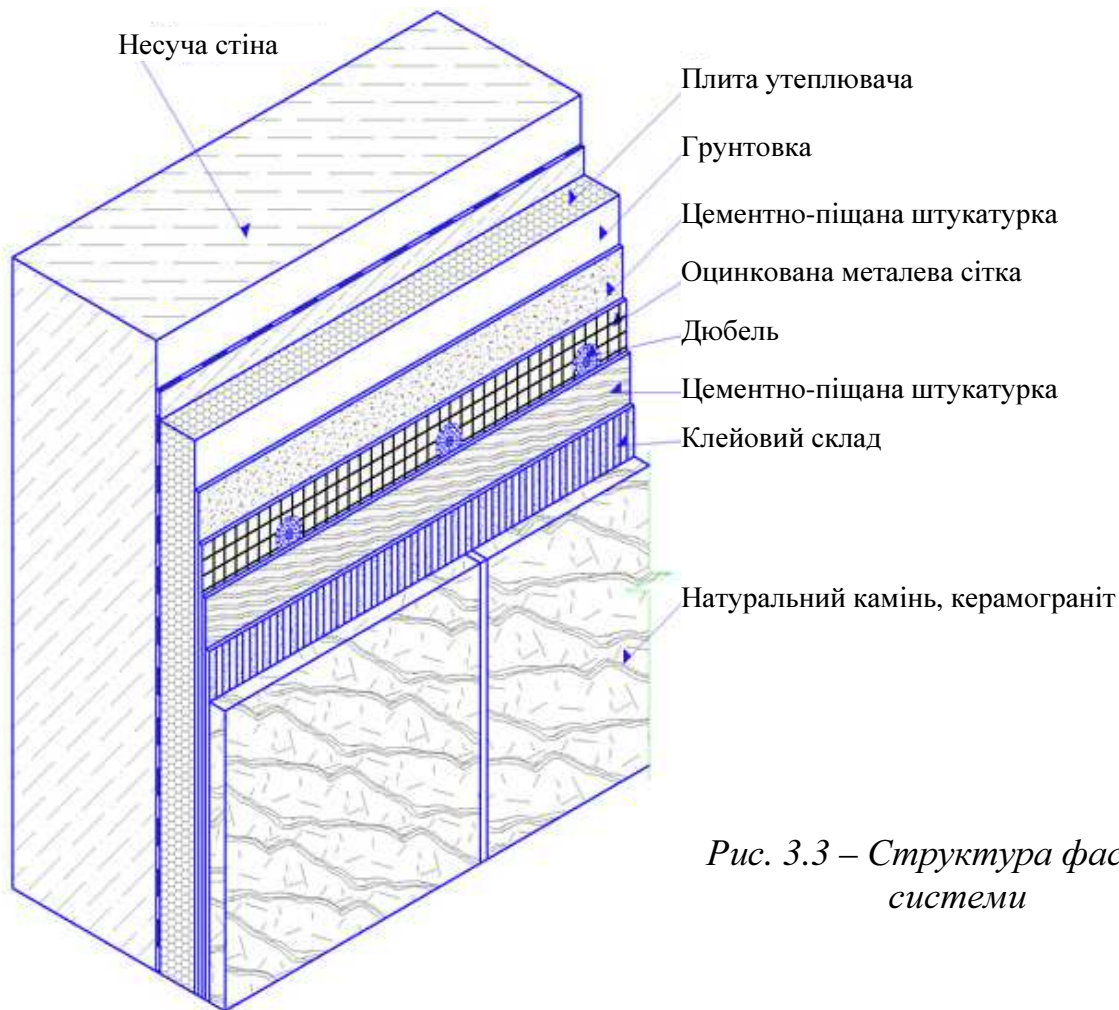


Рис. 3.3 – Структура фасадної системи

Для кожного різновиду каменю існують свої методи і прийоми укладання. Каміні більшості колекцій кладуть з розшивкою, тобто на певному віддаленні один від одного. Як правило, відстань між ними становить близько 1,5 см, але ширина шва може варіюватися в залежності від колекції і типу кладки. Шов заповнюють затирочною сумішшю.

При заповненні швів затирочною сумішшю відбувається герметизація кладки, що виключає попадання води в мікроскопічні щілини між укладеним каменем, розчином кладки і стіною. Якщо ж порушити технологію або неякісно провести заповнення швів, то цілком імовірно, що вже через 2-4 роки кладку доведеться відновлювати.

Починати обробку фасаду будівлі каменем рекомендується з оформлення прорізів і зовнішніх кутів, тобто з установки кутових елементів. Після цього переходять безпосередньо до обробки фасаду.

Підготовки основ для облицювання натуральним каменем має свої особливості:

- Бетонна основа.

Якщо бетон дуже щільний і пористість практично відсутній, то бажано обробити грунтовкою для кращої адгезії (схватуємаємость компонентів).

- Цементна або цементно-вапняна штукатурка, цементна шпаклівка.

Якщо штукатурка досить міцна, з нормальною пористістю, то ніякої попередньої обробки не потрібно. Штукатурка при цьому повинна вже висохнути і набрати міцність - зазвичай це відбувається через 28 днів.

- Старий бетон та штукатурка.

Стара основа, якщо вона міцна, досить просто обробити грунтовкою, а потім здійснити монтаж облицювання. Якщо на бетоні олійна фарба, то клеїти камінь не можна, потрібно зробити насічки, ошкірити і обштукатурити (глянсову не можна - слизька).

- Цегла.

Нова кладка, якщо вона зроблена досить акуратно, не вимагає додаткової обробки. Монтаж каменю здійснюється безпосередньо на цегельну стіну.

Якщо поверхня цегли гладка, то спочатку слід нанести насічки, обробити грунтовкою або бетоноконтактом (це склад, який при нанесенні утворює в'язкий шар, дуже шорсткий, і сприяє кращій адгезії).

Стару кладку, перш за все, необхідно очистити від висолів, потім обробити грунтовкою і, бажано, обштукатурити. Після цього можна приступати до монтажу облицювання. Якщо кладка в хорошому стані, то можна обійтися і без штукатурки.

Якщо кладка нерівна або містить у швах великі порожнечі, то її необхідно попередньо обштукатурити.

Потім до поверхні фасаду приклеюються і фіксуються дюбелями плити утеплювача, на поверхню яких наноситься спеціальна акрилова кварцова грунтовка для зовнішніх робіт. Підготовчі роботи закінчуються установкою і кріпленням спеціальної сталеві сітки (рис. 3.4).

В процесі облицювання стіни мармуром або гранітом на розчин розглядаються кілька варіантів кріплення облицювального каменю: до несучої стіни, до сталевій сітці каркаса і кріплення плит між собою з зазором (термічним компенсаційним швом). Облицювання за допомогою розчину проводиться в теплу суху пору року і є єдиною системою, де кожна плита випробовує тиск всіх плит, розташованих над нею. Тому існує певна межа висоти. Кріплення каменю до сітки створює набагато більш міцну конструкцію (рис. 3.5).

Для приклеювання на вертикальних і горизонтальних поверхнях мармуру і кам'яних облицювальних покриттів, а також великих, важких керамічних керамогранітних і кам'яних плиток, клінкеру на основі з бетону, цегли використовується спеціальні клеї. Ідеальним рішенням кріплення плит натурального каменю є використання клеїв CERESIT, які мають хороші

адгезійні властивості та високі експлуатаційні характеристики. Заповнення швів здійснюють через 48 годин.



Рис. 3.4 – Кріплення сталеві сітки до плит утеплювача



Рис. 3.5 – Облицювання каменем

Швидкотвердіючі клеї (СМ14, СМ15 і т.п.) фірми CERESIT (крім випадків кріплення мармуру) дозволяють прискорити процес укладання облицювальних плит. Облицювання швидкотвердіючими клеями можна виконувати при знижених температурах (до 5 С). При цьому скорочуються (до 3 годин) терміни заповнення швів між плитками.

Спочатку укладають напрямні (маякові) кам'яні плити вгорі і внизу по обидва боки стіни так, щоб вони розташовувалися строго вертикально і горизонтально. Укладання або наклею плит виконують у послідовності знизу вгору. Перший ряд повинен починатися від рівня цоколя, для чого плити розміщують нижньою гранню на спеціальну дошку. Кожну плиту легкими ударами ручки штукатурної лопатки підганяють до шнура, натягнутого між напрямними плитами. Плити повинні розташовуватися строго горизонтально і вертикально, тому їх укладають по шнуру. В процесі облицювання поверхню періодично перевіряють рейкою або рівнем, стежачи за тим, щоб не було зазорів між рейкою і стіною. Облицювання не повинно піддаватися впливу вологи мінімум 24 години після укладання. Розшивання швів повинно виконуватися не раніше ніж через 24 години після укладання плитки. Якщо шви повинні бути хімічно стійкими, то краще застосовувати затирочні склади на епоксидній основі.

У на завершення промивають облицювану поверхню і проводять затірку швів цементно-піщаною сумішшю.

3.3 Облицювання фасадних поверхонь плиткою

При облицюванні плиткою зовнішніх поверхонь будівель клейові розчинні суміші наносяться не тільки на основу, але і на плитку. Товщина

шару суміші розчину при цьому повинна бути в межах 1 мм. У разі застосування для облицювання поверхонь плиток з природного каменю чи бетону розміром більш 400×400мм і товщиною більше 10 мм застосовується додаткове механічне кріплення.

Для установки металевих і пластикових кріплень (скоб, гаків, анкерів, петель та ін) в конструкціях будівель і облицювальних плиток використовується спеціальна клейова суміш, наприклад, Ceresit CX5.

Після закріплення низки облицювальних плит просвіти між ними і стіною слід заповнити клейовою сумішшю (наприклад, Ceresit CM117 або Ceresit CM17) більш рідкої консистенції.

Облицювання фасаду керамічними плитками проводиться по закінченню кладки стін впустошовку. Якщо кладка виконана з повним заповненням швів, попередньо насікають або розчищають шви на глибину 10-12 мм. Перед облицюванням поверхня стіни необхідно очистити від напливів розчину та інших забруднень, потім установити маяки. Провішування поверхні і установка маяків здійснюється в послідовності, описаної для внутрішнього облицювання плитками. Різниця полягає в тому, що маяки розташовують на ділянках, обмежених елементами фасаду будинку (віконними і дверними прорізами, підвіконням, карнизом) з таким розрахунком, щоб шви облицювання збігалися з вертикальними і горизонтальними елементами членування.

Плитки укладають рядами знизу вгору. Клейову суміш наносять кельмою на плитку пірамідкою. Потім плитку притискають до стіни з простукуванням, рівняючи по маякової або попередньої плитці. Для отримання рівних і однакових швів використовують клини або рейки, рівні товщині шва. Після затвердіння суміші клини виймають і шви заповнюють. Структура фасадної системи показана на рис. 3.6.



Рис. 3.6 – Структура фасадної системи

Поверхня стіни і плитку перед нанесенням розчину слід змочувати. У разі облицювання керамічними плитками бетонних поверхонь або стін та колон із силікатної цегли, поверхню необхідно обтягнути металевою сіткою, з подальшим нанесенням шару клейової суміші.

Облицювання плитками з полімерних матеріалів дешевше облицювання з

керамічних плиток. Плитки виготовляється з модифікованого бетону, володіють малою масою, пружні, не розбиваються від удару, не пропускають воду, не піддаються корозії, стійкі до кислот і хімічних розчинів. Тому їх використовують при небезпеці пошкодження цими речовинами. До основи стіни їх можна не укласти на розчині, а приклеювати. Велика різноманітність кольорів і фактур (рис. 3.7) дозволяє вибрати плитку на будь-який смак.



Рис. 3.7 – Різноманітні фактури полімерної плитки

Облицювальні плитки з полімерних матеріалів кріплять до стіни знизу вгору, контролюючи горизонтальність і вертикальність швів. Склеювальні склади не обов'язково наносити на всю поверхню - достатньо нанести клей по кутах товщиною від 2 до 4 мм. і по заздалегідь проведеної горизонтальній лінії плитки притискають до основи одну до іншої. Між плитками слід витримувати постійну величину швів.

Якщо не лицьова сторона плитки гладка, її необхідно зробити шорсткою, інакше клей на ній буде погано триматися. При нерівній основі укладання виконувати складніше, так як шляхом нанесення товстого шару клею можна усунути тільки незначні нерівності.

Шви повинні бути розшиті перш, ніж затвердіє розчин. Розчин для швів повинен бути не рідким, але пластичним, в іншому випадку він буде впливати з швів або придбає хвилясту поверхню. Після змочування швів їх заповнюють розчином за допомогою гумового шпателя. Якщо розчин виступає з щілин, його слід зняти рухом шпателя паралельно шву.

Після того як розчин затвердіє, облицювану поверхню рекомендується обережно промити водою. При цьому розчин вбирає додаткову вологу, необхідну для його остаточного затвердіння. Після всього облицювану поверхню очищають від залишків розчину м'якою ганчіркою.

3.4 Облицювання фасадів термопанелями

Термопанелі представляють собою комбіновану цілісну систему, що включає в себе два компоненти. Перший - утеплювач, матеріал який надійно захищений від впливу зовнішнього середовища і від механічних впливів, другий - облицювальна плитка. Термопанелі виготовляються в заводських умовах при складному технологічному процесі формування в матриці. Для цих

цілей виробляється спеціальна плитка товщиною 15 мм з конічним поглибленням на тильній стороні у вигляді, так званого, «ластівчиного хвоста» (рис. 3.8). Спінений при формуванні утеплювач утворює з плиткою міцне нероз'ємне замкове з'єднання.



Рис. 3.8 –
З'єднання
облицювання з
утеплювачем

Утеплювачем може бути пінополістирол М25, жорстка мінеральна вата щільністю 175 кг/м³, пінополіуретан.

У термопанелях використовуються різні типи облицювальної фасадної кераміки: керамограніт, керамічна плитка, клінкерна плитка та ін.

На сьогоднішній день пропонується цілий ряд технологій по застосуванню фасадних термопанелей. З них можна виділити три основні:

- монтаж термопанелей з використанням клеючих сумішей;
- монтаж на попередньо влаштований каркас;
- монтаж безпосередньо на фасад.

Фасадна система «Полифасад» [36]. Монтаж панелей проводиться зі стартового цокольного профілю, виставленого строго горизонтально. Панелі виставляються по рівню на клейових маяках, нанесених на зворотний бік панелі в місцях установки анкерних кріплень (рис.3.9).

Під час встановлення плит необхідно задавати технологічні зазори в місцях сполучення плит. Зазори задаються за допомогою пластикових або металевих пластин товщиною 2 мм.

Після твердіння клейових маяків у технологічних поглибленнях зовнішнього захисно-декоративного шару плити свердлити отвори для установки анкерних кріплень. Глибина свердління утепленої поверхні і конструкція анкерних кріплень вибирається залежно від матеріалу стіни. У готові отвори встановлюються анкерні кріплення таким чином, щоб головка кріплення не виступала над поверхнею плити і при цьому не «провалювалася» в утеплюючий матеріал (рис. 3.10).

Після установки анкерних кріплень на всій поверхні дистанційні пластини, які забезпечують технологічні зазори на стиках примикання, видаляються. Стики примикання і поверхню захисно-декоративного шару ретельно ґрунтуються, при цьому особливу увагу необхідно приділити внутрішньої поверхні стиків примикання, домагаючись, щоб ґрунт покрив весь торець захисно-декоративного шару панелі.

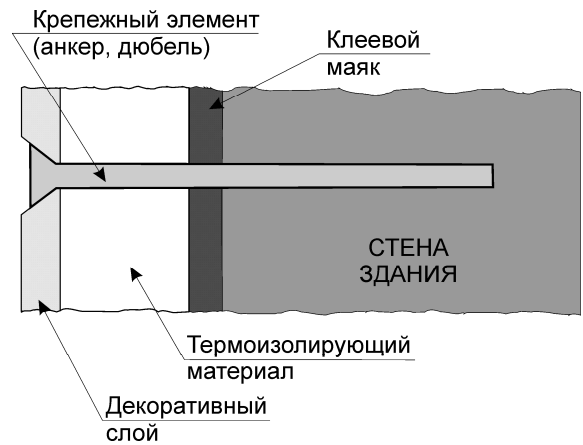
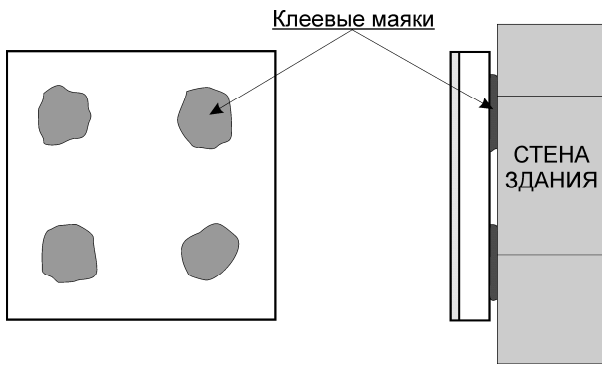


Рис. 3.9 – Нанесення клейових маяків Рис. 3.10 – Установка анкерних кріплень

Для грунтовки застосовується акриловий грунт глибокого проникнення. Після грунтування шви примикання плит герметизуються акриловими або акрилово-силіконовими герметиками з використанням пневматичного чи ручного пістолета. Герметизація швів повинна проводитись таким чином, щоб герметизуючий матеріал наносився на всю внутрішню поверхню шва декоративних зовнішніх шарів. При цьому необхідно враховувати усадку герметика при висиханні і наносити шар матеріалу дещо товщі.

Головки анкерних кріплень герметизуються шпаклівками для зовнішнього застосування. Після висихання герметиків і шпаклівок зовнішній декоративно-захисний шар забарвлюється фасадної акрилової фарбою.

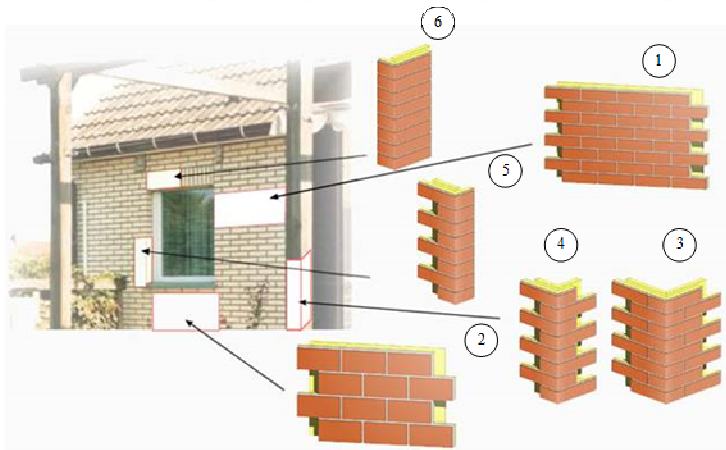


Рис. 3.11 – Елементи фасадної системи

1- фасадна термопанель рядова; 2-фасадна термопанель цокольна; 3-фасадна термопанель кутова з кутовою плиткою; 4-фасадна термопанель кутова; 5-фасадна термопанель віконна вертикальна; 6-фасадна термопанель віконна горизонтальна

ПРИМІТКА

Існує ряд об'єктів, на яких застосування системи з пінополістирольним утеплювачем взагалі не допускається [4]. Це будівлі з підвищеними протипожежними вимогами і відповідальністю (наприклад, лікарні, дитячі установи і так далі)

Для мінераловатних плит допускається тільки суцільний спосіб нанесення клею, що у свою чергу пред'являє підвищені вимоги до поверхні стіни.

ДОДАТОК А

Таблиця 1 – Норми часу і розцінки на роботи з утеплення і оздоблення фасадів «мокрим» способом

№ п/п	Обґрунтування по АВК-5	Опис робіт	Одиниці вимірювання	Норма часу, робочих машиністів	Розцінка, грн робочих машиністів	Склад ланки
1	2	3	4	5	6	7
1	P20-6-1	Монтаж і розбирання зовнішніх металевих трубчастих риштувань, заввишки до 16 м; на кожні подальші 4 метри висоти риштувань додавати	на 100м ² проекції риштувань на стіну	<u>72,5</u> 0,25 <u>11,02</u> 00	<u>239,25</u> 0,82 <u>36,37</u> 00	Монтажник 4 розр.- 1 3 розр.- 2 2 розр.- 1
2	P20-7-6	Установка підвісних колик:	1 установка	<u>4,83</u> 3,50	<u>17,77</u> 11,43	Монтажник 4 розр.- 2 2 розр.- 2
3	P20-42-1 P20-42-3	Установка електролебідки: навішування; зняття	1 шт	<u>1,25</u> 0,63 <u>0,37</u> 00	<u>5,16</u> 2,06 <u>0,37</u> 00	Монтажник 3 розр. - 1 2 розр. - 1
5	P11-51-1 P11-51-3	Очищення поверхні фасадів піскоструминними апаратами: з риштувань; з колісок	100м ²	<u>26,07</u> 16,56 <u>31,19</u> 19,80	<u>89,16</u> 59,59 <u>111,04</u> 71,25	Термоізоляційник 3 розр. - 1
6	E13-13-11	Ґрунтування поверхні стін	100м ²	<u>4,70</u> 0,07	<u>19,69</u> 027	Термоізоляційник 3 розр.- 1
7	стосовно E9-32-1	Кріплення цокольних профілів до цоколя будівлі з розрахунку 0,48 кг/пм	т	<u>27,36</u> 17,19	<u>96,03</u> 69,98	Плотник Зразр-1
8	B21-12-1	Подача плит утеплювача від місця складання до місця підйому (0,14 т на 100 м ² фасаду)	т	<u>3,18</u> 00	<u>9,51</u> 00	Машиніст 3 розр.- 1 Такелажник 3 розр.- 1 2 розр.- 2
9	стосовно P20-20-5	Приготування суміші розчину з розрахунку 0,5 м ³ на 100 м ² фасаду	100м ³	<u>308,94</u> 98,08	<u>923,73</u> 320,01	Штукатур 3 розр.- 1 2 розр.- 1

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
11	стосовно Б21-10-1	Підйом суміші розчину в тарі на висоту до 10 м (при підйомі на висоту понад 10 м на кожні 5 м додається 0,27 люд.-год)	м ³	<u>0,22</u> 00	<u>0,75</u> 00	Машиніст 3 розр.- 1 Такелажник 3 розр.- 1 2 розр. - 2
12	E15-185-1	Нанесення клейової суміші розчину на поверхню теплоізоляційних плит	100м ²	<u>78,72</u> 0,58	<u>256,63</u> 1,78	Термоізоляційник 3 розр.- 1
13	ЕНиР Е 5-1-18, (таблиця1)	Кріплення кутків по периметру віконних і дверних прорізів (з розрахунку 0,003 т на 100 м ² фасаду)	т	33	24-59	Монтажники конструкцій 4 разр. - 1 3 разр. - 1
14	стосовно P19-9-2	Наклеювання плит утеплювача на поверхню зовнішніх стінних конструкцій	100м ²	<u>91,38</u> 19,82	<u>325,31</u> 64,65	Термоізоляційник 4розр. - 1 3 розр.- 1 2 розр.- 1
15	стосовно P19-21-5	Кріплення плит утеплювача першим рядом дюбелів	100м ²	<u>16,21</u> 0,68	<u>58,36</u> 2,22	Термоізоляційник 3 розр. - 1
16	E15-72-1	Нанесення першого шару суміші розчину на поверхню теплоізоляційних плит з кріпленням склосітки	100м ²	<u>120,45</u> 7,65	<u>437,23</u> 23,15	Штукатур 4розр. - 2 3 розр. - 2 2 розр. - 1
17	E15-185-2	Нанесення другого шару суміші розчину на поверхню теплоізоляційних плит (по склосітці)	100м ²	<u>47,1</u> 0,51	<u>153,55</u> 1,57	Штукатур 4розр. - 2 3 розр. - 2 2 розр. - 1
18	E13-13-11	Огрунтовка поверхні ґрунтовкою	100м ²	<u>4,70</u> 0,07	<u>19,69</u> 0,27	Штукатур 3 розр. - 1 2 розр. - 1
19	P12-71-1	Суцільна шпаклівка фасадів з лесів або землі	100 м ²	<u>39,68</u> 0,03	<u>215,07</u> 0,14	Штукатур 3 розр. - 1 2 розр. - 1
20	P12-71-3	Суцільна шпаклівка фасадів з колісок	100 м ²	<u>79,37</u> 0,03	<u>430,19</u> 0,14	Штукатур 3 розр. - 1 2 розр. - 1
21	P20-20-7	Приготування штукатурної суміші розчину з розрахунку 0,3 м ³ суміші на 100м ² фасаду	100м ³	<u>368,88</u> 105,78	<u>1102,95</u> 345,14	Штукатур 4розр. - 2 3 розр. - 2 2 розр. - 1

22	E15-55-1	Нанесення декоративної штукатурної суміші розчину на поверхню зовнішніх стінних конструкцій	100м ²	<u>235,95</u> 3,18	<u>974,47</u> 9,61	Штукатур 4розр. - 2 3 розр. - 2 2 розр. - 1
23	E13-13-11	Ґрунтування обштукатуреної поверхні ґрунтовкою	100м ²	<u>4,70</u> 0,07	<u>19,69</u> 0,27	Штукатур 3 розр. - 1 2 розр. - 1
24	E15-58-1	Обробка декоративної штукатурної суміші розчину і додання необхідної фактури.	100м ²	<u>41,25</u> 2,41	<u>158,40</u> 8,68	Штукатур 4розр. - 2 3 розр. - 2 2 розр. - 1
25	стосовно	Улаштування деформаційних швів в шарі скріпленої теплоізоляції з розрахунку 10 м шва на 100 м ² фасади:	100 м	<u>65,21</u> 0,18	<u>232,15</u> 0,58	Штукатур 4разр. - 1
	P3-43-1	великопанельних будинків				
	P3-43-2	цегляних і великоблочних стін		<u>89,71</u> 0,33	<u>304,12</u> 1,07	
26	P12-50-6	Фарбування фасадів з лісів пістолетом-розпилювачем	100 м2	<u>16,70</u> 0,68	<u>96,19</u> 3,56	Маляр 5 разр - 1
27	P12-52-8	Фарбування фасадів з коликів пістолетом-розпилювачем	100 м2	<u>30,16</u> 0,33	<u>178,25</u> 1,76	Маляр 5 разр - 1
28	ПР15-4031	Облицювання фасадів плиткою керамічної, полімерної, з синтетичного граніту	м ²	<u>1,21</u> 0,03	<u>4,46</u> 0,08	Лицювальник - плиточник 4разр-1 3разр-1
	ПР15-4043	натуральним каменем	м ²	<u>10,80</u> 0,03	<u>40,32</u> 0,08	
	P3-51-3	клинкерною цеглою	100м ²	<u>183,68</u> 5,67	<u>637,37</u> 18,50	
29	P6-10-2	Установка віконних металопластикових блоків	100 м ² .	<u>132,3</u> 23,59	<u>480,25</u> 74,33	Монтажник 3 разр. - 1 2 разр. - 1 Машинист 5 разр. - 1
30	P20-37-1	Закладка місць кріплення лісів після розбирання з розрахунку 15 шт. на 100 м ² фасаду	100 шт	<u>35,16</u> 48,46	<u>114,62</u> 178,24	Штукатур 4разр.-1

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

№ варіанту	№ схеми	Рекомендовані технології і матеріали
1.	1-12	Забарвлення сучасними складами
2.		Декоративна штукатурка
3.		Штукатурка теразитова
4.		Облицювання фасадною клінкерною цеглиною
5.		Облицювання плиткою з натурального каменю
6.		Облицювання керамічною плиткою
7.		Облицювання плиткою з синтетичного граніту
8.		Облицювання полімерною плиткою
9.		Облицювання термопанелями

СХЕМА 1



План типового поверху (висота поверху 3м)

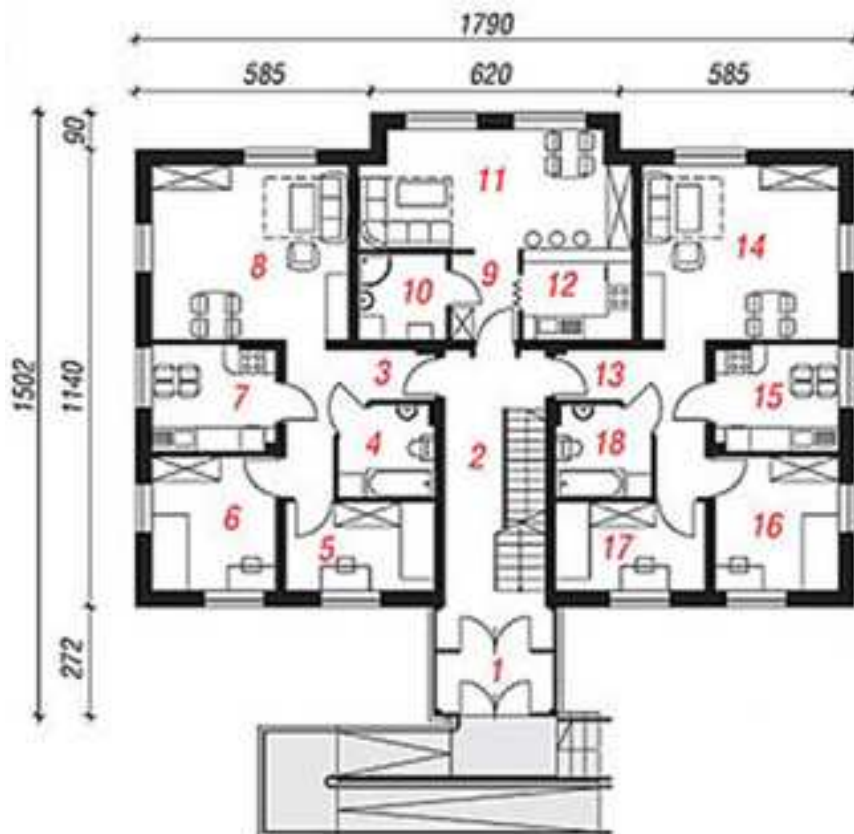


СХЕМА 2



План типового поверху



CXEMA 3

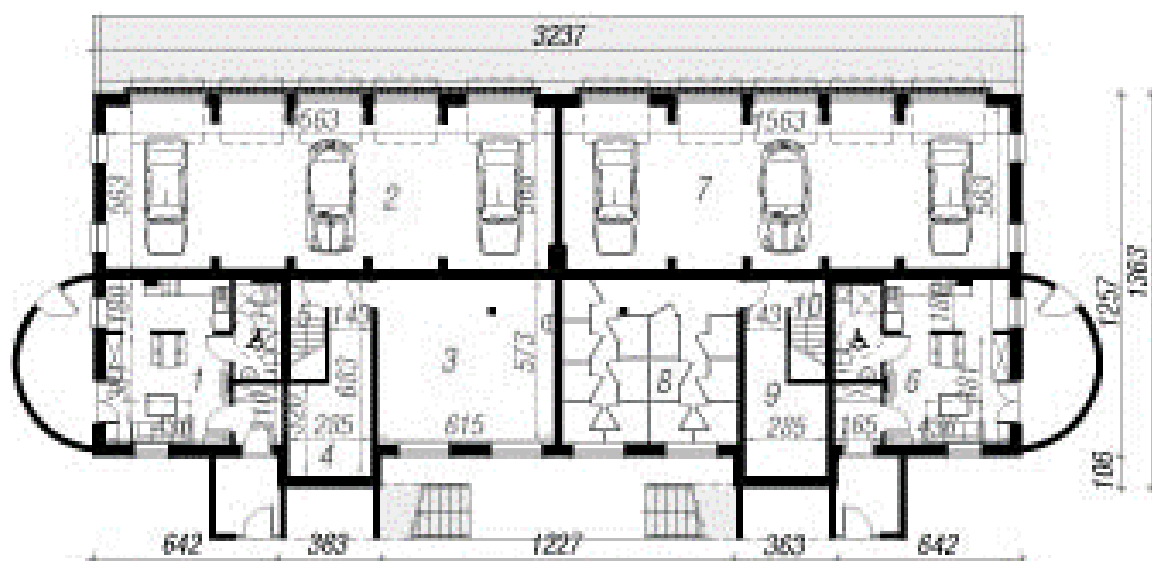


СХЕМА 4



План первого этажа

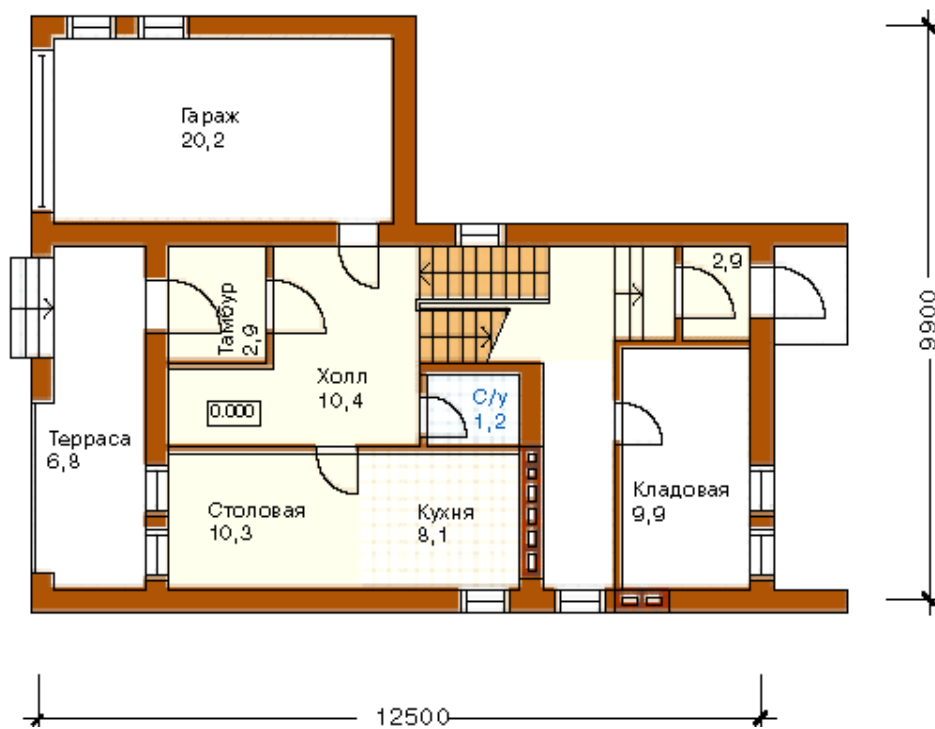


СХЕМА 5

Двухсекционный жилой дом



1-й этаж

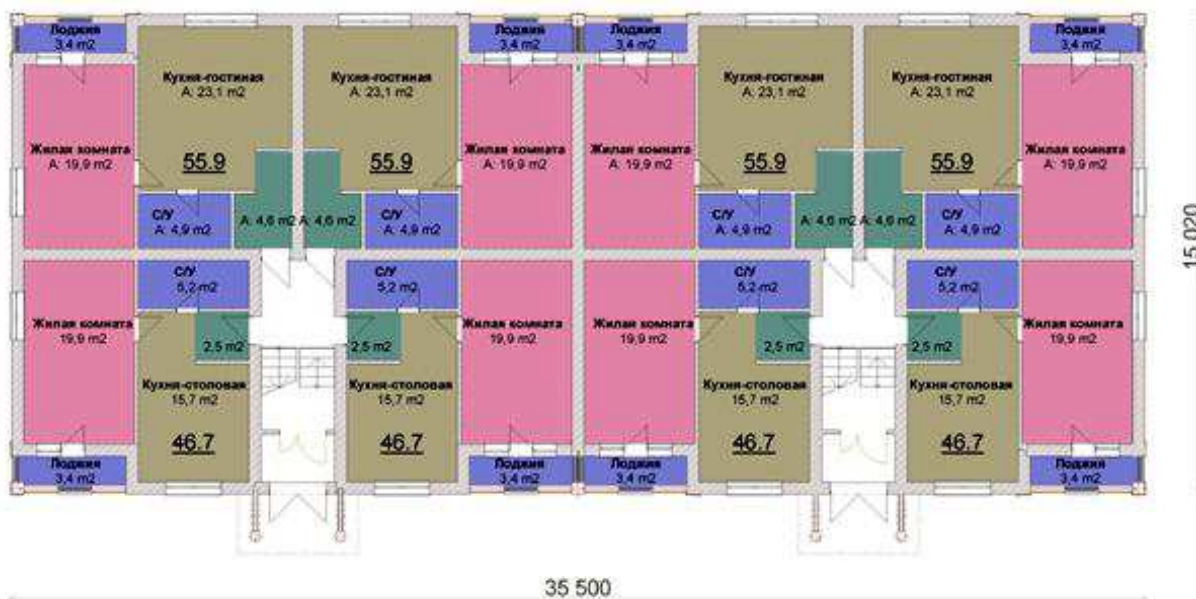


Схема 6 Детский сад ФАСАД В ОСЯХ "1 - 9"

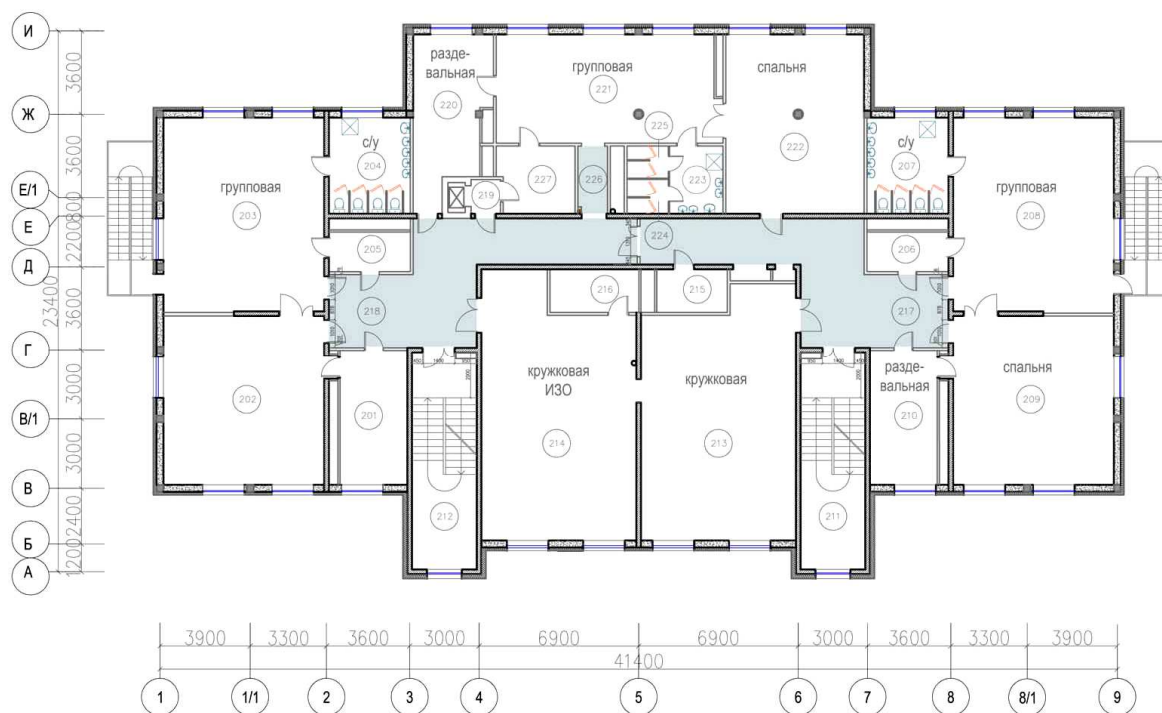
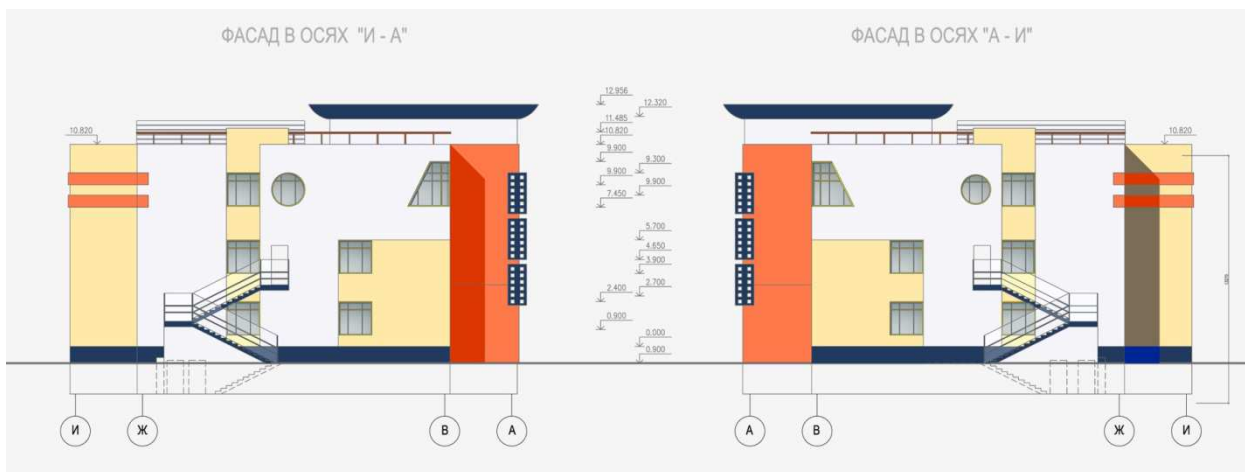


Схема 7

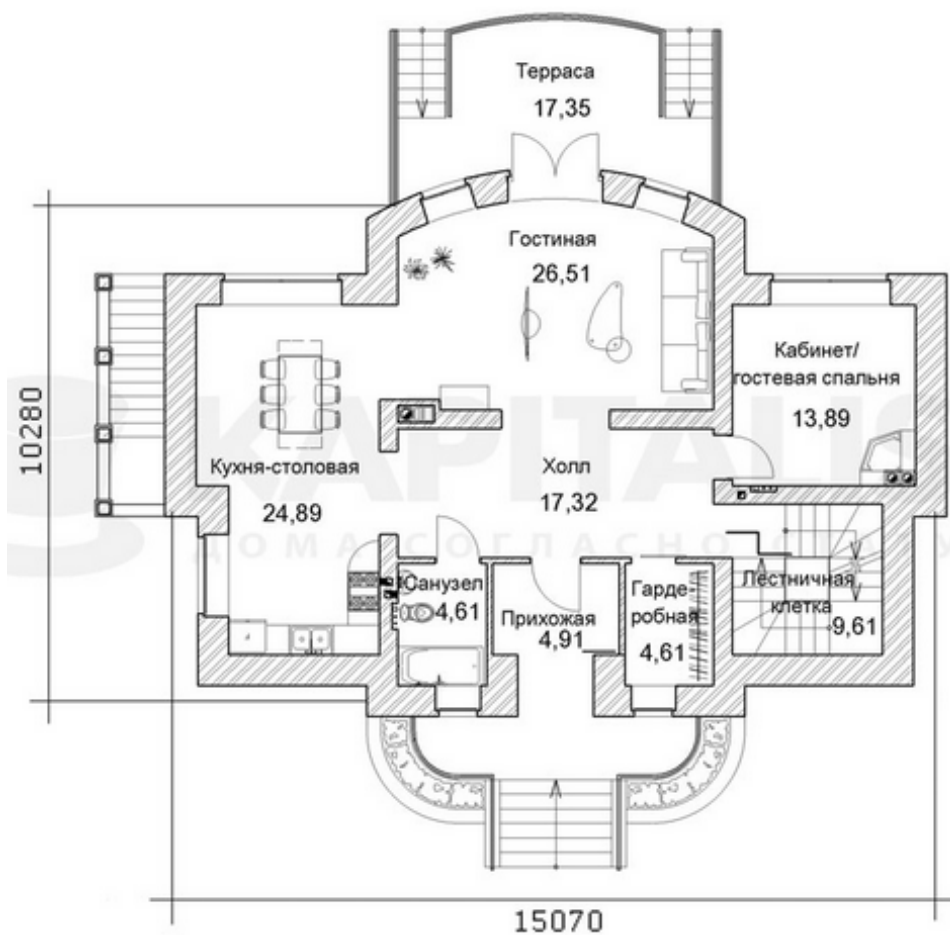


Схема 8



План 1-го поверху

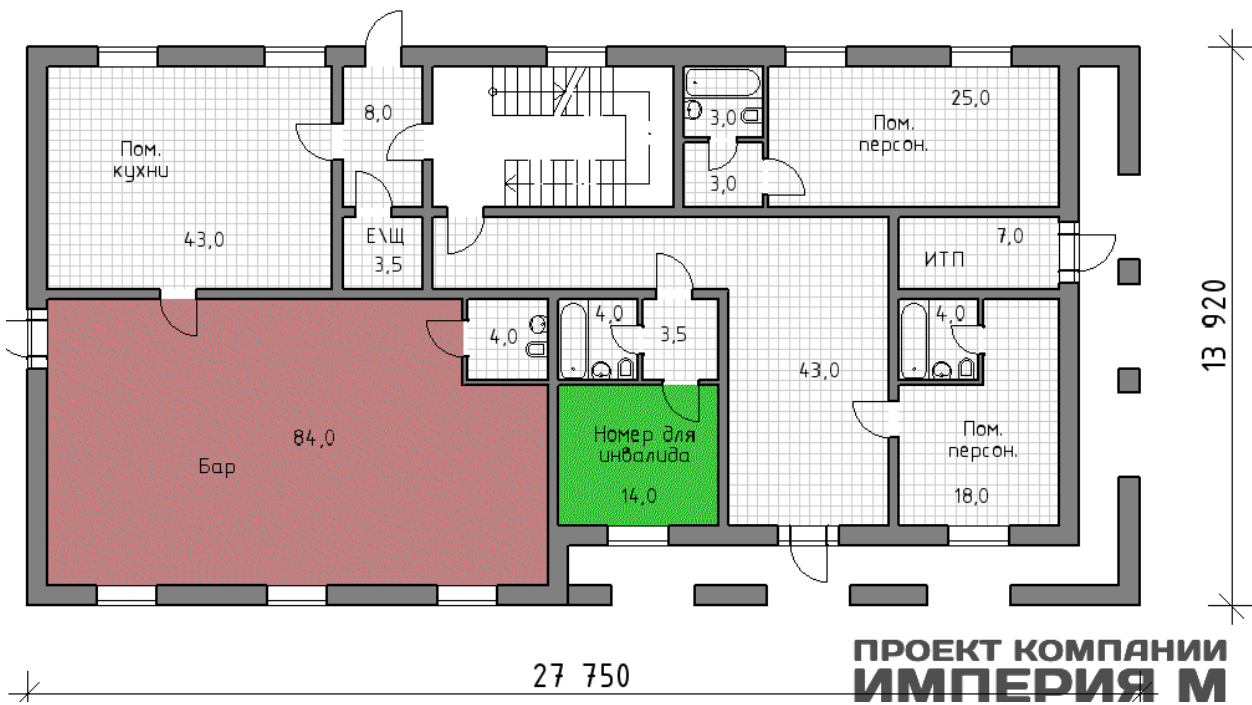


Схема 9



План подвала

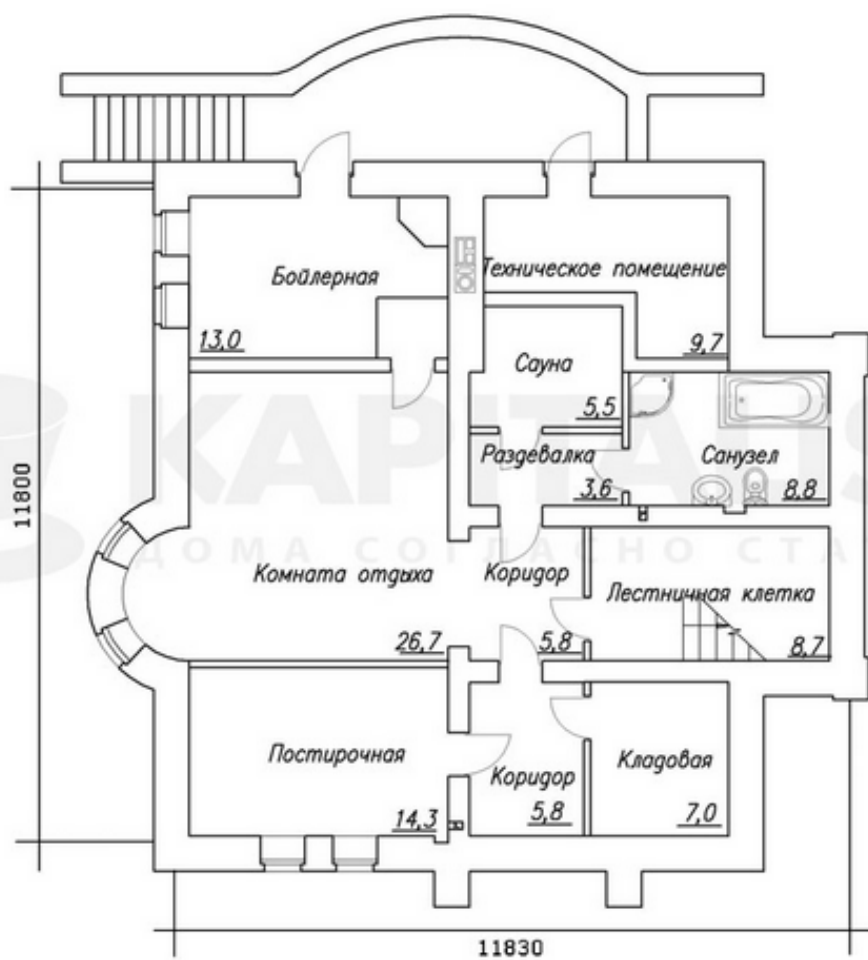


Схема 10



План первого поверху



Схема №11



План 1-го поверху

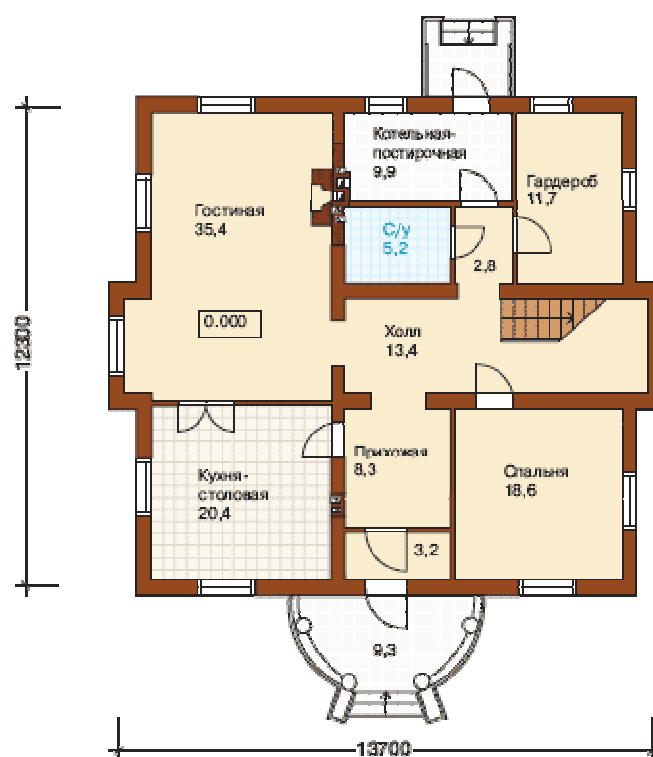


Схема №12



План 1-го поверху



ДОДАТОК В

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАСОБІВ ПІДМОЩУВАННЯ

Ліса будівельні модульні.

Максимальна висота лісів, м	40,00
Поверхнєве навантаження на настил, тах, Па	2000
Довжина секції вдовж стіни, м	2,01;2,51;3,01
Ширина секції, м	0,76;1,105
Висота секції, м	2,10
Кут повороту секції, град	60,00
Крок між фланцями. мм	525,00
Опір ґрунту основи (при застосуванні підкладок під кожен опору 50X275X480 ммЗ) не нижчий, кПа	200,00

Будівельні люльки

Люлька електрична підвісна GEDA-450/650 є засобом підмашування для організації робочих місць на висоті і призначена для підйому людей, інструменту і будматеріалів до робочого місця при виконанні зовнішніх робіт на фасадах будівель і споруд заввишки до 240 метрів. На платформі люльки достатньо місця для матеріалів і персоналу. Висоту підвісу люльки можна регулювати з точністю до сантиметра. Платформа люльки може бути зібрана з трьох модулів з розмірами 1м, 2м і 3м в будь-якому їх поєднанні; загальна довжина платформи люльки може досягати 14-ти метрів. Люлька легко і швидко демонтується на складові частини, які можуть легко транспортуватися однією людиною.



Рис. В.1–. Люлька будівельна електрична

Технічні характеристики

Модель люльки	Місткість людей	Вантажопідйомність загальна, кг	Висота підйому, м	Швидкість підйому, м/хв.	Розміри робочої площадки (довжина x ширина), мxм	Електроживлення	Маса люльки (без консолей, канатів и вантажів) кг
AB - 450	1	450 (120)	240	9	1 × 0,73	400В; 1,0 кВт	150
AB - 650	2	650 (240)	240	9	3 × 0,73	400В; 2x1,1 кВт	340

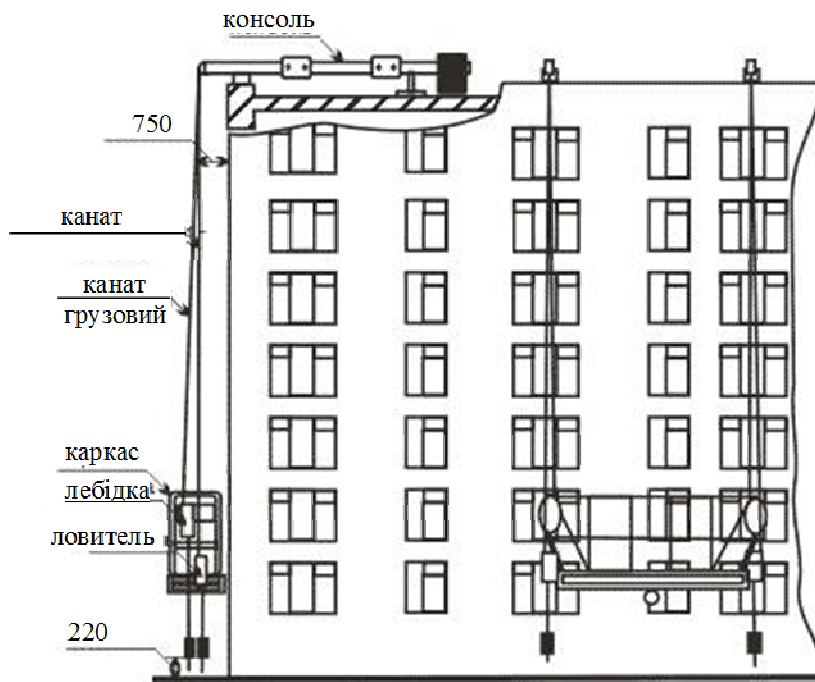
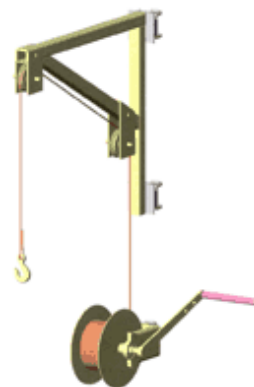


Рис. В.2– Монтажна схема підвісної люльки

Аксессуары



*Лебідка електрична
Вантажопідйомність - 200 кг*



*Лебідка ручна
Вантажопідйомність - 30 кг*

Лебідки електричні. Технічні характеристики

Найменування	Т-66Е	ТЛ-14А	У5120.6	ТЛ-9А	ТЭЛ- 5
Тягове зусилля, кгс	320	420	630	1250	5000
Швидкість навивки каната на першому шарі, м/с	0,7	0,72	0,58	0,5	0,028
Діаметр барабана, мм	152	299	152	219	320
Канатомісткість барабана, м	80	80	130	80	220
Електродвигун потужність при ПВ=40%, кВт	3	3,2	4	7,5	3,2
Діаметр каната, мм	6,8	6,9	8,3(8,1)	11	22,5
Редуктор	РЦД- 250-16-4	1Ц2У-160	1Ц2У-160	1Ц2У-200	Ц2У-160
Передатне число	16,04	31,5	19,79	31,5	31,5
Гальмо	ТТ- 160	ТКГ- 160	ТКГ- 160	ТКГ- 200	ТКГ- 200
Габаритні розміри лебідки	810x820x520	920x620x800	840x835x800	985x990x762	1625x1750x875
Маса лебідки без каната, кг	240	235	242	410	1000

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Система скрепленої зовнішньої теплоізоляції будівель та споруд «CERESIT». Посібник по проектуванню, пристроюванню та експлуатації системи. Українська Академія Наук, ООО с ІІІ «Хенкель Баутехнік (Україна)», «УкрНІІПроектреставація». м. Київ – 2005
2. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва». Київ Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2016
3. Посібник по розробці ПОС і ППР к ДБН А.3.1-5-96.
4. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. ». Київ Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2017
5. Сучасні технології в будівництві. Навчальний посібник. Менейлюк О.І., Дорофєєв В.С., Лукашенко Л.Е., Олійник Н.В. та інш., Київ, Освіта України, 2010
6. . ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
7. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. А.И. Менейлюк, Л.Э. Лукашенко, ОГАСА, Одесса 2003.
8. Методическое пособие к выполнению курсовой работы (проекта) «Современные теплоизоляционные фасадные системы». А.И. Менейлюк, Л.Э. Лукашенко. ОГАСА, 2004
9. ДБН Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 15. Оздоблювальні роботи. ДБН Д.2.2.-15-99
- 10.Прспект фірми «Будмайстер»
- 11.Прспект фірми «Полимін».
- 12.Прспект концерну «ATLAS»
- 13.Ремонт и реконструкция гражданских зданий. В.В.Савйовский, О.Н.Болотских. Издательский дом «Ватерпас», Харьков, 1999.
- 14.Строительные материалы №16, 2002, ООО «РИА КОМПОЗИТ», Москва.