

Тема IV. ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО КАМІННЯ В ПРАКТИЦІ АРХІТЕКТУРНО- БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

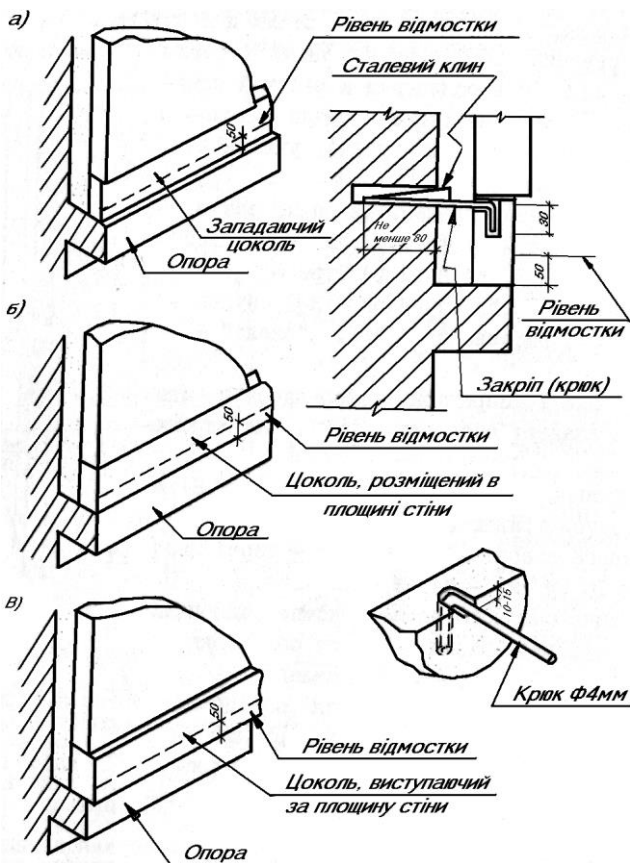
1. Зовнішнє облицювання будівель. Облицювання цоколів, фасадів, парпетів.

Цоколь будинку може бути западаючим в площину стіни, лежачим в площині стіни і виступаючим за площину стіни.

Висота цоколя з міркувань охорони вище розміщених плит від забруднення повинна бути, як правило, не менше 600мм. Цоколь повинен спиратися на конструкцію стіни. Нижню плиту потрібно закріплювати збоку і зверху.

Цоколь встановлюють на опорний виступ в стіні, виконаний з бетону, цегли або опорного ріжка за розрахунком. Перед установкою цоколя за допомогою водяного рівня і мотузки з прив'язкою до геодезичних відміток, намічають горизонтальність і прямолінійність верхнього зовнішнього кута цокольних виробів. Після цього в торці цокольних виробів за відповідною розміткою свердильними машинами буроударного впливу ІЭ-1502 та ІЭ-1503 з побідовитим свердлом свердлять отвори.

При відсутності робочої арматури на рівні цокольного ряду облицювання в стіні свердлять отвори глибиною не менше 100 мм для того, щоб вставити крюки. Діаметр отвору повинен складати не менше 3-х діаметрів крюка. Потім змочують поверхню стіни і не лицьову сторону цокольних виробів водою. Установку цокольних плит виконують по вирівнюючому шару з цементно-піщаного розчину, нанесеного на опорний ріжок. Розчин, який використовується для нанесення на уступи і заповнення пазух між цоколем та стіною, виготовляють з пуцоланового портландцементу марки не нижче 300 і піску, взятих у співвідношенні 1: 2 за масою (1:1,4 за об'ємом).



Варіанти облицювання простого цоколю

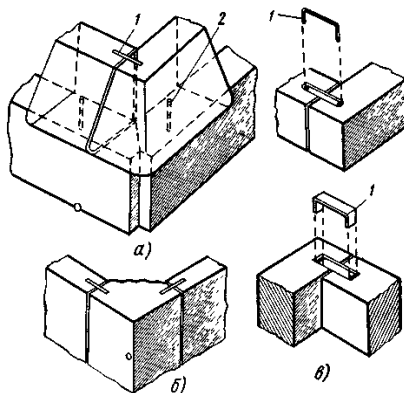
Далі отвори в стіні та цокольних плитах заповнюють цементним тістом (пуцолановий портландцемент і вода у співвідношенні 1: 0,3 по об'єму) і встановлюють в них закріпи. Закріпи витискають з отворів надлишки цементного тіста і міцно фіксуються після його затвердіння. Цокольні вироби з'єднують між собою металевими штирями, а із стіною – крюками, які закріплюються за робочу арматуру або фіксованими у отворах в стіні металевими клинами до заповнення цементним тістом.

Пазухи між стіною та облицюванням заливають цементно-піщаним розчином. Залівку виконують в 2 етапи. Спочатку заливають

розчин на 40-50 % висоти пазухи, а через 2-3 доби (після затвердіння розчину) заповнюють решту об'єму пазухи. Поетапну заливку пазух використовують, щоб запобігти зсуву облицювальних виробів (особливо виробів великої висоти) внаслідок гідростатичного тиску розчинної суміші.

Стикування цокольних виробів по кутах виконують:

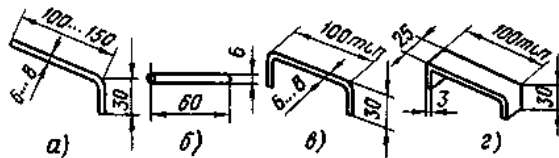
- ✓ “на ус” – із попереднім сколюванням кутів внутрішньої сторони виробів, що стикуються, що забезпечує ззовні западаючий кут;
- ✓ з використанням спеціальних кутових каменів;
- ✓ з випуском торця – торець однієї плити прилягає до внутрішньої площини іншої.



Варіанти з'єднання елементів облицювання цоколю в кутах:

- а) – кут в чверть, б) – кут, виконаний з потовщеного каменю, 3 – кут з випуском торця; 1 – скоба, 2 – штир.

Елементи цоколя в кутах будинку з'єднують між собою прутковими або смуговими скобами.



Закрепи для кріплення плит і каменю облицювання цоколю:

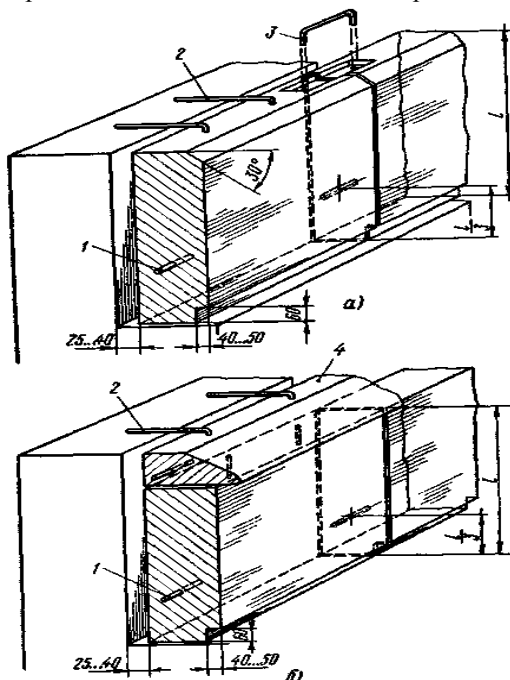
а – крюк; б – штир; в, г - скоби.

Складений цоколь виконують з плит товщиною 30-100 мм. Їх кріплять не менше ніж трьома крюками на кожний елемент. Якщо

висота плит перевищує 1000 мм, то у вертикальні шви для посилення зв'язку з стіною та зручності монтажу каменю встановлюють комбіновані крюки з штирями або прості по одному на кожний камінь. Суміжні елементи кордонного каменя цоколю у вертикальних швах з'єднують штирями, заливаючи їх розчином після кінцевого встановлення. Кордонний камінь зв'язують крюками (по 2 шт. на камінь) з стіною та двома штирями з плитою облицювання цоколю.

Коли стіну вище цоколю не облицюють, камені кордону кріплять до стіни комбінованими крюками, що розміщені у вертикальних швах.

Скоби для з'єднань облицювання цоколю в кутах можуть бути виготовлені з круглої або полосової сталі. Під скоби у верхній горизонтальній грані елементів облицювання вибирають борозни.



Кріплення елементів облицювання простого (а) і складеного (б) цоколів:

1 – штир, 2 – крюк, 3 – скоба, 4 – кордонний камінь.

Монтаж масивних фасонних виробів, які виготовляються за спеціальними замовленнями, технологічно не відрізняється від

встановлення рядових цокольних плит. Види та кількість кріпильних деталей і способів кріплення виконують за спеціальним розрахунком.

Масивні фасонні цоколи архітектурно сумісні з облицюванням простими плитами.

Облицювання прорізів з використанням масивних деталей облямування включає монтаж підвіконь, наличників і перемичок.

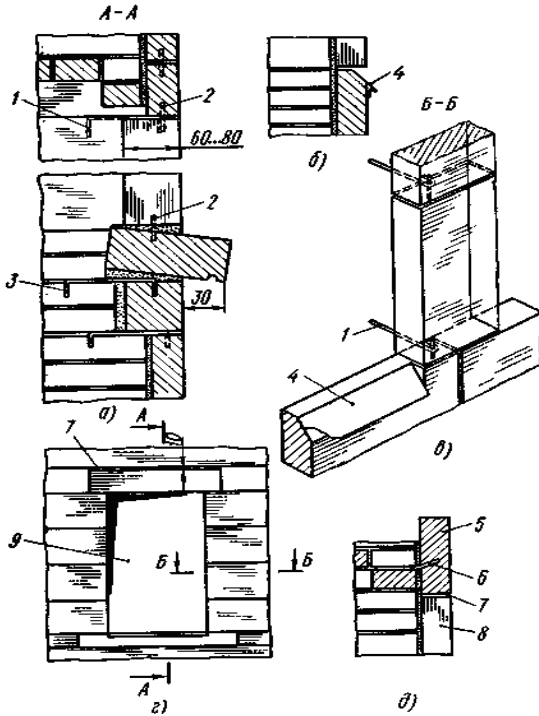
Підвіконня у вигляді потовщених плит встановлюють одночасно з кладкою стін з ухилом до зовнішнього краю. Кінці підвіконня замурують у кладку. Відніс нижнього ребра підвіконня від стіни повинен бути не менше 30 мм. Підвіконня по всьому поверху вкладають під загальну мотузку. Торці підвіконня з'єднують з плитами облицювання поля стіни встик. При цьому частина підвіконня, яка замурується в стіну має прямокутну форму. Місце установки одночасно із зведенням стін очищають і змочують, ставлять підвіконня у проектний стан і зводять кладку до рівня підвіконня.

При встановленні масивних підвіконь по готовій стіні виконують такі операції: перевіряють і підготовляють місця для замурування підвіконь і встановлюють їх у проектний стан; конопатять горизонтальні і вертикальні шви; заливають розчином порожнини між каменем і стіною; видаляють конопатку після схоплювання розчину.

Плитні підвіконня монтують в готові віконні прорізи з ухилом до зовнішнього краю, без замурування в стіну. На нижній грані підвіконня повинні бути зроблені капельники.

При встановленні плитних підвіконь виконують такі операції: очищають і промивають місця укладки підвіконь, перевіряють їх розмір та якість, змочують водою тильний бік плити, вкладають шар розчину по всій постелі, щоб надати підвіконню проектний ухил, встановлюють підвіконня в проектний стан, осаджуючи його легкими ударами, перевіряють правильність ухилу і величину відносу підвіконня від стіни. Вертикальні шви з'єднання підвіконня із стіною, найбільш піддатливі корозії, ретельно заповнюють цементним розчином або герметиком.

Для захисту облицювання від косих дощів його покривають фартухами із оцинкованої сталі.



*Облицовання прорізів із застосуванням масивних деталей
обрамлення:*

а) – встановлення підвіконня, наличника та архітраву, б) – встановлення фартуха підвіконня з оцинкованої сталі, в) – встановлення наличника на підвіконня, г) – деталь встановлення архітраву, д) – підвішування плит облицювання поля стіни над архітравом; 1 – комбінований кріюк, 2 – штир, 3 – скоба чи кріюк, 4 – фартух із оцинкованої сталі, 5 – облицювання поля стіни, 6 – кріюк із полосової сталі, 7 – пустий шов, 8 – архітрав, 9 – вікно.

Наличники у вигляді масивних деталей (інколи профільних) встановлюють після затвердіння розчину, на якому вкладені підвіконня. Цілісні наличники закріплюють зверху і знизу комбінованими кріюками або встановлюють на штир знизу і закріплюють зверху. Кожний елемент складних наличників кріплять комбінованим кріюком.

При встановленні наличника на плитне підвіконня необхідно регулювати товщину шва за допомогою прокладок та клинів. При

облицюванні прорізів одночасно з кладкою після установки наличників в проектний стан необхідно викласти цегляну кладку стін на висоту наличника, після чого вставити закріпи.

При облицюванні прорізів по готовій стіні роботи по встановленню наличників включають: зрубку нерівностей в місцях встановлення, свердління отворів в стіні для закріп, встановлення наличників в проектний стан, конопатку вертикальних швів, заповнення розчином простору між наличником і стіною, видалення конопатки. Вертикальність встановлених наличників перевіряють, замірюючи відстані між ними металевим шаблоном.

Цілісні перемички (архітрави) встановлюють на наличники після того, як кладка стіни доведена до верхнього рівня наличників. Над архітравом залишають порожній шов товщиною 10 мм, який заповнюється мастикою. Закріплюють архітрави знизу комбінованими крюками і штирями, розташованими в шві між наличником і архітравом, а зверху – за допомогою крюків через кожні 500 мм, але не менше ніж на два архітрави. Перемичку не навантажують облицюванням. Профіль архітраву повинен точно співпадати з профілем наличників.

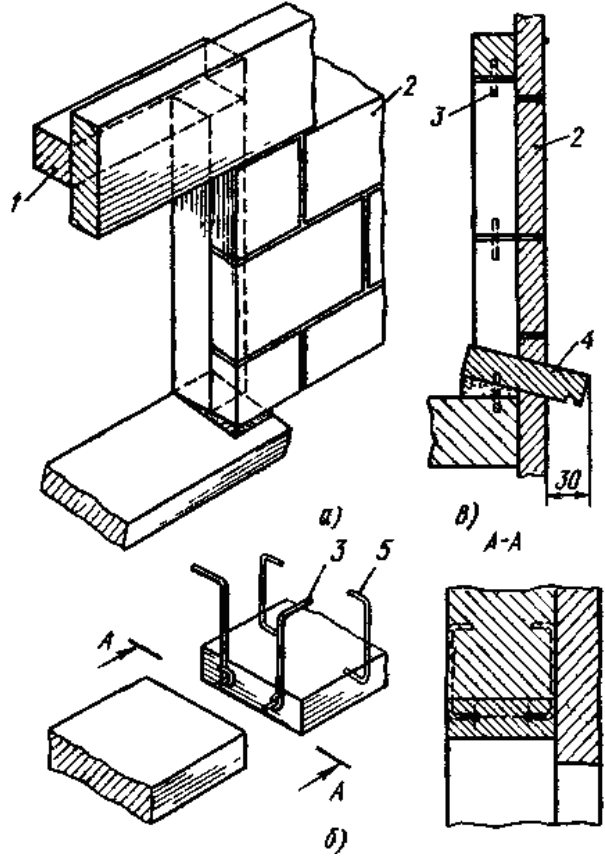
Складені перемички у віконних прорізах, перекритих сталевими балками, спираються на полиці балок постіллю шириною не менше 50 мм. Кріплять їх скобами розташованими у вертикальних швах між суміжними елементами. Тильну сторону перемички обробляють за формою, яка відповідає профілю балки. Шви конопатять, а простір між перемичками і балкою заливають цементним розчином.

В прорізах, перекритих залізобетонними плитами, складені перемички спираються на плити. Для цього в перемичці з тильної сторони вирубують четверть.

Клинчасті перемички бувають циркульні і плоскі. Кладку каміння клинчастої перемички ведуть по опалубці насухо, від країв до середини. Середні камені вкладають після того, як стіна виведена на рівень перемички. Після встановлення замкового каменю шви ретельно конопатять і заповнюють розчином. Після досягнення розчином проектної міцності опалубку знімають, потім видаляють конопатку і розшивають шви. Плоским клинчастим перемичкам надають будівельний підйом на випадок усадки.

Софіти можуть бути цілісними або складеними. Цілісний софіт – це горизонтальна плита, яка перекидає глибокий переріз і спирається на торці відкосів. При облицюванні поля стіни з випуском торців плит у проріз встановлюють 3 плити-бруски: дві вертикальні (бічні у відкосах прорізів) і одну верхню. Фактура торців плит повинна відповідати

фактурі поля стіни. Після укладки на опалубку цілісний софіт закріплюють скобами або комбінованими крюками. Після заливки розчином і досягнення ним проектної міцності опалубку знімають. Бічні плити (відкоси) кріплять комбінованими крюками.

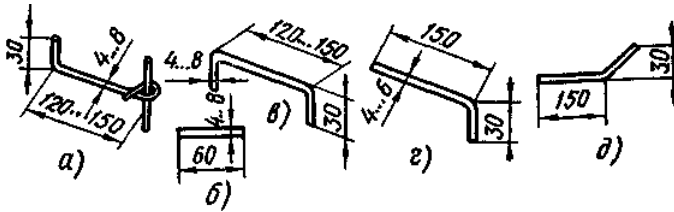


Облицювання прорізів із софітами:

а) – облицювання поля стіни з випуском торців плит в проїм, б) – кріплення бокових плит, в) – установка складеного софіту, 1 – софіт, 2 – поле стіни, 3 – комбінований крюк, 4 – підвіконна плита, 5 – скоби.

Складені софіти кріплять комбінованими крюками або скобами, які вводять в вертикальні шви і закріплюють до сталевої або

залізобетонної балки, яка перетинає проріз. Закрепи виготовляють з нержавіючої сталі.

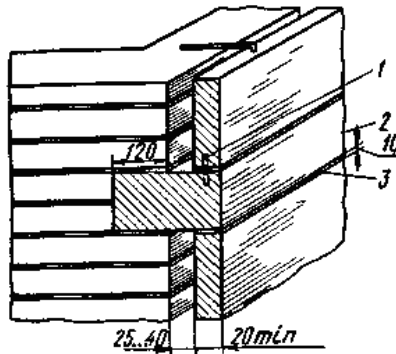


Закрепи для облицювання віконних прорізів:

- а) – комбінований крюк, б) – штир, в) – скоба, г) – крюк, д) – пластина підвіс (смуга 30×50 мм).

Архітектурні пояси можна виконувати в перев'язку з кладкою стін або кріпити до готової стіни закрєпами. Залежно від величини віднесення поясу, від площини стіни розрізняють гладкі і рельєфні пояси.

Гладкі пояси, розташовані у площині стіни, виконують у фактурі, відмінній від рельєфної, і встановлюють в стіну без додаткового кріплення шляхом простої перев'язки. Товщину шва для пояса приймають не менше 10 мм незалежно від товщини шва для решти кладки.

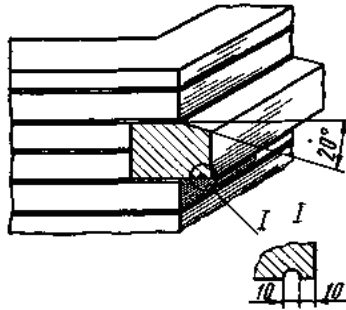


Гладкий пояс, розташований у площині стіни:

- 1 – штир, 2 – пояс, 3 – пустий шов.

Рельєфні пояси, які виступають за площину стіни при віднесенні від неї не більше 30 мм, повинні мати на нижній грані капельник. Такі

пояси (варіант поєднання цегли з вапняком) крім кольору виділяються світлотінню, створюючи на фасаді декоративний ефект.

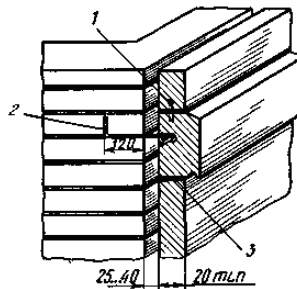


Рельєфний пояс, який виступає за площину стіни

Рельєфний пояс, який встановлюється в місці уступу стіни, може розташовуватись в площині стіни або виступати за площину нижньої частини стіни.

В першому випадку кріплення не потрібне, у другому при великому віднесенні кожний елемент поясу кріплять двома крюками зверху.

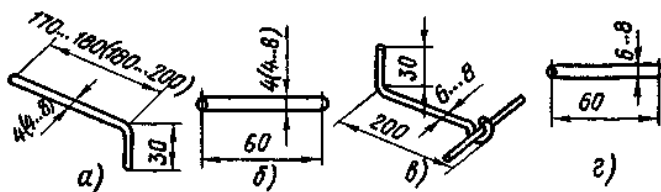
Пояси, які слугують опорою облицювання поля стіни, яка лежить вище, кріплять комбінованими крюками і штирями. Під всіма поясами залишають порожній шов, не заповнений розчином. До цього поясу встановлюють вимочену у воді дерев'яну прокладку товщиною 8-10 мм. Коли прокладка висохне, її видаляють, а шов заповнюють мастикою.



Пояс, який слугує опорою облицювання поля стіни, що лежить вище:

1 – штир, 2 – комбінований крюк, 3 – пустий шов.

Декоративні пояси, защемлені в цегляній кладці і які не несуть облицювання, встановлюють без кріплення, якщо частина поясу, що виступає, не перевищує 1/3 загальної товщини каменю. Якщо ж ця частина сягає 1/2 товщини каменю, пояс закріплюють комбінованими крюками, розташованими у вертикальних швах елементів поясу. При висоті більше 400 мм необхідно додаткове кріплення двома крюками на кожний елемент поясу. При виносі пояса більше 1/2 загальної товщини каменю (важкий пояс) його навішують на консольні балки, розташовані в вертикальних швах між елементами поясу, аналогічно карнизу.



Закрепи для кріплення поясів облицювання товщиною 20-40мм (в дужках — більше 40мм):

а) – крюк, б) – штир, в) – комбінований крюк, г) – штир для крюка.

При встановленні поясів облицювання одночасно із кладкою стін виконують такі операції:

- перевіряють нівеліром відмітку пояса, його якість і відповідність постелі ширині елементів поясу. Визначають відповідність довжини ділянки поясу загальній сумі довжин його елементів, товщина шва при цьому не повинна перевищувати 4-6 мм;
- очищають, змочують постель і камінь, вкладають розчин і встановлюють в проектне положення кутовий елемент;
- викладають стіну до рівня встановленого кутового елемента і вводять постійне кріплення; встановлюють на розчин проміжні камені пояса, попередньо очищаючи і змочуючи їх; викладають стіну до рівня встановленого ряду і вводять постійне кріплення.

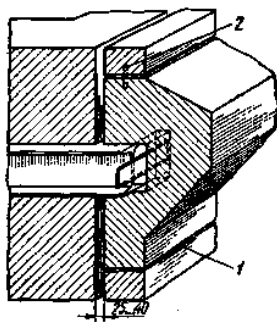
При встановленні поясу облицювання по готовій стіні послідовність операцій така: перевіряють відмітку, якість і відповідність постелі ширині поясу і довжині поясу суми довжин його елементів; пробивають в стіні отвори для кріплення, змочують водою постіль і камінь; встановлюють кутовий камінь поясу і вводять монтажне кріплення; конопатять вертикальні і горизонтальні шви, заливають простір розчином в декілька прийомів; встановлюють на розчин проміжні елементи поясу, очищаючи і змочуючи їх; конопатять

горизонтальні і вертикальні шви, заливають простір за поясом розчином в декілька прийомів; видаляють дерев'яні клини і конопатку.

Установка карнизів. Прості карнизи, які складаються із одного ряду каменю по висоті, при товщині каменю до 100мм кріплять на цементному розчині шаром потужністю 12-15 мм. Віднесення плити від площини стіни не повинен перевищувати 1/3 ширини плити. При більшому віднесенні карнизні плити закріплюють болтами, які розташовують у кладці стіни.

Міжповерхові карнизи виконують аналогічно поясам. Деталі карнизу встановлюють на розчині, починаючи з кутових каменів. Торці кутових каменів обробляють відповідно до профілю карниза, не допускаючи з'єднання "на ус".

Складені карнизи з великим віднесенням навішують на сталеві консольні конструкції, які виконують за спеціальними кресленнями.



Складений міжповерховий карниз:

1 – пустий шов, 2 – штир.

Важкі елементи карнизу встановлюють на цементний розчин рухомістю 4-5 см, укладений на постілі рівним шаром товщиною, яка перевищує трохи товщину шва. В складених карнизах вертикальні шви виконують вперев'язку або неперервними. Кронштейни, які підтримують карниз, кріплять зверху до стіни крюками і між собою скобами. Стики карнизних плит розташовують по вісі кронштейнів. Спускову плиту також укладають на сталеві балки, розташовані в торцевих швах каменів і міцно вмуровані в стіну. Простір між каменями і балкою, а також за каменями і стіною після установки елементів карнизу заповнюють цементним розчином вище рівня підтримуючої конструкції. Товщину вертикальних швів в карнизах незалежно від товщини швів інших ділянок облицювання приймають не менше 6 мм.

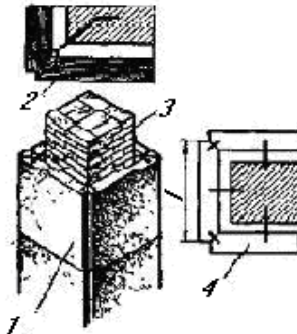
Для міцного схоплювання елементів карнизу між собою і запобігання затікання води попередньо законопачені вертикальні шви зверху заливають цементним розчином.

Складні карнизи починають встановлювати з кутових каменів. Товщину шва регулюють дерев'яними клинами або прокладками. Закрепи встановлюють по мірі укладки каменів. Частина карнизу підтримують опорами, встановленими на настил риштування або на кам'яний пояс нижче, або в проріз. Після встановлення чергового каменю конопатять вертикальний шов. Простір між елементами карнизу і підтримуючими конструкціями заповнюють розчином. Встановлення наступного ряду починають після досягнення розчином проектної міцності.

Облицювання колон і пілястр. Прямокутні, квадратні і багатогранні колони облицюють плитами товщиною 10, 20, 40 мм, круглі колони – лекальними плитами.

Прямокутні і квадратні колони з розміром сторони до 1 м облицюють цілісними і складеними плитами. При стороні колони більше 1 м встановлюють плити, розташовані рядами із суцільними швами або з перев'язкою швів.

Плити на ребрах колон з'єднують в чверть. Для цього грані спилюють під кутом 45° , а кут обробляють в чверть, щоб запобігти руйнуванню крайки плит від механічних пошкоджень. Одночасно маскують шов. Плити одночасно кріплять сталевими або дерев'яними хомути.



Облицювання колон плитами:

1 – облицювання, 2 – з'єднання в чверть, 3 – колона, 4 – з'єднання плит при l більше 400 мм.

Багатогранні колони облицовують каменем, який має дві або більше лицьових граней. При сполученні елементів облицювання на гранях колони торці суміжних каменів обтесують під відповідним кутом. Кожний елемент кріплять двома крюками і вертикальним штирем-піроном.

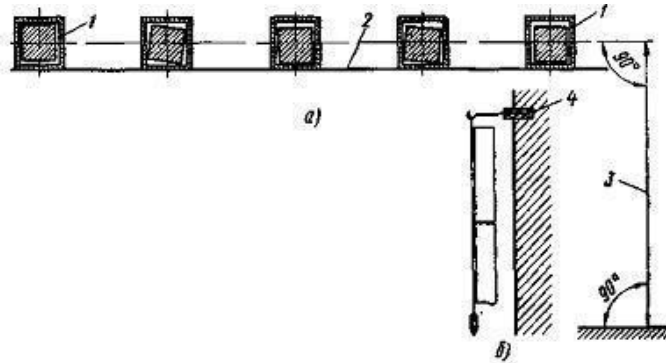
Круглі колони облицовують лекальними плитами без перев'язки швів. Кожну плиту кріплять зверху двома крюками, а між собою плити з'єднують штирями. Правильність поверхні колон перевіряють шаблоном, правильність стоншення колон – горизонтальними замірами від виска.

При облицюванні сталевих колон плитами з тильної сторони надають форму, яка відповідає профілю колони. Простір між каменем і конструкцією бетонують або закладають цеглою.

Роботи по облицюванню колон звичайно починають з визначення центрів і зовнішньої площини облицювання в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Для цього виносять відстань від вісі ряду колон до стіни і відстані між колонами. Спочатку відміряють відстань від стіни до вісей крайніх колон, до намічених точок додають в обидва боки половину проектної ширини облицюваної колони і перевіряють можливість облицювання в намічених контурах.

Через отримані точки протягують мотузку, за якою вивіряють положення поверхні облицювання колон в ряду. На гранях колон фіксують вісі за допомогою забитого зверху крюка для виска. Крюк закріплюють гіпсовим розчином. Всі наступні виміри роблять від вісей, які намічають виском.

Колони облицовують від крайніх в ряду до проміжних, спочатку встановлюючи плити вздовж мотузки на зовнішні грані на висоту першого ряду. Базу колон або її складові частини встановлюють на цементний розчин. Поверхня основи повинна бути горизонтальною, відхилення не повинно перевищувати 5мм. Правильність установки перевіряють мотузкою, рівнем та виском. Елементи бази кріплять зверху крюками по два на кожний камінь. Суміжні елементи з'єднують штирями, а кутові камені додатково кріплять скобами.



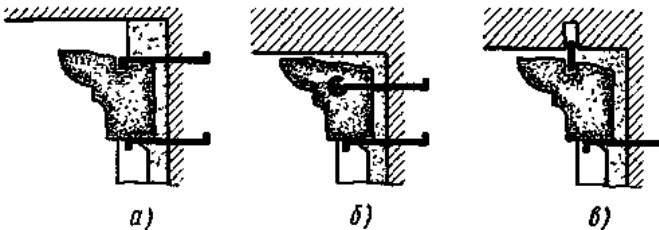
Розбивка і провішування колон під облицювання:

а) – розбивка центрів облицювання колон, б) – кріплення виска; 1 – крайні колони, 2 – шнур, 3 – відстань до стіни, 4 – дерев'яна пробка.

Вертикальні шви конопатять при товщині більше 5 мм. Шви товщиною менше 5 мм промазують густим цементним розчином із зовнішньої сторони. Простір за плитами і шви заливають більш пластичним розчином. Після схоплювання розчину вертикальні шви прочищають на глибину до 20 мм і розширюють.

Стовбури колон облицюють плитами так, як і стіни. Деталі капітелі встановлюють повною шириною постелі на попередній ряд облицювання, а при облицюванні сталевих колон – на цегляну кладку, вкладену між конструкцією та каменем.

Елементи капітелі скріплюють скобами, крюками і штирями. Якщо капітель не доходить до стелі, її елементи кріплять зверху звичайними крюками по два на елемент. Коли капітель щільно підходить до стелі, елементи кріплять комбінованими крюками, розташованими у вертикальних швах.



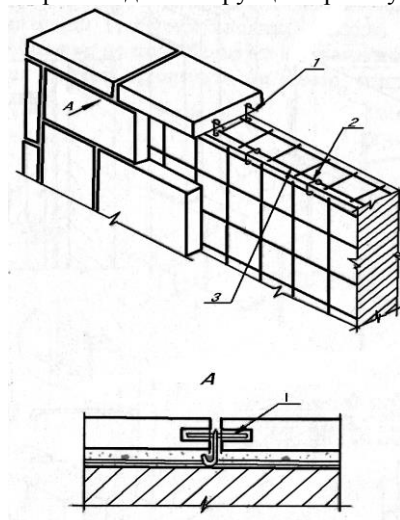
Варіанти кріплення складеної капітелі (карнизу):

а — капітель нижче стелі, б — капітель до стелі, в — кріплення вичаючого елемента.

Останні елементи капітелі кріплять вертикальними штирями, які вводять в гніздо на стелі, що має подвійну глибину. При установленні останнього елемента капітелі гнізда попередньо заповнюють розчином, потім елемент висувають на місце. Коли гнізда співпадутъ, штир зануриться, закріпивши елемент в проектному стані. Простір за облицюванням ретельно заповнюють розчином.

При облаштуванні сідців проступи повинні укладатися на жорстку бетонну або залізобетонну основу і кріпитися до неї металічними анкерами.

При облаштуванні парапетів накривні плити слід укладати на розчині і обов'язково кріпити до конструкції парапету.



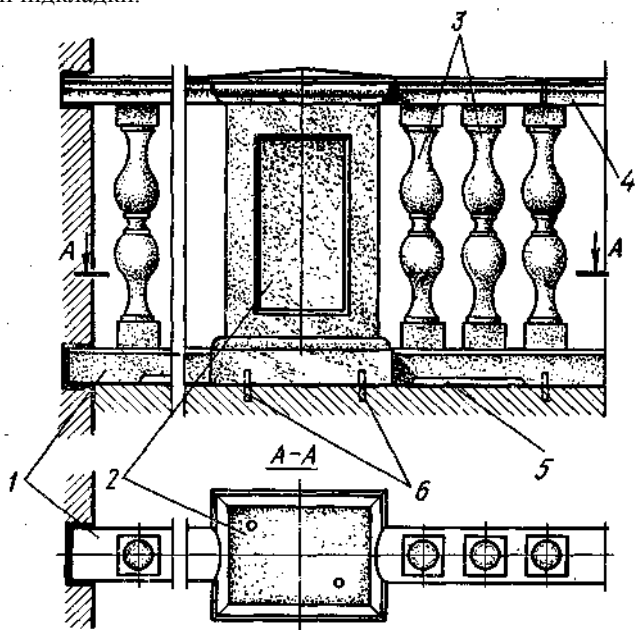
Облицювання парапетів:

1 – металічний штир діаметром 6мм, 2 – дротяна закрутка (через 300 мм), 3 – сітка з дроту діаметром 4 мм і лункою 100×100 мм.

Встановлення елементів балюстради. Балюстрада складається з бази, проміжних тумб, балясин і поручнів. База являє собою нижній опорний камінь, установлюють її з допомогою шнура, натягнутого по висі балюстради на висоті її верхньої поверхні. Криволінійні бази в горизонтальних і похилих площинах монтують по координатах від причального шнура або з допомогою спеціальних шаблонів, які об'єднують по довжині декілька каменів.

Крайні камені бази на глибину замурування в цегляну стіну повинні мати прямокутний переріз, який кратний по висоті розмірам

цеглини. Якщо базу замуровують у кам'яний плінт колони чи тумби, місце з'єднання надійно врубують і розширюють шви. Між базою та підлогою балюстради повинна бути щілина для стоку води, тому нижню поверхню бази спеціально обробляють або встановлюють базу на кам'яні підкладки.



Установка балюстради:

1 – база, 2 – проміжна тумба, 3 – балясини, 4 – поручень, 5 – щілина для стоку води, 6 – штирі.

При встановленні бази спочатку намічають точне положення вісі балюстради, потім перевіряють наявність гнізда в базі, свердять гнізда в підлозі, заповнюють їх цементним розчином і встановлюють у них штирі. Користуючись контрольною лінійкою та рівнем, встановлюють базу в проектне положення.

Балясини встановлюють після достатнього затвердіння цементного розчину, на якому вкладає базу. Балясини кріплять штирями, кам'яними шипами (вкладишами) і скобою з штирем, коли балясину розміщують під стиком поручня.

При установці балясин намічають точне положення лінії х центрів, перевіряють правильність положення гнізд у базі для штирів,

виправляють неточності, вводять штирі в гнізда. Потім у гнізда укладають цементний розчин. Після цього установлюють балясини від країв до середини. Для утримання балясин у вертикальному положенні використовують монтажне кріплення у вигляді дерев'яних направляючих.

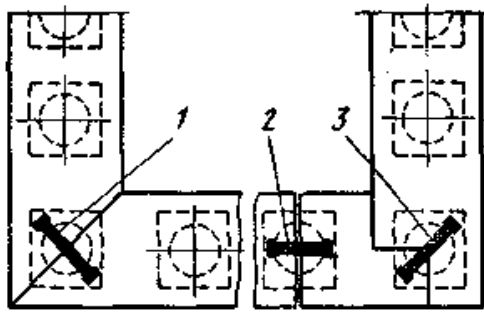
Поручні монтують одночасно з установкою балясин. Гнізда для штирів у постелі поручня повинні бути конусними і на 5-10мм ширше діаметру штиря. Кінцю поручня, що з'єднується з круглим стволом колони, надають форму, яка відповідає профілю колони, а кінець поручня, що замурується в цегляну кладку — прямокутну, яка кратна по висоті розмірам цеглини. Якщо поручень примикає до прямокутної колони (тумби), то його врізають в неї або з'єднують в стик із кріпленням штирем або Г-подібним крюком.



Балюстрада

При встановленні поручнів спочатку у верхні гнізда балясин, які уже заповнені цементним розчином, вводять штирі, потім установлюють поручень, спостерігаючи за тим, щоб усі штирі ввійшли в гнізда, а балясини не змістились. Після цього розшивають шви. Для кріплення поручнів у балконній балюстраді використовують наскрізний прут з міді, латуні чи нержавіючої сталі діаметром 10-15 мм, який поміщають у спеціальну прорізь у нижній площині поручня. Прут надійно зв'язує всі елементи поручня та кріпить їх до стіни. Балясини в балюстрадах важкого типу кріплять кам'яними вкладишами кубічної форми або циліндричними шипами висотою 25-30 мм, які виточені на балясинах.

Проміжні тумби облицьовують так же, як і колони. Ці тумби повинні бути міцно зв'язані сталеву арматурою з бетонною конструкцією огорожувальної площадки.



Установка та кріплення поручня:

1 – з'єднання на “ус”, 2 – з'єднання впритул, 3 – ступінчасте з'єднання.

Кутові елементи поручня з'єднують на “ус”, впритул і ступінчасто та кріплять їх простою чи кутовою скобою.

Кріплення облицювальних плит по готових цегляних стінах на закрепах і цементно-піщаному розчині допускається робити одразу після закінчення кладки на всю висоту стіни, а без закріплень на цементно-піщаному розчині тільки через 6 місяців після зведення стін.

Облицювальні роботи ведуться без додаткових заходів при стійкій цілодобовій температурі не нижче 6 °С.

Простір між стіною і облицюванням заповнюється цементно-піщаним розчином.

Слід зазначити, що облицювання вертикальних поверхонь (стін, мостових опор, постаментів, арок) ведеться в основному двома способами кріплення кам'яних облицювальних плит: а) способом кріплення облицювальних плит безпосередньо до вертикальної поверхні; б) способом кріплення облицювальних плит до спеціальної металевої монтажної арматури, закріпленої на вертикальній поверхні. Для прикріплення ж самих плит існує багато різноманітних видів закріп. Розчини, які використовуються для заливки простору між стіною та облицюванням, не повинні містити розчинні солі, оскільки останні призводять до появи на поверхні облицювання висолів. Вміст лугів в цементах не повинен перевищувати 0,6 %, пісок повинен бути ретельно промитий; водоцементне співвідношення повинно бути в межах 0,4-0,7; а глибина занурення стандартного конуса – 8-10 см, що

може бути досягнуте введенням з водою пластифікуючих добавок (милонафта, сульфітно-спиртової барди і т.п.)

Заводське облицювання будинків полягає в облицюванні фасадної поверхні панелей в спеціальних формах.

Для облицювання поля стіни фасадів використовують плити одного виду, кольору, фактури, які передбачені технічним рішенням. Облицювальні плити можуть бути однаковими за довжиною і шириною, або лише за одним з цих розмірів.

Плити на полях стін розташовують горизонтальними або вертикальними рядами. Поперечні шви в рядах облицювання (в горизонтальних – вертикальні, в вертикальних – горизонтальні), як правило, розташовують уроздріб. Ширина швів залежить від фактури лицьової поверхні облицювальних елементів.

Таблиця 4.1.1 Ширина поперечних швів в облицюванні фасадів.

<i>Фактура лицьової поверхні облицювальних елементів</i>	<i>Ширина шва (мм)</i>
дзеркальна	$1,5 \pm 0,5$
шліфована, точкова	3 ± 1
горбаста, борозниста, рифлена	5 ± 1
“скеля”	10 ± 2

Перед початком робіт виконують такі операції:

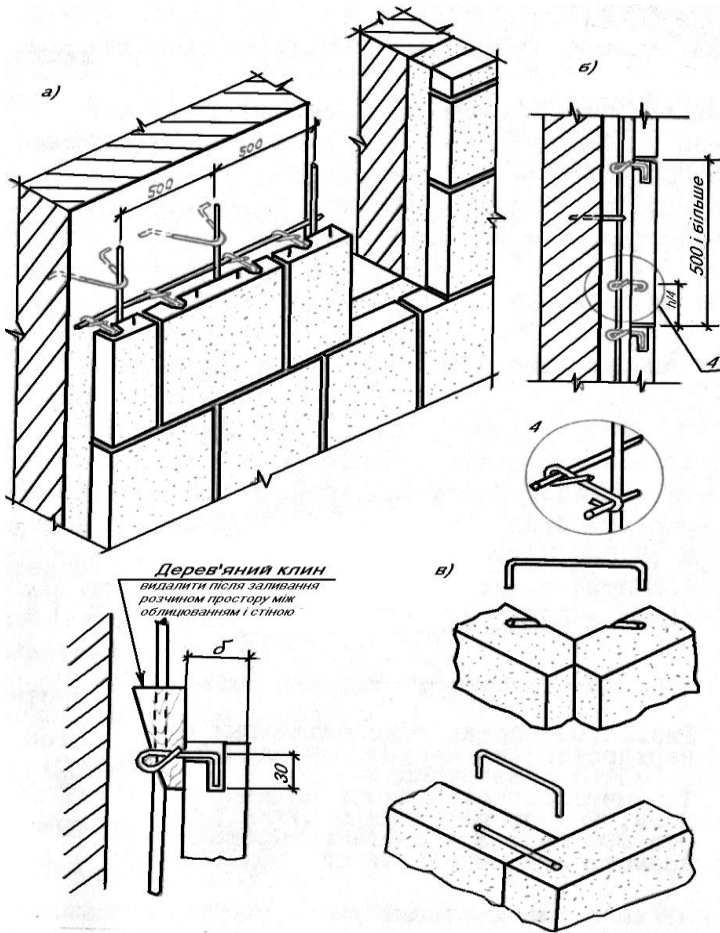
✚ перевіряють вертикальність стіни (на всю висоту) виском та прямолінійність стіни мотузкою. При наявності на фасадах горизонтальних уступів (ділянок фасаду, які западають або виступають) вертикальність поверхні стін перевіряють в межах кожного попереднього уступу;

✚ закріплюють мотузку з таким розрахунком, щоб мінімальна ширина пазух між стіною та облицюванням була 25 мм;

✚ промивають та зволожують водою цегляну кладку;

✚ за відповідною розміткою в торцях свердлять отвори;

✚ ретельно промивають водою не лицьову сторону плит. Плити з пористих матеріалів – вапняків, тувів, черепашників, мармурів, травертину, доломіту – перед установкою вимочують у воді впродовж 15-20 хв для кращого зчеплення з розчином.



Деталі облицювання поля стіни:

- а) – кріплення суміжних плит до робочої арматури за допомогою простих крюків;
- б) – за допомогою комбінованих крюків;
- в) – встановлення плит з утворенням чверті при облицюванні вертикальних поверхонь.

Облицювання починають з рогу будинку. Архітектурна форма кутів облицювання може мати різні варіанти – “впритул”, “на ус”, з подвійною чвертю. На цокольний ряд плит наносять шар цементно-піщаного розчину товщиною 5-6 мм, по ньому встановлюють плити першого ряду облицювання і перевіряють його горизонтальність

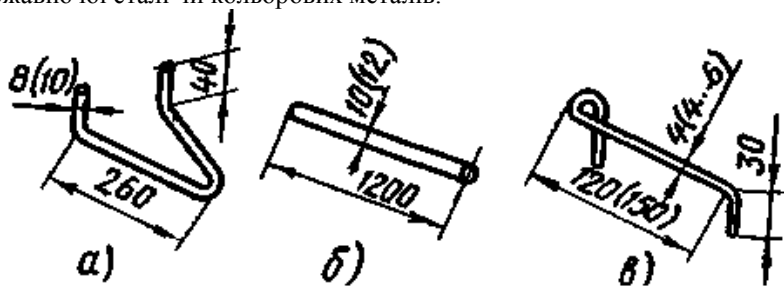
нівеліром. Наступні ряди облицювання контролюють за допомогою мотузки, рівнів та виска. Рівність установки плит з полірованою та шліфованою фактурою перевіряють контрольною рейкою. Кутові плити з'єднують між собою скобами. По горизонтальних швах встановлені плити з'єднують не менш ніж двома крюками з робочою арматурою стіни будинку. При більших розмірах облицювальних плит з'єднувальних крюків повинно відповідати перерізу петель-випусків із розрахунку на однакову площу поверхні облицювання (10 м², 100 м² і т.д.). Плити попереднього і наступного рядів облицювання з'єднують штирями – по 2 на кожну плиту. Закріплені крюками і штирями виробу фіксують дерев'яними клинами, які вводять в пазуху між стіною та облицюванням.

Після перевірки правильності установки і фіксації плит в ряду заливають пазуху на висоту 200-250 мм цементно-піщаним розчином: пуцолановий портландцемент марки не нижче 300 і пісок, взяті у співвідношенні 1: 3 по масі або 1: 2 по об'єму. Розчин повинен бути використаний впродовж 1 години після приготування. Через 2 доби розчином заливають решту об'єму пазухи і після його затвердіння заповнюють вертикальні шви (горизонтальні шви заповнюють цементно-піщаним розчином при встановленні кожного наступного ряду).

Удосконалене облицювання поля стіни по готовій кладці передбачає закладку в горизонтальні ряди кладки спеціальних петель. Через петлі заводять вертикальні пруты, до яких кріплять крюки.

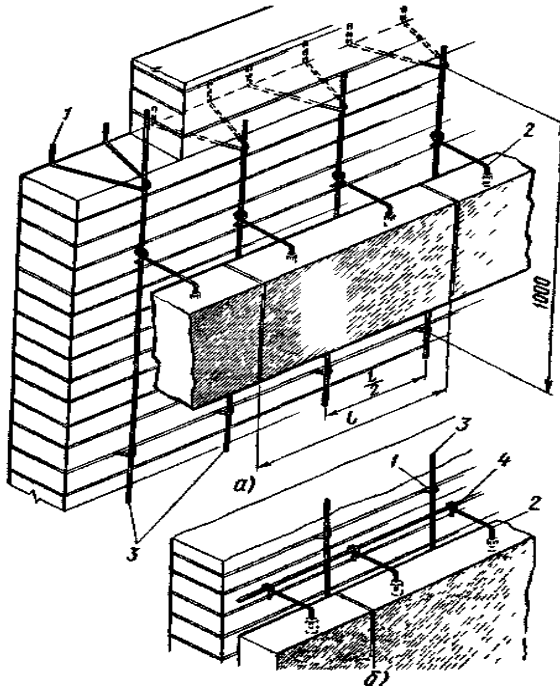
Якщо облицювальні плити різної довжини, то за вертикальні пруты пропускають горизонтальні, до яких кріплять крюки в будь-якому місці довжини прута.

Петлі та пруты виготовляють з сталі класу А, крюки – з нержавіючої сталі чи кольорових металів.



Закрепи для кріплення плит товщиною 20-40мм (в дужках - більше 40мм) по готовій кладці:

а) – петля, б) – прут, в) – крюк.



Удосконалене облицювання поля стіни:

а) – при постійній довжині облицювальних плит, б) – при довільній довжині облицювальних плит; 1 – петля, 2 – крок, 3 – вертикальний прут, 4 – горизонтальний прут.

В облицюванні з білого мрамору, доломіту, травертину, черепашнику вертикальні шви заповнюють тістом з білого цементу, суміші атмосферостійких пігментів (сурику залізного, вохри, редоксаїду, фталоціаніну та ін.), які відповідають кольору каменю.

Шви між виробами цоколю, кришок парпетів, квітників, басейнів заповнюють ефективними вулканізуючими герметиками – кремнійорганічними (едастосил 11-06) або тісколовим АМ-5, КБ-05. Герметизацію швів цими матеріалами виконують в суху погоду по сухих поверхнях при температурі повітря не нижче +5 °С.

Верхній ряд облицювання на ділянках фасаду, які виступають, виконують із плит з крайкою, скошеною назовні для стоку води. Останній ряд облицювальних плит повинен зніматись над стіною або парпетом на 15-20 мм для укладки прошарку під накривальні

плити (ГОСТ 23342-78), якими перекривають верхню крайку стін та парапетів.

Виходячи з призначення та умов експлуатації, ці вироби повинні бути з каменю кристалічних порід (граніту, кварциту, базальту і т.п.), мати ширину на 5-6 см більше, ніж ширина торця стіни, який перекривається, а також мати на не лицьовій стороні поздовжній паз-капельник, який запобігає затіканню води у шви верхнього ряду облицювання.

З не лицьової сторони в плитах свердлять не наскрізні отвори для надівання на закладні або забиті в парапет металеві штирі (на кожную плиту 2 штирі). Накривальні плити вкладають на верхню крайку парапету з ухилом 1-2° назовні для стоку води по шару цементно-піщаного розчину товщиною 15-20 мм на металічній сітці, яка закріплена в стіні або парапеті. В прошарок вкладають розчин складу: пуцолановий портландцемент і кварцовий пісок у співвідношенні 1: 2 по масі (1: 1,4 по об'єму).

Облицювання без механічного кріплення виконують з травертинових плит товщиною 10 мм по цегляних стінах, викладених без закладних петель-випусків і робочої арматури.

Перед початком робіт по облицюванню виконують такі операції:

- будівельним виском перевіряють вертикальність ділянки стіни на висоту облицювання, мотузкою – прямолінійність стін;
- закріплюють вертикальні і горизонтальні мотузки на стіні, щоб мінімальний зазор між стіною та облицюванням був 10 мм. При зазорі на ділянках стіни, які западають більше, ніж на 25 мм, ці місця перед облицюванням, вирівнюють цементно-піщаним розчином марки 100 по закріпленій металевій сітці;
- поверхню стіни і плити промивають і змочують водою для забезпечення потрібного зчеплення з цементно-піщаним розчином. Для кріплення плит використовують розчин такого ж складу, як для заповнення пазух при облицюванні стіни із застосуванням закріп.

Розчин наносять на всю поверхню не лицьової сторони плити рівним шаром так, щоб він злегка виступав за контур плити по всьому її периметру, а потім акуратно видаляють надлишки шару розчинної суміші з усіх боків. Далі плиту встановлюють на місце, притискають і злегка пристукують для ущільнення розчину. Тонкомірні плити встановлюють на стіни горизонтальними або вертикальними рядами з перев'язкою швів. Шви між плитами 3-4 мм. Після затвердіння розчину відкриті вертикальні і горизонтальні шви заповнюють білим або кольоровим цементним тістом.

Розглянемо сам процес і технологію підвішування плит на анкерах, тобто так званий “сухий монтаж”. Технологія сухого монтажу полягає у підвішуванні фасадних плит на анкерах, або на риштуванні (шинах). Кожну плиту підвішують незалежно від інших плит, що, з погляду механіки всієї споруди, дозволяє їй “працювати”. Як при шинних системах, так і у випадку анкерів між термоізоляцією та власне фасадним екраном виникає повітряний простір (мінімальна ширина 2 см), що уможливило вентиляцію фасаду і стіни. Оскільки стіна “дихає” всією своєю поверхнею, це запобігає появі багатьох декоративних і технічних проблем, які виступають при “мокрому” монтажі. Рух повітря спричиняє постійне вивітрювання вологи, яка осідає на стіні та фасаді, і це значно збільшує стійкість будинку щодо вологи, а в кінцевому результаті унеможливило відсирювання і промерзання стін. Важливою функцією кожного фасаду є захист стіни від опадів і вітру. Різна довжина анкерів, що їх застосовують у сухому монтажі дозволяє допасувати ширину термоізоляції та вентиляваного простору до необхідних розмірів. Технологію сухого монтажу можна застосовувати як на нових, так і на старих будинках.

Форма, зовнішній вигляд, розташування кам'яних плит і, відповідно, фуг (міжплитових проміжків) залежить від волі та смаку архітектора. Однак при цьому важливо пам'ятати, що слід уникати ситуацій, коли проміжки між плитами опиняються на рівні очей. У багатьох випадках елементи анкерів чи кріплення утеплювачів, які проглядають крізь фуги, залишають у користувачів будинку негативне враження від фасаду. Особливо треба зважати на цей нюанс у місцях входу в будинок та на балконах. Вибір каменю також слід залишити архітекторові, який разом з інвестором приймає відповідне рішення. Дуже часто трапляється так, що привезені для монтажу зразки каменю не можуть дати повної картини щодо малюнку, характеру прожилок та відтінку каменю. Справжні проблеми починаються, коли перші плити з “сюрпризами” вже змонтовано на фасаді. Тому найкращим виходом, який виключає такі “сюрпризи”, є безпосереднє відвідання архітектором та інвестором кар'єру (каменеобробного підприємства) ще на етапі вибору каменю для фасаду. Звісно, відповідь на питання, чи будуть прожилки та забарвлення на камені покращувати або ж погіршувати естетичний вигляд фасаду, залежить від смаку архітектора. Таку ситуацію ілюструє наступний рисунок, на якому видно, що кілька плит з верхнього ярусу мають прожилки, а ряди з рваним каменем, що відокремлюють поверхи, мають різне забарвлення.



Відтинки та прожилки в камені

Окремим питанням є вибір фактури каменю. Залежно від виду каменю в нашому розпорядженні на вибір є кілька можливих фактур обробки: полірована, шліфувана, бучардована, скала, термооброблена, піщована, рифлена і лощена (сатинована). Кожну з названих фактур можна отримати тільки на деяких видах каменю. Поліровану, наприклад, можна отримати на граніті, мрамурі, травертині, вапняку та деяких видах піщовику. Шліфувати можна майже всі види каменю, який застосовують у фасадних системах, хоча, наприклад, шліфований травертин рідко застосовують на вертикальних стінах лицевого фасаду. На сучасних фасадах також не часто можна побачити шліфований граніт. Натомість шліфувана фактура - це типова поверхня лицювальних плит із піщовику та пиляного вапняку. Термообробка (обпалювання) та бучардування застосовується, головним чином, на граніті. Рвана фактура (скеля) дає цікавий ефект на піщовику та граніті. Слід пам'ятати, що не всі види фактурної обробки можна застосувати на вузьких плитах з вузькою лицевою поверхнею. В такому разі треба вибрати найбільш зближену фактуру обробки.

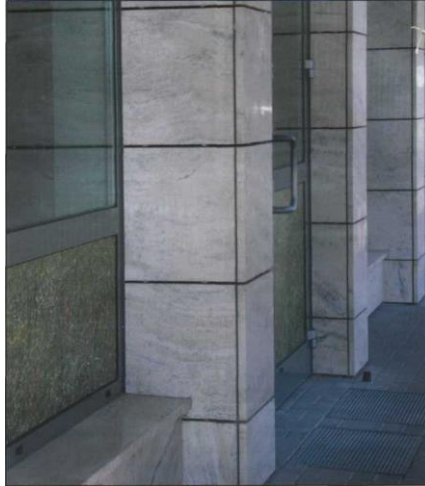


Фактура “скала”

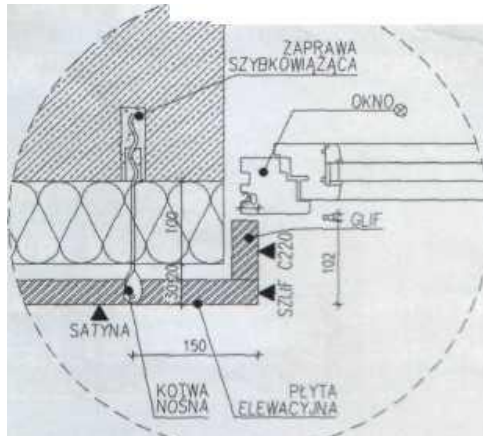


Рифлена фактура

Під час виконання фасаду важливою є координація роботи з іншими учасниками будівництва, наприклад з фірмою, яка займається монтажем перегородок, або з виробником віконних систем. Таку координацію слід передбачити ще на етапі проектування фасаду. Перед початком монтажу, ще під час виготовлення плит слід визначити тип випуклого наріжника. Найпростішим рішенням є простий накладний стик плит.



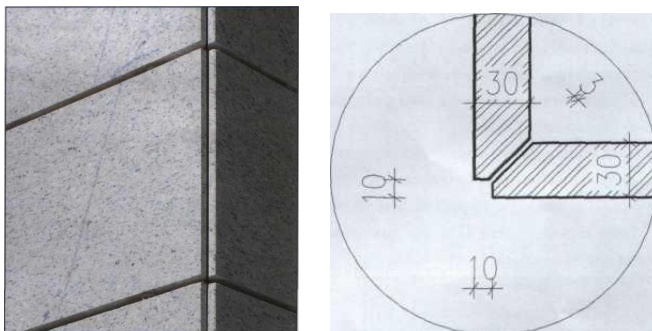
Випуклий наріжник. Лицевий бік плити видно з одного боку



Деталь віконного гліфу

У цьому випадку залишається тільки виконати обробку торця (канту) плити, яка відповідала б фактурі обробки лицевих плит. При цьому треба заздалегідь визначити, яка зі стін більш "привілейована", щоб торець плити показати на сусідній стіні. Можна зустріти також інше рішення, яке полягає в експонуванні торця плит

через ярус. Іншим способом з'єднання плит є підрізка торця на 45° (для наріжника 90°), тобто так званий столярний стик. Проте існує великий ризик пошкодження такого стику під час транспортування і розвантаження плит. Уникаючи цього, використовують також спосіб з'єднання, який показано на рисунку.



Плити підрізані під кутом 45°

Таких проблем не постає, коли маємо увігнутий наріжник фасаду. Тут застосовують, як правило, накладний стик, оскільки решта конструктивних рішень дають такий самий кінцевий ефект. З проблемою, яка подібна до випуклого наріжника стін, ми часто стикаємося в деталях вікна. Зазвичай, проблема виникає тоді, коли зовнішня фасадна площина виступає далеко вперед, залишаючи між підвішеною плитою і самим вікном велику щілину. Цю щілину слід закрити вузькою кам'яною плитою, яку в архітектурі називають гліфом. У більшості випадків гліфи приклеюють до фасадних плит. За таких операцій слід враховувати термальний місток, який може виникнути в цих елементах. Також треба враховувати, що гліф може пошкодити саме вікно, тому треба захищати віконну конструкцію плівкою чи тонкою плиткою. Обов'язково слід передбачити однакову ширину проміжку між гліфом та віконною рамою. Найкращим виходом при виконанні гліфу є поставка на будівництво плит зі вже приклеєними гліфами. Неодмінним складником кам'яного фасаду є фуга (паз, щілина) між плитами. Мінімальна ширина фуги обумовлена кількома чинниками, її величина - 8 мм. Якщо здійснити певні операції, її можна зменшити. Найважливіше - це забезпечити незалежне виконання підвішеною плитою своєї фасадної функції. Розглянемо фактори, які впливають на мінімальну величину фуги. Першим чинником є допуски виготовлення плит. Згідно ДСТУ Б В.2.7-

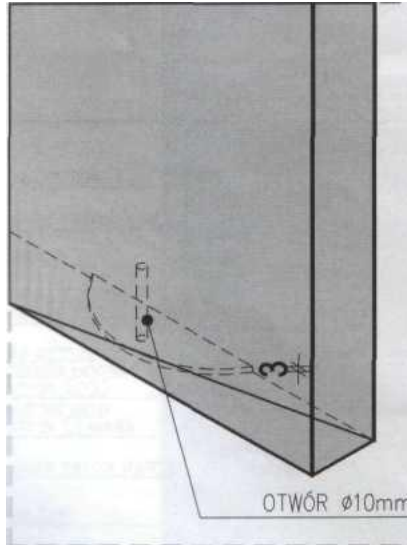
37-95 “Плити та вироби із природного каменю. ТУ”, граничні відхилення на лицевальні плити розміром по довжині та ширині до 600 мм не повинні перевищувати ± 1 мм, розміром вище 600 мм – ± 2 мм.

Другим чинником є допуск згинання анкеру. На кінець анкеру, який працює у вертикальній площині, діє сконцентрована сила. До стандартного допуску відхилення треба також додавати допуск, зазначений виробниками анкерів – 1 мм. Наступним чинником є товщина анкерного елементу у фузі. Анкери всіх типів мають власну товщину. З економічних міркувань на фасадних системах використовують анкери різної товщини, яка може сягати навіть 7 мм. При виносі ряду плит на 12-16 мм товщина носієвого анкеру має складати мінімум 4-5 мм.

Четвертий чинник – це теплове розширення. Величина цього чинника незначна, інженерний підхід, як правило, її ігнорує, проте нам треба враховувати це, з огляду на велику різницю максимальних температур протягом року.

Наступний фактор – це відпруження (розрядка напруження) каменю. Це явище реологічного характеру, яке полягає в незначному збільшенні об’єму блоків чи плит після їх видобування з родовища. Впродовж багатьох тисяч років камінь був обтяжений шаром землі та своєю власною вагою, а в момент видобутку з родовища він вивільняється і відпружується. І хоча величина цього реологічного відпруження каменю досить мала, як і в попередньому випадку, ми повинні зважати і на цей фактор. Підсумуємо чинники, що впливають на мінімальну ширину фуги (8 мм): 2 мм (граничні відхилення розміру лицевальних плит); 1 мм (прийнятна величина згинання анкеру); 4 мм (товщина анкеру у фузі). Отже, якщо прийняти, що товщина частини анкеру у фузі між плитами становить 4 мм, нам залишається лише 1 мм на теплове розширення, реологічне відпруження та відступ, який забезпечує незалежну роботу плити.

Величину фуги меншою за 8 мм можна досягти зробивши спеціальну анкерну кишеню в бічній площині плити (також це називають підрізкою під анкер).



Випуклий наріжник. Лицевий бік плити видно

В такий спосіб ми зможемо “заховати” анкер і звузити міжплитову фугу до 5 мм за мінімальної глибини кишені 3 мм. Часто трапляється, що архітектор проектує атик з каменю – верхню накривну плиту. Така ідея не є найкращою для даного фасаду, оскільки не легко забезпечити щільність такої накривної конструкції. Зважаючи на те, що між плитами та будівлею має знаходитися термоізоляція, потрібно використовувати анкери, але цей елемент працюватиме дещо інакше, ніж решта фасаду. Проміжки між плитами в атику заповнюють силіконом, хоча це не завжди добре сприйматиме генпідрядник або інвестор, оскільки вентиляований фасад має гарантувати вентиляцію, яка виводить вологу зі стін будинку. Отже, у випадку верхньої накривної плити (атику) може виникнути проблема з водою (вологою), яка потрапляє під покриву і зосереджується між термоізоляцією та залізобетонною стіною будинку, де вентиляції немає. Щоб уникнути проблеми затікання води під накривну плиту, на нижній площині цієї плити ближче до канти робиться поздовжній паз, так званий капінос. Капінос – це лінія, яка примушує краплі води відриватися від поверхні плити. Дуже важливим є те, щоб ця лінія відриву виступала за вертикальну площину фасаду, але з архітектурних міркувань це не завжди прийнятно. Тому виходом з цього становища може бути

підрізка канту верхнього ярусу вертикально монтованих плит під укіс. Це дозволяє краплям води, що зриваються з капіносу, стікати по скошених торцях плит назовні.

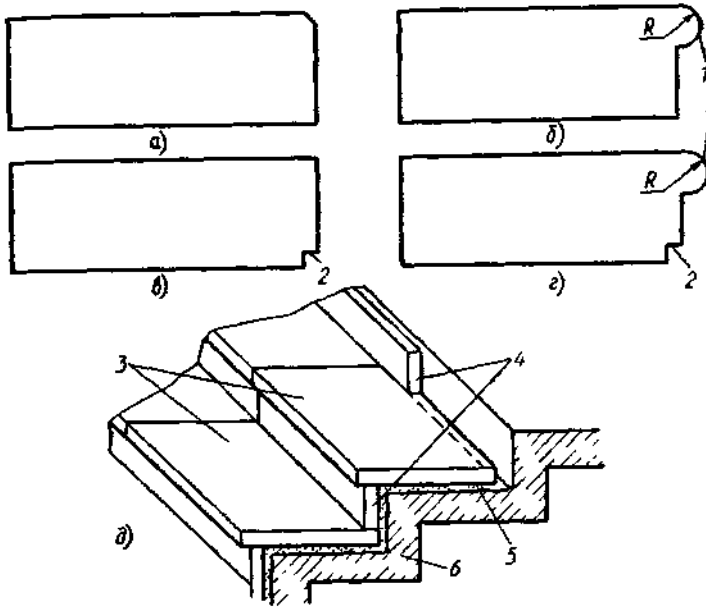
Важливим елементом кожного фасаду є цоколь. У випадку кам'яного фасаду не можна використовувати для виконання цоколю будь-який камінь, оскільки вода, що відскакує від горизонтальної прицокольної поверхні, містить також частки бруду та інших негативних субстанцій, які негативно впливають на найнижчий ярус цокольних плит. Через це цоколи з вапняку чи пісковика забруднюються та нищать. Тому найкращим матеріалом для виконання цоколю є граніт, навіть у випадку, коли весь фасад виконано з іншого каменю.

Облицювання зовнішніх сходів. Зовнішні сходи будівель і паркової архітектури виконують із колотих або пиляних східців. В окремих випадках сходи можуть бути облицьовані збірними східцями, які складаються із проступів і підсхідців. Цільні (брускові) сходи вкладають по похилій бетонній основі. По бетонних сходах виконують облицювання збірними східцями. Іноді сходи облицьовують без підсхідців, тільки проступами товщиною 40, 60 і 80 мм, а місце підсхідця оштукатурюють цементним розчином.

Зовнішні сходи зазнають дії знакозмінних температур, атмосферних опадів, вони піддаються стиранню від руху великої маси людей та є також елементом декоративного оформлення. Тому для встановлення зовнішніх сходів застосовують тверді породи каменю, що володіють великою міцністю, морозостійкістю, мало підлягають стиранню. Цим якостям відповідають граніти і подібні до них породи каменю (габро, базальти, сієніти та ін.). Можна застосовувати щільні вапняки та пісковики, однак їх довговічність значно менша при великій інтенсивності руху.

Фактури лицьових поверхонь східців і площадок зовнішніх сходів повинні бути шерохватими – пиляні з хімічною, термічною, ультразвуковою і точковою обробкою. З метою безпеки руху людей поліровану та шліфвану фактури для зовнішніх сходів і площадок застосовувати не можна.

Форма поперечного перерізу брускових східців передбачається проектом і може бути прямокутною і фігурною. Фігурні східці виготовляють з валиком або підсідкою, а іноді і з валиком і з підсідкою. Можуть бути і більш складні профілі.



Брусківі (а – с) і збірні (д) сходиці:

1 – валик, 2 – підсічка, 3 – поступ, 4 – під сходинка, 5 – розчин, 6 – залізобетонний сходовий марш, R – радіус закруглення.

В плані сходиці залежно від проекту можуть бути прямолінійними або лекальними.

Укладання сходиців починають після розбивки маршу, перевірки правильності його закладення та ухилу. Для цього визначають позначки площадок H_1 і H_2 , які прилягають до маршу, та поділяють різницю між ними на висоту підйому одного сходиця (зазвичай 120-150 мм), в результаті отримують кількість сходиців n на цьому марші. Сходиці зовнішніх сходів повинні мати ухил, щоб на них не затримувалась вода. Тому загальна висота маршу:

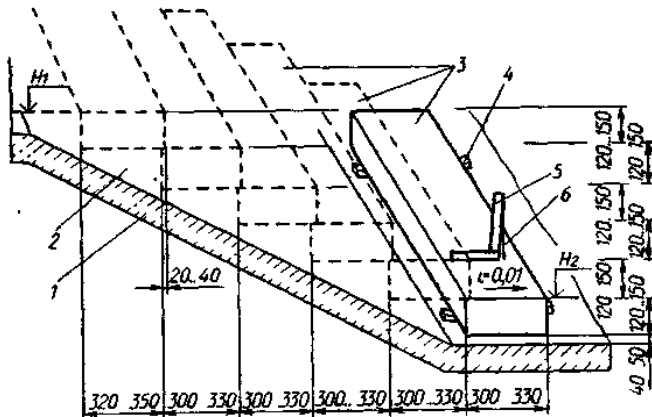
$$H = n \frac{0,12}{0,15 + 0,3}, \text{ м}$$

Помноживши кількість сходиців на марші n на проекцію сходиця в плані (зазвичай 300-330 мм), отримують загальну довжину маршу:

$$L = n \left(\frac{300}{330} \right), \text{ мм}$$

Верхня сходинка опирається на нижню, захоплюючи 20-40 мм нижньої сходинки. Якщо сходиць має підсічку, то ширина сходиців повинна бути більшою на ширину підсічки. Таким чином, загальна

ширина сходу рівна його проекції плюс ширина опирання.



Розбивка маршу та установка брускових сходиць:

1 – бетонна основа, 2 – цементно - пісчаний розчин, 3 – брускові сходиці, 4 – дерев'яні клини, 5 – кутник, 6 – висок, H_1 і H_2 – рівні верхнього покриття підлоги верхньої та нижньої площадок.

Укладають сходи знизу вверху. Нижню фризний сходиць укладають на дерев'яні клини, вирівнюючи його верхню площину по проектній позначці за допомогою рівня та надаючи йому необхідний ухил (0,01 %) Правильність установки перевіряють металічним кутником і виском. Після перевірки правильності укладеного ряду сходиць приступають до заливки основи цементно-пісчаним розчином. Для цього пазуху в передній частині сходиць заробляють розчином, а із зворотного боку розчином у декілька прийомів заливають до повного заповнення пазухи. Після схоплювання розчину видаляють клини та укладають наступний ряд сходиць, вирівнюючи їх передню грань по лінії, що нанесена на вкладений сходиць і регулюють клинами висоту хвостової частини сходиць.

Облицювання збірними сходицями виконують у такій самій послідовності, за виключенням того, що спочатку по нанесеній на основу лінії устанавлюють підсходиць, закріплюючи його гіпсовою обмазкою до основи. Після цього укладають на бетонний марш розчин під проступ. Правильність укладки проступу перевіряють кутником і рівнем, постукуючи по ньому киянкою, та осаджують проступ на проектне місце. Видавлений на боки розчин використовують для укладки наступного елемента.

2. Внутрішні облицювальні роботи. Облицювання вертикальних і горизонтальних поверхонь.

Архітектурно-художнє опорядження внутрішнього простору будівлі або окремого приміщення (залу, фойє, вестибуля) називається інтер'єром. Естетично оформлений інтер'єр поліпшує умови праці, відпочинку, побуту, культурної та громадської діяльності людей.

Декоративне опорядження інтер'єру визначається призначенням приміщення. Наприклад, у приміщення для короткочасного перебування людей (вестибуль, фойє) кольорове розв'язання рекомендується яскравим, контрастним. У приміщеннях, розрахованих для тривалого перебування людей колір облицювальних поверхонь рекомендується світлим, спокійним.

В облицюванні стін розрізняють такі елементи:

➤ підготовку – вирівнюючий шар цементного розчину, який утворює тверду основу;

➤ прошарок з розчину або мастики, який скріплює облицювальні вироби з підготовкою;

➤ облицювальне покриття з плиток та інших виробів, які надають конструкції декоративних, захисних та інших якостей.

На облицювальній поверхні стін розрізняють такі ділянки:

✓ плінтус – з фасованих або потовщених плиток, які відрізняються кольором, щоб підкреслити перехід від підлоги до стіни;

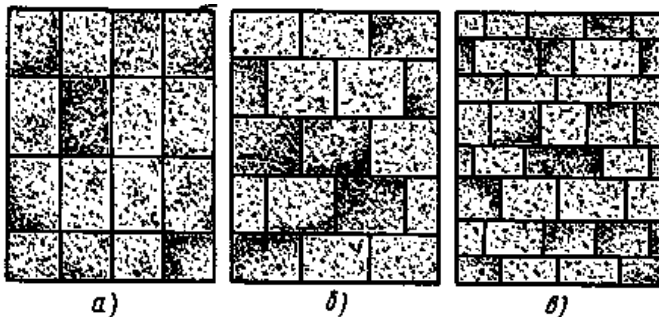
✓ цоколь – з кольорових або потовщених плиток, укладених вище плінтуса;

✓ основне поле облицювання – з однотонних або різнокольорових плиток, які складають більшу частину облицюваної поверхні;

✓ фриз – з одного або кількох рядків плитки, які відрізняються кольором або малюнком від основного поля облицювання;

✓ карниз – з фігурних або плоских плиток, що завершують верх облицювання.

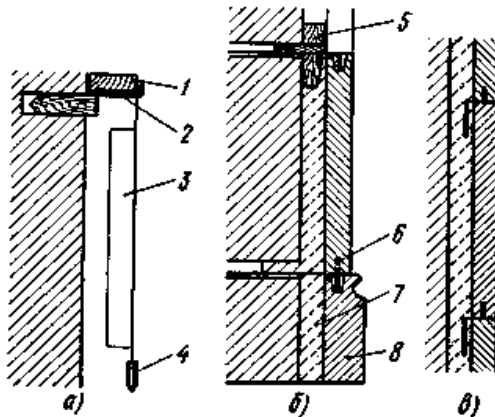
Плити встановлюють або за системою шов в шов, або з правильним чергуванням вертикальних швів, або вільною перев'язкою швів.



Розміщення швів внутрішнього облицювання вертикальних поверхнь:

а) – “шов в шов”, б) – правильне чергування вертикальних швів, в) – вільна перев’язка швів.

Облицювання ведуть після провішування площин стіни виском. Для цього у верхній частині стіни тимчасовим крюком кріплять рейку, що відповідає положенню лицьової поверхні облицювальної плити. Дефекти поверхні видаляють до початку облицювання.



Облицювання впритул до стіни:

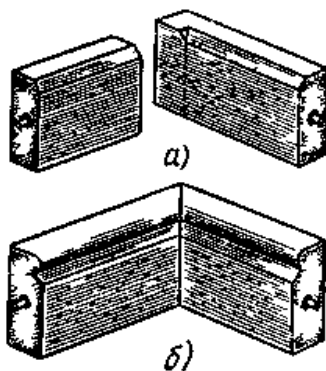
а) – установка плит на тимчасових крюках, б) – установка плит на тимчасових дерев’яних клинах, в) – кріплення суміжних плит облицювання; 1 – рейка, 2 – тимчасовий крюк на дерев’яній пробці, 3 – облицювальні плити, 4 – висок, 5 – тимчасовий дерев’яний клин, 6 – крюк, 7 – шар цементного розчину, 8 – плінтус.

При встановленні плит за системою “шов в шов” або з правильною перев’язкою на рейці розмічають положення вертикальних швів для

перевірки правильності облицювання в будь-який момент проведення робіт. При вільній перев'язці рядів облицювання вертикальні шви не розмічають.

Плінтус установлюють безпосередньо на покриття підлоги на цементному розчині, попередньо перевіривши його горизонтальність, і кріплять до стіни двома крюками через 50-60см, але не менше двох на кожний елемент. Товщина плінтусу більша або рівна товщині облицювальних плит.

Плоскі плінтуси у внутрішніх кутах з'єднують в стик, а профільні плінтуси на "ус".



З'єднання плінтусів в кутах в стик (а) і на "ус" (б)

При установці плінтусів спочатку перевіряють нівеліром або рейкою з рівнем горизонтальність покриття підлоги. Відхилення допускається не більше ± 1 мм на 1 м довжини плінтусу. Потім перевіряють вертикальність і прямокутність стін і заміром від виска визначають положення плінтусу. Після цього встановлюють насухо елементи плінтусу з розміткою отворів у стіні та камені для кріплення. Свердлять кріпильні отвори в стіні. Далі елементи плінтусу одночасно закріплюють на дерев'яних пробках. Простір між плінтусом і стіною заповнюють цементним розчином, витримують розчин до затвердіння, після чого тимчасові закріпи замінюють постійними та повністю заповнюють розчином простір між плінтусом і стіною.

Плінтус облицювають впритул до стіни та на віднесенні від стіни.

Облицювання стін. Перший ряд плит установлюють на плінтус за допомогою дерев'яних клинів. Отвори в стіні висвердлюють під час установки відповідно гніздам в облицювальних плитах.

Наступні ряди облицювання встановлюють на нижні та

закріплюють зверху крюками. Встановлення кожного нового ряду розпочинають тільки після того, як цементний розчин, який укладений в простір між стіною та нижнім рядом облицювання, достатньо затвердів. При цьому співпадання лицьової поверхні плит облицювання досягається за допомогою крючків, які встановлюють у горизонтальні шви по два на кожную плиту. коли плити кріплять болтами через наскрізні отвори, головка болта повинна бути утоплена в камінь і замаскована мастикою під колір облицювання. В закінченому облицюванні всі шви старанно заповнюють кольоровим розчином.

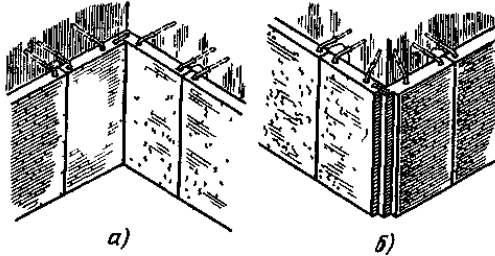
Перед початком облицювальних робіт перевіряють прямокутність плит, їх відповідність проектним розмірам і правильність площин, усувають дефекти. Непрямокутні плити виправляють на місці вручну після сколювання торців за допомогою торцевого скарпелю до ширини постелі 5 мм. Після цього тимчасово (насухо) встановлюють кутові плити, розмічають місця гнізд в стіні та свердять гнізда в намічених точках стіни. Потім проводять монтажне встановлення маякових плит на тимчасових крючках і тимчасових дерев'яних клинах. Потім у тій самій послідовності монтують проміжні плити.

Простір між стіною і плитами облицювання заповнюють пластичним цементним розчином не менше ніж у три прийоми. При цьому за перший прийом заповнюють простір на висоту 100 мм, за другий — на половину всієї висоти плити і за третій — не доводячи на 5 см до верхньої грані плити.



Облицювання стін облицювальними плитами товщиною 10 мм

Суміжні плити у внутрішніх кутах з'єднують встик і кріплять до стіни крюками, а між собою плити додатково з'єднують зверху скобами. У зовнішніх виступаючих кутах облицювальні плити з'єднують на "ус" із залишком, в перев'язку та в чверть.

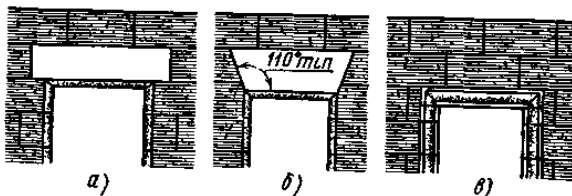


З'єднання облицювальних плит у внутрішньому (а) та зовнішньому (б) кутах

Плити облицювання у виступаючих кутах повинні відповідати додатковим вимогам: товщина плити повинна бути постійною по всій довжині торця, відхилення складати не більше $\pm 0,5$ мм від допустимої товщини шву. Видимі відхилення від прямокутності торцевих граней (по кутнику) не допускаються.

Перекриття віконних прорізів. Над дверними та віконними прорізами елементи облицювання поля стіни встановлюють після того, як в прорізі встановлені відкоси та підвишений софіт.

Коли проріз перекривають у площині стіни суцільною плитою, її кінці опирають на кінці плит попереднього ряду, верх якого співпадає з верхом прорізу. Плилу закріплюють у торцях штирями, а зверху — крюками, що розміщені через 50 см один від одного. Знизу плити кріплять Z-подібними крюками, які встановлюють на тій самій відстані.

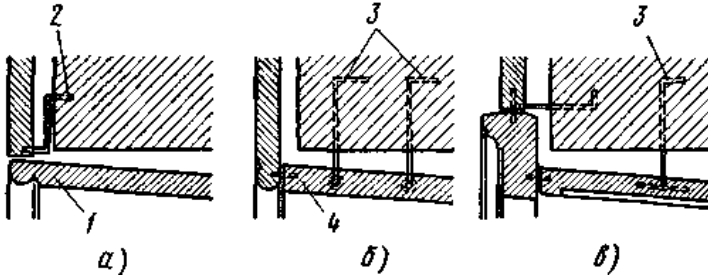


Облицювання стіни над прорізами:

а) – верх прорізу співпадає зі швом облицювання, б) – верх прорізу не співпадає з швом облицювання, в) – облицювання встановлюється на

обрамлення прорізу.

Якщо верх прорізу не співпадає з верхом наступного ряду облицювання, то застосовують клинчасту перемичку. При цьому кут зрізу плити повинен складати не менше 110° . Перемичку закріплюють так само, як і цільну плиту, що перекриває проріз.



Кріплення перемичок:

а) – кріплення цільної плити перемички, б) – кріплення складеної плити перемички, в) – установка цільної перемички наличника; 1 – софітна оберта перемичка, 2 – Z-подібний крюк, 3 – комбіновані крюки, 4 – софітна підвісна перемичка.

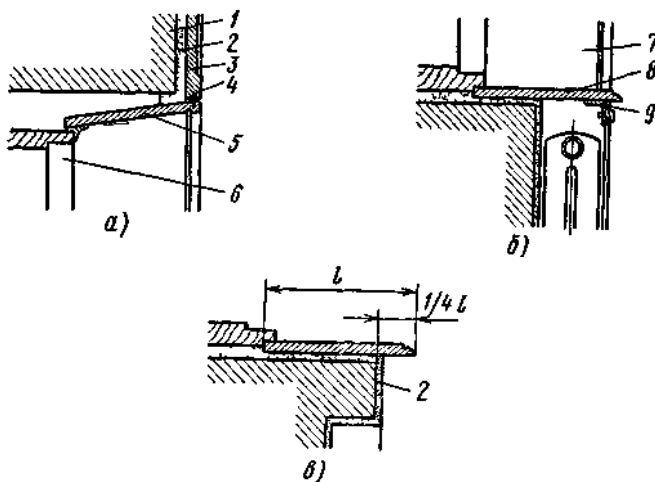
Складену плиту перемичку над прорізами обпирають безпосередньо на оформлення прорізу або підвішують до стіни на Z-подібних крюках. Плити складеної софітної перемички додатково з'єднують на стиках піронами та зверху комбінованими крюками.

Софіти прорізів виконують зазвичай у вигляді цільних плит. Цільну плиту опирають зовнішньою довгою стороною на тимчасову опалубку або кріплять до перемички, не торкаючись коробки віконного блоку, а протилежну сторону з'єднують штирями з облицювальною плитою, що служить перемичкою в облицюванні. Софітну плиту кінцями опирають на облицювання укосів. Софітні плити можуть бути і складеними, якщо ширина проїму більша 1,5 м. В таких випадках їх виготовляють із плит товщиною не менше 40 мм, які з'єднуються у стиках комбінованими крюками. Перед кінцевим установленням софіту розчин накладають окремими маяками через 500 мм, але не менше трьох маяків на кожну плиту складеного софіту.

Софітні плити в нішах установлюють так само, як і в прорізах, з тією тільки різницею, що одна довга сторона опирається на верхні кромки плит облицювання задньої стінки ніші. Якщо задня стінка ніші оштукатурена, плити облицювання кріплять Z-подібними крюками або піронами.

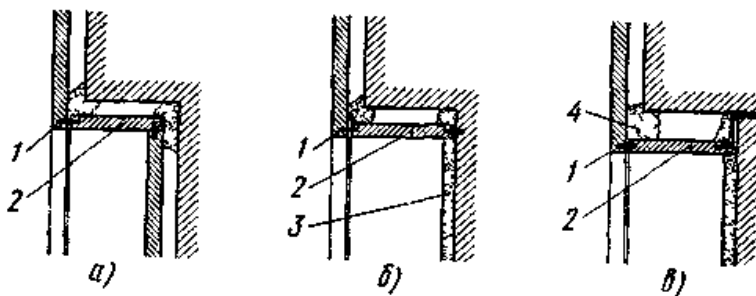
Плитні підвіконня. Плитні підвіконня встановлюють у віконні

прорізи вільно або замурувуючи кінці в стіну. Поверхня підвіконня повинна бути суворо горизонтальною та мати невеликий уклон всередину. Підвіконну плиту укладають на суцільний шар цементного розчину марки 100 або сталевий кутник. Додатково кріпити плити сталевими закрєпами не потрібно.



Внутрішнє облицювання віконних прорізів:

а) – верхній укіс, б) – підвіконня (на кутнику); в) – установка підвіконня на розчині; 1 – перемичка, 2 – цементний розчин, 3 – облицювальна плита, 4 – пірон, 5 – софітна плита, 6 – коробка, 7 – укіс, 8 – підвіконня, 9 – сталевий кутник.



Кріплення софітних плит у нішах:

а) – установка софіта на плиту облицювання задньої стінки ніші, б) – кріплення софіта до оштукатуреної задньої стінки ніші, в) – кріплення

софіта до стінки ніші Z-подібними крюками; 1 – пірон, 2 – софітна плита, 3 – шар штукатурки, 4 – маяк.

Звисання вільно укладеного підвіконня не повинно перевищувати 1/4 його ширини. Якщо необхідний більший винос, підвіконня встановлюють на кронштейни або на повздовжньо укладений сталевий кутник.

Облицювання підлог. Підлоги являють собою багатошарову конструкцію, яка містить такі елементи:

- покриття – верхній елемент підлоги, по якому визначають характер підлоги (плиточна, мозаїчна);
- прошарок – проміжний шар, який зв’язує покриття з нижчим елементом підлоги;
- підстилаючий шар (підготовка);
- основа, яка являє собою міжповерхове перекриття або природний ґрунт.

Вертикальне і горизонтальне опорядження поверхонь плиткою виконують такі функції:

- захисні – охороняють поверхні від зволоження, механічного пошкодження, дії вогню, хімічних речовин;
- санітарно-гігієнічні – забезпечують дотримання необхідних норм чистоти, зручності прибирання;
- декоративні – надають облицьованим поверхням красивого зовнішнього вигляду.

В облицюванні підлог важливу роль відіграє вибір рисунку облицювання. Загальноприйняті такі правила облицювання підлоги. У залах і великих приміщеннях для підлог використовують плитки різних форм і розмірів. Фон підлоги, укладений плитками світлого кольору облямовують фризом з плиток темного кольору і навпаки. Ряди плиток укладаються або паралельно фризу або по діагоналі.

У вестибулях, фойє, в залах чекання на вокзалах підлоги укладають з восьмигранних плиток.

Широкий асортимент облицювальних виробів, які відрізняються кольором, рисунком дають можливість створювати різноманітні композиції облицювань.

До облицювання підлоги на об’єктах повинні бути закінченими всі загальнобудівельні роботи.

Перед облицюванням вертикальних і горизонтальних поверхонь (стін, підлоги) ретельно перевіряють їхню якість. Поверхні стін і перегородок, які мають відхилення від допустимих параметрів, підлягають виправленню. Основа під підлоги повинна бути твердою, міцною і рівною, виконаною з бетону або розчину. Основи для підлог,

які забезпечують стік рідини, улаштовують із заданим нахилом. Необхідний нахил основи перевіряють пробним поливом води.

Після усунення дефектів в основі влаштовують гідроізоляцію і укладають цементно-піщану стяжку.

Стяжками підлоги називаються шари, які утворюють жорстку або щільну кірку по нежорстких або пористих елементах підлоги. Стяжки роблять для вирівнювання поверхні підлоги або надання їй певного нахилу.

Для підготовки основ для облицювання використовуються такі інструменти: молотки, скребки, циклі, кельми, шпателі, бучарди та інше, а на великих площах підлоги і спеціальні машини.

Поверхні стін, призначених для облицювання не повинні мати великих відхилень від вертикалі. Нерівності зрубують, жирові плями виводять розчином соляної кислоти або розчином кальцинованої соди. Для кращого зчеплення плитки з основою на гладеньку поверхню основи наносять насічку у вигляді неглибоких рівчаків. Піл на поверхні насічки видаляють щітками, змоченими у воді.

Стяжки з цементно-піщаного розчину не менше 40 мм завтовшки влаштовують, щоб вирівняти попередній елемент конструкції підлоги, надати заданий нахил покриттю, захистити гідроізоляцію, створити звукоізоляцію.

Перед обладнанням стяжки, поверхню ретельно очищають від сміття, потім за допомогою геодезичних інструментів визначають рівень верхнього покриття. Рівень підлоги фіксується на стінах у кожному приміщенні.

Укладання стяжки починають від стін, протилежних вхідним дверям звіряючи товщину по маяках. Може бути механічна укладка. Укладену стяжку накривають рогожею і періодично змочують водою, що забезпечує краще твердіння розчину.

Затирання поверхні виконують на другий або третій день, коли міцність стяжки досягне 2,5-3 МПа. Для цього використовують затиральну машину.

Горизонтальність укладеної стяжки перевіряють контрольною рейкою.

Щільний водонепроникний прошарок з обмазувальних, рулонних і інших матеріалів називають гідроізоляцією. Вона захищає конструктивні елементи будівлі від дії води, інших рідин.

Буває три види гідроізоляції:

- фарбувальна – 2-3 шарове покриття основи підлоги бітумними або синтетичними мастиками, епоксидними смолами;

- у вигляді стяжки з цементного або асфальтового розчину укладеного товщиною 15-30 мм;
- обклеювальна – суцільний 2-4 шаровий килим з руберойду, толі або інших матеріалів.

Підготовка основ під підлоги з плитки передбачає контроль рівності і горизонтальності поверхні основи. Це стосується як ґрунтових основ на перших поверххах, так і міжповерхових перекриттів.

Облаштування підлоги з кам'яних плит на промерзлих перекриттях і мерзлих ґрунтах не допускається.

Перед укладкою підлоги перевіряють комплектність і якість плит. Потім розбивають підлогу на квадрати із сторонами не більше 2 м. В кутах одержаних квадратів встановлюють маяки або по боках встановлюють повздовжні маячні стрічки. Основу під підлогу після цього очищають від бруду і сильно зволожують водою. Потім укладають підстилаючий шар цементного розчину на ділянку 0,25-0,3 м², вкладають плити, постійно контролюючи їх рейкою, рівнем і шнуром.

Цементні розчини для прошарку під плити підлоги повинні мати марку не нижче 100, а рухомість 5-6 см.

Таблиця 4.2.1 Технічні характеристики цементних розчинів

<i>Склад (вода : цемент : середньозернисті й пісок) при марці цементу 400</i>	<i>Марк а розчину</i>	<i>Глибин а занурення еталонног о конусу (см)</i>	<i>Призначення розчину</i>
0,55 : 1 : 3	150	5 – 6	Для прошарку в покриттях з плит природного каменю Для стяжок
0,4 : 1 : 2,4	300	-	
0,3 : 1 : 2	400	-	
0,55 : 1 : 3	150	-	
0,48 : 1 : 2,8	200	4 – 5	

Кислотостійкі та інші хімічно стійкі підлоги відрізняються за технологією та способом укладання від звичайних підлог.

Перед укладанням плиток на кислототривкому розчині основу очищають і просушують, щоб забезпечити міцне зчеплення з розчиновим прошарком. Потім підготовлену основу ґрунтують рідким склом щільністю 1,15 г/см³. Кислототривкий розчин розстилають смугою-захваткою шириною 30-45 см, розрахованою на 2-3 ряди

плиток, оскільки строк тужавлення таких розчинів настає через 30-40 хв. Товщина розчинового прошарку не повинна перевищувати 15-20 мм. Плитки повинні бути сухими і очищеними від пилу.

Площа швів повинна бути мінімальною, тому для влаштування таких підлог використовують плити найбільших розмірів за довжиною і шириною. Перед укладкою тильні сторони плит і всі торцеві грані покривають тонким шаром кислототривкого розчину для більш міцного їх зчеплення з прошарком. Обмазка плит до укладки повинна висохнути. Підготовлені плити вкладають на шар кислотостійкого розчину і шви також заповнюють кислотостійким розчином.

Ходити по такій підлозі не дозволяється доти, поки межа міцності розчину при стисканні не досягне 1,5 МПа (через 3 доби). Поверхню підлого не менше, чим через 10 діб після укладки зберігають сухою, оскільки рідке скло розчиняється у воді, і не засипають тирсою.

Інколи шви заповнюють спеціальними складами, наприклад сірчано-цементною мастикою, яка складається із сірки – 4 мас. ч. і портландцементу – 1 мас. ч.

Покриття підлоги на кислотостійкому розчині через 20 діб повинно бути відкисловане, тобто оброблене міцною сірчаною, азотною або соляною кислотою. Вид кислоти вказують в проєкті. Підлогу обробляють кислотою двічі, причому другий раз не раніше, ніж через 4 години після першого нанесення.

При твердінні кислотостійкого розчину виділяється газоподібний фтористий водень, в результаті чого розчин стає пористим. Щоб розчинні шви покриття підлоги були міцними, їх також обробляють кислотою.

Експлуатація кислотостійких підлог дозволяється лише через 28 діб.

Кислотостійкі розчини отримують із заповнювачів (піску, пилоподібного заповнювача, рідинного скла і кремнефтористого натрію). Кислотостійкість заповнювачів повинна бути не нижче 98 %. Пісок і пилоподібний заповнювач з визначеним зерновим складом виготовляють з кислотостійких матеріалів (андезиту, бештауніту, діабазу, граніту, кислотостійкої кераміки, клінкерної цегли) з межею міцності при стисканні не нижче 80 МПа, вологістю не більше 3 %. Допускається застосовувати подрібнений кварцовий пісок, природний пилоподібний кварц і кислототривкий цемент.

Таблиця 4.2.2. Зерновий склад піску

<i>Розмір отворів сита, мм</i>	<i>Повний залишок на ситі (% по масі)</i>
5	0-15
2,5	0-35
1,2	20-60
0,6	35-75
0,3	50-90
0,15	60-100
0,075	70-100

Кислотостійкий розчин затворяють рідким натрієвим склом густиною $1,38 \text{ г/см}^3$ і модулем 2,31-3,5. Допускається використовувати скло із силікатбрили (ДСТ 13079-81). Кремнефтористий натрій повинен бути тонкоподрібненим вологістю до 1 % і вмістом Na_2SiF_6 не менше 93 %. Рухомість розчину повинна бути 2-4 см..

Для прошарків та заповнення в покриттях з штучних матеріалів застосовують спеціальні кислототривкі розчини (мас. ч.):

- Рідинне натрієве скло1 1
- Кремнефтористий натрій.....0,15 0,18
- Пілоподібний наповнювач (частки розміром менше 0,075мм).....1,5 1,5
- Пісок (розмір зерен 0,075-5мм).....3 2
- Фуриловий спирт.....– 0,03
- Солянокислий анілін.....– 0,004

Лугостійкі підлоги влаштовують так. Перед укладанням підлог на прошарок з бітумних або дьогтьових мастик підготовлену основу ґрунтують. При укладанні підлог на бітумну мастику ґрунтовку приготавляють в суміші бітуму в бензині або гасі у відношенні 1: 2 або 1: 3. При укладанні покриття на дьогтьовій мастиці ґрунтують розчином дьогтю в антраценовій олії у відношенні 1: 2. Ґрунтовку наносять пензлем або фарбопультот доти, доки поверхня основи не набуде рівномірного чорного кольору. Обґрунтовану основу огороджують, щоб поверхня могла висохнути, не забруднитися. Обґрунтовані поверхні витримують протягом 1-2 діб, щоб ґрунтовка висохла, увібралася в основу і тим самим забезпечила міцне зчеплення з обґрунтованою поверхнею.

Мастику розливають ковшем. Товщина прошарку 2-3 мм. При цьому температура бітумної мастики 160-180 дьогтьової – 120-140 °С. Такі діапазони температур виключають швидке застигання і

загуснення розливої мастики. Наносять мастику смугою, ширина якої дорівнює 1-2 плити.

Плитки, укладені на мастику, повинні бути сухими. При укладанні плиток контролюють товщину і рівність швів, горизонтальність покриття. Загуслу мастику, яка виступила із швів поверх плиток, видаляють ганчіркою, змоченою у бензині або гасі, затверділі лишки мастики зчищають скребком або шпателем.

Іноді шви заповнюють арзамит-замазкою або іншими хімічно стійкими матеріалами. У цьому разі незаповнені мастикою шви попередньо обробляють 10 %-им розчином соляної кислоти, просушують і ґрунтують рідким складом арзамит-замазки. Термін придатності арзамитової замазки 1,5 год. Замазка має міцне зчеплення з керамічними, бітумними та іншими матеріалами, відрізняється високою механічною міцністю, непроникністю та стійкістю щодо дії агресивних речовин.

Шви хімічно стійких підлог, заповнені арзамит-замазкою, витримують при температурі 20 °С протягом 5 діб.

Дуже часто для влаштування хімічно стійких підлог використовують плитки з кам'яного литва, що отримують з розплавів доломітів, діабазів та інших гірських порід.

Підлоги типу "брекчія" вкладають спочатку насухо: доставляють куски плит до місця робіт і вкладають на основу, попередньо підбираючи їх за формою та малюнком; перевіряють щільність укладки; куски плит з кривими крайками відбирають, обрізають на верстаті і після цього вкладають на місце. Шви між кусками плит не повинні бути ширше 10 мм. Переконавшись у щільній підгонці кусків плит на ділянці підлоги площиною 1,5-2 м², каменотеси збирають плити в стопки, ретельно слідкуючи за послідовністю їх розкладки по основі.

Після цього плити вкладають на цементному розчині, починаючи з найбільш віддалених від входу частин приміщень. Потім вкладають цементний розчин на ділянці 0,5-1 м². Розчин розрівнюють до потрібного рівня, змочують водою тильну сторону куска плити, підготовленого до укладки і вкладають кусок плити на розчин, осаджують його ударами киянки і підганяють його до раніше вкладених плит з таким розрахунком, щоб ширина швів між кусками плит не перевищувала 10 мм. Заповнюють шви звичайними, спеціальними або кольоровими цементними розчинами під колір каменю після закінчення укладки всієї поверхні підлоги. Ходити по вкладених підлогах типу брекчія і шліфувати їх дозволяється не раніше ніж через 4-5 днів.

Зовнішні сходи будинків і паркової архітектури виконують з цілих колотих або різаних східців. Сходи можуть також бути облицьовані збірними східцями, які складаються із проступів і підсхідців.

Інкони сходи облицьовують без підсхідців тільки проступами, товщиною 40, 60 і 80 мм, а місце підсхідця обштукатурюють розчином.

Зовнішні сходи зазнають дії знакозмінних температур, атмосферних опадів, вони зазнають стирання від руху великих мас людей і в той же час є елементом декоративного оформлення. Тому для облаштування зовнішніх сходів використовують тверді породи каміння з великою міцністю, морозостійкістю і малою здатністю до стирання. Цим якостям відповідають граніти, габро, базальти.

Фактури лицьових поверхонь зовнішніх сходів і площадок повинні бути шорсткими. З метою безпеки руху людей поліровану і шліфовану фактуру для зовнішніх сходів не застосовують. Східці зовнішніх сходів повинні мати ухил, щоб на них не затримувалась вода.

При облицюванні вертикальних і горизонтальних поверхонь важливу роль відіграють розчини. Для облицювання вертикальних поверхонь розчин на цементі марки 400 з заповнювачем виготовляється у співвідношенні 1: 6, на цементах марок 500-600 – 1:8.

Для обладнання плиткових підлог виготовляються розчини у такому співвідношенні: на цементі марки 400 – 1:3, на цементі марки 500 – 1:3,5.

А ось відомості про склад сухих цементних сумішей:

Таблиця 4.2.2

Склад, масова частка цементу і піску	Марка		Витрати матеріалу на 1т суміші	
	розчину	цементу	цемент	пісок
1:4,71	100	500	175	825
1:3,54	100	400	220	750
1:6,4	75	500	135	865
1:5	75	400	165	835
1:3,54	75	300	220	780

Для обладнання мозаїчних підлог використовують такі розчини:

Таблиця 4.2.3. Розчини для влаштування мозаїчних підлог

Марка розчину	Склад масових частин при марці цементу 400			
	вода	цемент	пісок	кам'яна крихта
200	0,65	1	2	3,4
300	0,5	1	1,4	2,4
400	0,4	1	1	1,7

Розчини на рідкому склі використовують, коли на поверхні облицювання діють масла та кислоти високої агресивності.

Як правило, розчини виготовляються централізовано.

В опоряджувальних роботах поряд з облицюванням вертикальних і горизонтальних поверхонь чільне місце посідає виготовлення мозаїчних підлог. Вони виготовляються з бетону із заповнювачем з мармурової, гранітної або фарфорової крихти.

Основа під мозаїчні підлоги – бетонна підготовка, міжповерхове перекриття або сіянка.

Після розбивки площі підлоги на окремі фігури і виставлення жилок з металу чи скла роблять заливку фігур мозаїчним покриттям. Коли мозаїчна маса затвердіє, проводять шліфовку мозаїчної поверхні при допомозі мозаїчно-шліфувальної машини.

При здійсненні облицювальних робіт необхідно суворо дотримуватись вимог техніки безпеки, які визначені інструкціями з техніки безпеки по кожній будівельній професії, на всіх процесах опоряджувальних робіт.

В будівельній справі з використанням природного каміння часто доводиться мати справу з хімікатами такими як хлористий алюміній $AlCl_3$, тринатрійфосфат Na_3PO_4 , гіпосульфит-гіпосульфат натрію та інші. Вони використовуються для очистки облицювання.

При роботі з хімікатами і їх зберіганні необхідно враховувати отрутність деяких з них і можливість отримати опіки. Кислоту необхідно зберігати в сплетених бутлях, поставлених на підлогу в один ряд. При виготовленні водних розчинів кислот слід невеликими порціями вливати кислоту у воду, а не навпаки.

3. Підвищення довговічності облицювання і ведення реставраційних робіт. Засоби по усуненню дефектів.

Пам'ятаючи, що в природі нічого немає вічного, потрібно забезпечити постійний догляд за облицювальними поверхнями. На них під впливом коливання температур, вологості та інших факторів можуть виникати різного роду дефекти. За цим необхідно постійно стежити і своєчасно вживати відповідні заходи.

Передчасне руйнування облицювання може бути викликане різними причинами.

Таблиця 4.3.1.

<i>Дефект облицювання</i>	<i>Причини появи дефекту</i>	<i>Заходи попередження</i>	<i>Заходи виправлення</i>
Загальне забруднення поверхні облицювання	Запилення світлих порід каміння, погана гідроізоляція швів між накривними плитами	Гідрофобізація	Очищення парою
			Заміна частин облицювання
Порушення зв'язку облицювання із стіною	Корозія закріпів, які утримують облицювання, відсутність компенсаційних швів	Застосування нержавіючої сталі або кольорових металів для виготовлення закріпів	Заміна зруйнованих частин облицювання
	Температурні деформації облицювання і стіни	Розробка відповідних конструкційних заходів	
	Неповне заповнення простору між стіною і облицювання цементно-пісковим розчином і недостатнє його ущільнення, що призводить до попадання води в утворені пустоти, розморожування і відриву облицювання	Суворий контроль за якістю лицювальних робіт	
	Низька якість підготовки облицювальних плит перед облицюванням		

	(відсутність обезпилювання, промивки та видалення жирових плям)		
	Неякісна установка закрепів		
	Неякісна підготовка форм (при індустріальному методі облицювання)		
Руйнування матеріалу облицювання, злам плит	Деформація стіни та відсутність компенсаційних швів	Створення розрахункових компенсаційних швів	Заміна зруйнованої частини облицювання
Зміщення плит облицювання за площину стіни	Погана гідрофобізація швів у накривних плитах, складених підвіконниках, елементах міжповерхових карнизів	Раціональне вирішення конструкції швів	Заміна зруйнованої частини облицювання
Поверхнєве руйнування каміння	Дія атмосферних агентів корозії, неправильне посднання каміння на фасаді	Правильний вибір каміння для різних ділянок облицювання, застосування конструкційного захисту	Очищення парою, піскоструменевим апаратом; заміна частини облицювання; поверхнева гідрофобізація

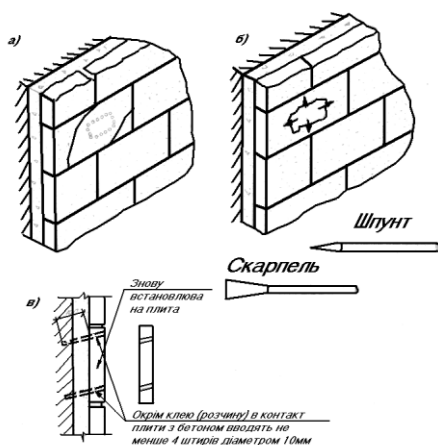
Існують такі методи усунення дефектів в облицюванні природним каменем: заводські (при індустріальному облицюванні панелей (блоків) одночасно з їх виготовленням і в умовах будівництва), а також при ремонтних роботах в період експлуатації будівель:

1. Відхилення облицювальних плит від площини панелі (блоку) в межах 10 мм на всю панель (блок) може бути залишено заводом-виробником без виправлення. Відхилення понад 10 мм потребує виправлення шліфуванням.

2. Сколи по периметру облицювальних плит допускаються при умові, що вони по довжині не перевищують 35 мм, а по ширині – 4 мм. Кількість сколів не повинно бути більше, ніж два на плиту.

3. Облицювальні плити на панелі (блоці) із помітними неозброєним оком тріщинами повинні бути видалені і змінені новими заводом-виробником до відправлення готових панелей (блоків) на будівництво. З цієї метою, щоб запобігти ушкодженням суміжних

плит, в дефектній плиті (в її центрі) оконтурюють свердлінням на глибину плити квадрат із стороною 100 мм (рис. 4.3.1. а), який виконують потім шпунтом і скарпеллю (рис. 4.3.1. б). Нова плита встановлюється на полімерцементному розчині марок 100-150 з введенням в її тилову сторону нахилених під кутом 30° до горизонталі штирів діаметром 10-12 мм (не менше 4 шт. довжиною 150 мм на кожну плиту) з неіржавіючої сталі. Діаметр отворів для штирів відповідно повинен бути 12-14 мм. Перед установкою штирів отвори очищаються, промиваються і заповнюються пластичним цементним розчином за допомогою шприцу (рис. 4.3.1. в).



Заміна дефектної плити

Плити, які неміцно тримаються на панелі (блоці), які бухтять, але без помітних тріщин, слід кріпити штирями без заміни плити.

Затілки розчину з поверхні плити видаляють в залежності від фактури плит шліфуванням і сколюванням інструментом (скарпеллю, шпунтом, троянкою). Забороняється установка облицьованих плит на епоксидних смолах без штирів.

4. Дрібні сколи замазуються мастикою такого складу: епоксидна смола (ЕД-6) – 9 об.ч., затверджувач – 1 об.ч., кам'яний піл і пігмент (цинкові білила, вохра, сурик) – до отримання суміші сметаноподібної консистенції.

5. Ремонтні роботи по усуненню дефектів облицьовання в процесі монтажу панельних (блочних) будівель, а також облицьовання

цегляних будівель необхідно проводити при температурі не нижче +10 °С.

Плити, що випали, замінюються або шаром розчину, який зафарбовується під колір каменю, або новими плитами. При частковому руйнуванні облицьованих плит, неміцному утриманні на панелях (блоках) їх замінюють на нові.

Плями на облицьованні видаляють шляхом розчинення зафарбовуючих речовин з наступним видаленням їх з тіла каменю або переводом їх в інші, безбарвні сполуки. Операція видалення плям дуже копітка і часто потребує значного часу, тому в процесі проведення облицьовальних робіт по цегляних стінах, транспортування і монтажу панелей (блоків), облицьованих каменем потрібно ретельно слідкувати за тим, щоб кам'яний оздоблювальний шар не зазнавав забруднення.

Причиною появи іржавих плям може бути використання простої сталі для виготовлення закріпів, наявність на тильній стороні облицьовувальних елементів обрізків арматури (у випадку індустріального облицьовання) або залишений на лицьовій поверхні сталевий інструмент при високій вологості виробу. Для їх видалення застосовують такі реактиви: 15 %-ий розчин лимонно-кислого натрію, лимонно-кислий амоній, порошок тіосульфату натрію. З марлі, складеної в декілька шарів, роблять тампони, які змочують, наприклад, у розчині лимонно-кислого натрію і притискають за допомогою шматка скла проти плями. У випадку вертикального положення виробу тампон час од часу повертають на 180°, щоб забезпечити рівномірний розподіл розчину.

Змочуючи тампон в міру висихання, утримують його впродовж 3 діб. Спосіб зовсім нешкідливий для карбонатних порід, але потребує тривалого часу.

Лимонно-кислий амоній діє значно швидше. Операція проводиться аналогічно.

Іржаві плями з різким контуром і густим забарвленням видаляють за допомогою порошку тіосульфату натрію. Для цього на поверхню кладуть тампон, змочений 15 %-им розчином лимонно-кислого натрію і витримують його 15 хв. Потім на густе тісто, виготовлене шляхом затворення крейди водою, насипають порошок тіосульфату натрію, який злегка збризкують водою. Тістом покривають пляму і залишають на 1 годину. У випадку необхідності операція повторюється.

Видалення плям з мастильних олій найбільш трудомісткий. Як реактиви застосовують суміш ацетату і амінацетату в рівних частинах. Цим складом змочують тампон, і, притискаючи його до поверхні каменю шматком скла (щоб запобігти швидкому випаровуванню),

залишають до висихання. Розміри тампону повинні перевищувати площу плями з кожного боку на 20-30 мм. Операція повторюється декілька разів.

Добрі результати дає також використання тампону з дихлоретаном.

Гідрофобізація поверхні. Жорсткі кліматичні умови деяких районів, а також широке застосування як облицьовувального матеріалу карбонатних порід (мармуру, травертину, вапняку) висунули у якості обов'язкової вимоги необхідність додаткового захисту шару оздоблення від руйнуючого впливу атмосферних агентів. При цьому забезпечується не лише загальна збереженість оздоблення, але і в рівній мірі – збереження його декоративних якостей.

Спостереженнями встановлено, що руйнування каменю відбувається лише в присутності води. В умовах зовнішньої служби облицьовання – це атмосферні опади, які діють на лицьову поверхню. Тому найбільш ефективним заходом, який запобігає руйнуванню каменю є обробка його поверхні водовідштовхувальними речовинами, які надають їй властивості незмочуваності. Для цього рекомендують застосовувати кремнійорганічні сполуки, які надають оброблюваній поверхні ці властивості, а також зменшують її забруднюваність, збільшують атмосферо- і морозостійкість, а також довговічність, не порушуючи при цьому його паро- і повітряпроникність, колір та фактуру.

Гідрофобний ефект на поверхні матеріалу з часом знижується. Термін служби гідрофобних покриттів становить 3-10 років залежно від виду гідрофобізатору та породи каменю. Після зникнення гідрофобного ефекту, обробка може бути повторена.

Для гідрофобізації облицьовання фасадів з каменю використовують кремнійорганічні рідини 136-41, ГКЖ-11, АМСР, К-3-30-04 у вигляді розчинів 3-10% концентрації.

Кремнійорганічні речовини ГКЖ-10; ГКЖ-11 – це водноспиртові розчини відповідно етил- і метил-силіконату натрію. Вони повинні мати колір від жовтого до світло-коричневого і рН 13...14. Товарна їх концентрація 30-35 % розчинник – звичайна не жорстка питна вода.

Кремнійорганічна гідрофобна рідина 136-41 (поліетилгідросилоксан) – це безбарвна або слабко-жовта рідина. Товарна концентрація 100 %. Розбавляється органічними розчинниками (уайтспіритом, бензином, ксалолом).

Кремнійорганічна рідина К-Э-30-0У має білий колір, розбавляється водою в будь-яких співвідношеннях, товарна концентрація 50 %. Це універсальний водовідштовхувальний препарат.

АМСП-3 – це поверхнево-активна речовина, призначена для обробки різних матеріалів з метою надання їм гідрофобних властивостей. Це безбарвний або ледь жовтуватий водний розчин алюмометилсиліконату натрію 25-35 % концентрації (в перерахунку на суху речовину) із вмістом кремнію 5,5-6,5 %, алюмінію 0,5-4,5; натрію 6,5-8,0 %. Отримують її шляхом змішування металічного алюмінію і метилсиліконату натрію.

Послідовність робіт по гідрофобізації кам'яних поверхонь наступна: спочатку поверхня матеріалу ретельно очищається від пилу та бруду, замазують дефектні місця та тріщини. Масляні плями видаляються шляхом протирання ганчір'ям, змоченим розчинником.

Гідрофобізацію рекомендується проводити не раніше, ніж через 10-12 діб після закінчення підготовчих робіт.

Для нанесення гідрофобізуючого складу застосовується розпилювач фарби-удочка, який забезпечує досить широкий факел розпилення, що зменшує втрати і спрощує виконання робіт. В комплект обладнання для нанесення складу входять бак для розчину, удочка з форсункою і поліетиленові шланги (гумові шланги неприпустимі, оскільки гума розчинається у гідрофобізуючому складі і може дати чорні плями на поверхні). Відстань від форсунки до поверхні, що обробляється, повинна знаходитись в межах 0,3-0,5 м. При такій відстані рекомендований діаметр факелу становить 500-600 мм. Діаметр отвору сопла повинен бути рівним 1-2 мм (при використанні розпилювача черв'ячного типу). При нанесенні покриття розпилююча удочка повинна переміщуватись із швидкістю 0,2-0,4 м/сек, з рівномірним рухом колами або маятниковим рухом по вертикалі або горизонталі з деяким перекриттям смуг, які наносяться. Потрібно ретельно слідкувати за рівномірністю нанесення покриття, не допускаючи надлишків розчину або пропусків на поверхні, що покривається.

Роботи по гідрофобізації необхідно проводити при температурі не нижче 5 °С і відсутності вітру, при слабкому вітрі потрібно уважно слідкувати за формою факелу і відповідно регулювати рухи удочки. Повторно покриття можна наносити через 10-20 хв залежно від температури зовнішнього повітря.

У випадку дощу роботи по гідрофобізації необхідно припинити і продовжити їх лише після висихання поверхні. Після нанесення гідрофобізуючого покриття потрібен деякий час (біля 2 діб) для формування гідрофобного шару при температурі біля 10 °С. Бажано, щоб поверхня при цьому не зазнавала впливу води. На випадок дощу

потрібно передбачити обдування поверхні теплим повітрям з температурою 40-60 °С.

Робочий розчин готують наступним чином: в чистий емальований бачок спочатку вливають розрахункову кількість розчинника, потім, безперервно помішуючи, додають необхідну кількість товарної рідини. Через 10-15 хв інтенсивного перемішування розчин готовий до використання. Готувати робочий розчин потрібно у кількості, яка не перевищує змінну потребу. Перед виконанням робіт розчин фільтрують крізь два шари марлі. Приготування розчинів здійснюється під лабораторним контролем.

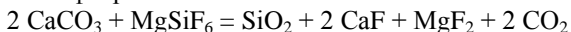
Витрати матеріалу для приготування розчину наступні:

Таблиця 4.3.2.

<i>Гідрофобізатор</i>	<i>Концентрація</i>	<i>Витрати матеріалу на 5 л робочого розчину (л)</i>	
		<i>Гідрофобіза- тора</i>	<i>води</i>
ГКЖ-10	5	0,8	4,2
ГКЖ-11	5	0,8	4,2
КЭ-30-40	5	0,5	4,5
АМСР	7	1,28	3,72

Якість гідрофобізації поверхні матеріалу контролюють так. Через 3-5 діб після нанесення розчину гідрофобізатору та випаровування розчинника оброблену поверхню збризкують водою. Вода не повинна збиратись.

До хімічних способів захисту кам'яних матеріалів від корозії належить флюатування (кремнефторизація). Флюатування призводить до того, що в поверхневих шарах каменю утворюються нерозчинні у воді кремнезем та фтористі солі:



Фтористі солі та кремнезем закривають пори поверхневого шару каменю і тому камінь набуває підвищеної атмосферостійкості. Флюатування ущільнює камінь у поверхневому шарі і надає йому підвищену водостійкість, морозостійкість, твердість і опір впливу навколишнього середовища. Цим способом захищають від корозії мармур, травертин, вапняк. На поверхню каменю за 2-3 рази наносять водний розчин кремнефтористого магнію. Витрати флюату 100-180 г на 1 м² оброблюваної поверхні каменю.

Радикальним методом збереження каменю може бути лише повне відокремлення облицювання від стіни з залишенням між ними

вільного повітряного простору. В цьому випадку кам'яний шар втримується за рахунок гнучких зв'язків, які компенсують можливу деформацію стіни. Наявність вільного простору, який вентилується, створює сприятливі умови щодо строків служби облицювання.

В країнах СНД існує кілька варіантів такого облицювання. Так, спосіб кріплення на віднесенні від стіни за допомогою “розпірних закрєпів” був використаний при оздобленні станцій метро “Жовтнева” і “Павелецька” Московського метро. Закріп тут являє собою вилкоподібну конструкцію з двома планками, які входять в кріпильне гніздо в стіні, і перпендикулярною планкою, що входить в паз, вирізаний в плиті.

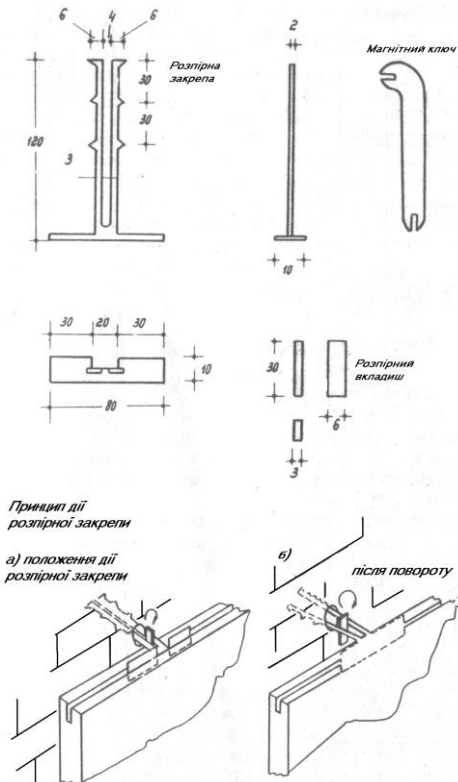


Рис. 4.3.2. Кріплення кам'яного облицювання “на віднесенні від стіни”, яке було використане при облицюванні станції Московського метрополітену “Жовтнева”

Закріп роздвоєними планками вводиться в кріпильний отвір в стіні, а іншим кінцем опускається в паз, зроблений в плиті. Магнітним ключем беруть розпірну укладку, вставляють в просвіт між планками і повертають на 90°. Роздвоєні планки розсуваються і міцно закріплюються у отворі, просвердленому в стіні і попередньо заповненому цементно-піщаним розчином. Між шаром облицювання і стіною залишають вільний простір шириною порядку 30-40 мм.

Аналогічний засіб був використаний при будівництві адміністративного будинку в Москві в Климашкінському провулку.

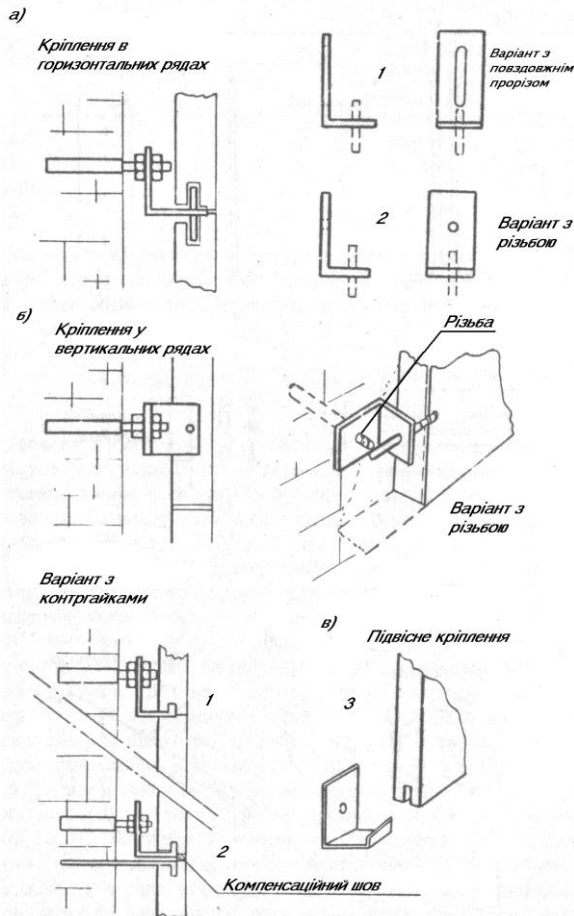


Рис. 4.3.3. Конструкція кріплення облицювання "на віднесенні від стіни" (СНГ)

Тут була застосована інша конструкція кріплення. Кожна плита облицювання в цьому випадку підвішується самостійно на закрепах, розташованих в горизонтальних або вертикальних швах. Кожна закрепа включає 5 елементів: болт періодичного прорізу із різьбою на вільному кінці (його не різьбова частина вмуровується в стіну); короткий уголок, який має у вертикальній частині поздовжній розріз або отвір із різьбою; дві гайки, що регулюють положення уголка по горизонталі (при наявності різьби положення уголка регулюється глибиною нагвинчування); штир, який входить одночасно в дві суміжні плити.

У випадку кріплення плит облицювання у вертикальних швах застосовуються ті ж закріпи, однак поличка, яка утримує плити облицювання, розташовується вертикально.

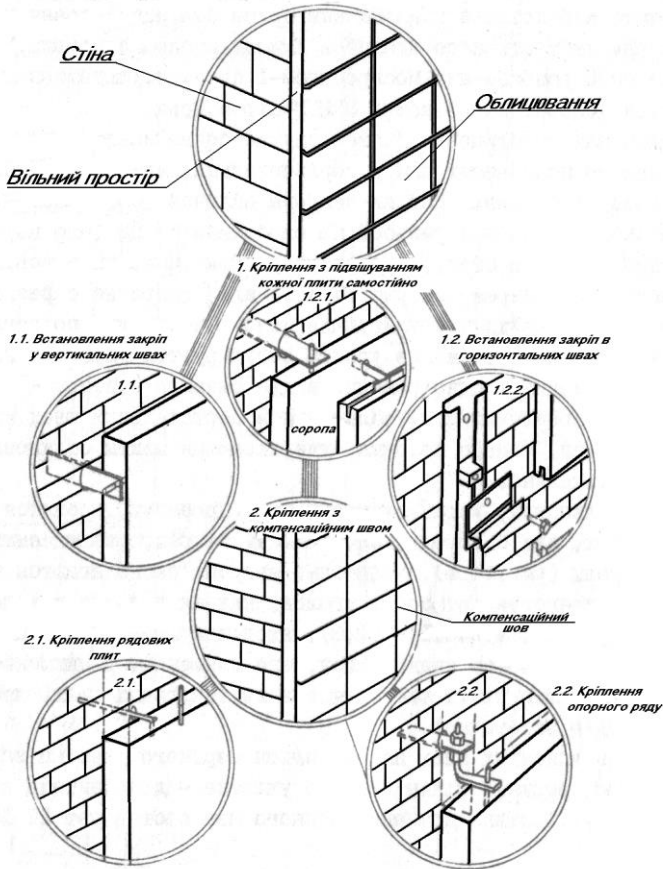
Плити облицювання, які встановлюються над прорізами, кріпляться або у вертикальних швах, або за допомогою спеціальних закріпів, розташованих у горизонтальних швах. Підвісні закріпи розташовуються у нижній грані плит і являють собою кутник, нижня поличка якого має невисокий поріжок. Він входить у паз, прорізаний у плиті. Оскільки кріплення видно знизу, його використовують в найменш відповідальних місцях; частіше плити закріплюють у вертикальних швах, що робить облицювання більш естетичним.

В компенсаційних швах нижні плити верхньої ділянки закріплюються аналогічно, верхні плити нижньої ділянки – додатково простими крюками зверху. Товщина компенсаційного шва 10-15 мм.

Способи кріплення зовнішнього кам'яного облицювання “на віднесенні від стіни”, застосовувані за кордоном, поділяються на такі види:

1. Кріплення облицювання із залишенням вільних швів між кожним її елементом (кожна плита підвішена самостійно): закріпи встановлюються в вертикальних і горизонтальних швах. Деталі кріплення – комбіновані крюки. В США і країнах Європи отримали розповсюдження способи облицювання за допомогою ускладнених металевих конструкцій.

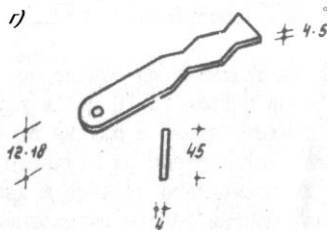
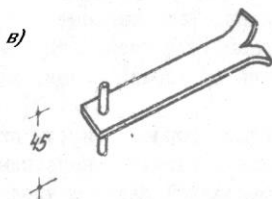
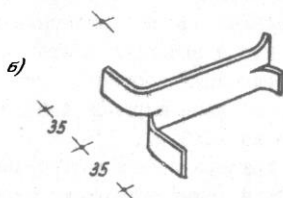
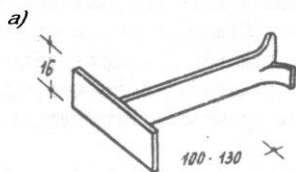
2. Кріплення облицювання із залишенням компенсаційних швів на розрахунковій відстані один від одного (по горизонталі і вертикалі): кріплення переважно в горизонтальних швах з передачею тиску на нижні частини плит, що залягають вище. Використання спеціальних засобів для кріплення опорного ряду над компенсаційним швом.



Класифікація способів облицювання із залишенням вільного простору між стіною та каменем

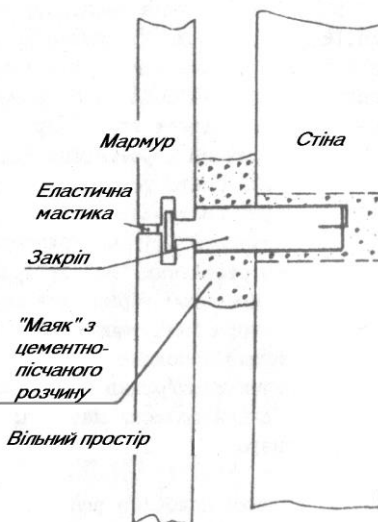
В Італії розповсюджена конструкція Т-подібної закріпи, передня пластинка якої входить одночасно як у плити, що лежать вище, так і в плити, що залягають нижче. В плитах вирізані відповідні пази. Закрепа приймає на себе масу плити, що залягає вище. Пластинка закріпи, що входить в камінь, має таку ж саму ширину, що і та, яка входить у стіну (остання на кінці розточена і розведена для підвищення міцності утримання в кріпильному гнізді). Плити встановлюються із швом шириною 4-5 мм. Звичайний переріз закріпів складає від 15x2 мм до 20x3 мм.

При облицюванні плитами крупного розміру використовують спосіб установлення облицювання на окремих "маяках", розташованих в місцях установки закріпів. При цьому особливу увагу звертають на те, щоб місця нанесення розчину були ретельно очищені від бруду.



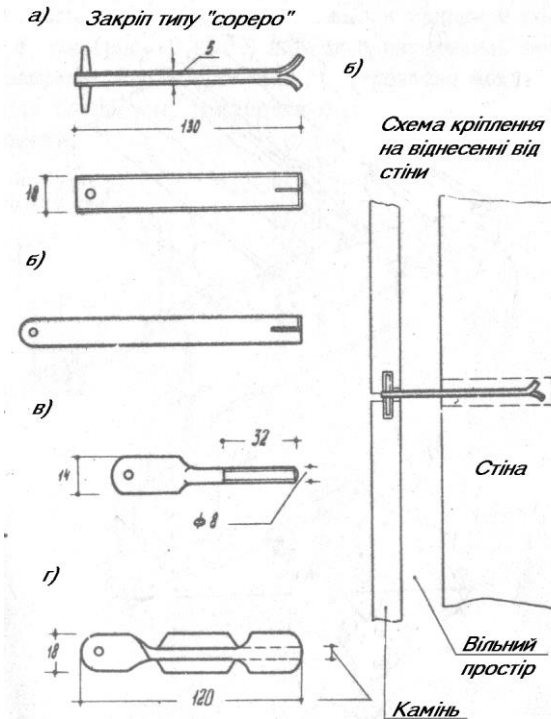
д)

Схема встановлення облицювання на "маяках"



Типи закріп, які використовуються при зовнішньому облицюванні будівель (Італія)

У Франції найбільш поширеною формою закріпів є “сореро” – лита бронзова деталь із конічним штирем на кінці, що забезпечує підтримку плити, яка залягає вище, і утримання нижньої у потрібному стані.



Типи закріп, які використовуються при зовнішньому облицюванні будівель (Франція)

Спосіб кріплення зовнішнього облицювання у Франції передбачає наявність між каменем і стіною вільного простору. Облицювання утримується виключно на закріпах.

Мінімальний шов дорівнює 3 мм (в практиці він звичайно складає 4-5 мм); ширина компенсційних швів більша (5-10 мм) і розташовані вони, меншою мірою, на рівні кожного поверху у випадку стіни із залізобетону і через два поверхи у випадку кладки із штучного матеріалу.

Шви залишаються вільними до останнього моменту і заповнюються цементно-піщаним розчином після очищення фасаду по закінченні робіт. Шви компенсаційні повинні при цьому заповнюватись виключно еластичною мастикою, яка зберігає свої властивості тривалий час.

Різноманітність елементів облицювання у ряді випадків потребує використання закріпів різної конфігурації, тому часто їх виготовляють за спеціальними кресленнями архітектора.

Останнім часом у Франції отримали поширення три варіанти “коробчастого облицювання”. Ця назва дана тому, що мармурові плити застосовуються для утворення немов би коробки, огороженої з іншого боку стіною. Ці способи передбачають ведення облицювальних робіт одночасно з будівництвом стіни.

В першому варіанті кожна плита має з тильного боку заглиблення у вигляді “ластівчиного хвоста”, куди вводиться пружина складної форми, яка закріплюється цементно-піщаним розчином.

Французький варіант еластичного утримання плит облицювання, відомий як спосіб Портеля, відрізняється тим, що придатний для всіх видів облицювання: по готовій стіні або при індустріальному оздобленні.

Закріпи системи Портеля являє собою пружину складної конфігурації, яка вводиться у спеціальний виріз в плиті з профілем “ластівчиного хвоста”.

При веденні робіт по готовій стіні зводять опалубку, внутрішня поверхня якої відповідає потрібному положенню плит облицювання. До опалубки тулять облицювальні плити, які утримуються за допомогою пружної скоби. В плитах з внутрішнього боку заздалегідь встановлюють закріпи. Після того, як простір між стіною та облицюванням заповняють розчином, облицювання за допомогою закріпів буде міцно прикріплене до стіни.

При зведенні стіни одночасно із веденням облицювальних робіт роль стіни грає “задня опалубка”. Заповнивши простір між двома опалубками, отримують готову, облицювану каменем стіну.

Недоліком способу Портеля є необхідність вирізувати в мармурі отвори доволі складної конфігурації, що практично неможливо зробити у твердих породах типу граніту. Такий отвір з профілем “ластівчиного хвоста” може бути виконаний з великими труднощами алмазним інструментом спеціального профілю.

При облицюванні парапетів роботу виконують аналогічно: на лицьовій стороні облицювання і тильній стороні майбутньої стінки парапету встановлюють опалубку. Плити із заздалегідь введеними в

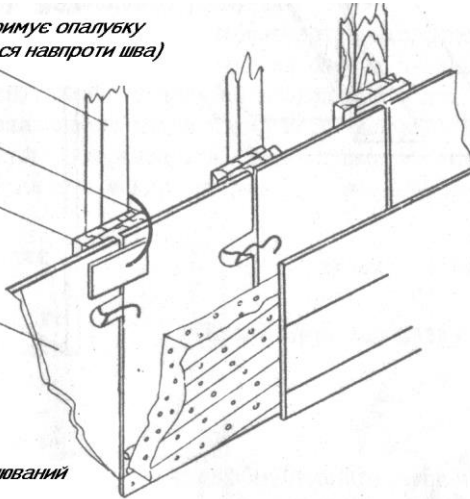
них закрепами системи Портеля встановлюють лицем до зовнішньої опалубки і закріплюють пружною скобою. Опалубка утримується спеціальними металевими пристроями. Простір між “заднім” і “переднім” облицюванням заповнюють бетоном.

Якщо плити втрачають зв’язок з бетоном, вони будуть утримуватись закрепами, які мають можливість, не втрачаючи з’єднання з плитою облицювання, відхилитись від свого положення на декілька сантиметрів.

а) Брус, який утримує опалубку
(встановлюється навпроти шва)

Пружинна
скоба
Клини

Облицувальна
плита



Брус, встановлюваний
навпроти шва

б)

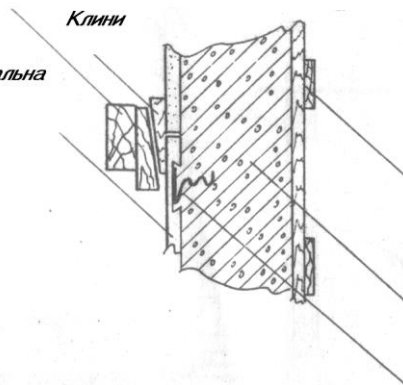
Клини

Облицувальна
плита

Тильний
опалубок

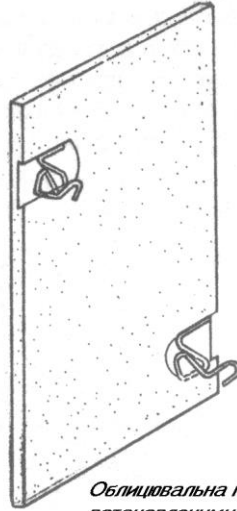
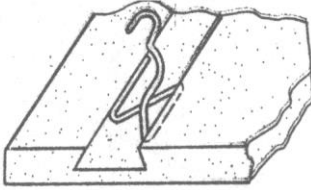
Бетон
(тіло стіни)

Закріп системи
Портеля



Загальний вигляд робочого місця при встановленні облицювання
способом Портеля (Франція)

Загальний вигляд закріпи (в пазі плити)

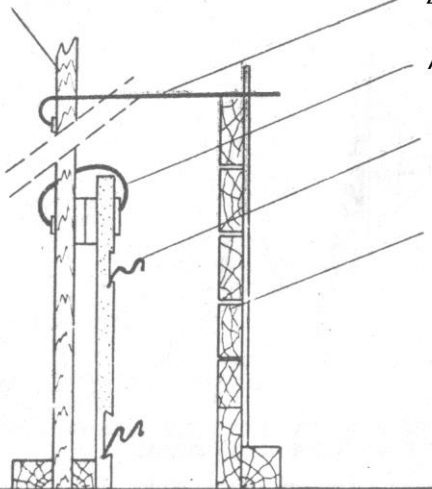


*Закріп системи
Портеля*

*Облицовальна плита з
встановленими в ній
закріпами*

*Брус-стійка, що встановлюють
навпроти вертикальних швів*

*Стержень, що утримує
вертикальний брус*



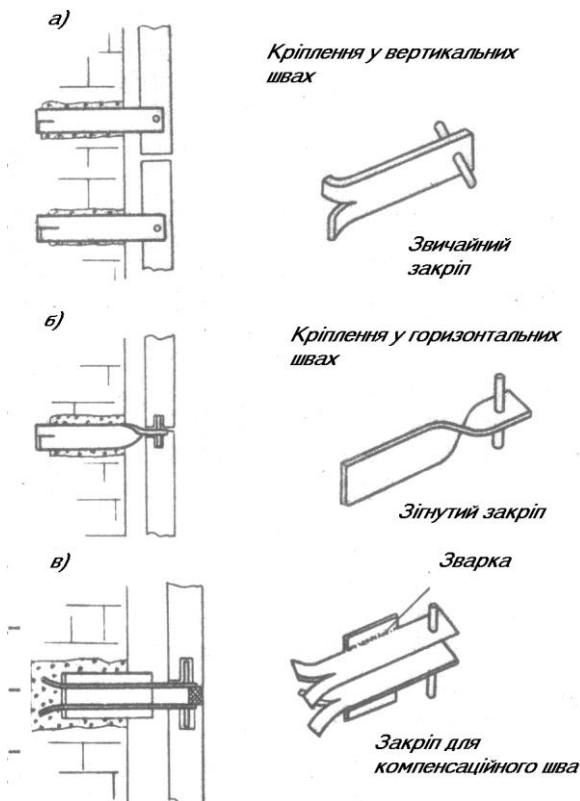
Пружинна скоба

*Закріп системи
Портеля*

Тильний опалубок

Використання закріп системи Портеля (Франція)

В Німеччині, крім цих ускладнених способів існують і більш прості, які потребують, однак, підвищеної точності розташування закріпів.



*Конструкція кріплення облицювання "на віднесенні від стіни"
(Німеччина)*

Всі деталі виробляються з повною заводською готовністю, тобто з позначенням місця їх установки в будинку із заздалегідь висвердленими отворами для кріплення. Гнізда для кріплення повинні розміщуватись в стіні з незначними відхиленнями від проекту.

Закрепи встановлюються як у вертикальних, так і в горизонтальних швах. У першому випадку вони мають форму пластини прямокутного перерізу із роздвоєним кінцем, який входить у стіну, і з отвором для штиря на кінці, який утримує елементи облицювання. Закрепи

розташовуються так, щоб їх ширина прийняла вертикальне положення, що забезпечує підвищений опір вигину під дією маси облицювання.

На кожен плити повинно припадати не менше двох закріпів, які розташовуються на віддалі 10-15 см від краю.

Для варіанту кріплення в горизонтальних рядах застосовуються вигнуті закріпи, кінець яких повернутий по відношенню до іншого кінця під кутом 90°. Як і в першому випадку, закрепа вводиться в стіну так, щоб її ширина розташовувалась вертикально. Фіксація плити забезпечується за допомогою штиря, що входить в суміжні плити.

В компенсаційних швах застосовуються спеціальні закріпи, які являють собою пару закріпів, розташованих паралельно і приварених для жорсткості до сталеві платівки. Кожна із спарованих закріпів має штир, що виступає лише з одного боку і входить відповідно у нижню плити ділянки облицювання, яка лежить вище (звичайно на висоту одного поверху) і в верхню плити нижньої ділянки.

Компенсаційний шов шириною 10-15 мм заповнюється еластичною мастикою.

В Данії облицювання на віднесенні вважається обов'язковою при висоті кам'яного оздоблення понад 4,5 м спрямованого в бік проїжджої частини. Вільний простір між стіною та каменем повинен бути в межах 10-30 мм. Вентиляція його здійснюється за спеціальним проектом.

Товщина швів встановлюється в 3 мм при висоті облицювання до 4,5 м, при більш високих облицюваннях (починаючи з 4,5 м) шви повинні бути товщиною 7 мм.

Товщина закріп повинна бути не меншою 3 мм, а переріз не менше 45 м².

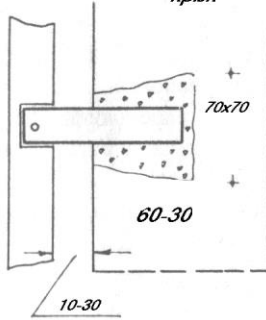
Діаметр штиря, використовуваного в комбінованих крюках, повинен бути не менше 3 мм для плит товщиною 20 мм і 4 мм – для плит товщиною 30 мм. Занурення штиря в плити регламентовано і складає 10-15 мм.

Розмір закріп, що утримують плити у потрібному положенні, але не несуть їх маси, повинен бути не менше мінімального розміру для несучих плит.

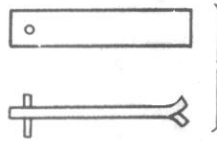
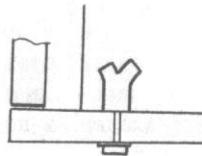
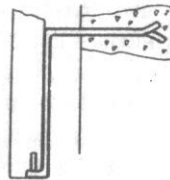
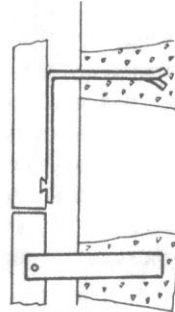
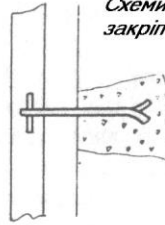
Глибина замурування закріп в стіну повинна бути: для цегляних стін – не менше 100 мм, для залізобетонних – не менше 60 мм.

Вважається обов'язковим виконання кріпильного гнізда у вигляді “дзвона”.

*Комбінований
крюк*



*Схеми встановлення
закріп*

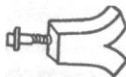


*"Підвісний" закріп
в проїмі*



*"Підвісний" закріп
в компенсаційному
шві*

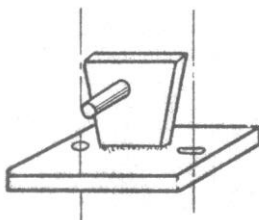
*Закріп для підвісного
кріплення*



*Типи закріп для зовнішнього облицювання заводського
виготовлення (Данія)*

В Нідерландах поряд з конструкцією облицювання, існуючою в Німеччині, застосовують також закріпи спеціального типу, використовувані при установці плит як у звичайних, так і в компенсаційних швах.

Загальний вигляд



Самозакривний болт

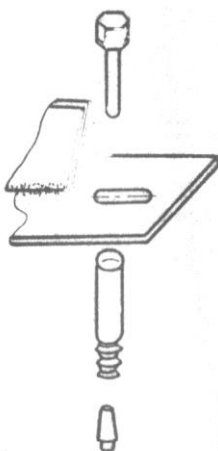
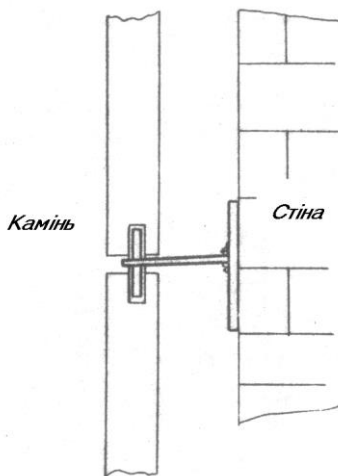


Схема встановлення закріпу



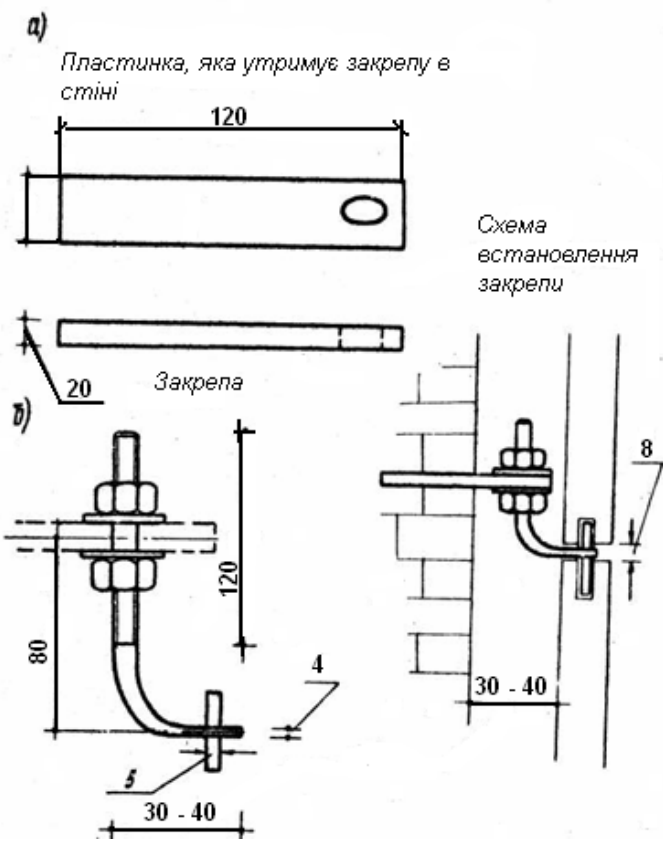
Простір може залишатися вільним або заповнюватися розчином. Облицювальні роботи ведуться зверху вниз.

Універсальна закрепа для утримання плит облицювання в звичайних і компенсаційних швах (Нідерланди)

Так званий притримуючий анкер являє собою Т-подібну конструкцію, яка складається з двох платівок. В платівці, яка кріпиться до стіни, зроблені два отвори під самозакріплюючі болти, а інша платівка, за допомогою якої утримуються плити облицювання, забезпечена штирем, який проходить наскрізь і входить як у верхню, так і нижню, плити.

Особливістю цього способу кріплення є виконання робіт зверху вниз, що повністю виключає можливість опори верхніх рядів облицювання на нижні і забруднення облицювання, що лежить нижче, розчином. Додатковою перевагою слід вважати послідовне видалення опалубки в міру виконання роботи.

В Швеції застосовується своєрідний спосіб облицювання, який отримав назву “шведський”. Це особливо точний спосіб, оскільки передбачає установку закріпів складної форми точно в заздалегідь заданій в стіні позиції.



Кріплення облицювання “на віднесенні від стіни”, що застосовується при залізобетонних і цегляних стінах, – “шведський спосіб”

Сталеві пластини, до яких прикріплюються закріпи, встановлюються в процесі зведення стін. Власне закрепа забезпечена пристроєм, який дозволяє змішувати її в напрямку від стіни до облицювання (на випадок нерівності кладки) і по вертикалі (при деякій грі швів).

Закрепа цього типу складається з двох частин. Перша частина являє собою пластину, яка закріплюється в стіні в процесі її виготовлення або встановлюється у висвердлений отвір. В пластинці зроблений довгастий отвір, що дозволяє в деяких межах змінювати відстань від облицювання до стіни. Переріз пластини 2×25 мм, глибина замурування в стіні - не менше 80 мм.

Інша частина закріпи – це болт діаметром 12 мм нижній кінець якого вигнутий під кутом 90° і розплющений. На краю цього кінця закріплюється штир, який входить у верхню та нижню плити.

Верхня частина болта має нарізку, що дозволяє в деяких межах змінювати висоту положення закріпи. Наявність широких шайб припускає також незначне бічне переміщення.

На кожен плиту встановлюють дві такі закріпи, що забезпечує впевнене утримання плити вагою до 100 кг і товщиною 40 мм.

Шов між плитами складає 8 мм, з них 4 мм припадає на розплющену частину болта.

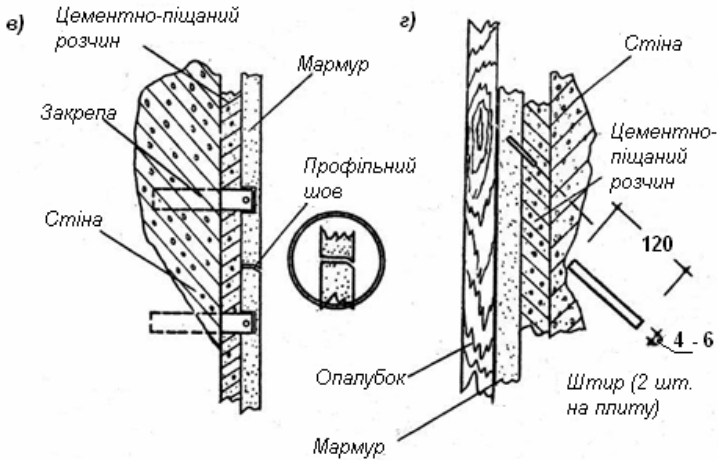
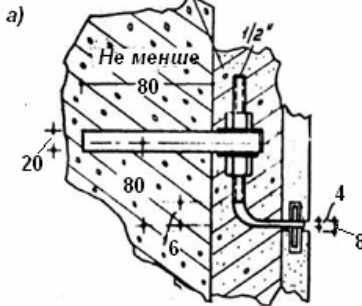
Різновид цього способу передбачає кріплення до стіни кутника, в горизонтальній полиці якого є отвір для штиря. Даний спосіб потребує виключної точності виконання як кладки стіни, так і облицювальних робіт.

Такі способи кріплення облицювання дозволяють проводити роботи і без заповнення простору за облицюванням розчином, що робить їх універсальними.

В Швеції також застосовується спосіб оздоблення за допомогою комбінованих крюків, які розташовуються в вертикальних швах. Специфічною їх особливістю є наявність шва ламаного профілю, що виключає затікання води.

Оригінальний спосіб кріплення облицювальних плит на будівлях тимчасового типу, наприклад, на виставочних павільйонах, полягає в тому, що плити облицювання притуляються до стіни лицьовою стороною, а з тильної сторони їх просвердлюються отвори для штирів під кутом 60°. Штирі вводять у отвір на клею (щоб вони не випали під час бетонування). Простір за облицюванням заливають розчином або бетоном. Після твердіння розчину плити міцно закріплюються за допомогою штирів.

Цементно-піщаний розчин (простір може бути заповнений вільним)



Типи закріпів, які використовуються в Швеції

В США кріплення кам'яного облицювання здійснюється всіма відомими способами: дротяними крюками діаметром 4 мм; плоскими анкерами, які розташовують як у вертикальних, так і в горизонтальних швах; перев'язкою кам'яного облицювання з кладкою стіни.

Закріпи, що використовуються в США поділяються на 3 групи:

1. Закріпи, які використовуються при установленні рядових плит по готовій стіні.

2. Закріпи, які застосовуються для кріплення облицювальних плит по залізобетонних стінах з попередньою підготовкою останніх.

3. Закріпи, які утримують опорні ряди облицювання, що розташовуються в компенсаційних швах.

а) Закріпи, які використовують при облицюванні по готовій стіні

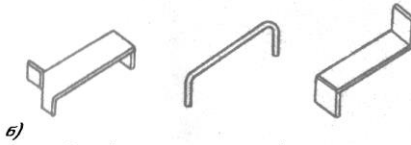
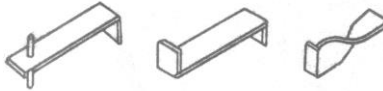
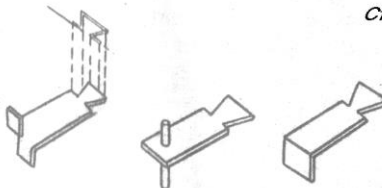
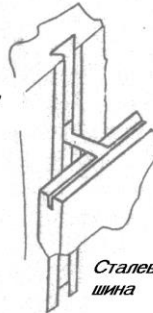


Схема встановлення закріп

б) Закріпи для бетонних стін заводського виготовлення

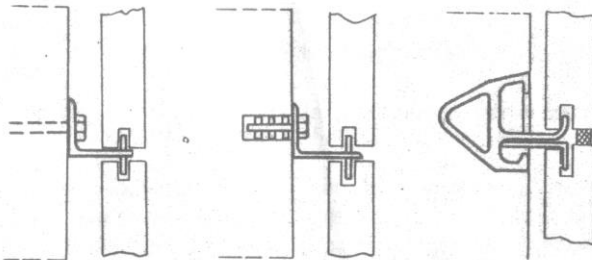


Стіна



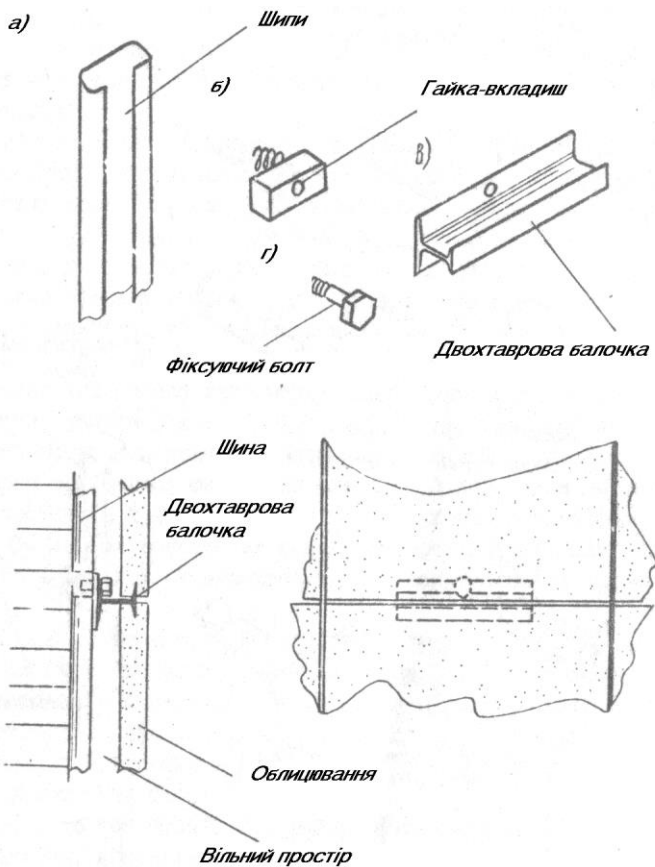
Сталева шина

в) Закріпи для кріплення опорних плит в компенсаційних швах



Закріпи для зовнішнього облицювання (США)

В останні роки поширився спосіб облицювання, при якому між стіною та облицюванням залишають вільний простір.



Спосіб кріплення із залишенням вільного простору між стіною та облицюванням (США)

Вермонтською мармуровою компанією розроблений спосіб облицювання за допомогою жолобчастих шин, які закріплюються у вертикальному положенні на стіні. При цьому використовуються ще додаткові деталі: гайки з пружиною, що дозволяє гайкам утримуватись у будь-якій точці шини; відрізки двохтаврової балочки, які утримують плити облицювання у потрібному положенні; болти, що

загвинчуються в гайку, і з допомогою яких двотаврова балочка утримується на необхідному рівні проти швів між плитами.

Шина кріпиться до стіни з великою точністю відповідно до намченої площини облицювання. При використанні 20 мм плит відстань їх від стіни звичайно складає 50 мм. Цей спосіб кріплення забезпечує достатню міцність і довговічність облицювання: на ньому не утворюється висолів від розчинів; наявність гнучких зв'язків та пружних прокладок (мастики) в швах компенсує всі можливі деформації стіни.

Способам облицювання “на віднесенні від стіни” належить майбутнє: вони виключають всі “мокрі” процеси, зберігають декоративність каменю, дозволяють різко підвищити продуктивність праці. Вони є більш економічним способом ведення робіт.

Ведення реставраційних робіт.

Велику роботу по реставрації довелося виконати нашим архітекторам після Великої Вітчизняної війни в зруйнованих гітлерівцями приміських палацах Ленінграду.

В Європі, зокрема в ФРН є багато пам'ятників старовини, які потребують реставрації.

На будівництві кафедрального собору в Кельні використано понад 40 видів каменю. Найбільш поширений матеріал – пісковик, вапняк зустрічається рідше. В східній частині країни досить широко застосовували граніт. Однак він мало придатний для мистецьких скульптурних робіт. Тому більшість різбляних робіт виконували з більш м'якого піддатливого каменю.

Впродовж багатьох століть під впливом зовнішніх факторів художнє оздоблення споруд зазнало деформації, нерідко значної. А це вимагає реставрації, щоб зберегти їх первісний вигляд.

Реставруються головним чином кафедральні собори готичного стилю і палаци, побудовані в стилі бароко. В той же час є немало цікавих невеликих пам'ятників. В місті Бамберзі, наприклад, з населенням біля 70 тис. чол. нараховується приблизно 1200 старих будівель, які повинні бути збереженими для нащадків.

При реставрації найбільш трудомісткі операції – реставрація вікон, дверей, карнизів, сходів і архітектурних орнаментів. Ці елементи були зроблені з м'якого пісковика і тому зазнали найбільшої деформації. В листах реставрації вимагають фонтани і інші різноманітні споруди, а в сільській місцевості – численні релігійні пам'ятники у вигляді храмів, кам'яних хрестів і меморіальних дошок.

Велику цінність становлять садові скульптури. Наприклад, в Потсдамі біля Берліну встановлено 1200 скульптур із мармуру.

До реставраторів, які здійснюють реставрацію, застосовуються високі професійні вимоги. Кожен з них повинен володіти старою технікою і при необхідності зуміти зробити копію. Реставратори повинні працювати в контакт з геологами і хіміками, щоб удосконалити методи реставрації. Вони повинні встановити вік оригіналу, склад матеріалу, ступінь вивітрювання різних видів каменю. При реставрації необхідна особлива обережність, особлива увага до виконання робіт, адже спотворені форма, колір, фактура будівлі і її деталей спотворюють її зорове сприймання.

В реставраційній справі дуже важлива репутація фахівця. Відомо, що поганий фахівець може завдати об'єкту більшу шкоду, ніж час і погодні умови.

В ФРН в зв'язку з цим всі реставраційні роботи контролюються спеціалізованим урядовим агентством. Кілька років тому уряд ФРН прийняв програму дослідження лицювального камення, яке зазнає деформації. На це було виділено 150 млн. марок. Робота розподілена між кількома інститутами. Одні аналізують вид зносу, інші розробляють методи застосування сучасних матеріалів.

На початковому етапі окреслюються контури пошкодження. Потім визначається вид каменю, форми руйнування і розробляється план реставраційних робіт.

Наступна операція – чистка. Існують різні методи чистки: ручна, стирання, чистка щіткою, чистка пирососом, миття. Деякі пошкодження ліквідують за допомогою вапнякового розчину. Повністю зруйновані частини повинні бути відновлені як оригінал.

Кремнійорганічні сполуки все ширше застосовуються для захисту кам'яних матеріалів від зволоження. Найкращий ефект захисту досягається на 8-10 років при максимально можливому покритті гідрофільної поверхні мономолекулярним шаром цієї речовини. Якість і концентрація гідрофобізатора суворо регламентується.

Таким способом, з використанням етилтрихлорсилану після очищення від забруднень були покриті Мармуровий палац в Петербурзі та зовнішні портали Андронікового монастиря в Москві, зроблені з гіпсу. Однак, якщо створити гідрофобний поверхневий ефект на засоленій кладці, то солі, залишаючись в камені, відривають від його поверхні шар каменю товщиною в кілька міліметрів. Наприклад, внаслідок засолення кладка Дмитрієвського собору у Володимирі, виготовлені з вапняку, зруйнована місцями вже на 5-8 см.

В Бельгії з метою видалення солей використана промивка фасадів, наприклад, обприскування ратуші в Брюсселі, виконане в 1962 р. В інших випадках, при дуже зруйнованій поверхні каменю виконують

втягання солі за допомогою накладання паперових пульп з фільтровального або розвареного паперу, змочених дистильованою або охолодженою до кімнатної температури перевареною водою. Промивання паром також використовується з цією ж метою (наприклад, для кладки Московського Кремля) і дає добрі результати. В Німеччині використовують метод видалення солей шляхом циркуляції води крізь товщу каменю. Для скульптури застосовують різні суміші з оргрозчинниками і поверхнево-активними добавками.

В наш час у населення Італії велику тривогу викликає стан Колізею, збудованого в 50 р.н.е. На думку департаменту археології кам'яна поверхня цього пам'ятника архітектури руйнується інтенсивно. Дірки, які зараз видні на фасаді, є свідцтвом систематичного розтаскування будівельного каміння. Римський папа Євгеній в 1436 р. перетворив Колізей в каменоломню, звідси брали камінь для будівництва храму Сан-Джовані в Латерано. Велика кількість палаців і храмів у Римі споруджено з каменю, взятого з Колізею. Документ, датований 1452 р. свідчить про вилучення з Колізею за кілька місяців 2522 блоки травертину. Про загрозу зруйнування Колізею неодноразово говорив папа Пій УІІ.

Проблема очищення фасадів будинків та інших облицьованих поверхонь по-різному вирішується в різних країнах. Так, у Франції перші такі роботи були проведені ще в 1852 р.

Існують протилежні точки зору на проблему очищення поверхні каменю. За однією теорією чорна кірка дуже шкідлива, оскільки збільшує ефект різниці температур, які деформують поверхню каменю, викликаючи роз'єднання фрагментів і відшарування, є джерелом надзвичайно шкідливих розчинних солей, діють як припарка, забезпечуючи контакт між забрудненням і каменем. Зміни вологості сприяють проникненню бруду по напрямку до внутрішніх шарів каменю.

Згідно іншої теорії, в надзвичайно забруднених атмосферних умовах шар бруду – навіть якщо його видалити, – з'явиться дуже швидко знову, і очищення пам'ятника прийдеться проводити часто. Благородна патина в процесі чищення може зникнути, що призведе до руйнування каменю. Крім того, не можна виключити можливість зменшення сил зчеплення під впливом зовнішнього впливу і зміщення античного вапнякового розчину.

Чорні відкладення бруду розподілені в більш або менш товстому шарі на фасадах будинків і складаються із твердих і напівтвердих агломерованих часток, їх походження класифікують так (табл. 4.3.3):

Таблиця 4.3.3

<i>Походження</i>	<i>Природа</i>
Відходи промисловості та господарської діяльності	Попіл, смола, вугілля, мінеральні зв'язуючі агенти
Мінеральне	Бруд, глина, пісок
Рослинне	Рослинні рештки, пилок, деревні волокна, морські водорості, твань
Тваринне	Органічні рештки, комахи, бактерії

Рослинні продукти можуть розвиватись прямо на пам'ятнику. Розчинні солі з'являються при дії на камінь води, яка приноситься дощем або вітром через капілярні щілини.

Явища, які викликають утворення бруду, дуже складні. Прилипання часток до каменю відбувається під дією хімічних і фізичних сил (гравітаційних, електричних, капілярних, молекулярних). Аналіз чорних кірок показує що в них присутні пористі вугільні частки різних розмірів, які зафарбовують кірки у сірий або чорний кольори; кристали гіпсу, які часто виконують роль цементуючих речовин, бітумні складові, кварц, кремній, пилок, кальцій, оксиди заліза. Особливий інтерес викликають оксалати, походження яких не визначено. Можливо вони є або продуктом активності лишайників, або результат давнього способу запобігання руйнуванню мармуру. Присутні також фосфати калію та кальцію. З промислових продуктів виявлені також тригліцериди, нітрати, хлориди.

Критеріями при виборі методів чистки є наступні фактори:

- культурне, історичне, художнє значення пам'ятки на національному і міжнародному рівнях;
- походження забруднення;
- стан консервації.

При реставрації необхідно дотримуватись таких правил: неприпустиме пряме або посереднє нанесення шкоди будинку; слід максимально зберігати благородну патину; роботи необхідно проводити під контролем і на будь-якій стадії повинна існувати можливість перервати їх; не можна генерувати шкідливі біопродукти або створювати умови для розвитку мікроорганізмів; неприпустимо збільшувати поверхневу пористість каменю і сприяти появі мікротріщин; якщо пам'ятник знаходиться у такому поганому стані, що будь-який метод очищення приведе до втрати кам'яного матеріалу, насамперед рекомендується укріпити його і лише після надійної фіксації всіх частин починати чистку; обраний метод не повинен бути

шкідливим для тих, хто здійснює чистку та для людей, що знаходяться поблизу.

В практиці очищення фасадів будівель в європейських країнах існують такі методи чищення:

1. Водяне обприскування виконують до тих пір, поки брудні відкладення не розм'якшаться. Вода діє як розчинник. Потоки повинні бути спрямовані зверху вниз, щоб нижні частини розм'якшувались стікаючою водою. Цей метод не руйнує патину, але і не видаляє повністю бруд. Потрібно також багато часу і велику кількість води. Цей метод може викликати серйозні вторинні ефекти (інфільтрація води, її замерзання).

2. Розпилювання води під тиском 0,5-1 МПа. Пом'якшувальна та розчинна здатність води збільшується за рахунок того, що вода перетворюється на маленькі крапельки з великою поверхнею контакту. У випадку значної деформації пам'ятника слід використовувати розпилювачі типу Turbair Sprite. Цей метод часто комбінують з чищенням жорсткою нейлоною або щетинною щіткою.

3. Обробка парою під тиском 0,05 МПа. Витрати води незначні. Парове чищення повинно супроводжуватись інтенсивним чищенням щітками. Дуже сильно забруднений граніт потрібно спочатку обробити миючим засобом. Через високу температуру цей метод застосовують лише для міцних різновидів порід, а також для будинків, які не мають значної художньої цінності.

4. Обробка мокрим піском при тиску 0,05-0,3 МПа. При такій обробці потрібно ретельно контролювати такі параметри: відношення пісок : вода; розміри та твердість частинок піску, тиск повітря, що нагнітається; відстань між соплом та поверхнею, яка піддається обробці. Цей метод у порівнянні з сухим продуванням зменшує знос і мокрий пісок діє, як розчинник у присутності води. Цей метод нешкідливий для робітників та оточуючих. Після обробки слід поверхню промити водою, щоб змити бруд і пісок. Такі методи придатні для дуже забруднених поверхонь, які не мають історичної або художньої цінності.

5. Суха продувка абразивною пудрою з кремнієвого піску, алюмінію та корунду. Цей метод одразу дає ефект чищення, може проводитись незалежно від сезону, але є шкідливим для робітника і для каменю.

6. Мікрообдувка за допомогою обладнання, яке включає повітряний насос, з'єднаний з контейнером, в якому знаходиться тонка абразивна пудра (алюмінієві або скляні мікрокульки). Струмінь пудри дуже тонкий і постійно контролюється. Це дає можливість проводити

обробку цінного орнаменту, не викликаючи пошкоджень. Через невеликі розміри часток (30-60 мкм) сопло часто забивається, тому необхідно застосовувати сухе повітря або азот. Цей метод потребує великої ретельності в роботі, значних затрат часу і засобів, але є щадящим для цінних скульптур і орнаменту.

7. До хімічного чищення звертаються лише в особливих випадках. Цей метод потребує постійної тісної взаємодії за експертами, оскільки хімічні продукти можуть зашкодити пам'ятнику. Ризиковане застосовувати хлористоводневу, фтористоводневу або фосфорну кислоти, їдкі луги, які інколи застосовуються за застарілими технологіями. Найчастіше використовують солі, які містять кислий натрій і флориди азоту. Однак їх ризиковане застосовувати для обробки каміння з високим вмістом кварцу і пісковиків, оскільки при цьому утворюється фтористоводнева кислота, яка розчиняє кремній та силікати, і на поверхні каменю з'являються плями і вицвіти.

При чищенні вапняку застосовують суміші, основними компонентами яких є дікарбонат натрію, дивонатрієва сіль етілендіамінотетраацетатної кислоти (EDTA), ПАВ, карбоксилметілцелюлоза та ін.

Для запобігання глибокого проникнення реактивів в камінь і обмеження їх дії на поверхню, реактиви інколи змішують з адсорбуючою пудрою з отриманням пасти, яка поглинає розчинні солі і видаляє шар бруду.

8. Лазерне очищення належить до операцій обробки високого класу. Воно потребує значних затрат часу і використовується головним чином для очистки невеликих скульптур. Цей метод дозволяє очистити статую навіть тоді, коли вона сильно пошкоджена і не закріплена.

Крім кірок на кам'яних поверхнях утворюється багато плям, що пов'язане із проникненням шкідливих речовин в глибокі шари каменю. Плями видаляють за допомогою комплексних сполук, які не вступають в реакцію з каменем.

Перед початком робіт слід провести діагностику монументу чи споруди і оцінити їх культурне, художнє та історичне значення, загальний стан і природу каменю, щоб запобігти помилкам.

В Німеччині існує така практика вирішення цих проблем.

На початковому етапі робіт окреслюються контури ушкоджень, які помічаються спеціальними символами. Скребокками визначаються сорт каменю, форма руйнування, вміст солі і після аналізу розробляють план реставраційних робіт будівлі.

Проект реставрації обговорюється агентством, реставратором і власником. Важливим етапом є стабілізація пошкодженої ділянки шляхом склеювання, ін'єкції, скріплення болтами або укріплення. Наступна операція – чищення, яке здійснюється за однією з вищезгаданих технологій. Вимита і висушена поверхня потім повинна бути укріплена. Для пісковику застосовують з цією метою пари спиртового розчину кремнієвої кислоти. Вони проникають у пори, перетворюються в кремнієвий гель і слугують в'язучим для зернистого матеріалу. Після цього об'єкт готовий для реставрації.

Деякі пошкодження поверхні ліквідують за допомогою вапнякового розчину. Потім поверхню укріплюють, роблять шорсткою і очищують. Замазані поверхні повинні бути посилені нержавіючою сталлю. Як в'язучі застосовують вапняковий розчин, трас або білий цемент. Вапняковий розчин на основі синтетичної смоли змішують з рідкою епоксидною або акрильною смолою. Щоб запобігти ущільненню, додають синтетичну смолу. В деяких випадках склад суміші підбирають дослідним шляхом.

Прості тріщини великих розмірів замазують з використанням природного каменю, залежно від особливостей оригіналу.

Повністю зруйновані частини повинні бути відновлені як оригінал. Старий шматок потрібно видалити і замінити на новий. З'єднання за допомогою нержавіючого матеріалу і скріплення вапняковим розчином в ФРН вважають застарілою технологією.

Тріщини в скульптурах краще залатати. При відсутності великого шматка звичайно виконують скріплення болтами і роблять заливку до оригіналу. Слід враховувати стабільність скульптури, підтримуючу силу колони і здатність карнизу відводити воду.

Монумент звичайно має декілька місць з'єднання. Посування між частинами монументу амортизується з'єднаннями. Сіль, яка в них потрапляє, може руйнувати камінь. Еластичний стік з відкритими порадами створює оптимальні умови для дифузії. Раніше кріплення робили з вапна та піску, інколи додаючи шматки цегли, деревного вугілля, вовни. До цього часу збереглися зовсім неушкоджені з'єднання, яким по 500 років.

При виконанні нових з'єднань суміші з природного каменю і вапнякового розчину повинні бути добре збалансовані. Слід забезпечити добру еластичність, порівняно велику зернистість і велику кількість пор. При необхідності застосовують вапняковий розчин з епоксидною смолою. Матеріал повинен глибоко проникати в камінь і запобігати руйнуванню, а також важливо підтримувати постійну вологість.

Крім парів спиртового розчину кремнієвої кислоти застосовують вапняковий розчин на основі води. Однак він проникає на меншу глибину, призводить до появи соляних відкладень на камені. Добре зарекомендувало застосування синтетичних смол. Однак перший спосіб скріплення застосовується в 95 % випадках. Оптимальна температура для проведення цієї операції 50-70° по Фаренгейту.

Водовідштовхуючі агенти можна додавати в зв'язуючий матеріал, або застосовувати окремо. Часто це може бути фарба.

Для заповнення тріщин застосовують синтетичні смоли на основі епоксидки і акрила, а для заповнення порожнин – вапняковий розчин або розчин на основі кремнієвої кислоти. Синтетичні смоли здатні ліквідувати великі порожнини і зв'язувати текстуру каменю. При нанесенні на поверхню звичайним способом розчин проникає лише в поверхневий шар. Поєднання смоли із затверджувачем дає суміш, яка здатна глибоко проникати у камінь. При цьому камінь повністю просякає акрильною смолою. Чиста мономерна смола за допомогою вакууму закачується в камінь, і застигає в порах. Цей спосіб придатний лише для тих монументів, які можна транспортувати, оскільки роботи виконують в вакуумній камері. Такі роботи здійснені для скульптур Баварського монастиря.

Застосовується також просякнення із застосуванням комп'ютерної діагностики, вартість якої 15 марок/кг. Добре зарекомендувала себе чистка за допомогою вихр'явого струменю води.

При проведенні реставраційних робіт слід завести карту ушкоджень і ретельно фіксувати на ній всі зроблені операції. Обов'язковими є точні плани, замальовки, фотографії, які можуть бути потрібні надалі.

Серед досягнень в реставрації інших країн слід назвати реставрацію пам'ятника пожежникам, а також Пулітцеровського фонтану в Нью-Йорку.

Так, реконструкція пам'ятника включала: ремонт всіх місць з'єднань, під час якого були виїняті і поставлені на місце гранітні камені біля підмурівок підтримуючих стін, саркофагу, басейну, фонтану і його сходинок; ремонт всіх гранітних парпетних каменів біля огорожі тераси, в опорних стінах головних східців і на краю східчастого спуску, заміну гранітних профілів у підмурівку східцевого спуску; ремонт всієї мармурової кладки в балюстрадах і саркофазі; ремонт мармурових скульптур, розмітку та закріплення стиків кам'яної кладки; виготовлення і установку шести нових мармурових лав; ремонт і установку чотирьох гранітних лав. Всі необхідні кам'яні роботи по реконструкції саркофагу і опорних стін були класифіковані,

все було вичищено, відремонтовано і зібрано за допомогою нової скріплюючої системи із нержавіючої сталі так, щоб камінь був притиснутий до кам'яної кладки, розташованої позаду. Кам'яна кладка була закріплена цементним розчином після заміни деяких каменів. Були замінені здвинуті камені, а порожнини в кладці заповнені.

Фонтан “Пулітцер” у центральному парку Нью-Йорка був побудований з використанням вапняку, який є нестійким в цих кліматичних умовах. Из-за пошкоджень фонтан перестав працювати і вапнякове оздоблення в багатьох місцях було зруйноване. Тому вапняк було рекомендовано замінити на граніт марки Deeg Isle, який добре поєднувався з вапняком. Скульптура з вапняку знову була встановлена на своє місце. Вартість такого проекту становила 3,4 млн. доларів.

В Італії реставраційні роботи ведуться в багатьох місцях. Так, постійно ведуться реставраційні роботи в Міланському соборі, для реставрації якого використовується мармур з родовища Кандоглія у Вель-д’ Осола (Навара). В Вероні було реставровано римський театр. На початку ХХ ст. була реконструйована іонічна арка вздовж західних сходів, перепланована театральна площа. В 1931 р. роботи проводились на арках і до кінця цього десятиріччя – на театральній арені. Верхня секція театру була відкрита для відвідувачів в 1923 р. Тут знаходяться шедеври римського часу. Арена зараз має 23 ряди крісел, які поділені на 6 ярусів східцями з червоного каменю Valpolicella. Дві зони місць для глядачів відокремлені одна від одної блоками напівкруглої форми на висоті 9 м над рівнем оркестрової ями.

Зараз театр має привабливий вигляд. Тут можна побачити різні архітектурні стилі. Підмурівок зроблений в тосканському стилі, середина – в іонічному. На третьому ярусі знизу встановлені напівколони, а зверху – колони, увінчані незвичайними капітелями. При зведенні такої споруди необхідно було вирішувати і інші проблеми: спорудження набережної, розбивку пагорбів на тераси. Ці роботи велись на ділянці шириною 130 м. При цьому виймання ґрунту не відбувалось. Для відведення ґрунтових вод була побудована дренажна система.

Подібних прикладів чимало. Реконструкція та реставрація таким чином набувають дедалі більшого значення. Треба зберегти для прийдешніх поколінь кращі архітектурні творіння людства.

Література

1. Малин В.И., Дамье-Вульфсон В.Н. Наружная и внутренняя облицовка зданий природным камнем. М., «Высш.школа», 1991.
2. Горячев В.И., Нейолов В.О. Облицовання керамічними і синтетичними матеріалами. К., "Вища школа", 1991.
3. Промышленность строительных материалов. Серия 7. Промышленность нерудных и неметаллорудных материалов. Обзорная информация. Вып.3. Применение облицовочного камня в строительстве. М., 1984.
4. Отделочные работы в строительстве (под ред.Кокина А.Д., Байера В.Е.) М., Стройиздат, 1987.
5. Методика реставрации памятников архитектуры. М., Стройиздат, 1977.
6. Реставрация памятников истории из природного камня // Камнеобработка за рубежом, в.1, 1993, с.42-46.
7. Спасение Колизея от разрушения // Камнеобработка за рубежом, в.3, 1993, с.46-47.
8. Древний театр в Вероне // Камнеобработка за рубежом, в.3, 1993, с.47-48.
9. Очистка фасадов старинных зданий // Камнеобработка за рубежом, в.2, 1993,с.42-46.
10. Реставрация фонтанов // Камнеобработка за рубежом, в.2, 1993, с.50.
11. Горячев В.И. Облицовочные работы. Плиточные и мозаичные работы. М., «Высш.школа», 1980.