

О.М.Лівінський, М.О.Лівінський, М.Ф.Друкований,  
Т.В.Прилипко, Т.Е.Потапова

## ТЕХНОЛОГІЯ ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

### ЧАСТИНА 2



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**О.М.Лівінський, М.О.Лівінський, М.Ф.Друкований,  
Т.В.Прилипко, Т.Е.Потапова**

## **ТЕХНОЛОГІЯ ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ РОБІТ**

### **ЧАСТИНА 2**

---

Затверджено Вченою радою Вінницького національного технічного університету як навчальний посібник для студентів спеціальностей: «Промислове та цивільне будівництво», «Міське будівництво і господарство», «Дизайн і комп'ютерна графіка в будівництві».

Протокол № 4 від 27 листопада 2003 р.

**Рецензенти:**

- Д.Ф. Гончаренко*, д.т.н., професор кафедри технології будівельного виробництва, ХДТУБА  
*А.М. Березюк*, к.т.н., професор, зав. кафедри технології будівельного виробництва ПДАБА  
*С.Й. Ткаченко*, д.т.н., професор, декан факультету теплоенергетики та газопостачання ВНТУ

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

**Лівінський О.М., Друкований М.Ф., Лівінський М.О., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е.**

**Л 55 Технологія опоряджувальних робіт. Частина 2.**

Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2004.- 109 с.

В посібнику викладено основні відомості з технології виконання склярських, штукатурних, облицювальних, ліпних, опоряджувально-монтажних, столярних, теслярських, малярних, альфрейних робіт, методи контролю якості і приймання опоряджувальних робіт і покриттів, техніку безпеки та охорону праці при їх виконанні.

УДК 693.6

## ПЕРЕДМОВА

Даний навчальний посібник з дисципліни “Технологія опоряджувальних робіт” підготовлений відповідно до навчальних програм Міністерства освіти і науки України для підготовки бакалаврів та інженерів-будівельників, бакалаврів та інженерів-містобудівельників, архітекторів і відповідає одному із розділів дисципліни „Технологія будівельного виробництва.”

Навчальний посібник охоплює комплексно всі питання влаштування опоряджувальних покриттів, а саме — матеріали, технологію, засоби механізації та інструменти, контроль якості робіт, основні положення охорони праці і техніки безпеки. Новим є і його структурна побудова. На відміну від раніше виданих навчальних посібників комплексно і системно подаються практично всі види (технологічні процеси) опорядження будівель і споруд, не обмежуючись лише штукатурними та малярними роботами, як це мало місце раніше. Такий комплексний навчальний посібник підготовлено вперше.

Подібна побудова навчального посібника привчить студента з перших кроків вивчення дисципліни „Технологія будівельного виробництва” до комплексного інженерного мислення, глибокого і змістовного ознайомлення з кожним технологічним процесом, його особливостями і методами проведення робіт, традиційними і сучасними матеріалами, новими ефективними засобами механізації. Враховуючи всі ці обставини, на думку авторів, така побудова навчального посібника має велику істотну методичну цінність.

Мета навчального посібника — дати глибокі професійні знання майбутнім спеціалістам з усіх видів опоряджувальних процесів, навчити їх виконанню опоряджувальних робіт високої якості.

Навчальний посібник складено з максимальним урахуванням усіх можливостей механізації та індустріалізації виконання опоряджувальних

робіт на базі останніх досягнень будівельної техніки і світової практики.

Вперше в навчальний курс „Технологія будівельного виробництва” вводиться технологічний процес „Опоряджувально-монтажні роботи”. Його становлення як окремого технологічного процесу відбулося в Україні і у світовій будівельній практиці протягом останніх десятиліть, і це пов’язано з виробництвом і застосуванням великорозмірних листових, плиткових і рулонних опоряджувальних матеріалів з лицьовими поверхнями повної заводської готовності. Інакше кажучи, це „сухі” процеси опорядження поверхонь будинків і споруд, які цілком виключають традиційні „мокрі” процеси і зводяться до процесів вимірювання необхідних розмірів, розмічування, прирізання, свердління отворів і кріплення окремих деталей і виробів, як правило, на клеях або шурупах. Опоряджувально-монтажні роботи охоплюють процеси оздоблення поверхонь стін, улаштування перегородок, підвісних і підшивних стель, „сухих” підготовок під лицьові покриття підлоги тощо. На основі проведених комплексних досліджень застосування листових, плиткових і рулонних опоряджувальних матеріалів були підготовлені і затверджені Держбудом України спеціальні будівельні норми, що і узаконює введення в технологію будівельного виробництва нового технологічного процесу „Опоряджувально-монтажні роботи”. В останні роки світова будівельна практика поповнилась новими конструкційно-технологічними рішеннями і технологіями опорядження будинків, з’явилися цілі системи: система теплих підлог, вікон, технології застосування сухих сумішей, термофасади і т.ін про що також змістовно розповідається у навчальному посібнику.

У ньому також наводяться методи і технології опорядження великорозмірних збірних елементів у заводських умовах.

Навчальний посібник складається з 15 розділів. Його видання здійснене у 6 книгах (частинах), які об’єднують такі розділи:

Частина 1. – 1. Загальні положення. 2. Склярські роботи.

Частина 2. – 3. Штукатурні роботи.

Частина 3. – 4. Облицювальні роботи. 5. Ліпні роботи.

Частина 4. – 6. Опоряджувально-монтажні роботи. 7. Столярні і теслярські роботи.

Частина 5. – 8. Малярні роботи. 9. Альфрейні роботи. 10. Шпалерні роботи.

Частина 6. – 11. Опорядження зовнішніх стінових панелей і деталей фасадів будівель в заводських умовах. 12. Методи виконання робіт і організація праці робітників. 13. Комплексна система управління якістю. 14. Методи контролю якості і приймання опоряджувальних робіт і покриттів. 15. Техніка безпеки та охорона праці.

Розділи 1, 3, 4, 6 підготовлено проф. О.М. Лівінським, 5, 8 - проф. М.Ф. Друкованим, 2, 7, 9 – доц. М.О. Лівінським, 10-15 – асистентами Т.В. Прилипко і Т.Е. Потаповою.

Автори висловлюють щире подяку рецензентам: д.т.н., проф. кафедри технології будівельного виробництва ХДТУБА Д.Ф.Гончаренку, к.т.н., проф., зав. кафедри технології будівельного виробництва ПДАБА Березюку А.М. і д.т.н., проф., декану факультету теплоенергетики та газопостачання ВНТУ Ткаченку С.Й. за цінні поради і окремі зауваження, які були висловлені при ознайомленні з рукописом і враховані авторами при підготовці навчального посібника до видання.

# 3 ШТУКАТУРНІ РОБОТИ

## 3.1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ВИДИ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ

Штукатурні роботи належать до одного з основних видів опоряджувальних робіт. Це технологічний процес покриття конструкцій або їх елементів шаром різноманітних за складом будівельних розчинів (мокра штукатурка) або гіпсокартонними листами (суха штукатурка). У цьому розділі подано відомості про традиційні штукатурні роботи і роботи з оштукатурювання поверхонь із застосуванням „сухих” будівельних сумішей, які виконуються „мокрим” способом.

Опорядження поверхонь гіпсокартонними листами (ГКЛ) та іншими плитковими і листовими матеріалами подається у розділі „Опоряджувально-монтажні роботи”, виконання яких здійснюється „сухим” способом.

Виконують штукатурні роботи з метою вирівнювання поверхні конструкцій та надання їй належної макроструктури для наступних опоряджувальних робіт (звичайне оштукатурювання), вирівнювання поверхні з одночасним створенням декоративних якостей (декоративне оштукатурювання), а також утворення спеціальних властивостей (спеціальне оштукатурювання).

Штукатурка – це затверділі шари будівельного розчину, який наноситься на стіни, перегородки й стелі будинків в рідкому або пластичному стані одним, двома або трьома прийомами для поліпшення тепло- та звукоізоляційних властивостей конструкцій, захисту зовнішніх стін від руйнівної дії атмосферних опадів, а дерев’яних стін – від займання.

Штукатурні роботи полягають у замонолічуванні стиків, швів, щілин на поверхнях основи, забезпеченні на ній захисного покриття. Штукатуренням вирівнюють поверхні стін і стелі, а також готують їх для наступного фарбування або іншого виду опорядження.

Термін служіння штукатурки, що виконана у відповідності з технологічними вимогами і якість якої повинна систематично контролюватись, складає мінімум 30 років. Весь цей час вона захищає стіни від дії вологи та промерзання. У внутрішніх приміщеннях штукатурка служить для наступного фарбування, побілення або наклеювання шпалер; на зовнішніх поверхнях стін вона є самостійним захистом фасадів або важливою частиною системи покриття захисних конструкцій будівель. Процес оштукатурювання характеризується більшою трудомісткістю та тривалістю, це пов'язано із значними затратами ручної праці і технологічними перервами для твердіння мокрої штукатурки.

Оштукатурюють як внутрішні приміщення, так і зовнішні поверхні будівель і споруд. Внутрішні штукатурні роботи виконують після закінчення основних будівельних, санітарно-технічних та електромонтажних робіт і влаштування покрівлі. Під час будівництва висотних будинків штукатурні роботи дозволяється розпочинати в приміщеннях, над якими є три перекриття або більше.

В залежності від області застосування штукатурки її класифікують:

- *за призначенням* – звичайна, декоративна та спеціальна (термо-, звуко- та гідроізоляційна, захисна (від різних шкідливих впливів), армована і т.ін.;

- *за видами в'язучого* – цементна, цементно-вапняна, вапняна, вапняно-глиняна;

- *за складністю та якістю виконання* – проста, покращена, високоякісна;

- *за технологією нанесення розчину* – мокра (монолітна), що наноситься у вигляді розчину механізованим способом або вручну, і суха з гіпсокартону.

Виконання *монолітної* штукатурки полягає у пошаровому

нанесенні, розрівнюванні і загладжуванні розчину на поверхні будівельних конструкцій.

**Суха** штукатурка – це гіпсокартонні листи, які прикріплюють до поверхні. Застосовують суху штукатурку для опорядження внутрішніх приміщень.

**Проста** штукатурка складається з набризку та ґрунту і застосовується для згладжування нерівностей будівельних конструкцій. Виконують її для оштукатурювання тимчасових будівель а також стін підвальних і цокольних поверхів.

**Поліпшена** штукатурка складається з набризку, ґрунту й накривки. Застосовують її в житлових і громадських, іноді в промислових будівлях.

**Високоякісна** штукатурка складається з набризку, ґрунту і накривки й виконується по маяках. Застосовують у громадських будівлях і житлових будинках I класу.

**Звичайну** штукатурку застосовують для опорядження зовнішніх поверхонь і внутрішніх приміщень. Після її висихання поверхню можна фарбувати або обклеювати шпалерами.

**Декоративну** штукатурку застосовують в основному для опорядження фасадів. Для приготування цього виду штукатурки застосовують кольорові цементи, мармурове борошно і крихту, слюду та інші матеріали.

**Спеціальна** штукатурка за своїм призначенням може бути теплоізоляційною, акустичною, гідроізоляційною, водовідштовхувальною, хімічно стійкою, рентгенозахисною та інших видів.

Виконуючи роботи з мурування стін або монтажу панельних стінових конструкцій, необхідно завжди контролювати якість виконання робіт та геометричну точність. Надалі це дозволяє зменшити товщину штукатурки, що значно знижує трудомісткість процесу і витрати матеріалів, що використовуються.

Виконувати штукатурний набризк звичайними способами відразу на всю товщину не можна: розчин, що не затвердів, під дією своєї маси буде сповзати, тому його наносять на поверхню пошарово.

При виконанні штукатурних робіт штукатурний розчин – основний матеріал. Він складається з води, в'яжучого, заповнювачів і різних домішок.

Внутрішні поверхні стін із бетону або цегли штукатурять вапняно-піщаним або складним розчином, дерев'яні – вапняно-піщаним із домішкою гіпсу, який прискорює тужавлення. У вологих приміщеннях (лазні, санвузли, пральні) слід застосовувати водостійкі розчини – цементні або складні. Фасадні поверхні опоряджують декоративними кольоровими вапняно-піщаними, теразитовими й каменеподібними штукатурками.

Товщина вапняного розчину, який наноситься за один раз, не повинна перевищувати 15 мм, цементного – 10 мм.

Штукатурка дуже чутлива до порушення технології. На її якість впливає стан ґрунтувального шару а також якість розчину та його складових, ретельність виконання робіт, погодні умови і температура навколишнього середовища.

Оптимальною для виконання штукатурних робіт вважається температура  $+20^{\circ}\text{C}$  і максимальна відносна вологість повітря 65%. Забезпечити такі умови на будівельному майданчику можна не завжди, тому допускаються незначні відхилення від даних значень, але при цьому необхідно враховувати зміну тривалості висихання.

Внутрішні штукатурні роботи виконуються за температури всередині приміщення не нижчої  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Штукатурні розчини у вигляді напівфабрикатів і сухих сумішей готують на розчинобетонних заводах і доставляють на об'єкти. У ряді випадків виконують централізоване постачання готового штукатурного

розчину на об'єкти за допомогою автосамоскидів.

При підготованні поверхні під оштукатурювання застосовують металеву сітку, дріт, драккові щити та інші матеріали.

### **3.2 В'ЯЖУЧІ МАТЕРІАЛИ І РОЗЧИНИ ДЛЯ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ**

У сучасному будівництві в'язучі матеріали - найголовніший будівельний матеріал і сировина для одержання інших матеріалів і виробів.

Найпростішими природними в'язучими, що їх використовують для штукатурних робіт, є глина, гіпс, вапно. Їх застосовують з давніх часів. У сучасному будівництві також використовують велику кількість неорганічних (мінеральних) і органічних (бітумних, полімерних) в'язучих із найрізноманітнішими властивостями.

Основні характеристики в'язучих матеріалів — міцність, швидкість твердіння і тривалість тужавлення (тобто час, доки в'язучий матеріал залишається пластичним).

*Мінеральними в'язучими* називають порошкоподібні речовини, які при змішуванні з водою утворюють пластичну легкоформівну масу („в'язуче тісто”), яке поступово твердіє до каменеподібного стану.

Розрізняють *повітряні й гідравлічні* в'язучі.

*Повітряні в'язучі* речовини твердіють і зберігають свою міцність лише на повітрі. До них належать: глина, гіпсові в'язучі, повітряне вапно.

*Глину* як в'язучий компонент використовують у місцевому сільському будівництві для штукатурних і мурувальних розчинів. З глини з додаванням соломи одержують також матеріал для мурування стін. Завдяки високій пластичності і здатності утримувати воду глину використовують як домішку до цементу у будівельних розчинах.

*Гіпсові в'язучі* речовини одержують термічним обробленням гіпсової сировини. Гіпс при твердінні розширюється. Це дає змогу застосовувати його, на відміну від інших в'язучих, без заповнювачів.

Недоліком гіпсових в'язучих є їх гігроскопічність.

*Вапно* — один із найдавніших в'язучих матеріалів. Сировиною для його одержання служать гірські породи: вапняк, доломіт, крейда. Одержують вапно обпалованням цих порід у спеціальних печах. Шматки обпаленого вапна — грудкове вапно — гасять водою. Велика кількість теплоти, що виділяється при цьому, різко підвищує температуру вапна і води, яка може навіть закипіти (тому негашене вапно називають *кипількою*).

З негашеного грудкового вапна методом розмелювання його в кульових млинах одержують *негашене порошкоподібне вапно*.

Залежно від маси води, яку взяли для гасіння вапна, можна одержати:

*гідратне вапно* (вапно гашене), якщо води беруть 50...75% від маси вапна, тобто стільки, скільки необхідно для перебігу реакції гідратації (процесу гасіння);

*вапняне тісто*, якщо води беруть у 3-4 рази більше, ніж вапна;

*вапняне молоко*, якщо води беруть у 10 разів більше, ніж вапна.

Вапняне тісто дуже пластичне. При тривалому твердінні вапно набуває досить високої міцності. Основний недолік вапна - низька водостійкість.

*Гідравлічні в'язучі* речовини твердіють і зберігають міцність як на повітрі, так і у воді. До цієї групи належать: гідравлічне вапно, портландцемент та його різновиди.

*Будівельне гідравлічне вапно* — продукт помірною обпаловання вапнякових порід із вмістом глини 8-20%. Гідравлічне вапно, що змочене водою, повністю гаситься, утворюючи пластичне тісто. На відміну від повітряного гідравлічне вапно швидше твердіє, набуваючи з часом водостійкості. Використовують його для одержання низькомарочних розчинів та бетонів. Недоліками гідравлічного вапна є низькі міцність і

морозостійкість.

Будівельники здавна вели пошуки досконалішого в'язучого матеріалу. Практично одночасно (у 1824 – 1825 рр.) незалежно один від одного Егор Челієв у Росії та Джозеф Аспідін в Англії методом обпалювання до спікання суміші вапняків і глини одержали матеріал, що близький за властивостями до портландцементу.

*Цементи* — найпоширеніший гідравлічний в'язучий матеріал. Наша промисловість випускає більше 30 видів цементу. Найбільший обсяг випуску (близько 66%) припадає на портландцемент.

Сировинна суміш для одержання цементу складається із 75% вапняку і 25% глини. В результаті обпалювання її у печі одержують портландцементний клінкер. Його перемелюють у кульових млинах, додаючи 3-5% гіпсового каменю, і одержують цемент.

При розведенні портландцементу водою спочатку утворюється цементне тісто, яке поступово густішає, твердіє і переходить у каменеподібний стан.

Міцність цементного каменю наростає досить швидко протягом перших 7 діб. Потім, з 7 до 28 доби, зростання міцності сповільнюється, а далі незначне збільшення міцності триває протягом кількох років.

Властивості цементу характеризує його марка, яка визначається межею міцності при стисканні й згинанні зразків балок розміром 40x40x160 мм, що виготовлені з пластичного розчину складу 1:3 (1 частина цементу за масою, 3 частини піску) і випробуваних у віці 28 діб після твердіння їх у стандартних умовах.

За міцністю розрізняють цемента високоміцні (марки 500, 600 і вище), підвищеної міцності (марка 500), рядові (марки 300 і 400) і низькомарочні (нижче марки 300).

Промисловість на основі портландцементного клінкеру випускає багато різновидів портландцементу, які задовольняють різноманітні

вимоги сучасного будівництва:

*швидкотверднучий портландцемент (ШПТЦ)*, який відрізняється швидким зростанням міцності у перші дні твердіння;

*пластифікований портландцемент* (розчини та бетони, що їх одержують на такому цементі, мають високу пластичність, міцність і морозостійкість);

*гідрофобний портландцемент* (бетонні і розчинові суміші на цьому цементі відрізняються підвищеною морозостійкістю і водонепроникністю);

*сульфатостійкий портландцемент*;

*білий і кольорові портландцементи* (застосовують для опоряджувальних робіт);

*шлакопортландцемент* (має високу корозійну стійкість);

*пуцолановий портландцемент* (застосовують для гідротехнічного будівництва, оскільки він має високу водостійкість).

Промисловість випускає також спеціальні види цементів: глиноземний, розширний і безусадний, кислототривкий.

**Цементи для будівельних розчинів.** З метою економії цементного клінкеру випускають спеціальний цемент для будівельних розчинів. Марка цементу, що його застосовують для будівельних розчинів, 150. Одержують його методом одночасного подрібнення цементного клінкеру, гіпсу і мінеральних домішок. Вміст цементного клінкеру становить 20-30% від маси цементу. Такі цементи застосовують для мурувальних і штукатурних розчинів.

**Будівельним розчином** називають матеріал, одержаний в результаті затвердіння правильно підібраної суміші в'язучої речовини (цементу, вапна), дрібного заповнювача (піску) і води, а в необхідних випадках і спеціальних домішок. Суміш до затвердіння називають *розчиновою сумішшю*.

За призначенням будівельні розчини бувають: *мурувальні* - для

мурування з цегли, штучного каменя та блоків; *опоряджувальні* (штукатурні) - для штукатурення зовнішніх і внутрішніх поверхонь конструкцій; *спеціальні* - для зашпаровування стиків збірних залізобетонних конструкцій та інших спеціальних цілей.

Залежно від властивостей в'язучої речовини розчини діляться на гідравлічні й повітряні, а за видом в'язучої - на *цементні, вапняні, гіпсові і змішані*. До складу змішаних розчинів входять в'язучі двох видів (цементно-вапняні, цементно-глиняні, вапняно-гіпсові і т.ін.).

За середньою щільністю розчини можуть бути *важкі і легкі*. Середня щільність важких розчинів понад  $1500 \text{ кг/м}^3$ . Одержують їх на важких заповнювачах (природний пісок тощо). Легкі розчини мають середню щільність меншу  $1500 \text{ кг/м}^3$ . Виготовляють їх на пористих заповнювачах (керамзитовий пісок, перліт і т.ін.).

*Заповнювачі* — це матеріали, які не вступають у хімічні реакції ні з водою, ні з в'язучими речовинами. Вони зменшують витрати в'язучих речовин, утворюють кістяк у затверділому розчині і зменшують його усадку (зменшення об'єму при твердінні). Заповнювачем для штукатурних розчинів є пісок.

Розчинова суміш повинна мати такі властивості: добре укладатись (щоб легко розподілялись по поверхні) і мати високу водоутримувальну здатність (щоб не давати пористій основі — цегла, сухий бетон — всмоктувати в себе воду, яка необхідна для твердіння розчину).

Затверділий розчин характеризується міцністю і морозостійкістю.

*Легкоукладальність* - властивість розчинової суміші легко розподілятися по поверхні суцільним тонким шаром і добре зчіплюватися з нею. Легкоукладальність оцінюють рухомістю суміші.

*Рухомість* розчинової суміші визначають за глибиною занурення в неї еталонного конуса і вимірюють у сантиметрах. Залежно від призначення розчини повинні мати різну рухомість. Наприклад,

штукатурні розчини — 7...12 см; мурувальні — 9...13 см. Щоб збільшити рухомість розчину, треба вводити пластифікувальні домішки.

*Водоутримувальна здатність* характеризує те, наскільки розчинова суміш здатна утримувати воду при нанесенні на пористу основу або при транспортуванні. Якщо розчин швидко зневоднюється, то після затвердіння він буде пористим і неміцним. Водоутримувальна здатність залежить від правильності добирання складу розчину.

*Міцність* будівельного розчину характеризує його марка, яку визначають випробуванням на стискування зразків — кубиків розміром 70,7x70,7x70,7 мм, які твердіють на повітрі протягом 28 діб при температурі 20 °С.

За міцністю на стискування будівельні розчини діляться на марки: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 і 300. Розчини марок 4, 10, 25 виготовляють на вапні й місцевих в'язучих, розчини вищих марок — на цементних і цементно-вапняних в'язучих.

*Морозостійкість* розчинів, як і бетонів, визначається кількістю циклів „заморожування — розморожування” до втрати 15% початкової міцності (або 5% маси). За морозостійкістю розчини поділяють на марки від Мрз 10 до Мрз 300.

*Добирання складу розчинів* виконують, враховуючи їх властивості, а також призначення і умови виконання робіт.

Склад розчину виражають масою або об'ємом вихідних матеріалів для одержання 1 м<sup>3</sup> розчинової суміші або співвідношенням сухих компонентів (за масою або об'ємом), при цьому витрату основного в'язучого матеріалу приймають за 1. Наприклад, склад розчинової суміші, в якій на 1 частину цементу припадає 0,7 частини вапна і 6 частин піску, записують так: 1:0,7:6.

*Приготування розчинів* здійснюють централізовано на бетонорозчинних заводах або розчинних вузлах. Відпускають їх у вигляді

готових до використання сумішей.

При виготовленні розчинової суміші необхідний об'єм вихідних матеріалів завантажують у барабан розчинозмішувача і перемішують до одержання однорідної маси. Невеликі об'єми розчинів можна приготувати на будівельному майданчику за допомогою пересувного розчинозмішувача.

Вибирання розчину для оштукатурювання залежить від виду поверхні, технологічних особливостей виконання робіт, умов роботи конструкцій будівлі і економічних факторів. В якості в'язучого широко використовують різноманітні види цементів, вапно, глину, гіпс і т.ін. Як правило, для зовнішніх штукатурних робіт в умовах підвищеної вологості використовують цементні розчини. Вапняні розчини, в яких вапно використовується як в чистому вигляді, так і в різних поєднаннях, наприклад, з цементом або активізувальними доменними шлаками, найчастіше використовують для оштукатурювання зовнішніх стін і бетонних поверхонь усередині будівлі.

Для влаштування звичайної штукатурки рекомендується використовувати прості (цементний, гіпсовий) і складні (цементно-вапняний, вапняно-гіпсовий) розчини.

Штукатурні розчини для влаштування звичайної штукатурки за складом компонентів потрібно підбирати в залежності від їх цільового призначення (табл.3.1).

Таблиця 3.1 - Розчини для звичайної штукатурки

Розчин	Штукатурний шар		
	набриск	грунт	накривка
1	2	3	4
Штукатурні розчини для внутрішніх поверхонь приміщень з відотною вологістю повітря не більшою 60%			
Вапняний (вапно : пісок)	1:(2,5-4)	1:(2-3)	1:(1-2)

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Вапняно-цементний (цемент : вапняне тісто : пісок)	1:(0,5-0,7):(4-6)	1:(0,7-1):(3-5)	1:(1-1,5):(2-3)
Вапняно-гіпсовий (вапно : гіпс : пісок)	1:(0,3-1):(2-3)	1:(0,5-1,5):(1,5-2)	1:(1-1,5):0
Штукатурні розчини для приміщень з підвищеною вологістю і зовнішніх стін, що постійно зволожуються			
Цементний (цемент : пісок)	1:(2,5-4)	1:(2-3)	1:(1-1,5)
Цементно-вапняний (цемент : вапняне тісто : пісок)	1:(0,3-0,5):(3-5)	1:(0,7-1):(2,5-4)	1:(1-1,5): (1,5-2)

Примітка. Вода підбирається до потрібної консистенції розчину.

Рухомість розчинів для штукатурних робіт повинна бути:

- для першого підготовчого шару (набризку) – 10-12 см;
- для другого підготовчого шару (грунту) – 7-9 см;
- для накривального шару (накривка) – 12 см.

Рухомість розчину вимірюють у сантиметрах за глибиною занурення в нього стандартного металевого конуса масою 300 г, який має поділки від одного до п'ятнадцяти сантиметрів.

За міцністю штукатурні розчини поділяють на такі марки: 4, 10, 25, 50, 100.

Для штукатурення кам'яних поверхонь (цегляна кладка) у сухих приміщеннях рекомендується використовувати вапняні розчини.

Для штукатурення дерев'яних поверхонь і витягування внутрішніх карнизів слід використовувати вапняно-гіпсові розчини, які готуються на основі вапняного розчину, додаючи до нього окремо розведений у воді гіпс. Живучість вапняно-гіпсового розчину 15-20 хвилин.

У вапняний розчин відносно його об'єму додається гіпс: для штукатурення стін 20-50%, для стелі – 30-70%.

Для штукатурення бетонних поверхонь і поверхонь у приміщеннях з підвищеною вологістю слід використовувати цементний або цементно-

вапняний розчин. Склад розчину потрібно підбирати в залежності від марки цементу, якості вапна і умов експлуатації штукатурки.

Декоративна штукатурка влаштовується з трьох шарів: ґрунт, підготовчий шар і накривальний оздоблюваний декоративний шар.

Для ґрунта і підготовчого шару слід використовувати ті самі розчини, що і для влаштування звичайної штукатурки (табл. 3.1), але з розрахунком, щоб міцність підготовчого шару була вищою накривального декоративного. Цю вимогу потрібно враховувати за умови, що затверділий декоративний шар штукатурки обробляється механічним способом для надання поверхні різної фактури.

Декоративний шар влаштовується з розчинів, до складу яких входять в'яжуче, заповнювачі та пігменти.

Для створення декоративного опоряджувального (накривального) шару рекомендується використовувати розчини, які готуються із сухих сумішей: вапняно-піщаних, вапняно-цементних, терзитових, кам'яних та комбінованих (табл. 3.2 – 3.6).

Таблиця 3.2 - Склад кольорових вапняно-піщаних штукатурних сумішей, % за масою

Колір суміші у зволоженому стані і її компоненти	Відсоток за масою
1	2
Білий	
Вапняне тісто	10
Портландцемент білий марки 400	7
Мрамуровий пісок	70
Мрамурова мука	13
Сірий	
Вапняне тісто	20
Портландцемент білий марки 400	5
Кварцевий пісок	74
Перекис марганцю	1
Зелений	
Вапняне тісто	22
Портландцемент білий марки 400	3
Зелений пігмент	5
Оксиди хрому	60

## Продовження таблиці 3.2

1	2
Дрібняк офількальшпу (крупністю 0,5-2,0 мм)	60
Світло-зелений	
Вапняне тісто	22
Портландцемент білий марки 400	2
Кварцевий пісок	74
Окисли хрому	2
Рожевий	
Вапняне тісто	20
Портландцемент білий марки 400	4
Мармуровий пісок	73
Мумія	3
Теракотовий	
Вапняне тісто	15
Портландцемент білий марки 400	5
Цементівка	15
Залізний сурик	2
Пісок кварцевий білий (типу Люберецького)	63

Примітка. Розмір зерен кварцевого і мармурового піску повинен бути 0,3-1,2 мм.

Таблиця 3.3 - Склад кольорових вапняно-цементних сумішей, % за масою

Колір суміші у зволоженому стані і її компоненти	% за масою	Колір суміші у зволоженому стані і її компоненти	% за масою
1	2	1	2
Білий		Рожевий	
Вапно гашене	10	Вапняне тісто	20
Портландцемент	7	Портландцемент	4
Пісок мармуровий фракції 0,25-0,5 мм	70	Пісок мармуровий фракції 0,25-0,5 мм	73
Борошно мармурове	13	Мумія	3
Жовтий насичений		Золотисто-жовтий	
Вапняне тісто	20	Вапняне тісто	20
Портландцемент білий	6	Портландцемент білий марки 400	6
Охра золотиста	6	Охра журавська	4
Пісок кварцевий білий (типу Люберецького)	68	Пісок кварцевий білий (типу Люберецького)	70
Світло-сірий		Жовтий	
Вапняне тісто		Вапно гашене	
Портландцемент		Портландцемент	
Пісок кварцевий		Борошно мармурове	

Продовження таблиці 3.3

1	2	1	2
Перекис марганцю		Пісок мармуровий фракції 0,5-2 мм	
Світло-зелений (А)		Кремовий (1)	
Вапняне тісто		Вапно гашене	
Портландцемент		Портландцемент	
Пісок кварцевий		Охра золотиста (журавська)	
Ультрамарин		Пісок білого мармуру фракції 0,5-2 мм	
Окис хрому			
Світло-зелений (Б)		Кремовий (2)	
Вапняне тісто		Те саме	
Портландцемент білий		Пісок білого вапняка крупністю 0,5-2 мм	
Пісок кварцевий			
Окис хрому			
Зелений		Теракотовий	
Вапно гашене		Вапно гашене	
Портландцемент		Портландцемент	
Пігмент зелений		Цементівка (мелена цегла)	
Окис хрому		Сурик залізний	
Дрібняк зеленого офількальциту фракції 0,5-2 мм		Пісок кварцевий білий (типу Люберецького)	

Таблиця 3.4 - Склад сумішей для кам'яних штукатурок, % за масою

Компонент	% за масою	Імітується порода природного каменю
1	2	3
Білий портландцемент	25	Білий вапняк
Дрібняк білого вапняку крупністю 1-5 мм	75	
Білий портландцемент	20	- // -
Вапняне тісто	5	
Дрібняк білого вапняку крупністю 0,6-5 мм	75	
Кольоровий цемент (пуцолановий портландцемент – 73%)	25	Світло-жовті і жовті вапняки
Гвюдякове борошно - 18%; охра журавельна - 7%;		
мумія – 2%	75	
Дрібняк білого вапняку крупністю 0,6-5 мм		

## Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Кольоровий цемент ( пуцолановий портландцемент – 85%; охра жовта – 15%) Вапняне тісто Дрібняк доломітовий крупністю 0,6 – 5 мм	24 3 73	- // -
Кольоровий цемент ( портландцемент – 85%; окис хрому – 15%) Заповнювач ( крупнозернистий кварцевий пісок – 75%; мармуровий пісок – 25%;	25 75	Піщаник
Кольоровий цемент ( білий портландцемент – 90%; охра журавська – 8%; мумія - 2 %) Заповнювач (жовтий мармурова дрібняк крупністю 0,6-0,5 мм - 25%; крупнозернистий кварцевий пісок – 75%)	25 75	- // -
Кольоровий цемент ( білий портландцемент – 25%; портландцемент – 69%; охра жовта – 2%; сурик – 4%) Заповнювач (червоний гранітний дрібняк – 40%; сірий гранітний дрібняк - 40%; дрібняк лабрадориту – 16,5%)	25 75	Червоний граніт
Кольоровий цемент ( білий портландцемент – 25%; портландцемент –75%) Заповнювач ( червоний гранітний дрібняк – 83,5%; дрібняк лабрадориту – 16,5%)	25 75	- // -
Кольоровий цемент ( портландцемент – 95%; графіт – 5%) Заповнювач ( дрібняк сірого граніту – 75%; дрібняк лабрадориту – 24 %)	30 70	Сірий граніт
Кольоровий цемент ( портландцемент – 96%; графіт – 4%) Вапняне тісто Дрібняк сірого граніту	25 2,5 72,5	- // -

Примітка. У наведених складових передбачено портландцемент марок 400; 500.

Таблиця 3.5 - Склад кольорових комбінованих сумішей, % за масою

Компонент	Колір			
	білий	жовтий	зелений	рожевий
1	2	3	4	5
Суша вапняно-піщана суміш (білий цемент; вапняне борошно)	57	79	79	79,4

## Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5
Шпаклівка симетрична ( на латексах, клеях: ПВА, КМЦ і т.ін.)	43	19,7	19,7	20,6
Пігменти :				
охра золотиста	-	1,3	-	-
окис хлору	-	-	1,3	-
сурик зелений	-	-	-	0,4

Для створення спеціальних гідроізоляційних штукатурок потрібно використовувати звичайний цементно-піщаний розчин з хімічними ущільнювальними домішками (табл.3.6).

Застосовувати цю штукатурку рекомендується для влаштування і ремонту гідроізоляції підвалів за умов роботи покриття на відривання при гідростатичному напорі до 8 м.

Таблиця 3.6 - Склад цементно-піщаних гідроізоляційних розчинів

Основні компоненти ( цемент : пісок)	Домішки, % за масою цементу в перерахунку на суху речовину
1	2
1 : 2	Алюмінат натрію – 3-5
1 : 3	Водорозчинна діетіленгіоклева смола (ДЕГ) – 2-5
1 : 2 ( цемент ВРН )	2 -----
1 : 2	Азотнокислий кальцій 0,5-1,0
1 : 2 (вібропомел суміші цементу і піску питомої поверхні 5000 см <sup>2</sup> /г)	Стабілізаційна дисперсія латексу МХ-80-0,05-0,1
1 : 3	Сульфат алюмінію – 1-2
1 : 3	Рідке скло 5-10
1 : 2	Церезит – 2-3
1 : 2	Епоксидна смола ЕД-16,20-1,8-2,0
1 : 0	Скловолокно рублене – 0,15

Спеціальні гідроізоляційні штукатурки на основі холодних асфальтових мастик призначаються для нанесення одним або кількома шарами на поверхні стелі, на вертикальні та горизонтальні поверхні. Мاستики можна наносити механізованим і ручним способом на бетонні, залізобетонні, бутові та цегляні основи.

Рекомендується застосовувати холодні асфальтові мастики для влаштування і ремонту гідроізоляції підвалів за умови роботи гідроізоляційного покриття на відривання при зовнішньому гідростатичному напорі до 15 м.

Спеціальні гідрофобні штукатурки влаштовуються при застосуванні цементно-вапняно-піщаних і глиняних розчинів, до складу яких разом з водою вводиться кремнійова органічна домішка фенілетоксілоксону (113–63).

При виборі гідрофобізатора для різних штукатурних робіт потрібно враховувати хімічний склад в'язучого для одержання в них стійкого гідрофобного шару. В гіпсових штукатурних покриттях при додаванні розчину 113–63 гідрофобний ефект не створюється.

Для створення спеціальних кислотостійких штукатурок потрібно застосовувати суміші рідкого скла, кислотостійкого наповнювача і полімерних домішок, які підвищують водостійкість цих розчинів (табл.3.7). В якості в'язучих кислотостійких розчинів рекомендується застосовувати рідке скло двох видів – натрієве з силікатним модулем 2,4–2,8 і щільністю 1,38-1,40 г/см<sup>2</sup> і калієве з силікатним модулем 3-3,2 і щільністю 1,30-1,32 г/см<sup>2</sup>. Вода як розчинник додається для створення розчину потрібної консистенції.

Таблиця 3.7 - Склад розчинів для кислотостійких штукатурок, в частинах за об'ємом

Компонент	Масова частка (частина) в розчині					
	на основі натрієвого рідкого скла					на основі калієвого рідкого скла
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
Рідке скло	1	1	1,15	1	1	1,05
Кремнефтористий натрій	0,15	0,15	0,2	0,15	0,15	0,16
Тонкомелений наповнювач	1,1	1,05	2	1,1	1,1	2,18
Пісок кварцевий	3,3	3,3	2	3,3	3,3	2,18

Продовження таблиці 3.7

1	2	3	4	5	6	7
Домішка, що містить "активний" кремнезит	-	-	-	-	-	-
Фуриловий спирт	-	-	,09	-	-	-
Парафін	-	-	-	0,2	-	-
Фуриловий спирт і смола ФРВ у відношенні 7:3 за масою	-	-	-	-	0,06	-

Кислотостійкі сполуки (графи 1-6, табл. 3.7) рекомендується використовувати при дії кислот середньої і високої концентрації, а складові (графа 6, табл. 3.7) - при постійній дії сірчаної, фосфорної, оцтової, хромової кислот, натрієві солі в яких утворюють кристалогідрати з великим вмістом води, що призводить до розтріскування штукатурного покриття.

Для влаштування теплоізоляційних вогнезахисних штукатурок рекомендується використовувати легкі заповнювачі – перліт, вермикуліт, шлаки, пемзу і т.ін.

Полімерцементні складові для тепло- і звукоізоляційних штукатурок слід підбирати з таким розрахунком, щоб вони мали невелику об'ємну міцність і хороше зчеплення з бетоном і металом. Для таких покриттів рекомендується використовувати суміші такого складу, маса, г:

латекс (40%).....	100
казеїновий клей.....	5
корковий дрібняк (зерна крупністю 3 мм).....	35
глиноземистий цемент.....	70

Для влаштування акустичних штукатурок рекомендується застосовувати звукопоглинальні легкі розчини середньої щільності 600-1200 кг/м<sup>3</sup>. Звукоізоляційні розчини наносяться як покривні (накривка) товщиною 10 мм на трохи затверділий ґрунт з цементно-піщаного розчину (склад – 1:3, 5-4 з додаванням 10% вапна) або цементно-вапняного розчину (склад – 1:0, 5-4 до маси цементу).

Спеціальні розчини для влаштування рентгенозахисних серпентинітових штукатурних покриттів - це важкі розчини щільністю більшою 2200 кг/м<sup>3</sup>. Рентгенозахисні штукатурки рекомендується застосовувати для штукатурення стін і стелі рентгенівських кабінетів з метою ізоляції суміжних приміщень.

Для влаштування рентгенозахисних штукатурок рекомендуються розчини такого складу, об'ємних частин:

1. Портландцемент марки 400..... 1  
Вапняне тісто.....0,25  
Баритовий пісок.....4  
Вода.....до потрібної консистенції
2. Портландцемент марки 400..... 1  
Баритовий пісок.....2  
Баритовий піл (порох)..... 1  
Вода.....до потрібної консистенції

Водоцементне відношення рентгенозахисних розчинів не повинне перевищувати 1,4.

Для влаштування серпентинітових штукатурок, що захищають від іонізуючого випромінювання, потрібно використовувати розчини такого складу, об'ємних частин:

- |                  |      |
|------------------|------|
| цемент.....      | 1    |
| пісок.....       | 3,24 |
| карбід бору..... | 0,96 |
| вода.....        | 3,24 |

### 3.3 СУХІ БУДІВЕЛЬНІ СУМІШІ І ШТУКАТУРНІ РОЗЧИНИ НА ЇХ ОСНОВІ

Сучасне будівництво неможливо уявити без застосування полімермінеральних сухих сумішей як матеріалів повної заводської готовності. Сухі суміші в порівнянні з традиційними розчинами

та бетонами характеризуються рядом позитивних факторів (відмінностей):

- мінімумом завершальних технологічних операцій для приведення сухих сумішей в робочий стан (змішування з водою);
- зменшенням втрати розчинів на 5-7% за рахунок порційного дозування;
- економії цементу на 10-15% внаслідок використання пластифікувальних і повітрозатягувальних домішок;
- стабільністю технологічних, фізико-механічних та експлуатаційних параметрів внаслідок точного дозування компонентів і їх ефективного змішування;
- підвищенням продуктивності праці в 1,5-3 рази шляхом покращення пластичних властивостей розчинових сумішей та механізованого виконання робіт;
- зниженням транспортних витрат на 10-15% та покращенням якості робіт при одночасному зниженні трудомісткості технологічних процесів.

На відміну від традиційних матеріалів, що готові до застосування, використання сухих будівельних сумішей дає можливість наносити покриття як товстими шарами (за традиційною технологією), так і тонкими шарами (товщина шару 0,5-0,6 мм). При цьому необхідно відмітити, що найбільший ефект від застосування сухих полімермінеральних сумішей досягається при виконанні робіт нанесенням покриттів тонкими шарами. Технологічний процес виготовлення сухих будівельних штукатурних сумішей дозволяє виготовляти суміші з оптимальним гранулометричним складом заповнювачів - наповнювачів з точним дозуванням складових суміші. Внаслідок цього забезпечується вища якість сухих сумішей та розчинів на їх основі. Разом з цим з'являється можливість виготовлення сумішей з унікальними властивостями: високоміцні і швидкоотвердні розчини, високозносоустійкі покриття, ізоляційні матеріали і т.ін.

Сухі суміші є мобільними матеріалами, в яких на відміну від традиційних матеріалів, що готові до застосування, відсутні технологічні обмеження за відстанню транспортування. Сухі суміші, які доставляються на будівельний майданчик за умови дотримання правил транспортування та зберігання, можуть зберігатися протягом тривалого часу (до 6 місяців), не змінюючи своїх властивостей, і використовуватися невеликими порціями в міру необхідності. Транспортування та зберігання сухих сумішей можна виконувати як при високих, так і при низьких температурах. Висока мобільність сухих сумішей дозволяє оптимізувати технологію виконання штукатурних робіт, порційно витрачаючи суміш у міру необхідності, та виконувати роботи в умовах великої віддаленості від промислової бази.

Завдяки зазначеним перевагам та унікальним технологічним якостям полімерні сухі суміші застосовуються при виконанні різних видів будівельних робіт. Найбільший об'єм застосування припадає на такі види робіт: нанесення захисних декоративних покриттів; штукатурні, облицювальні роботи; облаштування підлог; ізоляційні, мурувальні, монтажні, малярні та інші роботи.

Проблема створення сухих сумішей для ремонту залізобетонних конструкцій обумовила постановку і вирішення таких задач:

- розроблення нових високоефективних полімермінеральних матеріалів різноманітного призначення та технологій їх виготовлення;
- створення ресурсо- та енергозберігаючих технологій та технічних рішень виконання будівельних і ремонтних робіт з використанням сухих сумішей, улаштування захисних і декоративних покриттів;
- розроблення нормативно-технічної документації та застосування розроблених полімермінеральних матеріалів в будівництві.

Компоненти, які використовуються для виготовлення сухих сумішей, дуже різноманітні за номенклатурою і властивостями. Кожний компонент

надає напередвизначені якості готовим сухим сумішам і розчинам, які виготовлені на їх основі.

Особливе значення відіграють полімерні порошкоподібні компоненти - органічні в'язучі, які передають будівельним штукатурним розчинам принципово нові властивості і надають можливість застосовувати цементні або гіпсові розчинові суміші в тонких шарах.

Мінеральні в'язучі при гідратації забезпечують високу міцність при стискуванні, але не можуть працювати на розтягування при згинанні. Полімерні в'язучі при диспергації утворюють в порах цементного каменю еластичні плівки, тому модифіковані ними будівельні розчини протистоять великим деформаційним навантаженням і мають значний опір до стирання, що є надзвичайно важливим при ремонті залізобетонних конструкцій.

Розчини на основі мінеральних в'язучих мають необхідну адгезійну міцність до матеріалів, які мають близьку до них хімічну будову та структуру, наприклад, до бетону та цегли, але погане зчеплення зі складними основами, які не вбирають вологу - глазурована кераміка, пластик, метал, пінополістирол і т.ін. Полімери в будівельних розчинах виявляють високі клеючі властивості до основи. Мінеральні композити є гідрофільними матеріалами, що призводить до зниження їх морозостійкості та довговічності. Модифікація в'язучими забезпечує розчинам регламентоване водопоглинання та паропроникність а також зменшує ризик утворення висолів.

Твердіння цементу та гіпсу відбувається в результаті їх гідратації, але при тонкошаровому нанесенні розчинових сумішей вода швидко вбирається пористою основою або випаровується.

Метилцелюлоза як пластифікувальна домішка утримує воду силами міжмолекулярної взаємодії (Ван-дер-Ваальса), які приблизно відповідають теплу випаровування та енергії капілярної дифузії води. Метилцелюлоза забезпечує рівномірність та більшу теплоту гідратації мінеральних

в'язучих. Будівельні штукатурні розчини на основі сухих сумішей являють собою гетерогенні колоїдні системи, де суцільною фазою є водні розчини. З витратою води в розчинових сумішах різко зростає внутрішнє тертя та опір зсуву, що призводить до значних труднощів при роботі з розчиновими сумішами при їх нанесенні тонкими шарами. Додавання метилцелюлози дозволяє водній системі виконувати роль ковзного змащування, при цьому суттєво покращується реологія розчинової суміші, тривалість її коригування, відкритого часу та легкоукладальність. Витрата метилцелюлози залежить від запланованої товщини шару нанесення розчинової суміші. При нанесенні розчинової суміші товстим шаром небезпечним є передозування, тому що при цьому зовні покриття твердіє нормально, а всередині нанесеного шару залишається незатверділа розчинова суміш. При недостатній кількості метилцелюлози створюються умови для утворення тріщин.

За допомогою спеціальних домішок стає можливим надавати розчиновим сумішам і інші властивості, такі як пористість, тиксотропність, розріджувальний ефект і т.ін. Полімерні порошки суттєво відрізняються від гідралічних в'язучих мінерального походження. Модифікація порошками дозволила створити нові удосконалені технології використання сухих композицій для тонкошарової технології улаштування декоративних штукатурних покриттів, гідроізоляції і т.ін., при яких товщина шару розчинової суміші досягає 0,5-6 мм. Під час приготування розчинової суміші (перемішуванні) полімерні частки порошку диспергуються самостійно без коагуляції з частками гідралічного мінерального в'язучого. При цьому досягається хороша рухомість окремих компонентів розчинових сумішей, яка, в свою чергу, визначає технологічність розчинової суміші, що в кінцевому результаті приводить до отримання розчинів з унікальними властивостями. Введення полімерного порошку і збільшення співвідношення полімер-цемент приводить до якісної зміни

структури полімермінеральної композиції і суттєво впливає на властивості розчину. Порошкоподібний полімер редиспергується і заповнює при твердінні розчину не тільки порожнини та мікропорожнини, які є слабкими місцями мінерального в'язучого, але й утворює на частках гідратованого в'язучого еластичні мембрани.

При відсутності полімеру в цементно-піщаному розчині помітні пори. Коли співвідношення цемент-полімер перевищує 0,2, полімер починає заповнювати не тільки дефектні місця, але й створює в цій системі безперервну структуру.

При цьому частки полімерної дисперсії, які утворилися при редиспергуванні порошку у водній фазі, розподілені статистично серед часток цементу розчинової суміші. Утворення водно-цементного гелю супроводжується з'єднанням часток дисперсії і утворенням плівки, міцність на розрив якої більша 0,5 МПа, тобто значно перевищує міцність на розрив затверділого розчину.

Склад полімерних декоративних штукатурок наведений в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Склад полімерних декоративних штукатурок

Компонент	Вміст компонентів, % в штукатурках				
	A	B	C	D	E
1	2	3	4	5	6
Білий поргладцемент марки 400	10-15	10-15	15-20	15-20	15-25
Гідратне вапно	5-15	5-10	10-15	5-10	5-10
Кварцевий пісок	66,35-82,9	66,35-80,9	52,85-68,45	34,85-68,45	
Розподіл за фракціями:					
0,5-1,2 мм	30%	30%	25%	40%	-
0,25-0,5 мм	45%	45%	50%	30%	-
0,125-0,25 мм	20%	20%	20%	20%	-
0,05-0,125 мм	5%	5%	5%	10%	-
Пігменти (двоокис титану + кольорові пігменти за замовленням)	2-3	3-5	3-5	3-5	10-15
Карбонатний наповнювач (вапняк, оміакарб 2-40 мкм)	0-5	0-5	2-4	20-40	37-56,9

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6
Редиспергувальний порошок Віннапас з гідрофобними властивостями (наприклад, R1 551Z)	До 0,5	1,0	1,5-3	1,5-3	3-5
Армувальні домішки	-	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Метилцелюлоза Wagonel RMKX 1500 PP25	0,1-0,15	0,1-0,15	0,1-0,15	0,1-0,15	0,1-0,2
Домішки (для покращення реологічних властивостей)	-	-	0-2	0-2	0-0

Процентне співвідношення цементу і гашеного вапна змінюється у відповідності до висунутих вимог: найвищий вміст цементу підвищує міцність на стиснення, ударну міцність і водозахисні властивості, але поруч з цим має найбільшу схильність до утворення тріщин внаслідок стиснення. Карбонатні наповнювачі, такі як мармуровий дрібняк або вапняк, у декоративних штукатурках можуть бути використані додатково або замість кварцових пісків. На пористих або дуже водопоглинальних поверхнях необхідно застосовувати ґрунтування (праймери) у вигляді розчинних у воді полімерів.

Основні фізико-механічні характеристики декоративних штукатурок наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 - Основні фізико-механічні характеристики декоративних штукатурок

Показник	Декоративні штукатурки				
	A	B	C	D	E
1	2	3	4	5	6
Затверділі розчини					
Міцність на стиснення, МПа, не менша	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Міцність на розтягування при вигинанні, МПа, не менша	1,5	2,5	2,2	2,2	2,2
Адгезійна міцність до бетону, МПа, не менша	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5	6
Водопоглинання, %, не більше	-	6	4	4	4
Морозостійкість, цикли, не менша	-	35	50	50	50
Розчинові суміші					
Рухомість	Регулюється технологічними домішками і кількістю вапна в рецептурі				
Розшарування, %, не більше	2	2	2	2	2
Підтримувальна здатність, %, не більша	90	90-95	95	95	95
Термін зберігання, год., не менший	2	2	2	2	2

Примітка 1. Загальні вимоги до всіх декоративних полімермінеральних сумішей: міцність штукатурного покриття повинна бути меншою або дорівнювати міцності основи, на яку воно нанесене.

2. Масова частка вологи сухої суміші не більша 0,8%.

Сухі будівельні суміші у відповідності до Державних будівельних норм „Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей. ДБН В.2.6-22-2001” класифіковані за видами робіт. Зокрема, в табл.3.11 наведено відомості щодо класифікації сухих штукатурних сумішей.

В залежності від фракції наповнювача сухі штукатурні суміші поділяють на дрібнодисперсні (0-0,315 мм), середньодисперсні (0,315-1,2мм) та великодисперсні (1,2-2,5 мм і більше). Розчинові суміші повинні мати зчеплення з основою не менше 0,5 МПа. Паропроникність розчинових сумішей повинна бути не меншою 0,1 мг/(м·год·Па). Після закінчення процесу твердіння штукатурки на поверхні не повинні

Таблиця 3.10 - Класифікація сухих сумішей для штукатурних робіт

Група	Застосування
ШІ	Декоративні штукатурні суміші для внутрішніх робіт по бетонних, цегляних, обштукатурених і гіпсокартонних основах (товщина шару – 2,5-5 мм)
1	2

Продовження таблиці 3.10

1	2
Ш2	Гіпсові вирівнювальні штукатурні суміші, в тому числі на легких наповнювачах, для внутрішніх робіт (товщина шару – 3-30 мм)
Ш3	Декоративні штукатурні суміші для зовнішніх робіт по бетонних, цегляних і цементно-піщаних основах (товщина шару – 2,5-5 мм)
Ш4	Цементні вирівнювальні штукатурні суміші для внутрішніх і зовнішніх робіт (товщина шару – 3-30 мм)

утворюватись тріщини.

Цементні сухі штукатурні суміші всіх груп повинні:

- при виконанні зовнішніх робіт забезпечувати високу стійкість покриттів до впливу вологи і різних кліматичних факторів, у тому числі негативних і підвищених температур;
- при виконанні зовнішніх робіт мати коефіцієнт водопоглинання не більший  $0,2 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{год}^{0.5}$  (група Ш3);
- легко наноситись і вирівнюватись.

Основні фізико-механічні характеристики цементних сумішей усіх груп наведені в табл. 3.12.

Сухі гіпсові суміші (група Ш2) призначені для опорядження внутрішніх поверхонь приміщень. До їх складу входять гіпс, вапно, наповнювачі, полімерні модифікувальні компоненти, сповільнювачі тужавлення та інші домішки.

Сухі гіпсові суміші повинні:

- не руйнуватись при періодичному короткочасному зволоженні;
- забезпечувати можливість регулювання процесу тужавлення в широкому часовому діапазоні (1-2 год.).

Таблиця 3.11 - Основні фізико-механічні характеристики цементних сумішей

Показники	Суміші групи		
	Ш1	Ш3	Ш4
1	2	3	4
Розчинові суміші			
Колір	Має відповідати еталону		Не регламентується
Термін придатності, хв., не менший	60	60	60

Продовження таблиці 3.11

1	2	3	4
Товщина шару, мм	1,5-5	1,5-5	3-30
Розчини			
Міцність на стиск, МПа, не менша	5	10	10
Міцність на розтяг при згинанні, МПа, не менша	1,5	2,5	2,5
Морозостійкість, цикли, не менша	Не регламентується	50	50

### Основні характеристики сухих гіпсових сумішей:

Термін придатності, хв.....	Не менший 30
Товщина шару, мм.....	5–30
Міцність на стиск, МПа.....	Не менша 2,5
Міцність на розтяг при згинанні, МПа.....	Не менша 0,5
Адгезійна міцність, МПа.....	Не менша 0,5

У практиці будівельного виробництва в основному використовують сухі штукатурні суміші „Полірем” і „Церезіт”, що виготовляються в Україні.

Штукатурна суміш „Полірем СШт-303 плюс” у вигляді розчину наноситься за допомогою засобів механізації або вручну. Застосовується при виконанні опоряджувальних робіт по цегляних, бетонних, обштукатурених та гіпсокартонних поверхнях фасадів, стін, стелі зовні та всередині будівель в сухих і вологих приміщеннях.

Основа повинна бути міцною, недеформованою, очищеною від пилу, жиру, старої штукатурки, що обсипається, та інших нашарувань, що ослаблюють адгезію. Для покращення укладання її слід попередньо прогрунтувати ґрунтовкою „Полірем СДг-700” і дати їй висохнути (в залежності від зовнішніх умов – температура і вологість) - 2-4 години.

Усі нерівності в основі необхідно вирівняти. Для вирівнювання використовується шпаклівка „Полірем СШп-421”. Можливе вирівнювання штукатурною сумішшю.

Лицьові (опоряджувальні) шари штукатурки не слід влаштовувати на

свіжі, не затверділі шари підкладальної штукатурки або шпаклівки, що застосовуються для вирівнювання поверхні: лицьовий шар може „сповзти” з підкладального шару, що раніше укладений, крім того, на лицьовому шарі можуть утворитися тріщини.

В процесі роботи і протягом двох останніх діб температура основи, штукатурної суміші та навколишнього середовища повинна бути від  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ , вологість навколишнього повітря – 80%. Свіжу штукатурку слід протягом 3 діб захищати від опадів, а також від надмірного пересихання та зволоження. З цією метою ділянку виконання робіт слід закрити сіткою.

Штукатурна суміш „Полірем СШт” в залежності від марок застосовується для лицьового опорядження дерев’яних, бетонних, цегляних, гіпсокартонних та обштукатурених поверхонь фасадів, стін, стелі зовні і всередині будівлі, в сухих та вологих приміщеннях.

Для лицьових покриттів штукатурна суміш виготовляється білого кольору.

Щільну основу за 15-30 хвилин до укладання штукатурки (в залежності від температури та вологості середовища) слід зволожити водою.

Лицьові (опоряджувальні) шари штукатурки не слід укладати на свіжі, не затверділі шари підкладальної штукатурки або шпаклівки, яка застосовується для вирівнювання поверхні: через можливі тріщини в основі можуть з’явитись тріщини в лицьовому шарі; крім того лицьовий шар може сповзти з підкладального шару, що раніше укладений.

Матеріали на основі гіпсу несумісні з гідравлічно твердіючими або стверділими в’язучими (портландцемент, гідравлічне будівельне вапно і т.ін.) тому не допускається застосування цементних розчинів без відповідних домішок по гіпсових основах і, навпаки, через виникнення на межі шарів новоутворень, які при дії води призводять до зміщення і наступного відшарування нанесеного покриття.

Основа повинна бути твердою, без нерівностей. Усі виїмки в основі необхідно заповнити не менше, ніж за добу до укладання опоряджувального шару. Мілкі нерівності (до 3 мм) можна зашпаклювати декоративною штукатуркою. Крупніші нерівності вирівнюються шпаклівкою „Полірем СШп”. Слабкі штукатурки, що обсипаються, забруднення, що послаблюють тужавлення (пил, масло), слід видалити.

„Полірем СШт-325” - високоякісна штукатурна суміш на основі мармурового борошна для лицьового опорядження стін і стелі в сухих приміщеннях. Наноситься тонким шаром на поверхні, що вирівняні звичайними шпаклівками та штукатурками, існуючих штукатурних покриттів в сухих приміщеннях для одержання ідеально рівної і гладенької сніжно-білої матової поверхні. Покриття може бути прошліфованим дрібним наждачним папером та пофарбованим у будь-який колір фарбами на мінеральній основі.

Застосовується по основах, що вирівняні і оброблені розчинами „Полірем СШп-401”, „Полірем СШП-421”, „Полірем СШт-301” і прогрунтовані „Полірем СДг-700”. Основа повинна бути сухою, твердою, очищеною від послаблювальних тужавлення та адгезію речовин (масло, пил).

Робоча температура основи штукатурної суміші і приміщення повинна бути вищою +10<sup>0</sup>С. При виконанні робіт виключити місцеві протяги, що викликають нерівномірність висихання штукатурного шару.

Сухі штукатурні суміші „Церезит” за своїм складом і призначенням виготовляються різних марок.

*Штукатурна гладь СТ 27* використовується для покриття тонким шаром звичайних штукатурок на стелі і стінах усередині споруд з метою отримання ідеально рівної і гладенької поверхні. Прошліфована наждачним папером утворює на стінах сніжно-білу, матову, гладеньку поверхню. Може бути пофарбованою будь-якими фарбами на

мінеральній основі. Розбавлена більшою кількістю води може використовуватись як структурна фарба. Не містить гіпсу. Може використовуватись для приклеювання до стін різноманітного роду плит та будівельних елементів, що виготовлені із гігроскопічних та пористих матеріалів (гіпсові та декоративні плити із стіропору). Не застосовувати в місцях, які зазнають постійного зволоження, та для підлог. Штукатурка екологічно чистою.

*Суміш СТ 28* використовується для мурування і штукатурних робіт. Полегшує роботу і усуває необхідність складування цементу, вапна та піску. Розчин особливо придатний для виконання дрібних ремонтів. Відрізняється поліпшеною адгезією з основою і високою міцністю. Призначений для використання всередині та зовні будівель. Суміш екологічно чистою.

*Мінеральна шпаклівка для штукатурки СТ 29* використовується для ремонту пошкоджених цементно-вапняних штукатурок, заповнення заглиблень, подряпин та тріщин на стінах і стелі, а також для вирівнювання цих поверхонь. Може використовуватись також для укладання нової штукатурки. Має світло-сірий колір. Призначена для використання всередині та зовні будівель. Не використовувати для ремонту основ під підлогу. Шпаклівка екологічно чистою.

*Штукатурка декоративна біла СТ 35* – мінеральний розчин для виконання тонкошарової декоративної штукатурки. Містить зерна товщиною близько 3,5 мм. Отримує „короподібну” фактуру при затиранні терткою. Штукатурка призначена для використання на традиційні штукатурки або на розчин СТ 85 при утепленні будівель за системою VWS. Поверхня, що оброблена такою штукатуркою, може бути пофарбованою мінеральними фарбами. Призначена для використання всередині та зовні будівель. Штукатурка має білий колір. Паропроникна, стійка до кліматичних перепадів і пошкоджень, гідрофобна, екологічно

чиста.

*Штукатурка структурна біла СТ 36* - мінеральний розчин для виконання тонкошарової декоративної штукатурки. Містить зерна товщиною близько 2 мм. Наноситься валиком або іншим інструментом. Може наноситись розпилювачем. Штукатурка призначена для використання всередині та зовні будівель. Виготовляється чотирьох кольорів. Може бути пофарбована мінеральними фарбами. Паропроникна, стійка до кліматичних перепадів і пошкоджень, гідрофобна, екологічно чиста.

*Штукатурка сіра СТ 37* - ґрунтовальна цементно-вапняна штукатурка під тонкошарові декоративні штукатурки. Призначена для вирівнювання стін, заповнення порожнин, гладенького затирання, використання всередині та зовні будівель. Штукатурка є екологічно чистою.

*Штукатурка декоративна СТ 39* - мінеральний розчин для виконання тонкошарової декоративної штукатурки для стін і стелі. Не містить крупних зерен. Штукатурка надає необмежені можливості для одержання різноманітних фактур в залежності від використовуюваного інструменту (валик, щітка, кельма і т.ін.), приховує дрібні тріщини на основі, може бути пофарбована. Призначається тільки для внутрішніх приміщень. Паропрониклива, стійка до стирання, екологічно чиста.

*Штукатурка смоляна декоративна біла СТ 68* - суміш для виконання тонкошарових кольорових (декоративних) штукатурок. Містить зерна товщиною близько 2,5 мм. Отримує „короподібну” фактуру при затиранні терткою. Призначається для використання на традиційні штукатурки або на розчин Ceresit СТ 85 при утепленні будівель методом „легкий-мокрый” всередині та зовні будівель. Штукатурка є екологічно чистою.

*Штукатурка смоляна декоративна кольорова СТ 68* - суміш для

виконання тонкошарових кольорових (декоративних) штукатурок. Містить зерна товщиною близько 2,5 мм. Отримує „короподібну” фактуру при затиранні терткою. Штукатурка призначена для використання на традиційні штукатурки або на розчин Ceresit СТ 85 при утепленні будівель методом „легкий-мокрый” усередині та зовні будівель. Виготовляється тридцять шість кольорів. Штукатурка є екологічно чистою.

*Штукатурка смоляна структурна біла СТ 69* – суміш для виконання тонкошарових кольорових (декоративних) штукатурок. Містить зерна товщиною близько 0,8 мм. Штукатурка призначена для оброблення різними інструментами або нанесення розпилювачем. Її також можна затирати терткою „гострим” способом. Використовується на традиційні штукатурки або на розчин Ceresit СТ 85 при утепленні будівель методом „легкий-мокрый” всередині та зовні будівель. Штукатурка є екологічно чистою.

*Суміш VWS СТ 85* – еластичний розчин з дуже добрим зчепленням з несною основою та з пінополістиролом. Використовується для утеплення будівель методом „легкий-мокрый” шляхом приклеювання пінополістирольних плит і виконання на них тонкошарової штукатурки, яка армована сіткою із скляного волокна. Розчин паропроникний повинен бути покритий прошарком тонкошарової штукатурки або фасадної фарби. Суміш є екологічно чистою.

*Штукатурка VWS СТ 89* – мінеральний розчин для виконання тонкошарових кольорових (декоративних) штукатурок. Використовується для оброблення валиком або іншими інструментами, може бути також нанесений розпилювачем. Використовується з розчином Ceresit СТ 85 при методі утеплення будівель способом „мокре на мокре” або на традиційну штукатурку. Розчин характеризується підвищеним зчепленням і міцністю, має білий колір, є екологічно чистим.

*Штукатурка структурна СТ 137* – тонкошарова декоративна

штукатурка білого кольору для використання всередині та зовні будівель, яка дозволяє формувати „кам'яну” фактуру і має зерна товщиною 1,5 мм. Використовується для виконання тонкошарової штукатурки на таких основах, як бетон, традиційна штукатурка та гіпсова основа, така, наприклад, як гіпсокартон і т.ін. Може використовуватись як декоративний шар в системах утеплення з використанням як пінополістиролу, так і мінеральної вати методом „легкий-мокрый”.

У зарубіжній практиці будівництва (Німеччина, Польща, Італія та ін.) використовуються й інші високоякісні сухі полімермінеральні суміші для штукатурних робіт. Розглянемо деякі з них.

*Штукатурка універсальна для внутрішніх робіт „Ротбанд” (Rotband-Haftputzgips)* - одношарова адгезійна (яка зчіплюється) штукатурка на гіпсовій основі, яка найкраще підходить для оштукатурювання вручну стін і стелі та призначена для нанесення на звичайні тверді основи (цегла, бетон, гіпсові блоки, ГКЛ і т.ін.) всередині приміщення. Штукатурка „Ротбанд” випускається у мішках по 30 кг. Для приготування штукатурного розчину необхідно мішок штукатурки „Ротбанд” засипати у 20 л чистої води і розмішати, без будь-яких домішок, до кашоподібного стану, не допускаючи виникнення грудок. Оштукатурювання поверхонь можна починати через 20 хвилин після приготування штукатурного розчину.

Із одного мішка сухої суміші одержують 38 л штукатурного розчину. Витрата на 1 м<sup>2</sup> поверхні складає 4-8 кг сухої суміші. Тривалість використання штукатурного розчину з моменту замішування суміші складає 60-90 хвилин (в залежності від основи).

Штукатурку слід наносити в один шар: середня товщина шару – 10 мм, мінімально допустима – 5 мм. Як виняток штукатурку можна наносити двома шарами: коли перший шар знаходиться ще у м'якому стані необхідно нанести на нього рифлення у вигляді „ластівчиного хвоста” і

після його затвердіння нанести другий шар. Після початку зчеплення слід змочити поверхню, ущільнити її і вирівняти. Висихання нанесеної штукатурки можна прискорити, забезпечивши хорошу вентиляцію приміщення. Мішки із штукатуркою слід зберігати в сухому місці на дерев'яному настилі. Пошкоджені мішки слід використовувати в першу чергу. Термін зберігання штукатурної суміші – не більший 3 місяців.

Штукатурка „Гольдбанд” (Goldband Neu) – це добре адаптована, високоякісна штукатурка для будь-яких стінових поверхонь усередині приміщення (кухні і ванної включно). Використовується для одношарового оштукатурювання ручним способом усіх шорстких основ, рифлених або затвердлених накидів із будь-яких штукатурок, цегляних кладок і пінобетону. Для приготування штукатурного розчину „Гольдбанд” необхідно 10 кг сухої суміші висипати в ємкість із 7 л чистої води, а потім за допомогою міксерної насадки перемішати до стану безгрудкової однорідної маси. Тривалість роботи з розчином приблизно 1-1,5 години. Для замішування штукатурного розчину слід використовувати чисті ємкості і інструменти, тому що у іншому випадку тривалість роботи з розчином скорочується.

Через 20 хвилин після замішування готовий розчин рівномірно розподіляється кельмою на заґрунтованій основі. Товщина шару в середньому повинна бути рівною 1 см, але не меншою 5 мм. Якщо, як виняток, поверхні потрібно оштукатурити двома шарами, то перший шар ще у м'якому стані необхідно покрити рифленням у вигляді „ластівчиного хвоста”, а другий шар нанести після затвердіння першого. Для поверхонь, що призначені для облицювання кахельною плиткою, мінімальною приймається товщина штукатурки, що рівна 10 мм. Оштукатурювання пінополістирольної поверхні виконується двома шарами з розділенням шарів склосіткою. Роботи необхідно виконувати при температурі повітря не нижчій  $-5^{\circ}\text{C}$ . Для швидкого висихання штукатурки необхідна добра

вентиляція приміщення. Наступні роботи дозволяється виконувати тільки після повного висихання штукатурки. Сухі суміші „Гольдбанд” випускаються у мішках по 30 кг. Їх необхідно зберігати в сухому приміщенні - не більше 6 місяців.

*Штукатурка мінеральна рельєфна „Рустикпутц-Мінерал” (Rustikputz-Mineral)* – біла мінеральна з цементним вмістом штукатурка з розмірами зерен 2,8 мм. Слугує для декоративного покриття як в інтер’єрі, так і для стійкого до атмосферних впливів дуже якісного фасадного покриття. Поверхня штукатурки може бути пофарбована мінеральними, дисперсними та дисперсно-силікатними фарбами.

Перед оштукатурюванням усі поверхні повинні попередньо покриватись мінеральною штукатурною ґрунтовкою „Путцґрунд-Мінерал”. Якщо для оштукатурювання призначені крейдові і піщані основи, то вони повинні бути укріплені глибокою ґрунтовкою „Тіфенґрунд”. Водостійкі фарбові покриття поверхонь, які підлягають оштукатурюванню, перед нанесенням на них глибокої ґрунтовки повинні бути очищеними від фарби та пилу.

Для приготування штукатурного розчину 20 кг сухої штукатурки „Рустикпутц-Мінерал” потрібно розмішати роторною мішалкою з 4 л чистої води в чистій ємкості до щільної безгрудкової маси.

Отриману суміш слід витримати (для її набухання) протягом 10 хвилин, після чого знову перемішати. Отриманий заміс необхідно використати за 1,5 години. У разі розшарування суміші, що залишена в ємкості, її необхідно перед використанням знову енергійно перемішати. Витрата суміші складає 2,5 кг/м<sup>2</sup>. Працювати слід при температурі повітря не нижчій +5<sup>0</sup>С. Штукатурна суміш „Рустикпутц-Мінерал” випускається у відрах по 10 і 20 кг. Термін зберігання суміші – 6 міс.

*Штукатурка мінеральна під валик „Роллпутц-Мінерал” (Rollputz-Mineral)* являє собою білу штукатурну суміш особливої якості для

накатування валиком і формування кельмою. Ця штукатурка придатна для робіт в інтер'єрах, а також для оштукатурювання фасадів. Вона є паро- і повітропроникним природним продуктом, що сприяє формуванню здорового мікроклімату в приміщеннях. Може фарбуватися мінеральними дисперсійними і дисперсійно-силікатними фарбами.

Підготовлену для оштукатурювання поверхню ґрунтують мінеральною штукатурною ґрунтовкою „Путцґрунд-Мінерал”. Крейдяні і піщані основи, що підлягають оштукатурюванню, слід укріпити глибокою ґрунтовкою „Тіфенґрунд”, що не містить розчинників. Старі гіпсокартонні листи або дерев'яні основи слід ґрунтувати готовою до використання штукатурною ґрунтовкою „Путцґрунд”. Водостійкі фарбові покриття слід зачистити і, після видалення з поверхні основи пилу, покрити глибокою ґрунтовкою „Тіфенґрунд”. На пінобетонних основах перед їх покриттям штукатуркою під валик „Роллпутц-Мінерал” є необхідним перший штукатурний шар: в інтер'єрах – штукатуркою „Ротбанд”, зовні – адгезійною штукатуркою „Хафтпутц-Ауссен” (Haftputz-Aussen).

Для приготування штукатурного розчину „Роллпутц-Мінерал” необхідно 20 кг штукатурної суміші розмішати з 4,8 л чистої води, що налита в чисту ємкість, до густої безгрудкової маси (використовувати роторну мішалку). Отриманий штукатурний розчин необхідно залишити на 10 хвилин для набухання, а потім його слід знову перемішати. Готовий штукатурний розчин необхідно використати за 1,5 години. Витрати штукатурки повинні бути не меншими 2 кг/м<sup>2</sup>. Штукатурка „Роллпутц-Мінерал” випускається у відрах по 20 кг. Зберігати її слід у сухому приміщенні, термін зберігання - 6 місяців.

*Штукатурка „Хафтпутц-Ауссен”* являє собою суху суміш, що придатна до застосування після розведення її водою. Призначається для одношарового нанесення зовні і усередині будівель. Вона є надійною підосновою для будь-яких покриттів, в тому числі із синтетичних

полімерних смол. Її також використовують в якості зовнішнього покриття на попередньо нанесений шар іншої штукатурки. Штукатурку „Хафтпутц-Ауссен” можна з успіхом використовувати для одношарового покриття стін і стелі із гігроскопічних бетонів з гладенькою поверхнею. Вона особливо підходить для використання в приміщеннях з підвищеною вологістю (підвали, пральні, ванни і т.ін.), але її не слід використовувати для зовнішніх стін, що розташовані нижче земної поверхні. Її також не слід використовувати для покриття пофарбованих поверхонь, поверхонь гіпсових панелей і блоків або вапняних основ. Не можна використовувати штукатурку „Хафтпутц-Ауссен” разом із іншими розчинами, домішками і наповнювачами.

Штукатурний розчин „Хафтпутц-Ауссен” готується перемішуванням 25 кг сухої суміші і 4-5 л чистої води, що налита в чисту ємкість, до утворення однорідної безгрудкової маси. Приготовлений розчин придатний для використання протягом 1-3 год в залежності від погодних умов. Із 25 кг сухої суміші виходить біля 17 л готового штукатурного розчину. При товщині шару, що наноситься, 8 мм, однієї упаковки (25 кг) достатньо для оштукатурювання 2 м<sup>2</sup> поверхні. Роботу слід виконувати при температурі не меншій +5<sup>0</sup>С. Пакети із сухою сумішшю необхідно зберігати в сухому приміщенні та оберігати від вологості.

*Штукатурка структурна „Діамант”(Diamant)* являє собою суху мінеральну, зернисту (2,8 мм) затиральну суміш, що застосовується для отримання штукатурного розчину, який використовується для опорядження приміщень і фасадів. Основами під штукатурку „Діамант” є бетонні, цементні, вапняно-цементні, гіпсові, дерев'яні і гіпсокартонні поверхні. Її також використовують для отримання погодостійкого декоративного покриття.

Поверхні, що оштукатурюються, повинні бути заґрунтованими ґрунтовкою „Путцгрунд” або мінеральною штукатурною ґрунтовкою

„Путцгрунд-Мінерал”. Крейдяні або піщані підоснови повинні бути попередньо укріплені глибокою ґрунтовкою „Тіфенгрунд”. Водостійкі фарбові покриття і пил необхідно зняти, після чого укріпити поверхню штукатурною ґрунтовкою. На пінобетонних основах є необхідним нанесення першого шару: в приміщеннях – штукатурки „Ротбанд”, на фасадах – зовнішньої адгезійної штукатурки „Хафтпутц-Ауссен”. Дерев’яні основи і гіпсокартонні листи слід ґрунтувати штукатурною ґрунтовкою „Путцгрунд”.

Для приготування штукатурного розчину „Діамант” необхідно 25 кг сухої суміші перемішати з 5 л чистої води в пастоподібну безгрудкову масу (для розведення використовувати чисту ємкість і роторну мішалку), витримати близько 10 хвилин для набухання і ще раз енергійно перемішати. Тривалість роботи з розчином близько 1,5 години. На 1м<sup>2</sup> оштукатурюваної поверхні потрібно біля 3 кг сухої суміші. Одного мішка сухої суміші масою 25 кг вистачає приблизно на 8 м<sup>2</sup> поверхні. Роботи слід виконувати при температурі не нижчій +5<sup>0</sup>С. Для запобігання зміни кольору поверхні, що оштукатурена, слід використовувати штукатурку із однієї партії (див. штемпель на упаковці). Після висихання отримується природний білий колір оштукатуреної поверхні. Штукатурку можна покривати мінеральною, дисперсійно-силікатною або дисперсійною фарбою.

Мішки із сухою сумішшю слід зберігати в сухому місці протягом одного року.

*Санувальна штукатурка „Грюнбанд” (Sanierputz Grunband)* являє собою суху суміш з мінерального негорючого легкого наповнювача „Суперліт” з гідравлічними зв’язками. Після додавання води легкий розчин придатний до використання.

Ця штукатурка призначається для покращення теплоізоляції стінових огорожень. Крім того, наповнювач „Перліт”, що входить до складу сухої

суміші, покращує звукоізоляцію стін і робить легким штукатурний розчин (30 л важать 11 кг). Із 30 кг сухої суміші отримують 28 л штукатурного розчину.

Для приготування штукатурного розчину суху суміш висипають у чисту посудину і додають до неї 9-11 л води (в залежності від потрібної консистенції). Суміш перемішується мішалкою або вручну кельмою до густої, однорідної маси, причому замішаний розчин не повинен сповзати з кельми. Тривалість використання розчину не повинна бути більшою 2 годин.

Перед нанесенням штукатурки обштукатурювану поверхню необхідно зволожити і накидати на неї штукатурний розчин. Нерівності на шарі штукатурки, що нанесений, слід розгладити кельмою, а потім усю поверхню розгладити алюмінієвим гладилом. Товщина шару штукатурки повинна бути не меншою 1 см. Одного мішка сухої суміші „Грюнбанд” вистачає на 2,5 м<sup>2</sup> штукатурки товщиною 1 см.

Роботи слід виконувати при температурі повітря не меншій +5<sup>0</sup>С.

Оскільки суха суміш вміщує цемент, то зберігати її слід в сухому місці. Термін зберігання - 1 рік.

*Штукатурка машинна МП 75 Г/Ф (Gips-Kalk-Putz MP 75 G/F)* - одношарова штукатурка для стін і стелі, наноситься, як правило, за допомогою штукатурних машин, що безперервно працюють (наприклад, PFT G4), на усі тверді основи під штукатурку (бетон, цегла і т.ін.). Основа під штукатурку повинна бути сухою і не замерзлою, очищеною від пилу і вивітрюваних частинок. Усі великі нерівності на оштукатурюваній поверхні повинні бути видаленими.

В залежності від ступеня вологопоглинання обштукатурюваних основ їх слід заґрунтувати: гігроскопічні – ґрунтовкою „Тіфенгрунд”, ті, що погано поглинають вологу, – ґрунтовкою „Бетонконтакт”.

При опорядженні фасадів декоративними штукатурками перед їх

нанесенням міцні бетонні або полімерцементні основи потрібно зволожувати, а цегляні та цементно-піщані - просочити ґрунтовками на основі синтетичних смол і модифікувальних домішок.

Поверхні конструкцій, що підлягають обштукатурюванню, мають бути підготовленими для цього покриття.

Ґрунтовки наносять на суху основу щіткою або валиком. Тривалість висихання ґрунтовки залежить від температури й вологості навколишнього повітря і становить 3-6 годин. Для надання поверхні однотонної структури слід застосовувати фарбні ґрунтовки.

Сухі штукатурні суміші змішують з водою безпосередньо перед нанесенням розчину. Для перемішування застосовують електродриль з насадкою. Суміш перемішують до одержання однорідної пастоподібної маси.

На зволожені або проґрунтовані поверхні штукатурні розчинні суміші потрібно наносити шпателем або терткою із нержавіючої сталі. Наносяться вони на основу суцільним шаром товщиною 1,5-5 мм в залежності від марки.

У разі перерви в роботі потрібно вздовж смуги, де планується закінчення роботи, приклеїти липку стрічку, нанести на неї штукатурку і надати їй бажаної структури, потім стрічку видалити разом із залишками свіжої штукатурки. По можливості, слід уникати горизонтальних швів.

Після нанесення штукатурної розчинової суміші, в момент початкового тужавлення (5-30 хв.) потрібно сформувати фактуру штукатурного покриття. У цей час розчинова суміш не прилипає і не тягнеться за інструментом (шпателем, щіткою, терткою, валиком і т.ін.).

Виконуючи фасадні опоряджувальні роботи, слід уникати укладання штукатурної розчинової суміші під час дощу та на дуже нагріті поверхні.

Свіже фасадне покриття на основі штукатурного розчину, що приготовлений із сухих сумішей, потрібно протягом 3 діб захищати від

опадів, а також від надмірного висихання.

### 3.4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ

Технологія виконання штукатурних робіт полягає в послідовному виконанні таких операцій: підготування поверхні (зрубування напливів розчину, очищення); змочування поверхні; механізоване нанесення шарів набризку та ґрунту з розрівнюванням останнього; механізоване нанесення накривального шару; затирання його, нанесення штукатурки на лутки й одвірки; розрізання руств (швів між панелями перекриттів на стелі).

Штукатурка як монолітне покриття будівельних конструкцій призначається для створення рівних, гладеньких або спеціально оброблених рельєфних поверхонь, захисту конструкцій від атмосферних опадів, протипожежного захисту, поліпшення теплотехнічних, звукоізоляційних та інших властивостей (створення відповідної повітронепроникності стін і захищення конструкцій від впливу агресивних середовищ в той час, коли інші способи недоцільні), створення необхідних санітарно-гігієнічних і естетичних умов в інтер'єрах будівель і споруд та в зовнішньому опорядженні поверхонь.

Штукатурка наноситься на кам'яні, дерев'яні, бетонні, саманні, глинобитні та інші поверхні.

Виходячи з призначення і в залежності від властивостей складових розчинів та виду обробки поверхні штукатурні покриття наносяться:

*звичайні* – для опорядження внутрішніх поверхонь стін житлових і громадських будівель, приміщення яких експлуатуються в нормальних температурно-вологісних умовах. Виконуються цементними, вапняними, глиняними, вапняно-гіпсовими та іншими розчинами. Поверхні, що поштукатурені звичайними розчинами, фарбуються водними або неводними малярними сумішами, обклеюються шпалерами;

*декоративні* – для опорядження фасадів, а також поверхонь

(внутрішніх) будівель громадського призначення (холи, вестибюлі і т.ін.). Виконуються кольоровими розчинами, до складу яких входить кам'яний дрібняк, скло, слюда або інші декоративні заповнювачі. Поштукатурені поверхні можуть бути гладенькими, мати характерну структуру або імітувати декоративний природний камінь;

*спеціальні* – для виконання захисних функцій: гідроізоляції (водонепроникні, водовідштовхувальні), теплоізоляції, акустики, хімічної стійкості, рентгенозахисту, торкрет-штукатурки.

Звичайні штукатурки залежно від товщини штукатурного шару, способу його нанесення та якості опорядження поділяються на такі три категорії якості: проста, поліпшена і високоякісна.

*Просту штукатурку „під сокіл”* рекомендується застосовувати в тимчасових, підвальних, складських та інших нежитлових будівлях, а також в підсобних приміщеннях громадських і промислових будівель. Вона складається з двох шарів розчину – набризку і ґрунту, що мають загальну товщину 12 мм. Поверхню шарів розрівнюють за допомогою сокола без подальшого оброблення іншими інструментами.

*Політшнену штукатурку „під правило”* рекомендується застосовувати в житлових, деяких лікарняних, шкільних та інших громадських будівлях масового будівництва. Вона складається з трьох шарів – набризку, ґрунту і накривки, що мають загальну товщину 15 мм.

*Високоякісну „маякову” штукатурку* застосовують для опорядження театрів, палаців культури, залізничних станцій, міських готелів, музеїв, унікальних споруд, деяких багатоповерхових житлових будівель, що зводяться за індивідуальними проектами, та інших капітальних будівель I класу. Цей вид штукатурки – багатошаровий: набризк, два шари ґрунту і накривка, що має загальну товщину 20 мм. Поверхня ґрунту розрівнюється по маяках, поверхня накривального шару затирається терткою.

При влаштуванні звичайної штукатурки і нанесенні штукатурного

розчину форсуною пневморозпилюванням дозволяється наносити одношарове штукатурне покриття товщиною до 10 мм, але тільки за умови, що виконана попередня підготовка і вирівнювання нерівностей на поверхні стін штукатурним розчином.

Нанесений штукатурний розчин розрівнюється і загладжується правилами і напівтерками.

Штукатурний розчин накладають кількома шарами, причому кожний новий шар слід наносити після того, як почне тужавіти попередній. Як правило, штукатурне покриття складається з трьох шарів: набризк, ґрунт, накривка. Влаштовують також одношарове штукатурне покриття, яке наноситься за один прийом на проектну товщину (15...20 мм).

Лицьовий шар штукатурки обробляють у пластичному, напівпластичному або твердому стані.

Технологія виконання штукатурних робіт включає підготовлення поверхні, нанесення штукатурних шарів, штукатурення елементів віконних та дверних прорізів і штукатурення архітектурних деталей. Структура технологічних операцій штукатурення внутрішніх поверхонь і послідовність їх виконання наведені в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 - Структура технологічних операцій штукатурення внутрішніх поверхонь і послідовність їх виконання

Технологічні операції	Категорія штукатурки		
	проста	поліпшена	високоякісна
1	2	3	4
Підготовлення поверхні під штукатурку	+	+	+
Провішування поверхні	+	+	+
Встановлення маяків	-	-	+
Змочування поверхні*	+	+	+
Нанесення набризку	+	+	+
Технологічна перерва	+	+	+
Нанесення ґрунту	+	+	+
Розрівнювання нанесеного ґрунту	+	+	+
Технологічна перерва	+	+	+

## Продовження таблиці 3.12

1	2	3	4
Нанесення ґрунту (другий шар)	-	-	+
Розрівнювання нанесеного ґрунту (другого шару)	-	-	+
Технологічна перерва	-	-	+
Оброблення кутів	-	-	+
Виконання рустів на стелі	+	+	+
Нанесення накривального шару	-	+	+
Загирання накривального шару	+	+	+
Опорядження одвірків і заглушин	+	+	+

\*Операція виконується влітку при температурі повітря вищій +23<sup>0</sup>С.

При підготовленні цегляних, бетонних, кам'яних та інших конструкцій до обштукатурювання основу потрібно очищати від залишків розчину, напливів, масних плям, закоптілостей. Гладенькі поверхні належить насікти троянкою, зубилом, утворюючи на них похилі борозни глибиною 3-5 мм на відстані 50-80 мм одна від одної. Насікати поверхні дозволяється тільки в захисних окулярах, користуючись справним інструментом.

Підготовлення поверхонь необхідно виконувати для хорошого зчеплення з нею штукатурного шару. Якщо підготовлення виконане незадовільно, то штукатурка передчасно руйнується: ділянки штукатурки відокремлюються у місцях незадовільного зчеплення.

Підготовлення до обштукатурювання полягає в тому, щоб надати поверхні шорсткості і видалити з неї бруд, жирові плями, пил, висолі. Використовують для цього щітки, скребки, бучарду, зубило і молоток.

На гладеньких бетонних поверхнях необхідно виконати *насічку*. Забруднені місця очищують скребками, щіткою або вирубують. Запилені місця обмітають і промивають водою.

На цегляних стінах, якщо кладка виконана впустошовку, шорсткості поверхні вистачає. Кладку з повним заповненням швів обробляють за допомогою зубила і молотка. Шви у кладці вирубують зубилом на глибину

не меншу 10 мм.

Після насікання поверхню потрібно очистити від пилу щітками або за допомогою стисненого повітря і змочити водою (якщо температура повітря вище 23°C).

Для кращого зчеплення дерев'яної поверхні зі штукатурним шаром її слід оббити драпкою, очеретом або вербовими лозинами. До початку роботи ці матеріали потрібно відсортувати за розмірами і якістю. *Дранка* – це тонкі дерев'яні рейки. Розрізняють підстильну (нижню) і вихідну (верхню) дранки (рис. 3.1). Спочатку на поверхні набивають підстильні ряди, розмішуючи рейки під кутом 45° до підлоги. На підстильні ряди також під кутом набивають вихідну драпку. Товщина підстильного шару повинна бути достатньою для проникнення розчину між вихідною драпкою і оштукатуреною поверхнею. Це потрібно для надійного їх зчеплення. На вихідну драпку використовуються рівніші рейки, ніж на підстильну. Проте краще використовувати не штучну драпку, а набивати готові щити. Стиги драпки для уникнення потовщень слід виконати впритул.

Відстань між окремими драпками повинна бути: для горизонтальних поверхонь – не більшою 45 мм, для вертикальних – не більшою 55 мм; підбивати драпку рекомендується штукатурними цвяхами довжиною 30-40 мм. Цвяхи забиваються через одне-два перехрещення драниць. Між поверхнею і драпкою утворюється простір, в який запливає розчин і міцно зчіплюється з ним.

На опоряджувальні поверхні штукатурні покриття наносяться шарами.

Перший шар – набризк – призначений для з'єднання штукатурки з основою заповненням порожнин і тріщин оброблюваної поверхні. Набриск виконують розчином рідкої консистенції.

Другий шар – ґрунт – слугує для вирівнювання поверхні густішим

розчином та отримання потрібної товщини штукатурки. Грунт можна наносити декількома шарами товщиною не більшою 7 мм кожний.

Останній, верхній шар – накривку – наносять рідким розчином на дрібному піску для утворення заглаженого та ущільненого опоряджувального шару товщиною біля 2 мм.

Середня сумарна товщина усіх шарів простої штукатурки – до 12 мм, поліпшеної – до 15 мм, високоякісної – до 20 мм.

Наносити штукатурні шари (набризк, грунт) при малих обсягах робіт та у важкодоступних місцях дозволяється вручну ковшем або кельмою, а при великих обсягах – механізованим способом – форсуною.

При нанесенні штукатурних шарів потрібно враховувати такі вимоги: вапняно-гіпсові, вапняно-цементні і цементні розчини дозволяється наносити після твердіння попереднього шару. Свіжовлаштовану штукатурку потрібно захищати від замокання, замерзання, пересушення, ударів і струсу.

Перед обштукатурюванням стиків різнорідних поверхонь їх затягують сіткою. Це стосується стиків дерева з бетоном і дерева з цеглою. Швидкість висихання штукатурного шару на різних матеріалах неоднакова. Наявність сітки на таких стиках дозволяє уникнути тріщин. Найчастіше використовують сітку з отворами від 10 x 10 до 30 x 30 мм.

Якщо потрібно нанести великий шар штукатурки, на поверхню набивають цвяхи і обплітають їх дротом. Цвяхи можна забивати в будь-якому порядку. Використовують при цьому цвяхи довжиною не меншою подвійної товщини шару штукатурки. Головка забитого цвяха повинна бути дещо нижчою від шару штукатурки, який наносять. Після того як марками чи маяками намічена товщина штукатурного шару, набиті цвяхи обплітають дротом.

Замість плетіння по цвяхах можна використовувати металеву сітку з отворами середньої величини. Під сітку в ряді випадків підкладають рейки

або дранку. Це роблять для одержання зазору між сіткою і поверхнею.

Металеві конструкції, які підлягають обштукатурюванню, спочатку фарбують олійними фарбами, потім облитають дротом або металевою сіткою і після цього обштукатурюють.

Для визначення товщини штукатурного шару стіни провішують. Для цього використовують висок. Горизонтальність стелі перевіряють водяним рівнем. Знайдену таким чином товщину штукатурного шару закріплюють на поверхні за допомогою марок (при поліпшеній) або маяків (при високоякісній штукатурці) (рис. 3.2).

Після закінчення усіх робіт з підготовки поверхонь приступають до нанесення штукатурного накиду. При зведенні великих об'єктів будівельними організаціями штукатурний накид наносять механізованим способом за допомогою форсунки. У форсунці струмінь розчину розпилюється на дрібні частинки, які у вигляді факела викидаються з насадки (рис. 3.3).

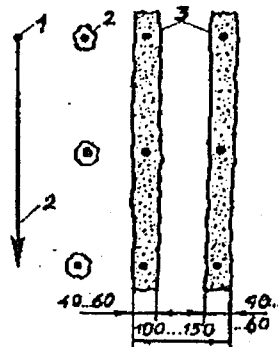


Рисунок 3.1 - Набивання дранки на поверхню

Рисунок 3.2 - Схема провішування стін: 1 – цвях; 2 – марка; 3 – маякові смуги; 4 – висок

Розчинонасос за 1 годину може перекачати до 3 м<sup>3</sup> штукатурного

розчину. При цьому за зміну можна нанести штукатурний розчин одним шаром на площу до 900 м<sup>2</sup>.

При невеликих обсягах робіт, наприклад в індивідуальному й сільському будівництві, нанесення штукатурного розчину виконують вручну. Технологічна послідовність виконання операцій при ручному й механізованому нанесенні однакова, але самі операції виконують на основі різних прийомів і технічних засобів.

При немеханізованому (ручному) способі нанесення розчин накидають чи намазують. Проте при обох способах перший шар, який називається набризком, накидають. Це пов'язано з тим, що намазувати можна лише досить густі розчини. Для набризку ж використовують рідкі розчини.

Як правило, штукатурка складається з набризку і ще двох шарів, які наносять окремо — ґрунту і накривки. Кожен шар має певне призначення.

*Набризк* накидається шаром 3...9 мм на попередньо зволожені стіни. Наявність пропусків при нанесенні набризку не допускається. Рідкий розчин набризку затікає у порожнини і нерівності поверхні, що забезпечує добре зчеплення всього штукатурного шару з обштукатурюваною поверхнею. Розчин з ящика набирають на сокіл, а потім кельмою невеликими частинами накидають на обштукатурювану поверхню (рис. 3.4). При цьому роблять різкий рух кистю руки. Обштукатурюючи стелю, сокіл тримають під місцем накидання розчину. Більш продуктивне накидання розчину ковшем. Нанесений шар набризку не розрівнюють, а тільки видаляють частини розчину, що звисають. Винятком є випадки, коли виконується тонка штукатурка (затирка по бетону).

Після того як набризк висохне і поверхня побіліє, приступають до нанесення ґрунту. Його наносять кельмою із сокола або ковшем з ящика. Для ґрунту використовують густіший розчин, ніж для набризку.

*Ґрунт* слугує основним шаром штукатурного накиду. Він вирівнює

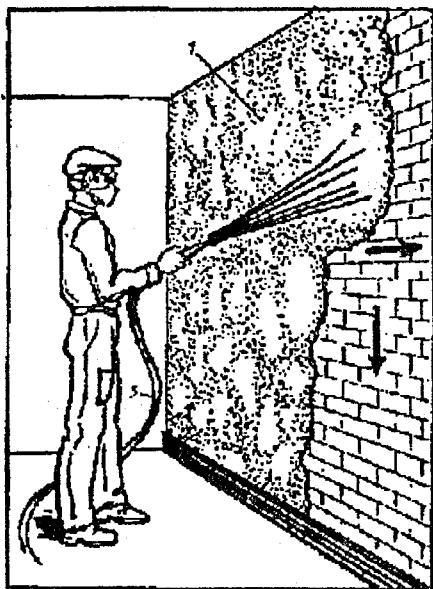


Рисунок 3.3 - Нанесення штукатурного накиду механізованим способом: 1 – штукатурний накид; 2 – факел розчину; 3 – шланг від розчинонасоса

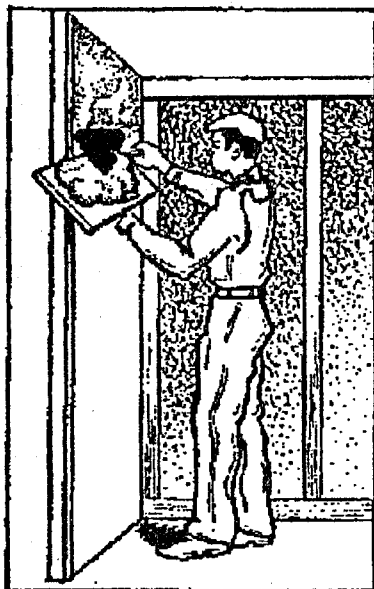


Рисунок 3.4 - Нанесення набризку вручну на поверхню віконного прорізу із сокола

оштукатурювану поверхню й утворює основну товщину штукатурки. Якщо товщина штукатурки велика, ґрунт наносять кількома шарами. При цьому товщина кожного шару не повинна перевищувати 15...20 мм, оскільки товстіші шари сповзають. Нанесений ґрунт розрівнюють півтертком, яку притискають до поверхні і рухають по стіні горизонтально, а потім знизу догори (рис. 3.5, а, б). До лузг (внутрішніх кутів) розчин наносять ковшем, а розрівнюють лузговим правилом (рис. 3.5, в). На усенках (зовнішніх кутах) нанесений розчин розрівнюють усенковим правилом.

Необхідно ретельно слідкувати за тим, щоб перший шар ґрунту, як і набризк, наносився суцільним шаром без пропусків. Це забезпечить добре

зчеплення всього шару штукатурки з поверхнею.

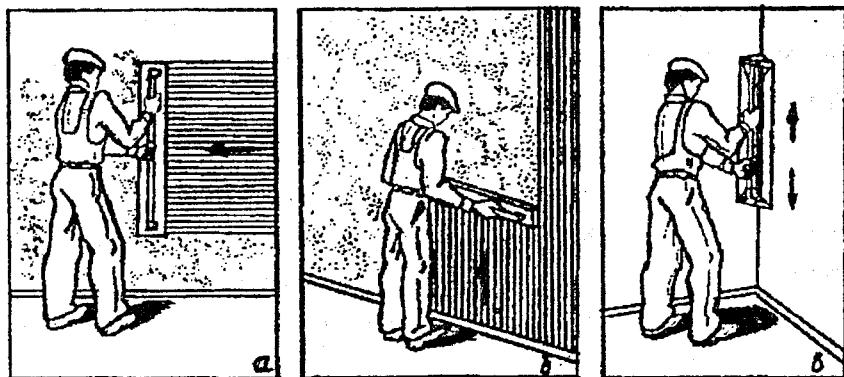


Рисунок 3.5 - Розрівнювання шару ґрунту півтертком:

а – рух у горизонтальному напрямку; б – рух у вертикальному напрямку;  
в – розрівнювання у внутрішньому кутку

При накиданні розчину з використанням сокола і кельми виконують кілька операцій. З ящика розчин набирають кельмою на сокіл і підносять сокіл до місця накидання на стінку. Порції розчину беруть кельмою із сокола і накидають на оштукатурювану поверхню. Сокіл при цьому тримають у лівій, а кельму - у правій руці. При накиданні порції розчину роблять різкий рух кистю руки з різкою зупинкою. Розчин не повинен розбризкуватись. Необхідно, щоб він лягав на поверхню рівномірними порціями. Набирають кельмою порції розчину від краю сокола до його середини. Тримають сокіл злегка нахиленим до стіни. Накидання розчину кельмою з сокола потребує певних навичок, які можна досягти тренуванням. Під час намазування розчину сокіл приставляють в горизонтальному положенні одним боком впритул до поверхні стіни. Затилком кельми швидкими рухами порції розчину зсовують із сокола і намазують на поверхню. Мазки розчину можуть бути горизонтальними і вертикальними. При намазуванні на стелю сокіл тримають під місцем

роботи. Але розчин не зсовують, а набирають затилком кельми.

Подальше намазування на поверхню стелі виконують аналогічно. При намазуванні проміжного шару ґрунту йому надають деякої шорсткості. Це необхідно для забезпечення зчеплення з наступними шарами.

*Накривка* — третій шар штукатурного накиду. Накривку наносять після того, як ґрунт повністю просохне. Виконують накривку з рідкого розчину, що проціджений через сітку. Проціджування необхідне для видалення великих частинок, які можуть зіпсувати поверхню при опоряджуванні. Товщина накривки звичайно становить 2...4 мм і залежить від того, якої товщини вирівняний ґрунт. Накривка вирівнює поверхню ґрунту, утворюючи гладенький шар розчину, який можна легко затерти.

Накривальний шар наноситься при механізованому оштукатурюванні форсункою, а при ручному – ковшем або кельмою із сокола. Перед нанесенням розчин потрібно процідити через сітку з чарунками 1x1 мм.

Свіжонанесений накривальний шар розрівнюється і загладжується сталевим гладилом. Як тільки накривка починає твердіти, її потрібно затирати дерев'яною теркою (електричними затиральними машинками), змочуючи, в разі потреби, поверхню водою.

Затирання виконують круговими рухами терки, а потім урозгін. Виконуючи затирання, намагаються отримати поверхню без виступів і впадин. Якщо розчин встиг підсохнути, поверхню перед затиранням змочують водою, розбризкуючи її щіткою. При затиранні окремі випуклості розчину зрізуються. Рухаючись по штукатурці, полотно терки переміщує розчин по поверхні, яку затирають, заповнюючи ним окремі вгнутості і одночасно ущільнюючи розчин. У місцях випуклостей на штукатурці натискання на терку посилюють, а на вгнутостях - послаблюють. Розчин, який зрізується теркою, використовують для

підмазування пропусків і раковин.

Затирання при великих обсягах робіт можна виконувати затиральними машинами (рис. 3.6). Вони обладнані шліфувальним диском. Притискаючи диск до оброблюваної поверхні і переміщуючи його, зтирають накривальний шар до зникнення подряпин, раковин, випуклостей.

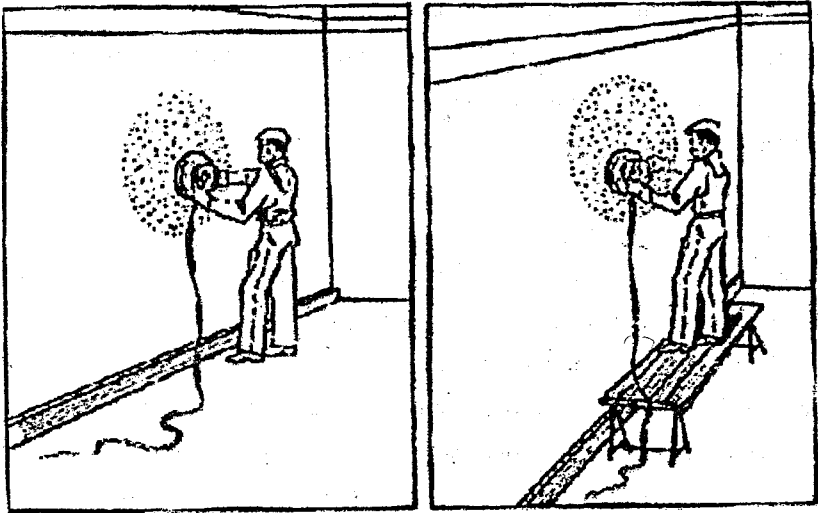


Рисунок 3.6 - Затирання покривального шару машинами

При влаштуванні високоякісної штукатурки шар ґрунту після нанесення розрівнюється правилом, ущільнюється і на ньому продрабуються хвилеподібні горизонтальні борозни глибиною 3-5 мм на відстані 2-3 см одна від одної. Підготовлена таким чином обґрунтована поверхня штукатурки протягом 6-7 днів трохи зволожується 2-3 рази на день. Підготовлений шар витримується не менше 7-12 днів.

Прості прямолінійні архітектурні деталі – карнизи, галтелі, наличники, плінтуси влаштовуються із штукатурного розчину за допомогою спеціальних шаблонів, які протягують по напрямних рейках.

Внутрішні гурти виконують із вапняно-гіпсового розчину, який наноситься на поверхню за кілька разів тонкими шарами. Після накідання кожного шару ґрунту шаблон протягують. І так повторюють кілька разів, доки гурт не стане відповідати потрібному профілю. У кутах гурт виконується вручну.

Кути і галтелі опоряджуються після нанесення підготовального шару ґрунту. У внутрішніх або зовнішніх кутах розчин розрівнюють фасонними дерев'яними або металевими півтерками.

Для того, щоб поштукатурені зовнішні кути швидко не оббивалися, у них слід зрізати закруглену або плоску фаску. По усій довжині кута фаска повинна бути однакової ширини. Затирати фаску слід півтеркою після закінчення оброблення кута.

Галтелі із штукатурного розчину виконуються вручну або витягуються шаблонами. Обробляють галтелі галтельною теркою, пересуваючи її уздовж галтелі або, у разі потреби, уперек.

Штукатурення елементів віконних та дверних прорізів (укосів, присхідців і зливів) виконують до нанесення і затирання накривки.

Площини укосів потрібно завжди виконувати під тупим кутом до поверхні стіни. Величина кута для верхнього і бокових укосів прорізу повинен бути однаковим.

Штукатурити внутрішні укоси рекомендується розчином такого самого складу, як і стіни. Розчин накидають кельмою із сокола. Нанесений шар розрівнюють спеціальною малкою, яку прикладають так, щоб один кінець її пересувався уздовж чверті коробки, а другий – по напрямній рейці. На вертикальних укосах малку пересувають знизу догори. Коли розчин частково затвердіє, рейки знімають, а місце, що пошкоджене затискачами, підмазують і затирають.

Присхідці штукатурять вапняно-цементним або цементним розчином.

Зовнішні укоси і злив штукатурять цементним або цементно-вапняним розчином.

При використанні збірних укосів, які відлиті з розчину в спеціальній майстерні, їх встановлюють на місце на заздалегідь встановлені марки, використовуючи відповідний розчин. Розчину слід накидати стільки, щоб він виступав над рівнем марок. Тоді притиснутий укос по всій поверхні зчепиться з розчином і буде міцно триматись.

Спочатку встановлюють бокові укоси, потім верхній, а при встановленні присхідців – спочатку верхній, а потім бокові і нижній.

При виконанні штукатурних робіт із використанням сухих сумішей груп Ш2 і Ш4, влаштовуючи багат шарове штукатурне покриття товщиною понад 20 мм, кожний наступний шар потрібно наносити після тужавлення попереднього. Нанесений шар слід розрівнювати до початку тужавлення розчинової суміші. Штукатурні роботи потрібно виконувати безперервно, дотримуючись правила стикування ділянок „мокре на мокре”. Виконуючи роботи, слід уникати нанесення штукатурних сумішей на дуже нагріті поверхні (понад 30<sup>0</sup>С).

Шліфування поверхонь вирівнювальних штукатурних розчинів груп Ш2 і Ш4 а також нанесення лакофарбового покриття та декоративних облицювальних матеріалів потрібно виконувати не раніше, ніж через 24 години після нанесення останнього шару штукатурної суміші.

Використання сухих сумішей є доцільним та економічно виправданим при:

малих обсягах штукатурних робіт на будівництві;

періодичному використанні невеликих порцій розчинів, наприклад, для робіт із зароблення та затирання місць приєднання панельних і блочних стін та перегородок один до одного і до перекриттів, які виконуються під час монтажу будівлі;

складності щоденного постачання розчинів на віддалені від

розчинового вузла об'єкти (у негоду, при відсутності доріг з твердим покриттям або при тимчасовій відсутності зручних під'їздів до будівлі, що будується);

відсутності на будівництві утепленої тари або тимчасових споруд, що опалюються для зберігання готового розчину взимку;

необхідності постачання товарного розчину від одного розчинового вузла або заводу на велику кількість територіально розкиданих будов;

нестачі транспортних засобів для забезпечення до початку робіт ранішньої зміни постачання розчину одночасно на ці об'єкти.

Штукатурні роботи із використанням сухих гіпсових штукатурних сумішей (СГШС) слід виконувати в приміщеннях, що обігріваються, при температурі не нижчій  $+8^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря не більшій 70%. Оштукатурюють поверхні СГШС одним-трьома шарами в залежності від якості поверхні. Одношарову штукатурку на гіпсовому в'язучому виконують на бетонних і гіпсобетонних основах, які попередньо змочують розчином полівінілацетатної дисперсії. При нерівній поверхні – із цегли та інших кам'яних матеріалів – наносять два-три шари розчину. Для набризку і ґрунту використовують розчини із СГШС із заповнювачем (пісок, спучений перліт або вермикуліт), а для накривального шару – тільки розчини, що приготовлені безпосередньо із сухої суміші. Товщина шару набризку залежить від якості поверхні, але повинна бути не меншою 5 мм відносно нерівності, що найбільш виступає на поверхні.

Нанесений на підготовлену основу шар набризку вирівнюють металевим півтерком до ущільнення. Ґрунтувальний шар наносять безпосередньо після набризку, розрівнюють і загладжують. Накривальний шар загладжують металевими гладилами до початку зчеплення, тому що інакше може виникнути так зване розмолоджування гіпсу, що супроводжується втратою міцності накривального шару.

Для отримання якісної поверхні інструмент, який використовується

для загладжування шарів, необхідно періодично змочувати водою.

Приготування розчинів із СГШС в будівельних умовах, їх транспортування і нанесення на оштукатурювану поверхню виконують за допомогою машини СО-149.

При поліпшеному або високоякісному опоряджуванні житлових приміщень, культурно-побутових та промислових будівель для виконання накривального шару використовують комбіновані накривальні суміші, які виготовляють із сухих сумішей та шпаклівки або із окремих компонентів. Накривальний шар наносять на шар набризку і ґрунту, що виконані за загальноприйнятою технологією.

Перед нанесенням накривального шару вирівнюють поверхню ґрунту змочують водою. Накривальний шар наносять пневматичною форсуною, до якої підведено повітря від компресора СО-7А. Наносять розчин круговими рухами вудочки. Сопло тримають на відстані 500...700 мм і під кутом 60...90°С від поверхні, яку обробляють. Накривальний шар наносять рівномірно товщиною 2...5 мм.

Надлишки нанесеного накривального розчину розрівнюють сталевюю півтеркою або сталевим гладилом від підлоги догори на 2/3 висоти стіни і потім від стелі донизу на решту 1/3 висоти.

*Улаштування декоративної штукатурки з рустованою фактурою.* Для декоративних штукатурок з рустами, що виконуються шляхом набивання лінійкою або прорізування пилюкою, використовують накривальний розчин із заповнювачем з піску. Розмічують розташування рустів відбивальним шнуром.

Набивання рустів металевюю лінійкою виконують по свіжнанесеному накривальному шару. Набивають руст легкими ударами молотка по сталевій лінійці товщиною 8...10 мм, довжиною 500...800 мм. Глибина швів 5...10 мм.

Прорізання рустів виконують по зміцненому накривальному шару

пилкою довжиною 200...300 мм із зубцями 10...15 мм. Руст прорізують, опираючи пилку на лінійку, яка прикладена до стіни по лінії розмічання. Глибина русту до 10 мм, ширина 5...8 мм. При прорізуванні ширшого русту пилкові полотна складують у пакет з міцним кріпленням. Русту можна прорізати і русторізом по пластичному накривальному шару.

Формування рустів дерев'яними рейками застосовують при розчленуванні поверхонь на окремі камінці широкими і глибокими рустами. Рейки використовують стругані, трапецеподібного перерізу, встановлюючи їх на ґрунт і закріплюючи короткими цвяхами. Попередньо кольоровим розчином заповнюють кути окремих камінців, а потім їх решту.

*Виконання декоративних штукатурок „сграффіто”.* Цей вид штукатурки виконують з двома накривальними шарами різних кольорів. При прорізуванні верхнього накривального шару і знищенні значної його частини за заданим малюнком оголяється шар іншого кольору, що розташований нижче, на фоні якого частина, що залишилась, виглядає як аплікація або рельєф, що виступає. Якщо у верхньому шарі вирізують незначну частину, то нижній шар утворює на фоні верхнього заглиблений малюнок.

Звично штукатурку „сграффіто” застосовують для опорядження частини поверхні фасаду крупних будівель у вигляді фриза, пояска гобелена, панно. На фасадах, а іноді і в інтер'єрах малоповерхових будівель (кінотеатрів, кафе, клубів, їдалень, крамниць, автовокзалів), „сграффіто” виконують по усій поверхні.

Для кольорових накривальних шарів штукатурки використовують вапняні розчини з білим або кольоровим піском – природним кварцевим або таким, що отриманий при подрібненні кольорового природного каменю із просіюванням частинок до фракції 1,2 мм. Основний колір шарам „сграффіто” надають лугостійкі пігменти. Для нижнього шару

„сграффіто”, який не підлягає розрізуванню і видряпуванню, можна використати білий і кольорові декоративні цементи, а також цементно-вапняний розчин.

„Сграффіто” *тонкошарове однокольорове.* На перший накривальний кольоровий шар пензлем наносять другий, рідкий, товщиною 0,3...0,5 мм із розчину, що приготовлений з вапна, пігментів і дрібного наповнювача (мармурової муки). Продряпують по малюнку, що нанесений припорошуванням за трафаретом.

„Сграффіто” *двокольорове.* На ґрунт наносять перший кольоровий шар і після його затвердіння – другий шар іншого кольору. На другий шар за трафаретом наносять малюнок і продряпують його до оголення нижнього шару.

„Сграффіто” *багатокольорове.* Для отримання багатокольорового „сграффіто” перші два шари виконують із кольорових розчинів, а для додаткового кольору використовують метод фрескового живопису, тобто фарбування вапняними сполуками або розведеними на воді пігментами по сирій штукатурці.

*Улаштування спеціальних штукатурок.* До цього виду відносять водонепроникні (гідроізоляційні), водовідштовхувальні (гідрофобні), що наносяться звичайним способом і торкретуванням, а також теплозахисні, акустичні і рентгенозахисні штукатурки.

Процес виконання робіт при ручному і механізованому нанесенні водостійких і водовідштовхувальних розчинів аналогічний процесу оштукатурювання звичайними розчинами. При штукатурній гідроізоляції басейнів, резервуарів, тунелів та інших подібних споруд розчин найкраще наносити за звичайною технологією зі сторони гідростатичного напору. При неможливості виконання цієї умови поверхню штукатурять з безнапірної сторони конструкції методом торкретування.

*Улаштування торкрет-штукатурки.* Основу очищують особливо

ретельно, навівають, іноді обробляють за допомогою піскоструминного апарату. Підготовлену поверхню добре промивають водою.

Загальну товщину штукатурки доводять до 1,5...3 см, виконуючи її декількома шарами товщиною до 8...10 мм і наносячи кожний наступний шар через добу. Усі кути і з'єднання площин заповнюють розчином до утворення в них шару округлої форми.

Суху суміш, що накидають, на виході з форсунки (одночасно з подаванням води) зволожують до легковкладального стану, утворюючи розчин, який наносять на поверхню основи щільним шаром без потьоків та з мінімальним відскоком.

При оштукатурюванні окремими захватками суміжну смугу виконаної штукатурки зрізують під кутом  $45^{\circ}$ , а місце зрізу продряпають сталевोю щіткою по свіжому розчині; перед поновленням робіт стик змочують водою.

При торкретуванні розчинами, що вміщують хімічні домішки, останні попередньо розчиняють у воді і заливають в ємкість, яку приєднують рукавом до водяної помпи цемент-гармати.

Активованій торкрет (АТ) наносять на поверхню за допомогою цемент-гармат (С-630А, С-702, С-320, БМ-60). При виконанні робіт тиск повітря в цемент-гарматі знаходиться в межах 0,25...0,3 МПа (при довжині рукавів 30-40 м); із збільшенням довжини рукавів до 80...100 м тиск підвищується на 0,05-0,15 МПа. Тиск води повинен бути на 0,05-0,15 МПа більшим тиску в матеріальному рукаві. Вологість активованого торкрету, що регулюється сопловщиком, для піску крупністю 2,2...3,2 становить 9,5...10,5% маси свіжонанесеного торкрету.

Нанесений гідроізоляційний шар торкрету має товщину 20-22 мм. Після нанесення торкрет-штукатурку зволожують.

Готову торкрет-штукатурку необхідно уберігати від заморожування, швидкого висихання, струшування, хімічних впливів середовища та

механічних пошкоджень протягом 6 годин при використанні водонепроникного безусадного цементу ВБЦ і протягом 7 днів при використанні портландцементу.

В торкрет-штукатурці не допускаються усадні тріщини, місцеві здуття та відшаровування.

*Улаштування гідроізоляційної штукатурки.* Покриття на основі безусадного колоїдно-цементного клею (БКЦК) наносять на промиту поверхню двома шарами загальною товщиною 8...10 мм: перший – товщиною 3...4 мм, другий - 5...6 мм. Другий шар наносять услід за першим при роботі на відкритому повітрі і з інтервалом 10...30 хвилин у відкритому приміщенні з відносною вологістю. Наносять суміші, використовуючи пневмобачки, прямоточні насоси, пістолети-розпилювачі для густов'язких сумішей.

Гідроізоляцію невеликих ділянок можна виконувати вручну з обов'язковим ущільненням нанесеного шару гладилами або майданчиковим вібратором.

*Улаштування теплоізоляційних та вогнезахисних штукатурок.* Найпрогресивнішим способом виконання цих покриттів є напіvsухе торкретування та механічний набрызк.

Якість опорядження поверхні і товщини штукатурок повинна відповідати проекту, а склад робіт приймають в залежності від кількості шарів ізоляційного покриття, що наноситься.

Поверхні, що їх потрібно ізолювати, перед нанесенням вогнезахисних покриттів очищують від іржі, бруду, фарби, пилу, масел та жирових плям, від напливів бетону та розчину.

Підготовка поверхонь, що повинні бути покриті теплоізоляційною штукатуркою, полягає в очищенні від пилу, бруду, жирових та бітумних плям, а також солей, що виступили на поверхні.

Поверхні, що повинні бути оштукатуреними методом набрызку,

попередньо змочують водою для збільшення зчеплення штукатурки із основою.

Армувальна сітка повинна знаходитись на відстані 5...15 мм від захищеної поверхні, в залежності від товщини вогнезахисного покриття.

Одношарові вогнезахисні і теплоізоляційні штукатурки можна наносити методом напівсухого торкретування практично будь-якої товщини. При нанесенні методом набризку товщина одного шару не повинна перевищувати 15 мм.

Для утворення штукатурного шару товщиною більшою 15 мм методом набризку оштукатурювання виконують декількома прийомами. Штукатурний розчин наносять пошарово товщиною по 10...15 мм – кожний наступний шар - після затвердіння попереднього. Відхилення товщини нанесеного шару від проектної допускається тільки в сторону збільшення, але не повинне бути більшим 0,5...1 см.

Штукатурку на основі портландцементу після нанесення захищають від висихання протягом не менше 7 діб, для чого її закривають паронепроникним тонким матеріалом.

Максимальна температура штучної сушки, що заміряна на відстані 1 см від поверхні штукатурного шару, не повинна перевищувати 100<sup>0</sup>С.

На всіх етапах робіт з приготування та нанесення вогнезахисних штукатурних сполук необхідно контролювати основні параметри технологічних режимів:

- якість в'язучого;
- об'ємну масу, зернистість і вологість заповнювачів;
- точність дозування компонентів суміші і тривалість їх перемішування;
- об'ємну масу готової суміші і якість її улакування;
- основні фізико-механічні характеристики штукатурної суміші, що укладена способом напівсухого торкретування і висушена при 100<sup>0</sup>С;

тиск повітря, витрати зволожувальної рідини, а також товщину нанесеного шару і якість опорядження його поверхні (візуально).

Товщина нанесеного шару і його рівномірність перевіряється проколюванням покриття дротяним щупом діаметром 1,5...2 мм.

При нанесенні покриттів на металеву поверхню, яка має антикорозійне покриття, складають акти на приховані роботи з установаження арматурної сітки або інших армувальних елементів.

Розчини з легкими інертними заповнювачами наносять звичайними прийомами і, якщо це допустимо за умовами експлуатації штукатурки, верхній шар ґрунту не затирають, а для акустичного опорядження по можливості і не фарбують, щоб не зменшувати її основних властивостей.

*Улаштування акустичної штукатурки.* Розчини наносять безпосередньо на очищені кам'яні, бетонні та дерев'яні поверхні, що підбиті драпкою, одним шаром товщиною 20...25 мм, а також по звукоізоляційному шару із мінеральної вати, азбестового волокна, піноскла, вспінених полімерних матеріалів. Для покращення звукоізоляційних властивостей штукатурки ці шари розрівнюють півтерком без загладжування або затирання для того, щоб пори в них залишались відкритими. Фарбування також зменшує звукопоглинальну здатність таких штукатурок.

*Улаштування баритових рентгенозахисних штукатурок.* Розчини наносять вручну по маяках окремими шарами товщиною 4...6 мм кожний; борозни, що залишилися від маяків, і тріщини в штукатурці заробляють баритовим розчином. Товщину штукатурки приймають за проектом, практично завжди не меншою 30 мм. При обробленні дерев'яних конструкцій їх оббивають драпкою, а товщину рентгенозахисної штукатурки збільшують на 10 мм проти тієї, що необхідна за розрахунком.

В місцях стиків шари штукатурки виконують так, щоб вони перекривали один одного не менше, ніж на  $\frac{3}{4}$  прийнятої товщини.

Штукатурку обробляють цементно-піщаною накривкою товщиною 1...1,5 мм, що приготовлена на дрібнозернистому піску фракції не більшої 1,2 мм. Накривку затирають теркою.

Виконують рентгенозахисні покриття при температурі не нижчій 15<sup>o</sup>С, витримуючи їх при такій самій температурі не менше 15 діб.

### 3.5 ОШТУКАТУРЮВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ДЕТАЛЕЙ

У зведенні будівель громадського призначення, що вимагають підвищеного архітектурного опорядження, а також в будівлях іншого призначення, якщо з будь-яких причин на будівництві неможливо виконати збірними зовнішні або внутрішні архітектурні деталі, тоді, як виняток, при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні в проєкті і при дозволі інстанцій, що затверджують, допускається виконання цих деталей в штукатурці.

Виконання окремих архітектурних деталей в штукатурці виконують різними прийомами.

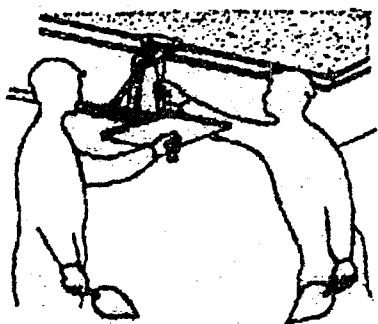


Рисунок 3.7- Виконання  
прямолінійного гуртику

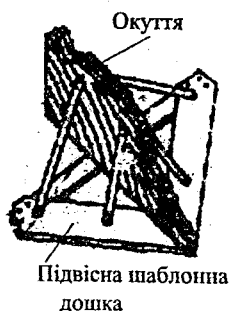


Рисунок 3.8 -  
Кутовий шаблон

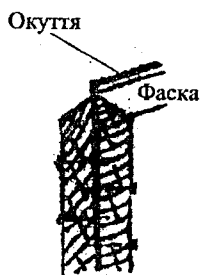


Рисунок 3.9-  
Подвійна  
шаблонна дошка  
для кутових  
шаблонів

*Витягування профілів.* Карнизи, пояски та інші гуртики всередині будівлі і на фасадах виконують в штукатурці за допомогою шаблонів (рис. 3.7).

Шаблони виготовляють за кресленнями проекту в натуральну величину із дошок з обковуванням (оббиванням) покрівельною сталлю, яка вирізана за заданим проектом профілем і висунутою проти дошки на 3-4 мм (рис. 3.10, 3.11). Кінець дошки шаблону виконують скривленим на фаску.

При витягуванні гуртиків із декоративних кольорових штукатурних розчинів з крупним заповнювачем, шаблони виконують з подвійним обковуванням (рис. 3.1, б).

При перерізі прямих гуртиків у вхідних кутах для уникнення ручного зароблення кутів профілі виконують кутовим шаблоном із шаблонною дошкою, що поставлена під кутом  $45^\circ$  до напрямку тяжів (рис. 3.8). Це дає можливість довести гуртики до самого кута. Кутовий шаблон пересувають у двох напрямках, тому в шаблонній дошці фаску виконують із боків, затискуючи окуття між дошками (рис. 3.9).

При витягуванні профілів штукатурні розчини наносять декількома прийомами, виконуючи набризк, ґрунт і накривку.

Незалежно від виду гуртика товщина загального намету в ньому не повинна перевищувати 50 мм. Для зменшення штукатурного шару гуртики виконують по дошках або дротяній сітці, що натягнута на каркас (рис. 3.12).

Розчини для витягування профілів використовують такі самі, з яких виконують штукатурку фасадів або стін і стелі усередині будівлі, тільки для швидкості тужавлення звичайних вапняних розчинів в них для набризку і ґрунту додають гіпс в межах 25-50% від кількості за вагою тіста без наповнювача, а для накривки використовують рідке вапняно-гіпсове

тісто без наповнювача.

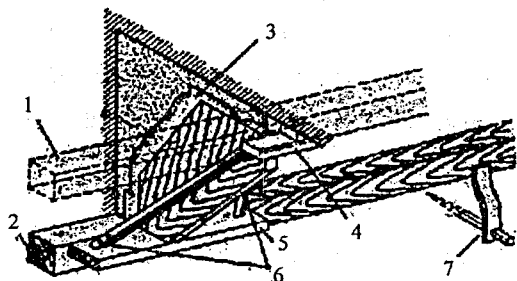


Рисунок 3.10 - Шаблон прямолінійних гуртки:

1 – правило для стелі; 2 – правило для стіни; 3 – обковування покрівельною сталлю; 4 – верхній полозок; 5 – нижній полозок; 6 – підкоси; 7 – сталевий рейкотримач

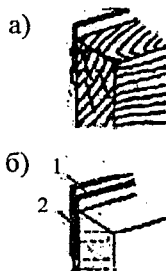


Рисунок 3.11 -

Окуття шаблонів:  
а – одинарне; б – подвійне; 1 – перше окуття; 2 – друге окуття

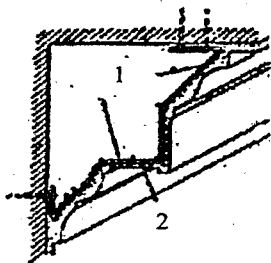


Рисунок 3.12 - Основа із дротяної сітки для скорочення намету в карнизах:

1 – каркас із 6-8 мм круглої сталі; 2 – дротяна сітка, що підв'язана до каркаса

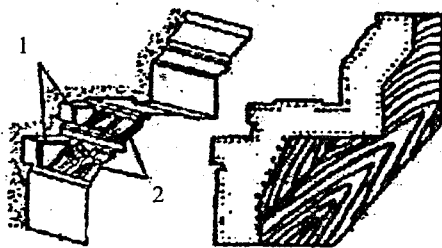


Рисунок 3.13 - Профіль карниза з ліпними деталями і шаблонна дошка для нього:

1 – гіпсовий розчин; 2 – деталі ліплення

При виконанні штукатурних гуртиків з цементних або цементно-вапняних змішаних розчинів накривальний шар слід виконувати з таких самих розчинів, але із використанням дрібнозернистого піску. Накривальний шар із чисто цементного або цементно-вапняного тіста виконувати не можна через неминуче виникнення великої кількості усадних тріщин.

При витягуванні профілів із звичайних штукатурних розчинів, наносячи ґрунт, шаблон пересувають уперед окуттям – поверхня профілю при цьому отримується точною, але шорсткою.

Наносячи накривку, шаблон пересувають уперед фаскою і отримують точну та гладеньку поверхню профілю.

При витягуванні профілів з декоративних розчинів другим окуттям витягують профіль у ґрунті, потім, знімаючи друге окуття, першим окуттям виконують у накривальному шарі з декоративного розчину чистий профіль.

Різні гуртики виконують такими способами.

*Прямолінійні гуртики* виконують, пересуваючи шаблон по прямих напрямляльних рейках (правилах), що закріплені нерухомо маякотримачами на стіні і стелі на відстані, що відповідає розмірам шаблону (рис. 3.8, 3.10).

*Криволінійні гуртики* (круглі, півциркульні) витягують за допомогою шаблонів, які приєднані до рейок, що їх називають розногами і обертаються на штирях, які закріплені в центрі напрямних кривих (рис. 3.15).

*Багатоцентрові криві* витягують, застосовуючи складені розноги, що називаються пожицями (рис. 3.16).

*Профілі з ліпними деталями* можуть бути застосовані в прямолінійних та будь-яких криволінійних гуртиках. У цих випадках витягують гладенькі лінії профілю, серед яких за заданим проектом

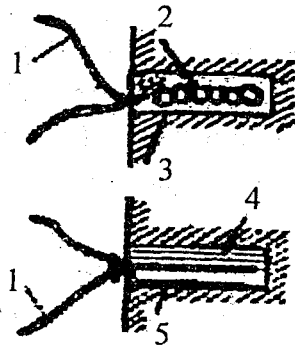


Рисунок 3.14 - Скрутки для кріплення ліпних деталей:

1 – кінці дроту; 2 – спіраль; 3 – розчин; 4 – дерев'яний чіп; 5 – цвях

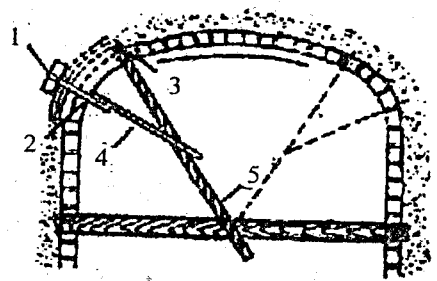
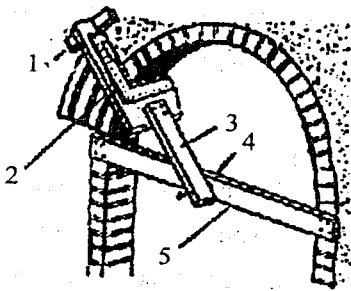


Рисунок 3.14 - Шаблон з розногою для циркульних гуртиків:

1 – полозок; 2 – шаблон; 3 – рознога; 4 – центр кривої; 5 – закріплення великої розноги на дошка для закріплення розноги

Рисунок 3.16 - Рознога-ножиці для багатоцентричних гуртиків:

1 – полозок; 2 – шаблон; 3 – рознога; 4 – мала рознога; 5 – велика рознога

малюнком-шаблоном виконують заглиблені місця, куди потім вставляють ліпні деталі (рис. 3.13), приморожуючи їх на гіпсовому розчині, а при великих розмірах ліпних деталей, додатково закріплюючи їх дротяними

скрутками (рис. 3.14).

*Оштукатурювання колон.* Оштукатурювання круглих (циліндричних) колон з ентазисом та канелюрами в залежності від форми виконують різними прийомами.

*Гладенькі циліндричні колони* оштукатурюють по кільцевих маяках, що встановлені по висоті через 1–1,5 м і суворо вивіряються по виску. Маяки виконують за круглими лекалами-шаблонами з того самого розчину, що й ґрунт штукатурки.

Окремі частини колон між кільцевими маяками оштукатурюють, вирівнюючи накид правилами, пересуваючи їх по маяках.

*Гладенькі круглі колони з ентазисом* оштукатурюють так само по кільцевих маяках, що встановлюються за вертикальним шаблоном-лекалом ентазису, який виконаний на всю висоту колони.

Окремі частини колон між кільцевими маяками оштукатурюють, вирівнюючи накид по маяках за допомогою відповідних відрізків лекала ентазису.

*Канелюровані колони з ентазисом* оштукатурюють, використовуючи шаблон, який рухається по вертикальних напрямних рейках. Роботу виконують частинами, а не по всьому колу. Шаблон для таких колон виготовляють з двома полозками, які з'єднуються з шаблоною дошкою шарнірно (на петлях) (рис. 3.18).

Напрямні рейки виготовляють такими, що звужуються догори і мають по висоті профіль ентазису.

Протягом гуртику шаблон в місцях, що звужуються, перекошують на петлях і тим самим пропорційно звужують і ширину канелюри (рис. 3.17, а).

Стики між частинами кола, що витягнуті по шаблону, та борозди, що залишилися після напрямних, оштукатурюють окремо після знімання напрямних тим самим шаблоном, котрий рухають без полозків по вже

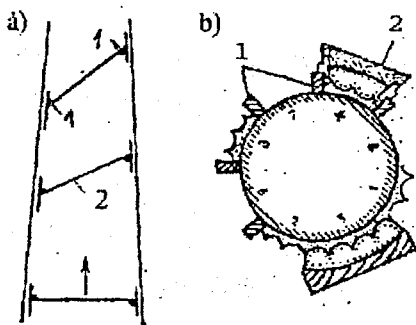


Рисунок 3.17 - Оштукатурювання канелюваних колон з ентазисом:

а – схема роботи шарнірного шаблону: 1 – шарнір; 2 – шарнірна дошка; б – послідовність оштукатурювання колон по частинах: 1 – напрямні рейки; 2 – шарнірний шаблон, що рухається по напрямним рейках

витягнених канелюрах як по направляльних (рис. 3.17, б).

*Колони* оштукатурюють, встановлюючи маяки спочатку на крайніх колонах, а потім, рівняючись по них, на всі проміжні колони.

Бази та круглі частини капітелей рекомендується встановлювати із попередньо відформованих гіпсових або цементних деталей; якщо ж з будь-яких причин будівництво змушене виконувати їх на місці в штукатурці, то їх витягують за допомогою шаблонів з лекальними ползками по кільцевих напрямних або по вже поштукатуреній поверхні стовбура колони (рис. 3.21).

*Оштукатурювання склепінь.* При виконанні реставраційних робіт іноді потрібно оштукатурювати склепіння.

*Коробові склепіння* (півциркульні, трицентрові і т.ін.) можна оштукатурювати у декілька способів:

1) по маяках – у цьому випадку набризк і ґрунт наносять між маяками, розрівнюючи розчин правилами, пересуваючи їх по маяках.

Маяки встановлюють кільцеподібно на відстані 1-1,25 м один від одного.

по шаблонах-лекалах, що збиті із дощок товщиною 25 мм та у відповідності із абрисом чистої поверхні штукатурки склепіння (рис. 3.18, 3.19). Після того як зтужавіє ґрунт, наносять накривку, яку зтирають дерев'яними терками, що підбиті повстю;

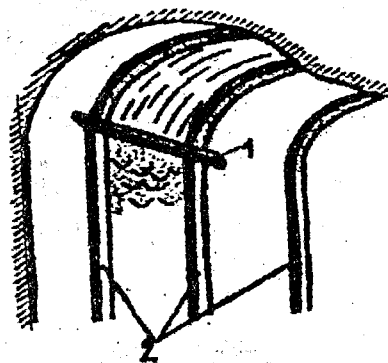
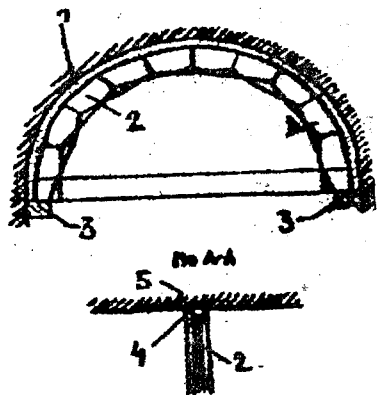


Рисунок 3.18 Маяки для оштукатурювання склепінь:

1 – заповнення розчином для утворення маяка; 2 – шаблон-лекало; 3 – напрямні правила; 4 – маяк; 5 – поверхня склепіння

Рисунок 3.19-Оштукатурювання склепінь по кільцевих маяках:

1 – правило; 2 – маяки

2) за допомогою розноги можна оштукатурювати напівциркульні склепіння діаметром до 2 м, укріплюючи по осі склепіння розногу з правило-дощкою по довжині склепіння (рис. 3.21);

3) за допомогою шаблона-лекала оштукатурюють невеликі коробові склепіння різної форми, пересуваючи шаблон-лекало по напрямних рейках, що укріплені під п'ятами склепінь (рис. 3.22).

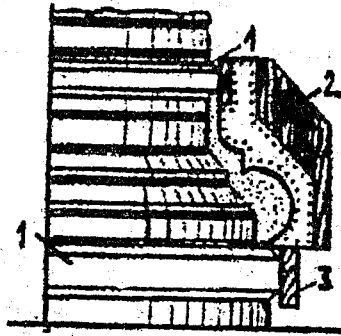


Рисунок 3.20 - Витягування профілю бази:

1 – кільцевий маяк; 2 – шаблонна дошка; 3 – полозок

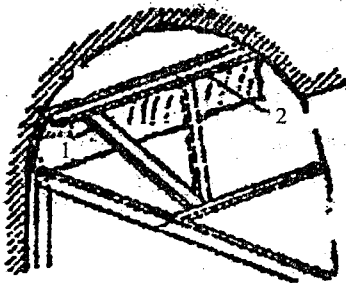


Рисунок 3.21- Оштукатурювання склепін за допомогою розноги:

1 – рознога; 2 – правило-дошка

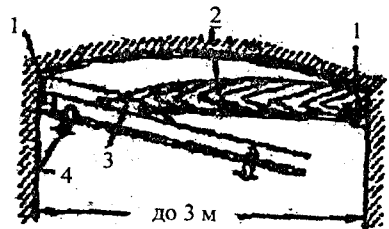


Рисунок 3.22 - Оштукатурювання склепін за допомогою шаблона-лекала:

1 – напрямна рейка; 2 – шаблон-лекало; 3 – полозок; 4 – рейкотримач

*Хрестоподібні склепіння* в частинах, де пересікаються коробові

склепіння, оштукатурюють одним із наведених вище способів, а лінії перерізів витягують шаблоном, користуючись поверхнями вже оштукатурених частин коробових склепінь як напрямними (рис. 3.23).

*Сферичні склепіння* оштукатурюють за допомогою шаблонів-лекал, що укріплені на рознозі горизонтально або вертикально (рис. 3.24, 3.25).

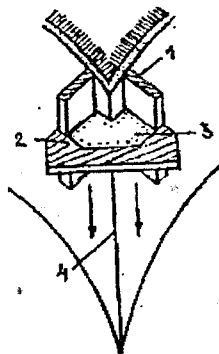


Рисунок 3.23 - Витягування ліній перерізів склепінь:

1 – полозки, що пересуваються по оштукатурюваній поверхні склепіння; 2 – шаблон; 3 – окупття; 4 – лінія перерізу склепінь

### 3.6 ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ І ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ

При виконанні штукатурних робіт під час зведення будівель і споруд всі технологічні операції слід виконувати лише механізованим способом.

Переробку і подавання штукатурного розчину на поверхи виконують за допомогою штукатурних станцій. Вони оснащені основним розчинонасосом, комплектом розчиноводів, розчинонасосами меншої продуктивності і комплектом форсунок. З форсунок розчин викидається і наноситься на оштукатурювану поверхню.

Вручну розчин наносять при невеликому обсязі робіт та в

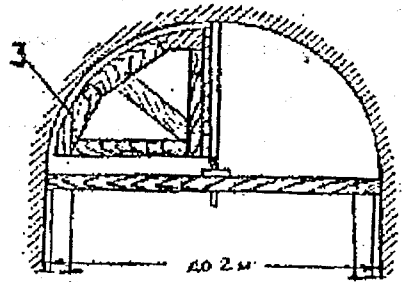
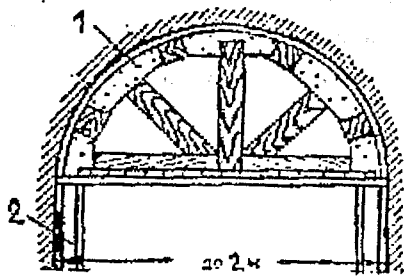


Рисунок 3.24 - Оштукатурювання сферичного склепіння горизонтально обертовим шаблоном:

1 – шаблон-лекало; 2 – стояки, що підтримують обертання шаблона

Рисунок 3.25 - Оштукатурювання сферичного склепіння вертикально обертовим шаблоном:

1 – шаблон-лекало

індивідуальному будівництві.

Бригада штукатурів повинна бути оснащеною комплектом необхідних інструментів. Їх наявність і правильне використання створюють умови для високопродуктивної праці.

*Кельму* застосовують для накидання і розрівнювання розчину (рис. 3.27, а).

*Сокіл* – металевий щит розміром 40х40 см з дерев'яною ручкою довжиною 15 см (рис. 3.27, б). Він призначений для перенесення розчину при нанесенні його на оштукатурювану поверхню вручну.

*Ківиш* слугує для накидання розчину на оштукатурювану поверхню (рис. 3.27, в).

Для затирання накривального шару штукатурки застосовують різні варіанти терок із дерева або синтетичного матеріалу (рис. 3.27, д).

*Півтерка* (рис. 3.27, е) призначена для вирівнювання і ущільнення штукатурного накиду, нанесеного на поверхню, або для обладнання лузг

(внутрішніх кутів) у свіжому розчині. Вона складається з полотна і ручки.  
*Правило* (рис. 3.27, с) слугує для розрівнювання шару штукатурного розчину і перевірки горизонтальності або вертикальності оштукатурених поверхонь.

*Правило лугзове* (рис. 3.27, ж) застосовують для опорядження лузг при штукатурних роботах.

*Правило усеночне* (рис. 3.27, з) застосовують для опорядження усенок (зовнішніх кутів).

*Бучарда штукатурна* (рис. 3.27, і) призначена для насічки бетонних поверхонь для отримання шорсткості.

*Скребачка* (рис. 3.27, к) слугує для очищення поверхонь від бруду та напливів розчину. Бажано мати декілька скребачок різної ширини. Широкі скребачки застосовують на рівних поверхнях, вузькі – на нерівних.

Для очищення поверхонь від забруднень використовують сталеві щітки. Крім бучарди, для насічки поверхонь застосовують також зубила і молоток.

Увесь комплекс машин та обладнання, що застосовується для виконання штукатурних робіт, за технологічним призначенням можна поділити на такі групи:

- для підготування матеріалів;
- для приготування, транспортування й нанесення розчину;
- для затирання накривки.

На деяких будівельних майданчиках споруджують тимчасові розчинозмішувальні вузли. Їх монтують з окремих машин і нестандартного обладнання. Здебільшого використовують високопродуктивні розчинозмішувачі С-220, СБ-97 і СБ-80, а на об'єктах із невеликим обсягом робіт – штукатурні агрегати СО-57А та СО-35.

До машин для виконання штукатурних робіт належать: установки для гашення вапна; розчинозмішувачі; вібросита; віброгрехоти;

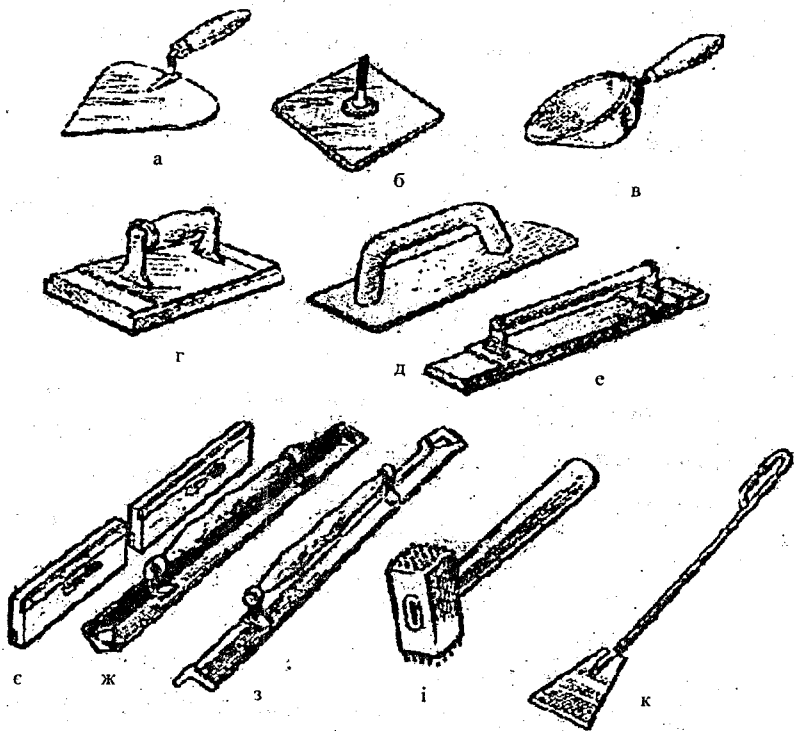


Рисунок 3.2с - Інструменти для виконання штукатурних робіт:

а – кельма; б – сокіл; в – ківш; г – дерев'яна терка; д – капронова терка; е – півтерка; с – правило; ж – правило лузгове; з – правило усенкове; і – бучарда; к – скребок

розчиновози; розчинонасоси; цемент-гармати; штукатурно-змішувальні агрегати; штукатурні станції; ручні машини.

*Установки для гашення вапна.* Безпосередньо на будівельних майданчиках застосовують вапногасники типу СБ-29 та СМ-1247А.

Термо-механічний вапногасник СБ-29 барабанного типу безперервної дії (табл. 3.13) являє собою обертовий барабан, усередині якого відбуваються процеси подрібнювання, помелу й гашення грудкуватого

вапна-кипілки.

Барабан для гашення вапна складається з двох циліндрів, які утворюють наповнену водою оболонку теплообмінника. Вода, що надходить із водопровідної мережі, всередині барабана потрапляє на грудкувате вапно-кипілку. Проходячи крізь теплообмінник, вода нагрівається до температури 50...60<sup>0</sup>С теплом, що виділяється в процесі гашення вапна.

Барабан діафрагмою поділений на дві частини: робочу, до якої завантажується вапно і подається вода з теплообмінника, та камеру помелу, відокремлену від робочої частини ґратчастою діафрагмою. З камери помелу вапняне молоко надходить у ґратчастий барабан (фільтр), з якого крізь патрубков зливається в лоток і відвідним рукавом подається до розчинової ями. Для вивантаження відходів слугує люк із кришкою.

Таблиця 3.13 - Технічна характеристика вапногасників

Параметри	СБ-29	СМ-1247А
1	2	3
Продуктивність, т/год, у разі: швидкоплинного гашення вапна з розміром грудок до 80 мм	2,0	1,5
гашення порошкоподібного вапна	3	2
Частота обертання барабана, с <sup>-1</sup>	0,20	0,21
Потужність обертання барабана, с <sup>-1</sup>	2,2	2,8
Габаритні розміри, мм:		
довжина	2 590	3 260
ширина	1 140	1 100
висота	1 560	1 125
Маса, кг	730	1 190

**Вапногасник СМ-1247А** (рис. 3.28, табл. 3.13) для гашення вапна механічним перемішуванням його з водою та утворення вапняного молока з відведенням у розчинові ями являє собою циліндричний барабан, установлений на зварній рамі з нахилом 6...8<sup>0</sup> для забезпечення саморозвантаження відходів. Барабан оперізують два бандажі, якими він

обпирається на котки приводних валів. Вали приводяться в обертання через клинопасову передачу від електродвигуна (4А90), встановленого під барабаном. З одного боку барабана приварене днище з люком для подавання вапна й води, а з іншого – встановлені ґрати для зливання вапняного молока у зливальний лоток, а потім – у розчинову яму. На ґратах є люк для періодичного вивантажування відходів. Вода подається у вапногасник з водопровідної мережі крізь вентиль і розсікач. Умонтована всередині барабана гребінка із зубцями сприяє подрібненню та інтенсивному перемішуванню вапна з водою.

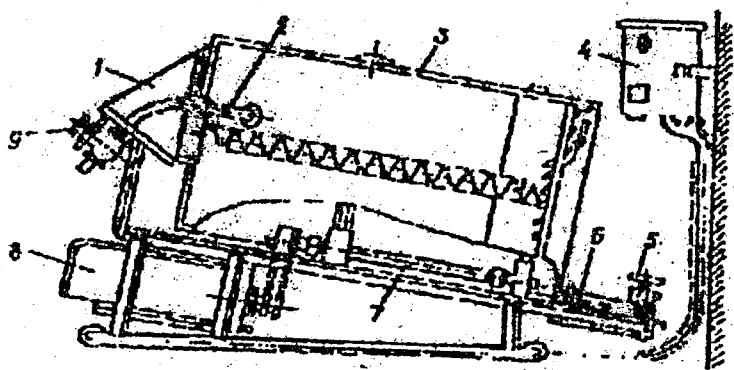


Рисунок 3.27 - Вапногасник СМ-1247А:

1 – завантажувальний бункер; 2 – розсікач; 3 – барабан; 4 – електрошкаф; 5 – форсунка; 6 – зливальний люк; 7 – приводний вал; 8 – електродвигун; 9 – вентиль

*Розчинозмішувачі* (табл. 3.14) застосовуються для приготування розчинових сумішей.

За характером роботи розчинозмішувачі поділяються на установки періодичної (циклічної) дії та безперервної. В машинах періодичної дії процес перемішування й видавання готового розчину здійснюється через певні проміжки часу. Продуктивність таких машин залежить від місткості

змішувального барабана. В розчинозмішувачах безперервної дії процеси завантажування, змішування й видавання готового розчину відбуваються безперервно.

За способом змішування ці машини бувають із примусовим змішуванням (СО-23Б) та гравітаційні (тобто зі змішуванням розчину в барабані).

Таблиця 3.15 - Технічна характеристика розчинозмішувачів

Параметри	СО-23Б	СО-26Б*	СО-46Б	РБ-40	СБ-43Б	СБ-133
1	2	3	4	5	6	7
Об'єм, л:						
готового замісу	65	65	65	30	65	80
у разі завантаження сипкими матеріалами	80	80	80	40	80	100
Потужність електродвигуна, кВт	1,5	-	1,5	1,5	3,0	4,0
Час перемішування, с	40	105	105	30	25	25
Колова швидкість робочого органу, с <sup>-1</sup>	1,4	1,7	1,7	7,8	9,2	9,2
Габаритні розміри, мм:						
довжина	1 450	1 825	1 535	1 250	1 450	1 120
ширина	720	570	570	450	585	660
висота	1 000	1 140	1 140	680	895	1 000
Маса, кг	170	225	200	100	160	180

\* Випускається з двигуном внутрішнього згоряння УД-1 потужністю 2,2 кВт

За способом установлення на робочих місцях розчинозмішувачі бувають пересувні і стаціонарні. Пересувні розчинозмішувачі мають барабани невеликої місткості і використовуються безпосередньо на будівельних майданчиках. Стаціонарні розчинозмішувачі застосовуються на розчинових заводах і вузлах.

За місткістю змішувального барабана розчинозмішувачі бувають циклічні малої (до 100 л) та середньої (150...325 л) місткості.

**Розчинозмішувач СО-23Б** (рис. 3.29) застосовується для приготування будівельних розчинів на розосереджених об'єктах,

забезпечених водою та електроенергією, у разі невеликих обсягів робіт.

Це пересувна машина періодичної дії з двома змінними візками; складається з двох різних частин: рами на колесах із шарнірно закріпленим на ній блоком привода робочого органа та візка з бункером. Робочий орган складається з обертальної лопаті, яка приводиться в дію від електродвигуна через редуктор, та нерухомих лопаті, закріпленої на корпусі редуктора.

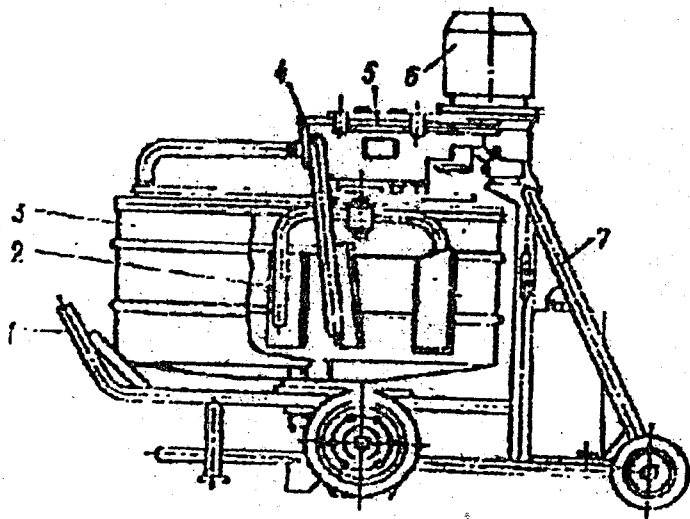


Рисунок 3.28 - Розчинозмішувач СО-23Б:

1 – візок; 2 – рухома лопать; 3 – бункер; 4 – нерухома лопать; 5 – редуктор;  
6 – електродвигун; 7 – упор

Змішування розчину відбувається під час обертання рухомих лопатей в бункері. Після завантаження бункера матеріалами траверсу з лопатями й приводом опускають і, увімкнувши електродвигун, виконують перемішування. Після перемішування траверсу з лопатями відкидають, а візок із бункером відкочують. До комплекту змішувача входять два візки з бункерами. На змішувачі встановлено електрошафу з мікроперемикачем,

який забезпечує блокування увімкнення електродвигуна, коли лопаті підняті.

*Розчинозмішувачі СО-26Б та СО-46Б* слугують для приготування будівельних розчинів консистенцією 5 см і більшою за стандартним конусом БудЦНДП використовуються на розосереджених об'єктах із невеликими обсягами робіт.

Конструкції обох розчинозмішувачів аналогічні. На зварній рамі закріплений змішувальний барабан, який опирається на дві опори і вільно обертається за допомогою ручки. Завантажувальний отвір барабана закритий ґратами – загородженням, яке запобігає попаданню лопаті в барабан під час його завантажування. Уздовж осі барабана проходить вал, що обертається в підшипниках, які встановлені в опорах – кронштейнах. До вала прикріплені лопаті. Зазор між лопатями та корпусом барабана становить 5...17 мм. Його регулюють радіальним переміщенням лопатей. Лопатевий вал барабана водночас править за вхідний вал редуктора.

*Розчинозмішувач РВ-40* застосовується для приготування терзитових і пастоподібних штукатурних сумішей з консистенцією понад 7 см за стандартним конусом БудЦНДП і складається з конусоподібної місткості із завантажувальною й розвантажувальною баддями та лопатей.

Працює змішувач так: у місткість заливають воду і завантажують компоненти. Після ввімкнення привода обертання від електродвигуна передається на чашу, в якій обертання вала привода перетворюється на рух лопатей, які перемішують завантажені матеріали.

*Пересувні турбулентні змішувачі циклічної дії СБ-43Б і СБ-133* застосовуються для приготування розчинових сумішей з консистенцією 7 см і більшою за стандартним конусом БудЦНДП на будівельних майданчиках під час виконання опоряджувальних робіт, коли потрібна високоякісна суміш.

Змішувачі складаються з бака, що має основу у вигляді зрізаного

конуса, в якому розташований високооборотний ротор привода, та розвантажувального пристрою. Дно бака облицьоване.

Під час обертання ротор своїми лопатями відкидає суміш до конусної частини бака. Дві лопаті, що встановлені на стінці бака, гальмують рух суміші по колу і спрямовують її по спіралі догори, звідки суміш, падаючи на ротор, знову приводиться в рух. Виникає турбулентний рух змішуваних компонентів. Велика колова швидкість змішувального механізму забезпечує високу продуктивність машини, швидке та якісне змішування компонентів. Готова суміш розвантажується крізь завантажувальний пристрій і лоток, які розміщені на конусній частині бака.

До переваг змішувачів СБ-43Б і СБ-133 належить простота і оригінальність конструкції, надійність роботи всіх вузлів за інтенсивної експлуатації, невелика маса і транспортбельність.

**Вібросита й віброгрохоти.** Вібросита застосовуються для попереднього проціджування розчинової суміші, яка транспортується до робочих місць, віброгрохоти – для просіювання невеликих об'ємів піску.

**Вібросито СО-18** (рис. 3.29, табл. 3.15) для проціджування штукатурного розчину складається з рухомої рами з ситом і вібратором. Рухома рама підвішена до верхніх поперечних кутків нерухомої рами. Розчин завантажують на сітку крізь лоток, який закріплений на рухомій рамі.

**Вібросито СО-34** (табл. 3.15) для проціджування штукатурних розчинів для накривок і малярних сумішей складається з нижньої нерухомої рами-основи, на якій встановлений ексцентриковий механізм з електродвигуном. На чотирьох опорних гумових пробках змонтована верхня рама, що має змінну сітку. Після ввімкнення електродвигуна обертальний момент передається на вал ексцентрика і приводить у коливальний рух верхню раму. Кут нахилу сита регулюється.

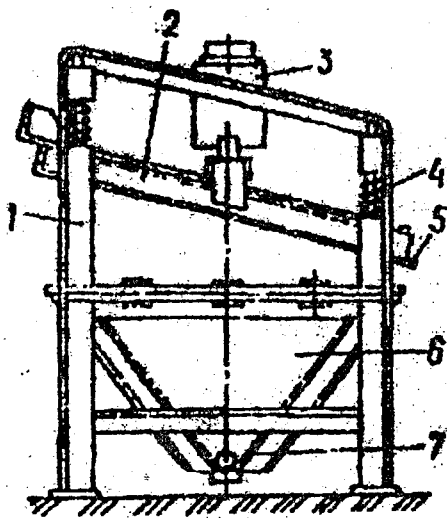


Рисунок 3.29 - Вібросито СО-18:

1 – нерухома рама; 2 – сито; 3 – вібратор; 4 – пружина; 5 – лист; 6 – бункер; 7 – вихідний патрубок

Таблиця 3.15 - Технічна характеристика вібросит

Параметри	СО-18	СО-34
1	2	3
Продуктивність (за розчином), м <sup>3</sup> /год	4	2
Місткість бункера, л	200	80
Розміри чарунок сита, мм	5x5; 3x3	2x2; 1,5x1,5
Частота коливань сита, с <sup>-1</sup>	47	33
Потужність електродвигуна, кВт	0,40	0,27
Габаритні розміри, мм:		
довжина	1 300	1 038
ширина	800	524
висота	1 200	274
Маса, кг	165	42

*Інерційний грохот С-1441* (табл. 3.16) для просіювання невеликих

об'ємів піску складається з двох рам – нижньої (нерухомої) та верхньої (рухомої), які шарнірно з'єднані між собою. На нижній рамі на підшипниках змонтований ексцентриковий вал, який приводиться в дію від електродвигуна через клинопасову передачу. Щільникове сито складається з поздовжніх планок, що зв'язані між собою поперечними стержнями. Планки мають клиноподібний переріз, що полегшує проникнення піску крізь сито під час просіювання. Зверху грохота встановлена завантажувальна лійка з колосниковими ґратами для захисту сита від потіплення великих кусків матеріалу.

*Розчинонасоси* застосовуються для транспортування завезених із розчинових заводів штукатурних розчинів трубопроводами до місць виконання робіт та нанесення їх на оброблювані поверхні.

Таблиця 3.16 - Технічна характеристика інерційного грохота С-1441

Параметри	С-1441
1	2
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	5
Швидкість руху ексцентрикового кола, с <sup>-1</sup>	10,7
Потужність електродвигуна, кВт	0,6
Розміри, мм:	
Сита	1400x1400
Чарунок	7x1200
Маса, кг	113

Для забезпечення безперервної роботи розчинонасосів слід використовувати свіжоприготовлений розчин, який перед нагнітанням до розчинонасоса потрібно попередньо процідити крізь сито з чарунками розміром 5x5 мм і старанно перемішати. Розчинонасоси випускаються промисловістю в комплекті з віброситом, бункером та збірним гумотканинним розчинопроводом. Розчинонасоси входять до складу штукатурних агрегатів і станцій.

Найпоширенішими є поршневі діафрагмові насоси з проміжною рідиною, яка передає тиск від поршня на гумову діафрагму (СО-48Б,

СО-49Б і СО-50). До поршневих розчинонасосів нового покоління – з безпосередньою дією поршня на перекачуваний розчин – належать насоси типу СО-138, СО-167, СО-168 і СО-171.

Гвинтові розчинонасоси – найефективніші перекачувальні пристрої – почали застосовувати недавно.

**Розчинонасос СО-48Б** для транспортування штукатурних розчинів розчинопроводом та нанесення їх на поверхню за допомогою форсунки являє собою поєднання одноступінчастого горизонтального насоса простої дії з діафрагмовою камерою. Розчинонасос складається з електродвигуна, кривошипно-шатунного механізму з плунжером, насосної частини, захисного пристрою, до якого входять манометр і редуктор тиску, механічного запобіжного клапана й візка з ходовими колесами. Насосна частина складається з насосної камери, гумової діафрагми, робочої камери і компресора (на стикові компресора та всмоктувального патрубку вмонтовано кульові клапани).

Плунжер приводиться в зворотно-поступальний рух від електродвигуна через клинопасову передачу, закриту зубчасту передачу та кривошипно-шатунний механізм. Діючи на проміжну рідину (воду) постійного об'єму, плунжер спричиняє періодичні деформації плоскої гумової діафрагми. Послідовні розтягування і вкорочування діафрагми забезпечують, відповідно, нагнітання й всмоктування розчину крізь кульові клапани до компенсатора, а потім – до розчинопроводу. Компенсатор зменшує пульсацію тиску в розчинопроводі.

Захисний пристрій слугує для регулювання максимального робочого тиску в розчинопроводі і здійснення дистанційного керування.

Вібросито з бункером для приймання і проціджування розчину монтується над бункером і складається із сітки, закріпленої на рухомій рамі, до якої прикріплений вібратор. Рама опирається на пружні гумові стержні, за допомогою яких забезпечується вільне коливання її з сіткою

під час роботи вібратора.

*Розчинонасоси СО-49Б і СО-50Б* (табл. 3.17) за конструкцією та принципом дії подібні до розчинонасоса СО-48Б, проте укомплектовані потужнішим електродвигуном, мають вищу продуктивність і більшу масу.

Таблиця 3.17 - Технічна характеристика розчинонасосів

Параметри	СО-48Б	СО-49Б	СО-50Б
1	2	3	4
Подача, м <sup>3</sup> /год	2	4	6
Максимальний тиск, МПа	1,5	1,5	1,5
Консистенція перекачуваних розчинів за стандартним конусом, см	>7	>7	>7
Дальність подачі (за консистенції розчину 10 см за стандартним конусом), м:			
по горизонталі	100	160	250
по вертикалі	20	30	50
Потужність електродвигуна, кВт	2,2	4	7,5
Напруга живлення, В	220/380	220/380	220/380
Продуктивність вібросита, м <sup>3</sup> /год.	4	4	4
Місткість бункера, м <sup>3</sup>	0,16	0,16	0,30
Розміри чарунок сита, мм.	5x5	5x5	5x5
Внутрішній діаметр розчинопроводу, мм	38	50	65
Габаритні розміри комплексу (без розчинопроводу), мм:			
довжина	2500	2500	2140
ширина	950	950	900
висота	1100	1100	1100
Маса, кг	470	560	400

*Розчинонасос СО-167* (табл. 3.18) призначається для встановлення в штукатурних станціях та агрегатах і транспортування штукатурних розчинів із зернами піску розміром до 5 мм та консистенцією розчину не меншою 7 см за стандартним конусом БудЦНДП.

Розчинонасос одноциліндровий, із безпосередньою дією поршня на розчин. Усі вузли розчинонасосу монтуються на основі, на якій виставлена також рама електродвигуна привода розчинонасоса та захисний кожух. Поршневий шток і шатун з'єднуються через крейцкопф, що забезпечує

прямолінійний зворотно-поступальний рух поршня. Поверхня циліндра розчинонасоса хромована, завдяки чому значно збільшується термін служби основних деталей. Камера корпусу циліндра заповнюється чистою водою крізь розміщену вгорі горловину. Зливається вода крізь зливальний кран, який розміщений унизу камери. Для запобігання потраплянню води з камери в редуктор між ними встановлена сальникова втулка. Поршень насоса складається із двох гумових манжет, а клапанний механізм – із двох вільно діючих кульових клапанів із гумовим покриттям – нижнього (всмоктувального) та верхнього (нагнітального).

*Розчинонасос СО-168* (табл. 3.18), що також працює за принципом безпосередньої дії поршня на розчин, призначений для подавання розчину на поверхні і нанесення його за допомогою сопла на опоряджувані поверхні. Розчинонасос складається з робочої та клапанної камер, повітряного ковпака, електродвигуна і коробки передач. Його змонтовано на рамі, що поставлена на двох колесах. Для роботи насос виставляється на висувні опори.

Таблиця 3.18 - Технічна характеристика поршневих розчинонасосів

Параметр	СО-167	СО-168	СО-171	СО138
1	2	3	4	5
Подача, м <sup>3</sup> /год:				
на 1-ій передачі	2	3	2	2
на 2-ій передачі	4	6	4	4
Робочий тиск, МПа	<3,5	<3	<1,5	<4
Максимальна відстань перекачування розчину, м:				
по горизонталі	250	300	100	300
по вертикалі	60	80	20	100
Потужність електродвигуна, кВт	7,5	7,5	2,2	7,5
Маса, кг	375	500	242	375

*Розчинонасос СО-138* (табл. 3.18) призначається для перекачування розчинопроводом штукатурних розчинів із фракціями піску розміром 5 мм і консистенцією не меншою 7 см за стандартним конусом БудЦНДП.

Розчинонасос складається з колівального циліндра, кульових клапанів, що діють самі, і повітряного ковпака – компенсатора і монтується на рамі зварної конструкції зі швелера, поставлений на колеса.

*Розчинонасос СО-138* (табл. 3.18) для перекачування штукатурних розчинів з консистенцією не меншою 6 см за стандартним конусом БудЦНДП застосовується в штукатурних станціях та агрегатах. За конструкцією він відрізняється від описаних вище розчинонасосів установленням двох паралельних циліндрів, основного і компенсаційного, які з'єднуються між собою спільною камерою. Хід основного поршня вдвічі більший за хід компенсаційного поршня. Штоки обох поршнів кінематично зв'язані з кулачками торцевого типу, що поставлені на загальний вал. Штоки приводяться в дію від кулачків через ролики.

Циліндри розміщені у водяній камері, яка забезпечує охолодження їх під час роботи. Для зменшення тертя під час контактування штоків із кулачковою поверхнею ці деталі працюють у камері з мастилом. На виході з розчинонасоса встановлений перепускний клапан, який дає змогу змінювати напрямок потоку розчину з розчинонасоса до приймального бункера або нагнітальної магістралі.

*Заглиблювальний насос МС-340* (табл. 3.19) для перекачування будівельних розчинів з консистенцією 5...10 см за стандартним конусом БудЦНДП являє собою робочий циліндр, усередині якого розташований поршень, що переміщується за допомогою пневмоциліндра. Останній керується автоматичним золотником. У поршні розміщене сидло кульового клапана. Поверхні поршня і циліндра закриті від потрапляння розчину діафрагмою. Нижня частина насоса має опорну плиту.

Після ввімкнення приводного пневмоциліндра робочий циліндр разом із поршнем переміщується в бік опорної плити до зіткнення з нею. Оскільки насос занурений у розчин, то порожнина, що обмежена циліндром і поршнем, заповнюється розчином. За дальшого переміщення

пневмоциліндра починає рухатись поршень усередині робочого циліндра. Розчин у порожнині циліндра піднімає клапан і надходить у трубопровід. На зворотному ході пневмоциліндра робочий циліндр і поршень повертаються у вихідне положення.

**Гвинтовий насос EO-69** (табл. 3.20) призначається для перекачування штукатурних розчинів, малярних сумішей і замазок для вікон (густина – 1100...1700 кг/см<sup>3</sup> за температури 5...30<sup>0</sup>С; консистенція – понад 7 см за стандартним конусом БудЦНДП).

Насос складається з мотора-редуктора, шнека, обойми з двоходовою гвинтовою порожниною, одноходового гвинта і наконечника.

Обертальний момент від двигуна через редуктор і шнек передається на гвинт. Коли обертається гвинт, між ним і обоймою утворюються порожнини, до яких шнеком подається матеріал. За дальшого обертання гвинта матеріал переміщується уздовж його осі до порожнини нагнітання, а у всмоктувальній порожнині утворюється розрідження.

Таблиця 3.19 - Технічна характеристика заглиблювального насоса МС-340

Параметри	С-1441
1	2
Подача, м <sup>3</sup> /год	0,5...2,5
Тиск у лінії привода, Мпа	0,4...0,6
Тиск, розвивас насос, Мпа	0,8...1,2
Внутрішній діаметр рукава, мм	36
Дальність подавання розчину, мм	<20
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	192
ширина	192
Висота	680
Маса, кг	16

Переваги цього насоса полягають у рівномірності подавання розчину, простоті виготовлення, складання та обслуговування.

**Штукатурно-змішувальні агрегати і установки** (табл. 3.22) призначаються для приготування, транспортування та нанесення на

Таблиця 3.20 - Технічна характеристика гвинтового насоса EO-69

Параметри	C-1441
1	2
Подача, м <sup>3</sup> /год	≥ 0,3...0,5
Тиск нагнітання, МПа	1
Частота обертання гвинта, с <sup>-1</sup>	89; 177
Потужність електродвигуна, кВт	1,8; 2,3
Напруга живлення, Вт	220/380
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1 600
ширина	240
висота	570
Маса, кг	85

поверхню штукатурних розчинів з консистенцією не меншою 7 см за стандартним конусом БудЦНДП і застосовуються у разі невеликих обсягів штукатурних робіт, для переробки готових розчинів або їх приготування із сухих сумішей з подальшим нанесенням на опоряджувані поверхні.

Таблиця 3.21 - Технічна характеристика штукатурних агрегатів

Параметри	CO-57Б	CO-85	CO-152	CO-164	CO-149
1	2	3	4	5	6
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	2,0	2,0...4,0	1,0	0,5	1,0
Робочий тиск, МПа	1,5	3,5	1,0	2,0	1,9
Дальність перекачування розчину, м:					
по горизонталі	20	60	15	40	27
по вертикалі	100	250	20	80	45
Потужність електродвигуна, кВт	2,25	7,50	2,25	2,60	3,00
Габаритні розміри, м:					
довжина	2 710	3 610	1 850	1 450	1 600
ширина	1 350	1 460	1 210	650	700
висота	1 680	1 510	835	1 300	100
Маса, кг	750	1 025	1 250	220	160

**Штукатурний агрегат CO-57Б** застосовується для приготування штукатурного розчину, проціджування його, транспортування до місця вкладання і нанесення на оброблювану поверхню за допомогою

безкомпресорної форсунки. Він складається із змонтованих на спільній рамі розчинозмішувача циклічної дії (типу СО-46) та вібросита.

На віброситі закріплена сітка із чарунками розміром 4x4 мм. Ексцентриковий вал вібросита приводиться в дію від електродвигуна. Прощіджений розчин із бункера всмоктувальним рукавом надходить до насосної камери розчинонасоса і транспортується розчинопроводом до місця роботи. Агрегат комплектується механічною форсункою і матеріальним рукавом діаметром 36 мм і довжиною 40 м.

*Штукатурний агрегат СО-85* для приготування, прощіджування, транспортування до місця вкладання і нанесення штукатурного розчину на опоряджувану поверхню складається з розчинонасоса, компресора, вібросита з бункером, збудника розчину і скіпа-змішувача.

Розчинонасос – поршневий, без проміжної рідини. Поршень має гумове ущільнення у вигляді циліндричної втулки з кільцевою перемичкою. Для охолодження циліндра з поршнем у штокову порожнину заливається вода: це запобігає також потраплянню до камери повітря.

Скіп-змішувач являє собою мішалку розчинозмішувача СО-46, що приводиться в дію від електродвигуна через планетарний редуктор. Усі вузли агрегата змонтовано на спільній рамі з пневмоколесами. Агрегат має дистанційне керування.

*Штукатурний агрегат СО-152* призначається для виконання штукатурних робіт у важкодоступних місцях – коридорах, санвузлах, невеликих за об'ємом приміщеннях і встановлюється на поверсі, де виконуються роботи.

Агрегат складається з розчинонасоса та приймального бункера із змішувальним пристроєм.

Розчинонасос поршневого типу, що працює за принципом безпосередньої дії поршня на розчин, змонтований на рамі, яка встановлена на покритих гумою колесах. Розчинонасос приводиться в дію

від електродвигуна через клинопасову передачу та одноступінчастий конічний редуктор.

Для запобігання пульсації потоку розчину на виході з розчинонасоса встановлено повітряний ковпак, на якому закріплений пульт керування агрегатом і реле тиску. В нижній частині повітряного ковпака розміщений вихідний патрубков, в який вмонтований перепускний кран.

Вібросито закріплене на гумових амортизаторах над бункером.

*Штукатурний агрегат СО-164* призначається для приготування, приймання, транспортування до робочого місця і механізованого нанесення на опоряджувані поверхні тонкошарових опоряджувальних покриттів із теразитових розчинів і паст. Агрегат складається із змішувача, вузла подавання розчину та електрообладнання. Він комплектується рукавами розчино- і повітропроводу. Змішувач веслового типу складається з бункера, перемішувальних лопатей та механізму зміни кута їх нахилу. Обертальний момент від електродвигуна передається робочому органу через клинопасову передачу.

Вузол подачі розчину складається з пристрою просіювання та гвинтового насоса.

Спіральний пристрій просіювання являє собою спіральну пружину, що вставлена в корпус. Розчин, проходячи усередині спіралі під час її обертання, водночас під дією відцентрової сили переміщується до стінки корпусу. Домішки, розміри яких перевищують міжвитковий зазор, подаються спіраллю до вивантажувального вікна для відходів.

Гвинтовий насос складається з одноходового гвинта та обойми з двоходовою гвинтовою порожниною.

Електрообладнання агрегату, яке змонтоване в окремій шафі, має пусковий та контрольно-захисний пристрої.

*Машина СО-149* (рис. 3.31) застосовується для приготування і нанесення гіпсових розчинів.

Розчини готуються із сухих сумішей на вапняних в'язучих повільного тужавлення.

Штукатурні розчини, які приготовлені на основі гіпсових в'язучих, мають властивість швидко набирати необхідну міцність після нанесення їх на оброблювану поверхню, дають змогу виконувати малярні роботи без попереднього шпаклювання. Завдяки цьому скорочується тривалість між закінченням штукатурних робіт і початком малярних.

Машина складається з приймального бункера-дозатора, мотора-редуктора, замішувача, гвинтового насоса, електрообладнання, системи дозування і безперервного подавання води до змішувального пристрою а також рукавів для подавання води, повітря і транспортування розчину до форсунки. Машина встановлюється на рамі з двома покритими гумою колесами.

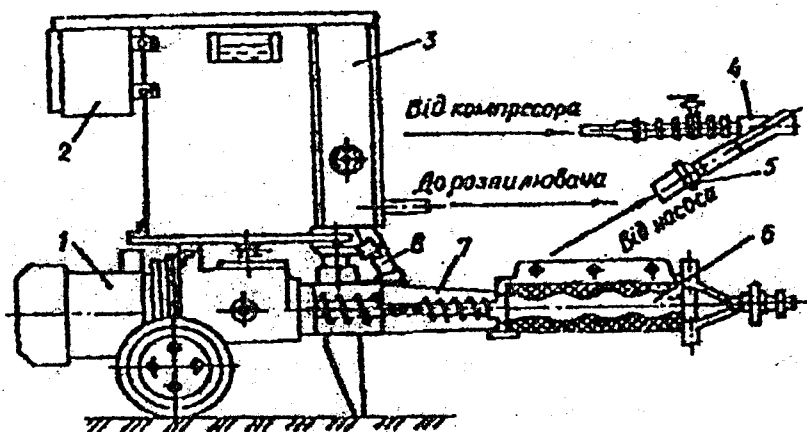


Рисунок 3.31 - Машина СО-149 для приготування і нанесення гіпсових розчинів:

1 - мотор-редуктор; 2 - електрообладнання; 3 - бункер-дозатор для приймання сухої суміші; 4 - розпилювач; 5 - розчинопровід; 6 - одnogвинтовий насос; 7 - змішувальний пристрій; 8 - гідравлічна система

Бункер-дозатор призначений для приймання та безперервного дозування сухої гіпсової суміші. В міру вироблення суміші бункер можна поповнювати без зупинки машини. Він являє собою циліндричну місткість, у дні якої є отвір для з'єднання зі змішувачем. Під час обертання крильчатки, яка вмонтована в бункер, суха суміш безперервно надходить до змішувача, де змішується з водою. Далі розчин за допомогою насоса подається шлангом до форсунки. Для одержання оптимального факела розчину та зменшення витрати його під час нанесення на поверхню до форсунки підводиться стиснене повітря.

Мотор-редуктор приводить до обертання крильчатку бункера-дозатора і встановлений співвісно зі змішувальним пристроєм змішувача та гвинтом насоса. Для зручності в роботі керування електродвигуном мотора-редуктора здійснюється за допомогою повітряного крана форсунки. Закриванням крана форсунки двигун вимикають.

Змішувальний пристрій являє собою закріплені на валу в заданій послідовності витки шнека та лопаті. Він забезпечує безперервне та якісне змішування розчину і подавання його до насоса. Після зупинки машини закривається заслінка, яка розташована між бункером-дозатором і змішувачем. Камеру змішування, насос і розчинопровід потрібно промивати водою.

*Машина СО-126* (рис. 3.32) призначається для приготування і подавання готових жорстких цементних розчинів для штукатурення поверхонь, а також розчинів з консистенцією 3...5 см за стандартним конусом БудЦНДП.

Складається машина з резервуара у вигляді горизонтального циліндра, привода, завантажувального люка з кришкою, яка герметично закривається і фіксується пасом. На кришці встановлений запобіжний клапан, кран для зменшення тиску і манометр. Змішувач, який змонтований усередині резервуара, кінематично зв'язаний із приводом.

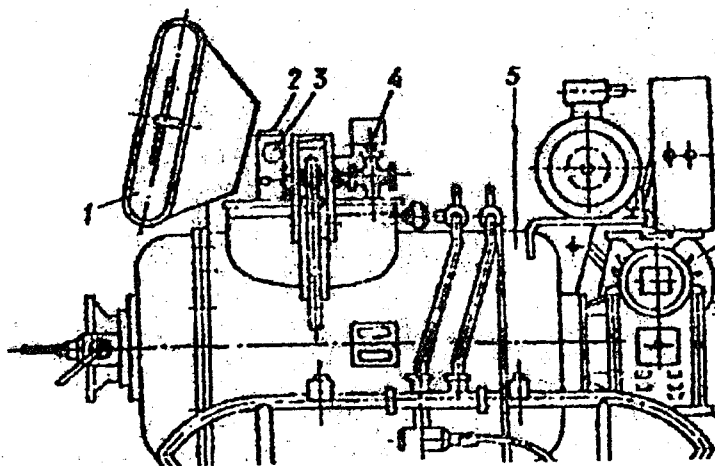


Рисунок 3.32 - Машина СО-126 для приготування і подавання жорстких розчинів:

1 – завантажувальний люк; 2 – запобіжний клапан; 3 – манометр; 4 – кран для зменшення тиску; 5 – резервуар; 6 – привод; 7 – напірний патрубок

Машина працює за принципом порційного подавання розчину з резервуара до напірного патрубку під дією стисненого повітря, що забезпечується циклічним перекриванням отвору вихідного патрубку лопаттю змішувача.

Таблиця 3.22 - Технічна характеристика машини СО-126

Параметри	С-1441
1	2
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	2,5
Місткість резервуара, дм <sup>3</sup>	250
Дальність подавання розчину, м:	
по горизонталі	120
по вертикалі	40
Робочий тиск, МПа	0,588
Витрата стисненого повітря, м <sup>3</sup> /хв	2,2...2,5
Потужність електродвигуна 4А1324У3, кВт	7,5
Частота обертання ротора, с <sup>-1</sup>	25

Продовження таблиці 3.22

1	2
Передатне число редуктора (типу 4-160)	25
Габаритні розміри, мм:	
довжина	1 800
ширина	950
висота	1 350
Маса (без розчинопроводу), кг	750

*Машини СО-165 і СО-157* призначаються для приготування і подавання бетонних сумішей і жорстких цементно-піщаних розчинів під час спорудження елементів будівель, виконання штукатурних робіт, влаштування бетонної основи і підлоги.

Ці машини мають однакові конструкції і відрізняються лише продуктивністю і комплектуючими (машина СО-165 комплектується компресором, а СО-157 - розвантажувачем).

*Пересувні штукатурні станції* призначаються для комплексної механізації штукатурних робіт на будівельних об'єктах.

Машини і обладнання для станцій вибирають у двох основних варіантах і використовують залежно від способу забезпечення будівельних об'єктів штукатурним розчином для:

- 1) приготування розчину на будівельному майданчику;
- 2) централізованого постачання розчину з розчинових вузлів.

Базою для створення штукатурних станцій слугують кузови автопричепів або спеціальні фургони на полозах. У станціях, що призначені для приготування штукатурних розчинів на будівельних майданчиках, встановлюються пересувні розчинозмішувачі. Штукатурні станції для приймання готового розчину обладнуються бункером із збудником.

*Штукатурна станція СО-114* для приймання, збудження і проціджування готового (товарного) розчину, транспортування і нанесення його на опоряджувану поверхню складається з приймального бункера з кареткою-стругом, гвинтового конвеєра з пристроєм просівання та

утепленого кузова, усередині якого розміщений розчинонасос, нагромаджувач, привод гвинтового конвеєра, пульт керування і шафа для інструменту.

До обладнання станції входять також гідросистема, електрообладнання, система водопостачання і опалювання, розчинопровід із деталями з'єднання і пневматичною форсункою. Висота переднього борту приймального бункера дорівнює 500 мм, що дає змогу вивантажувати розчин із кузова автомобіля-самоскида, не використовуючи під'їзний пандус. Приймальний бункер являє собою зварну металеву місткість, у якій встановлений струг із ножем, що може переміщуватися уздовж осі станції, яка шарнірно підвішена до каретки. В задній нижній частині бункера розміщений гвинтовий конвеєр, дві половини якого мають зустрічне нарізання. В центрі задньої стінки бункера влаштований пристрій просівання та люк із шиберною заслінкою, яка розміщена між бункером і нагромаджувачем розчинонасоса.

Гідросистема станції складається з бака з фільтром, насоса з електродвигуном, рукавів високого тиску та гідроциліндрів.

Станція має поршневий насос із безпосередньою дією поршня на розчин. Пульт керування станції являє собою панель із кнопками ввімкнення й вимикання всіх механізмів.

Опалення станції взимку здійснюється калориферним пристроєм. Станція оснащена витяжним вентилятором.

Таблиця 3.23 - Технічна характеристика штукатурної станції СО-114

Параметри	С-1441
1	2
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	2
Місткість приймального бункера, м <sup>3</sup>	4
Частота обертання вала змішувача, с <sup>-1</sup>	0,59
Потужність електродвигунів, кВт	35
Напруга, В	220/380
Внутрішній діаметр розчинопроводу, мм	50; 38; 35,5

Продовження таблиці 3.23

1	2
Дальність подавання розчину, м:	
по горизонталі	250
по вертикалі	60
Максимальний робочий тиск, МПа	3,5 (1,75)
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	5 150
Ширина	2 980
Висота	2 345
Маса, кг	5 000

*Штукатурна станція „Салют” виготовляється у двох варіантах: „Салют-2” і „Салют-3” (табл. 3.24).*

Станція „Салют-2” (рис. 3.33) має приймальний бункер із змішувачем, що розміщений уздовж осі станції. Для розвантажування розчину з автомобіля-самоскида влаштовується пандус.

Таблиця 3.24 - Технічна характеристика штукатурних станцій

Параметри	Салют-2	Салют-3
1	2	3
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	3,6	4
Місткість бункера, м <sup>3</sup>	4	4
Дальність подавання розчину, м:		
по горизонталі	150	200
по вертикалі	60	70
Робочий тиск, МПа	6	6
Потужність електродвигуна, кВт	22	41
Габаритні розміри, мм:		
довжина	4760	5300
ширина	2765	2200
висота	2575	2345
Маса, кг	4450	4500

Станція обладнана безімпульсним розчинонасосом із компенсаційним поршнем, який забезпечує рівномірне подавання розчину до розчинопроводу. У кабіні станції, крім розчинонасоса, розміщений пульт керування, відкидне сидіння, бак для води, верстат і шафа. Станція

комплектуються пневматичною форсункою з розчинопроводом із окремих стояків і гумотканинних рукавів із швидкорознімними з'єднаннями, повітропроводом із окремих рукавів і різьбовими з'єднаннями.

Станція „Салют-3” призначається для роботи взимку за температури до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Вона має утеплений кузов і приймальний бункер, що обігрівається термоелектричними нагрівачами.

*Штукатурна станція „Киянка”* призначається для приймання, збудження, проціджування, подавання на робочі місця і нанесення на опоряджувані поверхні штукатурних та інших будівельних розчинів з консистенцією 7 см за стандартним конусом БудЦНДП.

Головні вузли станції – бункер із двома змішувальними шнеками, насосний відсік та кабіна оператора. Уздовж днища бункера під утепленими щитами встановлені термоелектричні нагрівачі для підігрівання розчину.

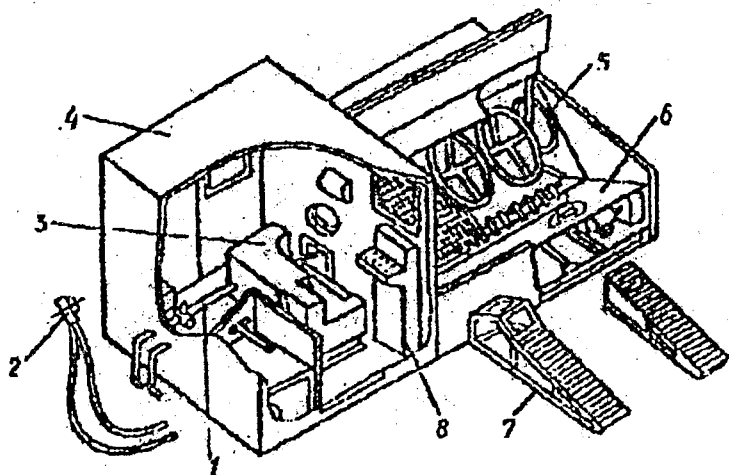


Рисунок 3.33 - Штукатурна станція „Салют-2”:

1 – розчинопровід; 2 – пневматична форсунка; 3 – розчинонасос; 4 – кабіна; 5 – гвинтовий конвеєр; 6 – приймальний бункер; 7 – під'їзний пандус; 8 – пульт керування

В насосному відділенні розміщена компресорна установка, привод підйому кришки, розчинонасос, бак для води. Кабіна оператора і насосне відділення симетрично розміщені з обох боків бункера. В кабіні розташований пульт керування та шафа з електрообладнанням. Керування розчинонасосом здійснюється як із кабіни оператора, так і дистанційно, безпосередньо з робочого місця.

Штукатурна станція працює так. Розчин, що привезений на будівельний майданчик транспортними засобами, вивантажується в приймальний бункер. Перед завантаженням розчину шнеки приводяться в дію (починають обертатися). Розчин, який перемішаний шнеками до однорідної маси, подається за допомогою розчинонасоса розчинопроводом і форсункою наноситься на опоряджувані поверхні.

Таблиця 3.26 - Технічна характеристика штукатурної станції "Киянка"

Параметри	C-1441
1	2
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	1,5...4,0
Місткість, м <sup>3</sup> :	
бункера	4,5
бака для води	0,6
Потужність електродвигунів, кВт	34,19
Габаритні розміри(без естакади), мм:	
довжина	6014
ширина	2290
висота	2400
Маса, кг	500

*Затиральна машина СО-86А* (табл. 3.27) складається з електродвигуна, двоступінчастого редуктора, зовнішнього і внутрішнього затиральних дисків, що обертаються у протилежні боки, двох рукояток. Для забезпечення потрібної якості затирання штукатурних поверхонь до затиральних дисків подається вода. Привод машини здійснюється від

асинхронного трифазного електродвигуна з короткозамкненим ротором зниженої напруги. Ротор електродвигуна обертається у двох підшипниках, один з яких змонтований в корпусі, а другий – у проміжному щиті. На валу ротора розміщений вентилятор для охолодження двигуна під час роботи. Затиральні диски виготовлені з деревостружкової плити або пінопласту.

**Затиральна машина СО-112А** (табл. 3.27) відрізняється від СО-86А наявністю одного затирального диска з деревостружкової плити, закріпленого на еластичній підвісці за допомогою гвинтів. До зони контакту диска з опоряджуваною поверхнею подається вода. Плаваючий затиральний диск жорстко закріплений на валу і може відхилитися на деякий кут від поздовжньої осі машини, що є зручним для затирання як вертикальних, так і горизонтальних поверхонь.

Вода під час роботи подається до затиральної машини за допомогою простих пристроїв, які виготовлені силами будівельних організацій. Пристрій для подавання води комплектується компресором СО-45 і баком місткістю до 100 л. Бак виготовляють із труби діаметром 400 мм з кришкою, що герметично закривається.

Таблиця 3.27 - Технічна характеристика затиральних машин

Параметри	СО-86А	СО-112А
1	2	3
Продуктивність, м <sup>3</sup> /год	50	50
Потужність електродвигуна, кВт	0,2	0,2
Діаметр затиральних дисків, мм:		
зовнішнього	200	-
внутрішнього	122	-
Зусилля, що прикладається робітником під час роботи, Н	≤20	≤20
Габаритні розміри, мм:		
довжина	220	280
ширина	290	207
висота	205	230
Маса (без рукавів і кабелів), кг	2,5	2,2

**Пневматична штукатурно-затиральна машина ИП-210А** призначається для затирання накривки стін та для шліфування прошпакльованих поверхонь і складається з пускового пристрою, пневмодвигуна двоступінчастого, планетарного і кінцевого редукторів і трьох змінних робочих дисків, що використовуються в залежності від виду виконуваних робіт. Для затирання накривки машина обладнана запобіжним щитком і водопідводом. Машина має невелику масу, універсальна в роботі і зручна в користуванні.

Таблиця 3.28 - Технічна характеристика пневматичної штукатурно-затиральної машини ИП-210А

Параметри	С-1441
I	2
Потужність електродвигуна, кВт	0,15
Колова швидкість, с <sup>-1</sup>	
на холостій ході	≥ 5
під навантаженням	≥ 3
Витрата повітря під навантаженням, м <sup>3</sup> /хв.	0,4
Тиск повітря в мережі, МПа	5
Діаметр шланга, мм	0,9
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	300
Ширина	170
Висота	120
Маса (без шлангів і робочих дисків), кг	1,5

*Навчальне видання*

Олександр Михайлович Лівінський, Михайло Олександрович Лівінський,  
Михайло Федорович Друкований, Тетяна Володимирівна Прилипко,  
Тетяна Едуардівна Потапова

## **ТЕХНОЛОГІЯ ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ РОБІТ**

### **ЧАСТИНА 2**

**Навчальний посібник**

Оригінал-макет підготовлено Прилипко Т.В., Потаповою Т.Е.

Редактор В.О.Дружиніна

Навчально-методичний відділ ВНТУ  
Свідоцтво Держкомінформу України  
серія ДК № 746 від 25.12.2001  
21021, м.Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ

Підписано до друку 16.11.04р. Гарнітура Times New Roman

Формат 29,7x42  $\frac{1}{4}$  Папір офсетний

Друк різнографічний Ум. друк. арк. 6.06

Тираж 100 прим.

Зам. № 2004-180

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі

Вінницького національного технічного університету

Свідоцтво Держкомінформу України

серія ДК № 746 від 25.12.2001

— 21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ