

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень

(рівень вищої освіти)

на тему: «Сучасні технології та підвищення результативності за рахунок
механізації будівельних штукатурних робіт при будівництві цеху з ремонту
громадського транспорту»

Виконав: студент 2 курсу, групи: 8.1921– пцб-з-д
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)

освітньої програми промислове і цивільне будівництво

Запара К.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник доц., к.т.н. Полтавець М.О.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Данкевич Н.О.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2023 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)
 Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
 Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
 Спеціалізація -
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри промислового та
цивільного будівництва
проф. І.А. Арутюнян
 “10” 20 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Запара К.І.
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Сучасні технології та механізація
будівельних штукатурних робіт при зведенні ремонтно-механічного цеху в
м. Запоріжжі

керівник роботи Полтавець Марина Олександрівна,
доц., к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від “02” 06 2022 року № 508-с

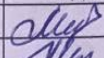
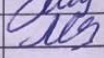
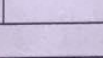
2. Термін подання студентом кваліфікаційної роботи лютий 2023 р.
 3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Актуальність обраного напрямку
досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розвинення
проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета
роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень,
предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Проаналізувати розгляд стану промислового будівництва
України. Дослідити методологічні основи прогнозування надійності та
якості в промисловому будівництві. Провести дослідження та розробку

технологій формування експлуатаційної якості промислового будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, доказами оптимальності запропонованих методик, результатами чисельних розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 2	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 3	Полтавець М.О., доц.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1.	1 жовтня	
2	Розділ 2.	1 листопада	
3	Розділ 3.	1 грудня	

Студент


(підпис)

Запара К.І.
(прізвище та ініціали)

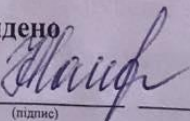
Керівник роботи (проекту)

(підпис)

Полтавець М.О.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер


(підпис)

Данкевич Н.О.
(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Запара Кирило Іванович. Сучасні технології та підвищення результативності та механізації будівельних штукатурних робіт при будівництві цеху з ремонту громадського транспорту.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник - доцент кафедри промислового та цивільного будівництва М.О. Полтавець. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2022р.

В даній роботі розгляду підлягає питання пов'язані із застосуванням сучасних агрегатів, методів та технологій при будівництві цеху з ремонту громадського транспорту у місті Миколаїв. Особливому розгляду підлягає питання механізації штукатурних робіт у сучасному будівництві, проведено аналіз застосування сучасних агрегатів та технологій при будівництві.

Обґрунтовані скорочення термінів робіт та економія коштів на великих будівельних об'єктах, зумовлює проведення досліджень на механізацію та пришвидшення будівельних штукатурних робіт.

Розглянуто технологічні особливості виконання внутрішніх штукатурних робіт ручним і механізованим способами, їх переваги і недоліки. Виконано розрахунок економічної ефективності (термінів і вартості виробництва) виконання штукатурних робіт ручним і механізованим способами на прикладі малоповерхового будівлі. За його результатами зроблено висновок про суттєву економю коштів і скорочення термінів робіт при виконанні штукатурних робіт механізованим способом при застосуванні на будівельному об'єкті з великою площею приміщень.

Ключові слова: *штукатурні роботи; механізація; економія; будівельні роботи.*

Список публікацій магістранта:

1. Запара К.І., Пастухова С.В., Полтавець М.О. Сучасні технології та механізація будівельних штукатурних робіт. Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України: зб. тез всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 18-20 жовт. 2022р. Запоріжжя, 2022. С 368-370.

ANNOTATION

Zapara Kyrylo Ivanovich. Modern technologies and improvement of effectiveness and mechanization of construction plastering works during the construction of a workshop for the repair of public transport.

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 192 - Construction and civil engineering.

Research supervisor - associate professor of the Department of Industrial and Civil Engineering M.O. Poltava Zaporizhzhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny, Department of Industrial and Civil Engineering, 2022.

In this work, issues related to the use of modern units, methods and technologies in the construction of a workshop for the repair of public transport in the city of Mykolaiv are subject to consideration. The issue of mechanization of plastering works in modern construction is subject to special consideration, an analysis of the use of modern units and technologies in construction was carried out. Reasonable shortening of work terms and cost savings on large construction sites necessitates conducting research on the mechanization and speeding up of construction plastering

works. The technological features of performing internal plastering by manual and mechanized methods, their advantages and disadvantages are considered. The calculation of the economic efficiency (terms and cost of production) of performing plastering works by manual and mechanized methods was performed using the example of a low-rise building. According to its results, a conclusion was made about significant cost savings and reduction of work periods when performing plastering works by a mechanized method when applied to a construction site with a large area of premises.

Keywords: plaster works; mechanization; retrenchment; construction works.

List of postgraduate publications:

1. Запара К.І., Пастухова С.В., Полтавець М.О. Сучасні технології та механізація будівельних штукатурних робіт. Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України: зб. тез всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 18-20 жовт. 2022р. Запоріжжя, 2022. С 368-370.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ	11
1.1 Значення і роль сучасних технологій, механізації процесів та оснащення будівельних бригад у сучасному будівництві	11
1.2 Особливості скорочення термінів будівельних робіт шляхом механізації процесів	21
2. ПОРІВНЯННЯ, ОПИС ТА ВИБІР АГРЕГАТИВ І МЕТОДУ ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ШТУКАТУРКИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦЕХУ З РЕМОНТУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	27
2.1 Механізація штукатурних робіт	27
2.2 Етапи роботи та галузь застосування механізованої штукатурки	48
2.3 Порівняння та опис агрегатів для виконання штукатурки	51
2.4 Розрахунок економічної ефективності	59
3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ЗВЕДЕННІ ЦЕХУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	64
3.1 Об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення проектуемого цеху.....	64
3.2 Технологічна карта на виконання опоряджувальних робіт тинкування внутрішніх стін	68
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

ВСТУП

Актуальність роботи. В даний час будівельна галузь характеризується поступовим збільшенням вимог до якості робіт і їх економічної ефективності. Оздоблювальні роботи є заключним етапом будівництва. В їх завдання входять захист будівельних конструкцій від шкідливих впливів навколишнього середовища, збільшення терміну їх служби, надання поверхням красивого зовнішнього вигляду і поліпшення звукоізоляції і протипожежного захисту. Штукатурні роботи, як частина оздоблювальних робіт, є одним з найбільш трудомістких видів робіт на будівельному майданчику.

При будівництві різних об'єктів на виробництво штукатурних робіт витрачається до 25% загальної трудомісткості і становить близько 30% загальної тривалості циклу.

Сучасне будівництво вимагає автоматизації виконання більшості будівельних процесів. Штукатурні роботи також реалізуються за рахунок використання автоматизованого комплексу технічних засобів. Це забезпечує можливість підвищення як економічних, так і якісних показників виробничого процесу.

Розглянемо технологічні особливості виконання внутрішніх штукатурних робіт механізованими способами, їх переваги і недоліки, а також визначимо економічну ефективність (вартість і терміни виконання робіт).

Підвищення скорочення термінів робіт та економія коштів на великих будівельних об'єктах, зумовлює проведення досліджень на механізацію та пришвидшення будівельних штукатурних робіт.

В даний час будівельна галузь характеризується поступовим збільшенням вимог до якості робіт і їх економічної ефективності. Оздоблювальні роботи є заключним етапом будівництва. В їх завдання входять захист будівельних

конструкцій від шкідливих впливів навколишнього середовища, збільшення терміну їх служби, надання поверхням красивого зовнішнього вигляду і поліпшення звукоізоляції і протипожежного захисту.

Штукатурні роботи, як частина оздоблювальних робіт, є одним з найбільш трудомістких видів робіт на будівельному майданчику. При будівництві різних об'єктів на виробництво штукатурних робіт витрачається до 25% загальної трудомісткості і становить близько 30% загальної тривалості циклу.

Сучасне будівництво вимагає автоматизації виконання більшості будівельних процесів. Штукатурні роботи також реалізуються за рахунок використання автоматизованого комплексу технічних засобів. Це забезпечує можливість підвищення як економічних, так і якісних показників виробничого процесу. Розглянемо технологічні особливості виконання внутрішніх штукатурних робіт ручним і механізованим способами, їх переваги і недоліки, а також визначимо економічну ефективність (вартість і терміни виконання робіт) виконання штукатурних робіт ручним і механізованим способами на прикладі конкретного будівельного об'єкту.

Мета дослідження. Мета полягає у дослідженні механізації будівельних штукатурних робіт та порівняння механізованих способів виконання штукатурних робіт.

Об'єкт дослідження. Задача дослідження розробка теоретичних і практичних рекомендацій підвищення результативності за рахунок механізації будівельних штукатурних робіт при будівництві цеху з ремонту громадського транспорту

Предмет дослідження. Застосування сучасних технологій та механізації будівельних штукатурних робіт агрегатами.

Методи дослідження. Організаційно-технологічні штукатурних агрегатів при будівництві цеху з ремонту громадського транспорту.

Наукова новизна. Розглянуто технологічні особливості виконання внутрішніх штукатурних робіт ручним і механізованим способами, їх переваги і недоліки. Виконано розрахунок економічної ефективності (термінів і вартості виробництва) виконання штукатурних робіт ручним і механізованим способами на прикладі малоповерхового будівлі. За його результатами зроблено висновок про суттєвої економії коштів і скорочення термінів робіт при виконанні штукатурних робіт механізованим способом при застосуванні на будівельному об'єкті з великою площею приміщень.

Апробація результатів дослідження. Основні положення роботи докладалися в 2022 році на всеукраїнській науково-практичній конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» (Запоріжжя, 2022р.) за результатами якої опублікована збірка тез доповідей.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає 84 сторінки тексту, у тому числі 25 рисунків, 6 таблиць. Список використаних джерел містить 16 найменувань

1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ

1.1 Значення і роль сучасних технологій, механізації процесів та оснащення будівельних бригад у сучасному будівництві

Одним із основних напрямів науково-технічного прогресу в будівництві є підвищення рівня механізації і автоматизації будівельних процесів через впровадження досконалішої системи машин і механізмів, сучасних засобів автоматизації і систем інформаційного забезпечення.

Механізація будівельних процесів — це заміна ручної праці роботою машин і механізмів під керуванням і контролем робітників-операторів.

Автоматизація будівельних процесів — це таке оснащення механізованого будівельного процесу, при якому функції керування і контролю за роботою машин і механізмів, що виконувались робітниками-операторами, передаються технічним засобам автоматичного керування і контролю — автоматиці.

За ступенем використання засобів механізації та характером праці будівельних робітників при виготовленні будівельної продукції будівельні процеси поділяють на:

- ручні процеси - коли всі робочі операції будівельного процесу виконують робітники вручну з використанням ручного або механізованого інструменту;
- механізовані процеси — одну або деяку частину робочих операцій будівельного процесу виконують за допомогою машин і механізмів під

керуванням і контролем робітників-операторів, а інші робочі операції виконують вручну;

- комплексно-механізовані процеси — всі без винятку робочі операції будівельного процесу виконують за допомогою машин і механізмів, а всі будівельні робітники, які зайняті у даному процесі, виконують лише функції керування і контролю за роботою машин і механізмів;

- автоматизовані процеси — всі робочі операції будівельного процесу виконують за допомогою машин і механізмів з автоматизацією окремих операцій керування і контролю за роботою машин і механізмів;

- комплексно-автоматизовані (автоматичні) процеси — всі робочі операції будівельного процесу виконують і керують ними за допомогою машин-автоматів, які працюють за певною програмою.

Для механізації і автоматизації будівельних процесів промисловість випускає різні види машин і механізмів, які у будівельному виробництві застосовують у вигляді системи взаємозв'язаних машин і механізмів:

- технологічний комплект засобів малої механізації (нормокомплект) сукупність засобів малої механізації, ручного і механізованого інструменту, допоміжних пристроїв і пристосувань та технологічної оснастки, узгоджених між собою за призначенням і продуктивністю. Нормокомплект розраховано на виконання конкретного виду ручних процесів і операцій відповідно до прийнятої технології визначеним кількісно-кваліфікаційним складом виконавців — бригадою робітників;

- комплект машин — сукупність взаємозв'язаних машин і механізмів, які взаємоузгоджені між собою за технологічним призначенням, технічним рівнем та продуктивністю. Комплекти машин застосовують для комплексної механізації простих робочих процесів: розроблення ґрунту, укладання бетонної суміші, монтаж колон і т. ін. До комплекту належать одна або кілька ведучих (основних) машин, за допомогою яких виконують основні монтажні -укладальні

робочі операції, і кілька (іноді одна) допоміжних машин, за допомогою яких виконують допоміжні або транспортні процеси та операції. За основною машиною визначається технологічне призначення і продуктивність комплексу. Наприклад, для механізованої екскавації ґрунту формується комплект машин у складі екскаватора, який є ведучою машиною комплексу, та автосамоскидів (допоміжні машини) для вивезення ґрунту, які підібрані за продуктивністю і робочими параметрами екскаватора;

– комплекс машин - сукупність комплектів машин і механізмів, які взаємозв'язані єдністю кінцевої продукції і які застосовують для комплексної механізації складних будівельних процесів: монтаж збірних конструкцій каркаса будинку, виконання монолітних бетонних і залізобетонних робіт тощо. Наприклад, комплекс машин у складі комплекту машин для екскавації і транспортування ґрунту (екскаватор - автосамоскиди) та комплекту машин для укладання ґрунту в насип (ґрунтоущільнювальна машина - бульдозер, автогрейдер тощо), який сформовано для комплексної механізації складного процесу, кінцевою продукцією якого є земляний насип;

– парк машин — сукупність однорідних за технологічним призначенням машин, які застосовують для виконання певного виду й обсягів робіт та процесів. Розрізняють: парк машин для виконання окремих видів робіт (наприклад, парк машин для механізації монтажних робіт чи монолітних бетонних і залізобетонних робіт, парк машин для механізації земляних робіт), парк машин для комплексної механізації будівельно-монтажних робіт (система машин будівельної організації) та парк машин будівельної галузі (система машин для комплексної механізації будівництва).

Підбір машин і механізмів для комплексної механізації будівельних процесів та робіт здійснюють на основі зіставлення їхніх робочих і експлуатаційних параметрів з відповідними конструктивно-технологічними

характеристиками будівельної продукції та вимогами технології виконання робіт.

Продуктивність основної машини має забезпечувати заданий темп виконання ведучого будівельного процесу, а продуктивність допоміжних машин комплексу - безперервну роботу основної машини без зниження її продуктивності, тобто їхня продуктивність має бути рівною або дещо більшою (на 10...15 %) ніж продуктивність основної машини за формулою 1.1:

$$I_{\text{п}} = P_{\text{к}} \leq P_{\text{о}} \leq P_{\text{д}}, \quad (1.1)$$

де $I_{\text{п}}$ – заданий темп виконання ведучого будівельного процесу, виражений у одиницях будівельної продукції (м^3 ; т; шт.), що випускається за одиницю часу (год, зміну);

$P_{\text{к}}$, $P_{\text{о}}$, $P_{\text{д}}$ - експлуатаційні продуктивності відповідно комплексу машин, основної машини і допоміжних машин комплексу, які розраховані в одиницях виміру продукції на одиницю часу ($\text{м}^2/\text{год}$; т/зміну).

Оптимальний варіант механізації будівельних процесів вибирають на основі порівняння критеріальних показників - основних і допоміжних.

До основних показників належать собівартість і трудомісткість одиниці продукції механізованого процесу, тривалість робіт, терміни окупності капітальних вкладень на механізацію й автоматизацію процесу, до допоміжних - питомі показники ваги, метало - й енергоємності, розраховані на одиницю продуктивності комплексу машин або на інший параметр, рівень механізації або автоматизації будівельних процесів.

Рівень механізації будівельних процесів ($K_{\text{м}}$) характеризується часткою участі людини в керуванні виробничим процесом, а рівень автоматизації ($K_{\text{а}}$) оцінює, яка частка участі людини в керуванні виробничим процесом передана засобам автоматизації за формулою 1.2:

$$K_{M(a)} = 1 / (1 + t_n / t_{M(a)}) \quad (1.2)$$

де t_n - середній час виконання немеханізованих (неавтоматизованих) операцій; $t_{M(a)}$ - середній час виконання механізованих (автоматизованих) операцій.

Сучасні будівельні технології ґрунтуються на виконанні будівельних процесів комплексно-механізованими методами з широким використанням систем автоматизації окремих технологічних процесів і операцій, діагностики технічного стану машин та оптимізації параметрів використання їх. Поширюється використання роботизованих технологічних комплексів під час виконання земляних, монтажних, бетонних, малярних та інших робіт і процесів, гнучких автоматизованих виробництв — заводів і установок з приготування напівфабрикатів (будівельних розчинів, бетонної суміші, шпаклівок, фарб тощо), виготовлення арматурних виробів і конструкцій і т.ін. Поширюється також використання будівельних машин багатофункціонального призначення, які обладнані спеціальним робочим органом (іноді двома і більше), що дає змогу виконувати однією машиною кілька робочих операцій.

Будівельні машини оснащуються найрізноманітнішими засобами автоматизації, найпоширенішими з яких є автоматичні системи керування робочим органом, системи діагностування пошкоджень і оптимізації режимів роботи основних агрегатів машини, системи захисту і блокування, обмежувачі руху та вантажопідйомності тощо.

Велике значення у подальшому вдосконаленні техніки будівельного процесу (як взаємовизначеної сукупності прийомів праці і технічних засобів) надається також вдосконаленню і впровадженню у виробництво ефективних високопродуктивних засобів малої механізації і механізованого інструменту.

Актуальність цієї проблеми визначається необхідністю зниження матеріальних і трудових затрат на придбання, експлуатацію і ремонт будівельної техніки, які щорічно обчислюються мільйонами гривень прямих витрат і мільйонами люд.-годин на ремонт та відновлення машин, що вийшли з експлуатації, унаслідок поломок, зносу деталей, закінчення терміну служби.

Виконання розрахунків із обґрунтування потреби і постачання засобів малої механізації, показників механо-оснащеності праці в будівництві пов'язано з переробкою і узагальненням великого об'єму інформації та вельми трудомісткими, послідовно повторюваними обчисленнями. При цьому потрібно враховувати, що номенклатура засобів механізації і ручних машин, які використовуються в будівництві налічує більше шестисот типорозмірів. Розрахунки щодо забезпечення механізмами будівельних організацій та бригад, як правило, виконуються в стиснуті строки, а потім уточнюються в зв'язку зі змінами об'ємів та характеру виконуваних будівельно-монтажних робіт (БМР), уточнення цільових настанов, обмеження по ресурсах. Методи розрахунку, які застосовувались до теперішнього часу, потреби в засобах малої механізації за існуючими методиками включають визначення вхідних даних по об'ємам БМР в грошовому та натуральному еквівалентах (за видами робіт), структуру методів механізації робіт, існуючий парк машин в базовому періоді, дані про річний експлуатаційний виробіток та існуючі нормативи потреб по кожному механізму в грошовому еквіваленті на 1 млн. грн. Враховуючи змінену в останні роки структуру та об'єми БМР, нестабільну вартість засобів механізації, матеріалів, робіт та послуг, використовувати метод розрахунку потреб засобів механізації на основі раніше діючих нормативів на 1 млн. грн. БМР в ринкових умовах господарювання стає практично неможливим. Застосовувати ці методи також ускладнено тому, що організація обліку робіт та контролю засобів механізації в будівельних організаціях на даний час не проводиться. Таким чином, сучасна практика будівельного виробництва обумовила необхідність в розробці науково

обґрунтованих методик та нормативів, а також удосконалення розрахунків потреб у засобах малої механізації. Необхідно особливо відмітити те, що в останні роки були завершені системні та комплексні дослідження із розглядуваної проблеми, що дозволило науково обґрунтувати та розробити теоретичні основи і методи вибору технологічних комплектів засобів механізації та розрахунку їх потреби. Дослідження та розробки розраховані головним чином для спеціалізованих процесів в будівництві – опоряджувальних та покрівельних робіт, робіт із улаштування підлоги. Опоряджувальні та покрівельні роботи, роботи із улаштування підлоги – найбільш трудомісткі в процесі спорудження будівель, особливо при будівництві об'єктів житлового та соціально-культурного призначення. Зниження їхньої трудомісткості пов'язано з вибором та раціональною комплектацією будівельних організацій та бригад засобами малої механізації, а також пошуком шляхів підвищення технічного рівня виконання цих робіт та засобів механізації. Основний текст Технічне оснащення спеціалізованих опоряджувальних підрозділів багато в чому залежить від правильного визначення нормативів потреби в засобах механізації і механізованому інструменті. Оснащення ланок, бригад і в цілому будівельної організації на основі нормативів в першу чергу позначається на успішному виконанні плану виробництва оздоблювальних робіт і техніко-економічних показників діяльності будівельної організації. Нормативи повинні розроблятися з врахуванням галузевої спрямованості і спеціалізації будівельних організацій. Вони можуть розраховуватися на одиницю будівельної продукції – 1000 м² опорядженої поверхні або 100 робітників за окремими професіями. Для розрахунку потреби в засобах механізації і механізованого інструменту спеціалізованих опоряджувальних підрозділів найбільш зручними є нормативи на одиницю будівельної продукції – 1000 м² опорядженої поверхні або 100 робітників за професіями.

Нормативи на засоби механізації і механізовані інструменти розраховуються на основі виробничих норм виробітку одного робітника механізованим способом, даних Державних будівельних норм України, продуктивності засобів механізації і з врахуванням коефіцієнта їх використання, а також за статистичними даними нормативно-дослідних станцій (НДС) оснащення бригад та ланок в передових будівельних організаціях механізмами та результатами їх використання. Наявність нормативів потреби в засобах малої механізації і механізованому інструменті, диференційованих за видами будівництва (житлово-цивільне, промислове, сільськогосподарське і т. д.), за видами будівельно-монтажних робіт (штукатурні, малярні, облицювальні, улаштування підлоги і т. д.), дозволяє значно спростити розрахунки, правильно розподіляти техніку по будівельних організаціях, обґрунтовано планувати виробництво і використання машин. Такі нормативи розроблені за участю автора при підготовці державних будівельних норм України. Вказані нормативи за період їх впровадження в будівельних організаціях будуть уточнені і доповнені.

На основі нормативів спеціалізовані оздоблювальні підрозділи розрахунок потреби в засобах механізації і механізованому інструменті повинні здійснювати:

- на ланку або бригаду;
- в цілому на весь об'єм опоряджувальних робіт за окремими процесами (середньорічна потреба);
- для визначення об'єму постачання засобів механізації і механізованого інструменту при поповненні парку (при збільшенні об'ємів опоряджувальних робіт) та при заміні зношених механізмів.

Загальна середньорічна потреба в засобах механізації і механізованому інструменті для формування парку машин будівельної організації спочатку визначається для виконання кожного виду оздоблювальних робіт (штукатурні, малярні, улаштування підлоги і т. п.) і потім підсумовується для виявлення

загальної кількості машин для спеціалізованих будівельних організацій (СБО). Розрахунок потреби в засобах механізації і механізованому інструменті кожного типу за окремими процесами для оснащення ланки або бригади спеціалізованого підрозділу виконується за формулою 1.3:

$$N_{ij} = \frac{N_{ij} \times Z_j}{100} \quad (1.3)$$

де N_{ij} – норматив засобів механізації або механізованого інструменту i -го типорозміру на j -му процесі на 100 робітників, шт.;

Z_j – кількісний склад ланки або бригади на j -му процесі, люд.

Сумарна кількість засобів механізації і механізованого інструменту всіх типорозмірів в даному процесі для оснащення ланки або бригади складе технологічний комплект засобів механізації окремого потоку за формулою:

$$N_{mji} = \sum_{i=1}^n N_{ij(1)} + \sum_{i=1}^n N_{ij(2)} + \dots + \sum_{i=1}^n N_{ij(n)} \quad (1.4)$$

Розрахунок середньорічної потреби в засобах механізації і механізованому інструменті на річну програму спеціалізованого опоряджувального підрозділу може виконуватися з урахуванням нормативів на 1 тис. m^2 оздобленої поверхні по видах робіт та загального річного об'єму, на процесі для якого ведеться розрахунок потреби в механізмах за формулою:

$$N_{rij} = \frac{V_{rj} \times N_{hij}}{1000} \quad (1.5)$$

де V_{rj} – річний об'єм опоряджувальних робіт спеціалізованого підрозділу на j -му процесі, m^2 ;

N_{Hij} – норматив засобів механізації і механізованого інструменту і-го типорозмірів в j-му процесі на 1000 м^2 оздобленої поверхні, шт. В більшості випадків доводиться розраховувати потребу засобів механізації і механізованого інструменту для поповнення парку або на заміну вибуваючих машин у зв'язку з їх фізичним і моральним зношенням. Об'єм машин для поповнення парку засобів механізації та заміни зношених засобів механізації і механізованого інструменту в планованому періоді, виходячи із загальної потреби відповідного виду машин, визначається таким розрахунком за формулою:

$$N_{nij} = (N_{rij} - N_{\mu ij}) \cdot K_p + N_{ij(m.n.)} \quad (1.6)$$

де N_{nij} – кількість засобів механізації або механізованого інструменту і-го типорозміру для j-го процесу, що підлягає постачанню СБО в планованому році, шт.;

$N_{\mu ij}$ – наявна фактична кількість засобів механізації і механізованого інструменту і-го типорозміру для j-го процесу в планованому році, шт.;

K_p – коефіцієнт рівномірності постачання машин в планованому році;

$N_{ij(m.n.)}$ – кількість засобів механізації або механізованого інструменту і-го типорозміру на j-му процесі фізично і морально зношених, які підлягають списанню в планованому році, шт.

Коефіцієнт рівномірності поповнення засобів механізації і механізованого інструменту виражає співвідношення між загальним числом машин, що надходять, та середньою їх кількістю. Він характеризує розподіл поповнення машин за часом в межах планованого періоду. Попередній аналіз даних постачання засобів механізації спеціалізованих оздоблювальних підрозділів за останніх 5 років дозволив визначити величину коефіцієнта рівномірності постачання машин, який для спеціалізованих оздоблювальних

підрозділів дорівнює 1,54. Проте для окремих організацій цей коефіцієнт може уточнюватися.

1.2 Особливості скорочення термінів будівельних робіт шляхом механізації процесів

Для інтенсифікації будівельного виробництва та забезпечення його високої продуктивності у сучасному будівництві використовують комплекси засобів механізації та автоматизації технологічних процесів. Усі будівельні процеси класифікують за ступенем участі машин і засобів механізації та автоматизації під час їхнього виконання.

Механізація будівництва – сукупність технічних засобів, які застосовують у будівельному виробництві для комплексно-механізованого виконання будівельно-монтажних або інших різновидів робіт. Технічні засоби – це будівельні машини, обладнання малої механізації, силове устаткування, автотранспортне обладнання. Вони складають базову, активну частину виробничих фондів будівельних організацій і підрозділів малої механізації. Механізація будівельних процесів – заміна ручної праці на роботу машин і механізмів, якими керують і які контролюють робітники-оператори. Комплексна механізація будівельних робіт – спосіб виконання будівельних робіт, за якого основні й допоміжні, важкі й трудомісткі процеси виконують за допомогою машин або комплекту машин, параметри яких потрібні (продуктивність, вантажопідйомність, швидкість, режим роботи тощо). Під час потокового виконання робіт забезпечується висока продуктивність головних і допоміжних машин та техніко-економічні показники механізації. За ступенем використання

засобів механізації та особливостями роботи будівельників під час виготовлення продукції виокремлюють такі будівельні процеси:

- використовуючи механізований інструмент: це ручні машини із вмонтованим двигуном;

- механізовані, коли одну або деяку частину робочих операцій будівельного процесу виконують за допомогою машин і механізмів, якими керують і які контролюють робітники-оператори, а інші робочі операції виконують вручну;

- комплексно-механізовані, коли всі робочі операції будівельного процесу виконують за допомогою раціонально підібраних комплектів машин і механізмів, а всі будівельники, задіяні в цьому процесі, виконують лише функції керування й контролю за роботою машин і механізмів;

- автоматизовані, оснащення механізованого будівельного процесу, за якого керують роботою машин і контролюють їх прилади й автоматичні пристрої;

- комплексно-автоматизовані (автоматичні), коли всі робочі операції будівельного процесу виконують, а також керують ними машини-автомати, які працюють за спеціальної програмою.

Сукупність засобів малої механізації, механізованого інструменту, пристроїв і технологічного оснащення, узгоджених між собою за призначенням, продуктивністю та іншими параметрами (ємністю ковша, вантажопідйомністю, швидкістю робочих переміщень тощо), становить технологічний комплект засобів малої механізації (нормокомплект). Нормативний комплект розраховано на виконання певного різновиду ручних процесів і операцій відповідно до обраної технології, визначеної за кількісно-кваліфікаційним складом виконавців – бригади робітників. Скорочення тривалості будівельних робіт дозволяє підвищити ефективність провадження будівництва, у більш ранні терміни залучити об'єкти до експлуатації, збільшити ефективність використання коштів.

Основним напрямком забезпечення скорочення термінів виконання будівельно-монтажних робіт є збільшення суміщено виконуваних будівельних процесів та підвищення концентрації ресурсів. При організаційно-технологічному проектуванні державними нормативними документами регламентується забезпечення виконання робіт з максимально можливим їх суміщенням. Суміщення різних видів будівельних робіт забезпечується їх одночасним виконанням на різних просторових частинах об'єкта.

Будівельні роботи виконуються як правило поточковим методом. Для цього в процесі організаційно-технологічного проектування простір об'єкта розділяється на окремі захватки. Окремі будівельні процеси виконують в заданій технологічній послідовності, переміщуючись із захватки на захватку і суміщаючи їх одночасне виконання максимально в кількості, що дорівнює кількості захваток. Умови проведення будівництва об'єктів вирізняються впливом значної кількості специфічних чинників, що в багатьох випадках обмежують, а то і унеможливають застосування традиційних технологій виконання будівельних робіт.

При суміщеному виконанні робіт горизонтальне транспортування матеріалів до зон проведення будівельного процесу буде проводитись в межах захваток, на яких виконують інші суміжні процеси, що підвищує ризики безпечного виконання робіт, призводить до зупинок, а то і унеможливає суміщене їх проведення. В цих умовах виникає необхідність утворення окремих зон транспортування вантажів з доступом до зон виконання будівельних процесів. У міру виконання робіт змінюється розташування робочих місць, виконувани технологічні процеси, види будівельних вантажів і напрямки їх подавання. У зв'язку з цим актуальним є дослідження умов концентрації ресурсів та розробка методів забезпечення раціонального суміщення виконання будівельних процесів.

Для забезпечення максимального та безпечного суміщення виконання будівельних робіт в умовах будівництва пропонується метод суміщення на основі застосування змінних робочих зон, просторові параметри яких відрізняються для окремих будівельних процесів та динамічно змінюються в процесі виконання робіт, як окремі робочі зони приймаються також зони транспортування та складування конструкцій.

Основою даного методу є здійснення виконання робіт в робочих зонах, просторові параметри яких для окремих робочих процесів можуть бути різні залежно від конструктивних та об'ємнопланувальних вирішень об'єкта, з наступним їх переміщенням у міру виконання робіт та забезпеченням розташування окремих зон подавання матеріалів із доступом до зон виконання будівельних процесів. Проведено дослідження організаційно-технологічних умов та параметрів суміщення виконання робіт на прикладі надбудови мансард. В основі досліджень проведено чисельні багатоваріантні експерименти з розробкою і застосуванням розрахункових програм. При цьому прийнято виконання процесів окремими ланками робітників відповідної спеціалізації і кваліфікації.

Визначені переважні варіанти розташування вантажних підйомників, напрямків виконання робіт, розташування транспортних зон. Приклади загального розташування зон виконання робіт, вантажних підйомників, транспортних зон та напрямків виконання робіт показано (див. рис. 1.1 а,б; та 1,2 а,б). Вантажні підйомники розташовують дотримуючись умов безпеки виконання. Кількість підйомників може бути один або декілька. Транспортні зони доцільно розташовувати від місця розташування вантажного підйомника уздовж будівлі в кількості від однієї до трьох залежно від ширини будівлі. При моделюванні зони виконання робіт брали за шириною будівлі від $1/9$ до $1/2$ ширини будівлі, але не менш 4 м, а для процесів виконання покрівельних робіт $1/2$ ширини чи повна ширина будівлі. За довжиною будівлі зони виконання робіт

брали від 2 м до $1/2$ довжини будівлі. Кількість робітників на один процес беруть від 2 до максимально можливого значення, яке визначалось як частка ділення площі зони робіт на 4 м^2 . Максимальна продуктивність підйомників накладає обмеження максимальної інтенсивності робіт за можливістю інтенсивності використання застосовуваних будівельних матеріалів та конструкцій.

Будівельне виробництво характеризується високим рівнем розподілу суспільної праці, складністю об'єктів будівництва, великою кількістю варіантів технології й організації, спеціалізацією і кооперуванням та іншими чинниками. Це зумовлює множинність варіантів рішення задач планування та управління будівництвом. При розробці планів організації будівництва доводиться порівнювати велику кількість можливих альтернативних рішень і вибирати з них найвірніші. Цей процес значно прискорює використання ефективних технологічних моделей будівництва, а також інших документів проекту схеми руху машин.

Модель – це спрощене уявлення деякого об'єкта, зручніше для вивчення, ніж сам об'єкт. Модель – це сполучна ланка між теорією і дійсністю. Виробничий процес можна представити у вигляді уявної, описувальної чи графічної моделі.

При виконанні простих виробничих процесів керівник може, спираючись на власний досвід і пам'ять, виробити власний план координації діяльності окремих виконавців, що забезпечує отримання відмінних результатів. Таке ідеалізоване уявлення майбутнього результату і процесу його досягнення, називають уявним моделюванням.

Будь-яка модель, крім того, має бути адекватна (подібна) об'єкту, яким керують, а також проста, наочна, зручна для аналізу, економічна як на стадії виробництва, так і на стадії експлуатації, відображати повний термін робіт, послідовність їх виконання і характер їх взаємозв'язку, передбачати безперервність однотипних

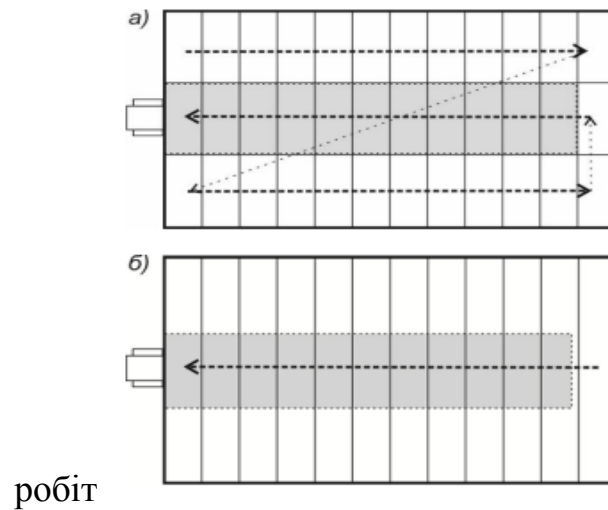


Рисунок 1.1 – Приклад моделювання робочих зон робіт та напрямків їх виконання при виділенні однієї транспортної зони:

а – для процесів окрім покрівельних робіт;

б – для процесів покрівельних робіт;

-----> – напрямки виконання процесів;

□ – зони виконання робіт;

■ – транспортні зони.

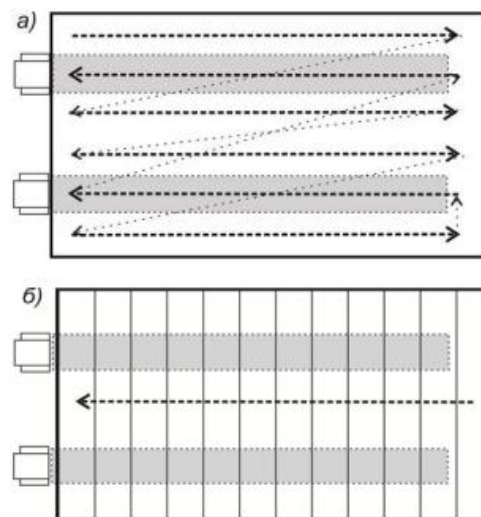


Рисунок 1.2 – Приклад моделювання робочих зон робіт та напрямків їх виконання при виділенні двох транспортних зон:

а – для процесів окрім покрівельних робіт;

б – для процесів покрівельних робіт.

2. ПОРІВНЯННЯ, ОПИС ТА ВИБІР АГРЕГАТИВ І МЕТОДУ ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ШТУКАТУРКИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦЕХУ З РЕМОНТУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

2.1 Механізація штукатурних робіт

Штукатурка¹ – це опоряджувальний шар, який наносять на поверхні різних конструктивних елементів будівель і споруд, що вирівнює ці поверхні чи надає їм певної форми й фактури. Оштукатурюють як внутрішні приміщення так і зовнішні поверхні будівель і споруд. За способом нанесення на поверхню штукатурка буває мокрою (монолітною) і сухою. Виконання монолітної штукатурки складається з пошарового нанесення. Розрівнювання і загладжування розчину на поверхні будівельних конструкцій.

Суха штукатурка – це листи, які прикріплюють до поверхні. Застосовують суху штукатурку для опорядження внутрішніх приміщень (див. рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Листова механізована штукатурка

¹“Структура” – від “стукко” (італ.) – гіпс, алебастр, вапно.

Навіщо вона потрібна? Шар штукатурки це база під усі інші роботи з надання приміщенню привабливого виду(див. рис. 1.4). Під шпалери, плитку, панелі, декоративні суміш і необхідна ідеально-рівна база, на яку всі ці «гарні» матеріали будуть кріпитися. Також штукатурка виконує ще одну надважливу функцію – вирівнювання геометрії стін.

Звичайно, кривизну в 1-2 сантиметри важко побачити неозброєним оком, але багато квартир в старих будинках мають значно більші перепади. В нашій практиці зустрічалося багато випадків, коли верхня й нижня точка стіни не співпадала на 10-15 см.

Технологія штукатурки стін по маяках включає в себе чотири кроки:

Для сухих приміщень краще використовувати штукатурку з додаванням вапна, так як вона володіє антисептичними властивостями. Завдяки цьому ви не зіткнетеся з проблемою виникнення плісняви на стінах (див. рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Приклад виконання «сухої» штукатурки

Крок 1 і 2 підготовка матеріалів та поверхонь стін:

– Процес оштукатурювання починається з підготовки. Суха штукатурна суміш (див. рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Суха штукатурна

– Очищення стіни від бруду, пилу, попередніх оздоблюючих матеріалів (старої штукатурки, шпалер, фарби, тощо; див. рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Очищення стіни під штукатурку;

– Приготування штукатурної суміші (див. рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Приготування штукатурної суміші;

– Нанесення цієї суміші (див. рис. 1.8).



Рисунок 1.8 – Приготування та нанесення цієї суміші;

– Вирівнювання штукатурки (див. рис. 1.9).



Рисунок 1.9 – Вирівнювання штукатурки;

– Затирання та шпатлювання (фінальне усунення невеликих недоліків)
(див. рис. 1.10).



Рисунок 1.10 – Затирання штукатурки та шпатлювання

За якістю розрізняють три види штукатурки: просту, поліпшену й високоякісну.

Проста штукатурка складається з набризку і ґрунту й 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.

За призначенням штукатурка класифікують на звичайні, декоративні і спеціальні:

Звичайну штукатурку застосовують для опорядкування зовнішніх поверхонь і внутрішніх приміщень. Після її висихання поверхню можна фарбувати чи обклеювати шпалерами (див. рис. 1.11).



Рисунок 1.11 – Звичайна штукатурка

Декоративну штукатурку застосовують в основному для опорядження фасадів. Для приготування цього виду штукатурки застосовують кольорові цементи, мармурове борошно і кришку, слюду та інші матеріали(див. рис. 1.12).



Рисунок 1.12 — Приклади декоративної штукатурки.

Спеціальна штукатурка за своїм призначенням може бути теплоізоляційною, акустичною, гідроізоляційною та інших видів (див. рис. 1.13).



Рисунок 1.13 — Приклад спеціальної (теплоізоляційної) штукатурки.

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

Внутрішні кам'яні та бетонні поверхні приміщень з нормальною вологістю оштукатурюють вапняним і цементно-вапняним розчином. А гіпсові – гіпсовим та вапняно-гіпсовим. Для оштукатурювання зовнішніх поверхонь і поверхонь приміщень із підвищеною вологістю використовують цементні розчини.

Штукатурні розчини у вигляді напівфабрикатів і сухих сумішей готують на розчинобетонних заводах і доставляють на об'єкти. У ряді випадків здійснюють централізовану доставку готового штукатурного розчину на об'єкти з допомогою автосамоскидів.

При підготовці поверхні під штукатурку застосовують металеву сітку, дріт, дранкові щити та інші матеріали.

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

Переробку і подачу штукатурного розчину на поверхи виконують за допомогою штукатурних станцій (див. рис. 1.14 а,б). Вони оснащені основним розчинонасосом, комплектом розчинопроводів, розчинонасосами меншої продуктивності і комплектом форсунок.



Рисунок 1.14 — Приклад за допомогою штукатурних станцій (а)



Рисунок 1.14 — Приклад за допомогою штукатурних станцій
робоче місце (б)

Бригада штукатурів повинна бути оснащена комплектом необхідних інструментів (див. рис. 1.15). Їх наявність і правильність використання створюють умови для високопродуктивної праці.



Рисунок 1.15 —Комплект необхідних інструментів

Кельма – застосовують для накидання і розрівнювання розчину.

Сокол – металевий або дерев’яний щит розміром 40 x 40 см з дерев’яною ручкою довжиною 15 см.

Він призначений для переносу розчину при нанесенні його на оштукатурювану поверхню вручну.

Ківш - служить для накидання розчину на оштукатурювану поверхню.

Для затирання накривного шару штукатурки застосовують різні варіанти терок із дерева чи синтетичного матеріалу.

Півтерка - призначена для вирівнювання і ущільнення штукатурного накиду, нанесеного на поверхню, чи для обладнання лузг (внутрішніх кутів) у свідому розчині. Вона складається з полотна і ручки.

Правило - служить для розрівнювання шару штукатурного розчину і перевірки горизонтальності чи вертикальності оштукатурених поверхонь.

Правило кутове - застосовують для опорядження лузг (внутрішніх кутів) при штукатурних роботах.

Правило усеночне - застосовують для опорядження усенок (зовнішніх кутів).

Бучарда штукатурна - призначена для насічки бетонних поверхонь для одержання шорсткості.

Скребачка - служить для очищення поверхонь від бруду і напливів розчину. Бажано мати кілька скребачок різної ширини. Широкі скребачки застосовують на рівних поверхнях, більш вузькі – нанерівних.

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

Нанесенню штукатурного розчину передуює підготовка поверхонь. Це необхідно для доброго зчеплення штукатурного шару з поверхнею. Якщо підготовка виконана незадовільно, штукатурка передчасно руйнується: ділянки штукатурки відокремлюються у місцях незадовільного зчеплення.

Підготовка до оштукатурювання полягає в тому, щоб надати поверхнів шорсткості і видалити з неї бруд, жирові плями, пил, висолування, Використовують для цієї мети щітки, скребачки, бучарду, зубило і молоток.

На гладеньких бетонних поверхнях необхідно робити насічку. Забруднені місця очищають скребачками, щіткою чи вирубують. Запилені місця обмітають і промивають водою.

На цегляних стінах, якщо кладка виконана впустошовку, шорсткості поверхні вистачає. Кладу з повним заповненням швів обробляють за допомогою зубила і молотка. Шви у кладці вирубують зубилом на глибину не менше 10 мм.

Для підготовки дерев'яних поверхонь під штукатурку набивають дранку.

Дранка – це тонкі дерев'яні рейки. Розрізняють простильну (нижню) і вихідну (верхню) дранки. Спочатку на поверхні набивають простильні ряди, розміщуючи рейки під кутом 45° по відношенню до підлоги. На простильні ряди також під кутом набивають вихідну дранку. Товщина простильного шару повинна бути достатньою для проникнення розчину між вихідною дранкою і оштукатурюванню поверхнею. Це потрібно для надійного їх зчеплення. На вихідну дранку використовуються рівніші рейки, ніж на простильну. Проте краще використовувати не штучну дранку, а набивати готові щити, Стики дранки для уникнення потовщень слід робити впритул.

Перед оштукатурюванням стиків різнорідних поверхонь їх попередньо 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 10×10 до 30×30 мм.

Якщо треба 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 менше подвійної товщини шару штукатурки. Головка забитого цвяха повинна бути дещо нижчою від шару штукатурки, яку наносять. Після того як марками чи маяками намічено товщина штукатурного шару, набиті цвяхи обплітають дротом.

Замість плетення по цвяхах можна використовувати металеву сітку з отворами середньої величини. Під сітку в ряді випадків підкладають рейки чи дранку. Це роблять для одержання зазору між сіткою і поверхнею.

Металеві конструкції, які підлягають оштукатурюванню, спочатку фарбують олійними фарбами, потім обплітають дротом чи металевою сіткою і після цього оштукатурюють.

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) чи маяків (при високоякісній штукатурці).

Після завершення всіх робіт по підготовці поверхонь приступають до нанесення штукатурного накиду. При спорудженні великих об'єктів будівельними організаціями штукатурний накид наносять механізованим способом за допомогою форсунки. У форсунці струмінь розчину озпилюється на дрібні частинки, які у вигляді факела викидаються з насадки. Розчинонасос за 1 годину може перекачати до 3 м³ штукатурного розчину. При цьому за зміну можна нанести штукатурний розчин в один шар на площу до 900 м².

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

При механізованому (ручному) способі нанесення розчин накидають чи намазують. Проте при одному й другому способах преший 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 к порожнини і нерівності поверхні, що забезпечує добре зчеплення всього штукатурного шару з оштукатурюванню поверхнею. Розчин з ящика набирають на сокіл, а потім кельмою невеликими частинами накидають на оштукатурювань поверхню. При цьому роблять різкий рух кистю руки. Оштукатурюючи стелю, сокіл тримають під місцем накидання розчину. Більш продуктивне накидання розчину ковшем. Нанесений шар набризку не розрівнюють, а тільки видаляють звисаючі частини розчину. Виняток становлять випадки, коли виконується тонка штукатурка (затирка по бетону).

Після того як набрежк висохне і поверхня побіліє, приступають до нанесення ґрунту. Його наносять кельмою із сокола чи ковшем з ящика. Для гнугу використовують більш густий розчин, ніж для набризку.

Ґрунт служить основним шаром штукатурного накиду. Він вирівнює оштукатурювань 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 пів теркою, яку притискують до поверхні і рухають по стіні горизонтально, а потім знизу ввєрх. В лузгу (внутрішні кути) розчин наносять ковшем, а розрівнюють луговим правилом. На ясенках (зовнішніх кутах) нанесений розчин розрівнюють усеношним правилом.

Необхідно ретельно слідкувати за тим, щоб перший шар ґрунту, як і набрежк, наносився суцільним шаром без пропусків. Це забезпечить добре зчеплення всього шару штукатурки з поверхнею.

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 оштукатурювань 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 досягаються тренуванням.

Під час намазування розчину сокіл в горизонтальному положенні одним боком приставляють впритул до поверхні стіни. Затиллям кельми швидкими рухами порції розчину зсовують із сокола і намазують на поверхню. Мазки розчину можуть бути горизонтальні й вертикальні. При намазуванні на стелю сокіл тримають під місцем роботи. Але розчин не зсовують, а набирають затиллям кельми.

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

Накривка – третій шар штукатурного накиду. Накривку наносять після того, як ґрунт повністю просохне. Роблять накривку з рідкого розчину, процідженого через сітку. Проціджування необхідне для видалення великих частинок, які можуть зіпсувати поверхню при опоряджу ванні. Товщина накривки звичайно становить 2...4 мм і залежить від того, як вирівняний ґрунт. Накривка вирівнює поверхню ґрунту, утворюючи гладенький шар розчину, який можна леко затерти. Нанесений тонким шаром розчин накривки відразу ж розрівнюють пів теркою. Після цього поверхню затирають дерев'яною теркою.

Закриття виконують круговими рухами терки, а потім врозгін. Виконуючи затирання, намагаються одержати поверхню без виступів і впадин. Якщо розчин встиг підсохнути, поверхню перед затирання змочують водою, розбризкують її щіткою. При затиранні окремі горбки розчину зрізуються. Рухаючись по штукатурці, полотно терки переміщує розчин по поверхні, яку затирають, заповнюючи ним окремі впадини і одночасно ущільнюючи розчин. У місцях підвищень на штукатурці натискання на терку посилюють, а на впадинах

послаблюють. Розчин, який зрізується теркою, використовують для підмазування пропусків і раковин.

Затирання при великих обсягах робіт можна виконувати затиральними машинами. Вони обладнані шліфувальним диском. Притискаючи диск до оброблюваною поверхні і переміщуючи його, затирають накривний шар до зникнення подряпин, раковин, горбків.

Вимоги до якості штукатурних робіт залежать від категорії штукатурки. Показником категорії є величини допустимих нерівностей поверхні. При простій штукатурці нерівності не повинні перевищувати 5 мм, при поліпшеній – 3 мм і при високоякісній – 2мм.

Величину нерівності поверхні перевіряють після висихання накривного шару.

При огляді поверхні штукатурки можуть виявитися маленькі горбки з білою плямою посередині. Їх називають дутиками. Вони утворюються в результаті використання невитриманого вапна. Частинки вапна, які потрапили в штукатурку, починають через деякий час гаситись. Штукатурку з такими дефектами видаляють. Ділянку поверхні оштукатурюють знову.

Поверхня штукатурки може мати тріщини різних розмірів. Вони утворюються від швидкого висихання штукатурки на протягом чи при високій температурі, а також від надлишку в'язучого матеріалу чи заповнювачів у розчині при незадовільному перемішуванні останнього. Нанесення наступного шару штукатурки на непросохлих розчин призводить до утворення тріщин. Причиною їх може бути використання дуже товстої набивної драпки чи нанесення тонких шарів штукатурки на її поверхню.

Іноді спостерігається спочування штукатурки. Цей дефект може з'являтися через нанесення штукатурного розчину на перезволожені поверхні. Нанесення розчину на занадто суху поверхню також небажане, оскільки може

привести до відшарування штукатурки. В результаті незадовільної обробки поверхня штукатурки може мати раковини і грубу шорсткість.

Якість штукатурки визначають шляхом її зовнішнього огляду й відповідних обмірів. Для визначення нерівностей до оштукатуреної поверхні прикладають правило.

У сухій штукатурці шви між листами повинні бути суворо вертикальними і горизонтальними.

Нанесення штукатурки за допомогою машини досить новий метод механізації цього процесу. За порівняно короткий час він зарекомендував себе позитивно. На відміну від ручного методу машинна штукатурка вимагає наявності спеціальної штукатурної машини. Самі апарати можуть відрізнятися і за продуктивністю, і за вагою, але об'єднує їх загальний принцип роботи. Загалом процес виглядає так: У бункер машини заливається вода, додається штукатурна суміш. Машина замішує суміш. Готова суміш подається через рукав під тиском. Майстру залишається лише тримати шланг зі штуцером і, спрямовуючи на стіну, контролювати нанесення. Штукатурний склад наноситься горизонтальними лініями до наповнення всієї площі стіни. Резервуари можуть мати обсяги до 200 л. (див. рис. 1.16, а,б,в)



Рисунок 1.16 – Приклад виконання машинної штукатурки (а)



Рисунок 1.16 – Виконання машинної штукатурки покриття стін (б)



Рисунок 1.16 – Приклад виконання машинної штукатурки стелі та підвіконня (б)

Переваги машинної штукатурки стін:

– висока продуктивність. Навіть найпримітивніші станції подають розчин зі швидкістю від 1,2 м³/годину. При перерахунку одну денну зміну виходить 20-40 м² стіни. Порівняно з ручним способом вираш у часі досягає чотирьох і більше разів. Якщо все зробити правильно, то навіть чорнова основа буде більш рівною, що суттєво економить час на подальше розрівнювання. Така обробка стін у ряді випадків найкраща у порівнянні з ручним методом;

– економічний ефект. Собівартість робіт приблизно вдвічі нижча, ніж за ручної праці, що призводить до скорочення числа робітників. Середні обсяги здатні подужати двоє людей. Для обробки такої ж площі традиційним методом буде потрібна ціла бригада, а також завдяки насичення повітрям розчину, всередині станції досягається рівномірність укладання. Таким чином виключається перевитрата матеріалу. Щоб нанести один шар машинним

шляхом, достатньо 13 кг суміші (хоча та сама площа при ручній штукатурці «потягне» 16 кг). Пояснюється це тим, що приготований у машині розчин відрізняється більшою об'ємністю. Крім того, через високу якість отриманої основи для його шпаклівки достатньо одного шару (замість двох при ручному нанесенні). Це також здешевлює загальну вартість будівельних робіт, матеріали для машинної штукатурки дешевші. Виробниками випускаються спеціальні штукатурні суміші для механічного нанесення. Застосування розчинів для ручних робіт допускається, але вони обійдуться в кілька разів дорожче;

- розчин, який підготовлений машиною, відрізняється найкращою якістю, а також відсутністю забруднень навколишнього простору. Це дає можливість використовувати механізовану штукатурку для реалізації ремонтних заходів у школах, дитсадках, офісах та інших приміщеннях, де працюють або навчаються люди. Пояснюється це тим, що працюють станції на екологічно чистих розчинах, які не містять шкідливих токсичних добавок;

- параметри виготовлення розчину вже знаходяться в пам'яті штукатурної станції. Розчин більш однорідний, тому що перетирається двома шнеками;

- кількість розчину на одиницю площі потрібна менше;

- отримана обробка характеризується міцністю і рівністю: як правило, на її поверхні практично не з'являються тріщини або сольові розлучення. Як показав практичний досвід, ручна штукатурка на порядок поступається механічною за якістю та довговічністю. Ручний спосіб передбачає укладання розчину невеликими порціями на площу до 3 м за один раз. Поки буде зроблено наступний заміс (на це йде 40-60 хвилин), оброблена раніше ділянка встигає схопитися. У результаті ручна штукатурка найбільше нагадує складання пазлів з окремих шматків з різним ступенем вологості. Від цього страждає якість монолітності штукатурного покриття. Як правило, саме стики цих пазлів згодом мають схильність до розтріскування. Машинне нанесення дозволяє досягти того, що вся оброблена площа має приблизно однакову вологість і висихає

рівномірніше. Адгезивні властивості штукатурної суміші найкращі. При обробці газобетонної стінки значно знижуються витрати, відмінне зчеплення з чорною основою. Прилад викидає дрібнозернисту штукатурну суміш під певним натиском, що сприяє її швидкому приклеюванню на стіну;

- не потрібна додаткова шпаклівка.

Мінуси машинної штукатурки стін.

Багато професіоналів не бачать негативних моментів у застосуванні такої автоматизації. Проте вони є, хоч і незначні. До недоліків машинної штукатурки стін відносять такі аспекти:

- дорожнеча обладнання. На думку фахівців, економічний ефект з урахуванням собівартості станції настає лише при обробці поверхонь площею понад 900 м². Подібні обсяги притаманні професійній діяльності. Якщо йдеться про вирівнювання стін у квартирі, вигідніше це зробити ручним способом або взяти штукатурну станцію в оренду;

- стіна, оштукатурена таким чином, *не придатна для нанесення плитки*. Плитка з часом колотиметься і відставатиме. Іноді на упаковці з гіпсовою сумішшю зазначено, що під плитку використовувати її неприпустимо. Це один із явних мінусів машинної штукатурки;

- для нанесення штукатурки у внутрішні кути потрібні спеціальні куточки. Це збільшує вартість робіт;

- на підготовку та обслуговування машини витрачається багато часу перед початком роботи та після завершення. Потрібно стежити, щоб штукатурна суміш не знаходилася всередині шланга, що подає, більше 15 хвилин, інакше вона застигне. По закінченні роботи шланг та резервуар необхідно ретельно промити від залишків розчину;

- *тривалість сушіння*. Стіна для подальших робіт буде готова лише за 7-8 днів. Це є особливостями властивостей складу, цей термін доводиться продовжити до місяця, за інших рівних умов. Це зумовлюється присутністю у

складі суміші специфічних інгредієнтів. Виходить так, що заощадивши на швидкості нанесення, доводиться подовжувати паузу на висихання. Це ще раз доводить доцільність застосування механізованої штукатурки виключно для обробки великих площ;

- багато (але не всі) штукатурні машини вимагають трифазного підключення. Потреба оснащення робочого місця надійною електропроводкою та централізованим водопостачанням. Але не у всіх будинках є трифазна електромережа. Зазвичай три фази є у будинках з електроплитами. Якщо робота проводиться в квартирі, рекомендується використовувати для підключення приладу окремий кабель, що безпосередньо комутується зі щитком. Для безперебійної подачі води використовується спеціальний шланг;

- велика шумність під час роботи. У вечірній та нічний час здійснювати такі роботи неприпустимо, станція оснащена електричним (рідше – бензиновим) двигуном, що видає під час роботи досить гучний гул. Зрозуміло, що при використанні обладнання в житловому будинку сусіди не будуть у захваті;

- велика витрата електроенергії;

- неможливість оштукатурювання фігурних поверхонь.

Ручна міні-техніка.

Для ручного нанесення використовується спеціальна машинка, що є ємністю для розчину. У нижній частині знаходяться спеціальні отвори для механізованої подачі штукатурки на стіну під дією стисненого повітря. Найбільшого поширення набули хопери-пневмолопати, що являють собою перевернуту піраміду об'ємом 5 л.

Регулювання подачі стисненого повітря через шланг здійснюється за допомогою важеля (див.рис.1.17).



Рисунок 1.17 – Ручна машинка для штукатурки.

Професійний.

Таке обладнання має більш складне конструктивне виконання. Їх використовують для замісу, подачі та нанесення суміші на оброблювану основу. До складу пристрою входить спеціальний бункер, який використовується для приготування суміші. Штукатурка потрібної консистенції по шлангу подається в розпилювач, потім на стіну. Запропоновані виробниками станції мають різну продуктивність, дальність подачі, максимальний тиск. Професійні моделі відрізняються мінімальною витратою суміші. Для забезпечення безперервності процесу обслуговування станції зазвичай займається 1-3 людини: перший контролює працездатність обладнання та засинає штукатурний склад; другий розчин наносить; третій розгладжує штукатурку.

Штукатурний робот.

Такі установки самостійно наносять штукатурку на стіну, формуючи рівний шар. Для цього він встановлюється вздовж основи і зафіксується. У нього засипається розчин. Підготовлена суміш стрічкою піднімається вгору і, за допомогою величезного металевого шпателя, закріпленого на передній частині пристрою, рівномірно розподіляється по поверхні. Як тільки шпатель опиниться біля стелі, спрацьовують кінцеві вимикачі, і він змінює свій напрямок руху. Після цього штукатурного робота зміщують уздовж стіни і процес повторюється.

При його використанні можна відмовитись від установки маяків. Пристрій самостійно формує шар потрібної товщини з гладкою поверхнею (див.рис.1.18).



Рисунок 1.18 – Самостійна установка яка наносять штукатурку на стіну

Затирочна машина.

На останньому етапі ремонту поверхню зазвичай змочують і затирають губчастою теркою, щоб видалити нерівності. Прискорити процес та підвищити якість робіт допомагають затиральні машини (див.рис.1.19). Вони можуть використовуватися для доведення покриття з гіпсової, цементної та комбінованої суміші. Плоский круг, що входить до їх складу, роблячи обертальні рухи, знімає наявні нерівності. Відшліфована поверхня виходить ідеально гладкою. Видаляються навіть невеликі виступи. Деякі моделі для підвищення продуктивності процесу комплектуються двома колами, розташованими в одній площині. Завдяки їхньому обертанню в різних напрямках, вдається прискорити процес у 3 рази, обробивши за день більшу площу.



Рисунок 1.19 – Затиральні машини

2.2 Етапи роботи та галузь застосування механізованої штукатурки

Етапи роботи:

- насамперед підбирається суміш. Для машинних станцій використовується спеціальна суха суміш для механічного нанесення. Для штукатурки механічним способом застосовуються суміші на гіпсовій та цементно-піщаній основі. Обчислюється площа поверхні та кількість суміші, яка знадобиться для роботи;

- підготовка стіни. Якість цієї процедури безпосередньо впливає на загальну якість вирівнювання. Підставу необхідно повністю очистити від усієї старої обробки. Це стосується всіх виступаючих деталей (особливі перешкоди створюють механічні кріплення). З підготовленої стіни пневматичним пристроєм видаляють увесь пил;

- ґрунтування. Для цього підійде акрилове просочення. Всі виявлені тріщини і слабкі місця зміцнюють сіткою армуючою. Перевіряє вертикальність стіни, з маркуванням місць максимального ухилу. Це ж стосується кутів та горизонтальних напрямків;

- монтаж маячних планок із зовнішніх кутів;
- налаштування станції обладнання. Це дозволяє виставити необхідний рівень суміші розчину. Для роботи готується та перевіряється штукатурна станція. Виходячи з інструкції відбувається перевірка станції на працездатність, станція підключається до електрики та водопроводу, заправляється усіма необхідними матеріалами. Під тиском розчин наноситься на стіну;

- нанесення штукатурки. Оптимальна дистанція до стіни – 20-30 см під кутом 90 градусів. Потрібно домагатися рівномірного заповнення основної площі, а також стикових та кутових ділянок. Товщина укладання – 3-20 мм (її регулюють швидкістю переміщення шланга);

- не чекаючи застигання покладеної штукатурки, її потрібно розрівнювати правилом. Для цього знадобиться ще один працівник;

- схоплену суміш (на це йде 15-20 хвилин) підрізають трапецеїдальним правилом;

- затирка. Вона дозволяє повідомити оштукатуреній стіні ідеальний стан. Затирати поверхню дозволяється не раніше ніж через годину після закінчення вирівнювання. Для розтирання використовується спеціальне губчасте пристосування (тертка). У разі виступу “молочка” обробка продовжується за допомогою широкого шпателя. Процес повторюють кілька разів;

Де застосовують механізовану штукатурку?

Штукатурка стін механізованим способом, в принципі, не має особливих обмежень в плані місця виконання.

Основні напрями застосування такої технології:

- фасади будівель;
- стіни всередині приміщень;
- інші перекриття.

Механізована штукатурка стін, ціна якої повністю залежить від обсягу, знаходить найбільш вигідне застосування для обробки великих приміщень, так

як в цьому випадку досягається оптимальне поєднання витрат матеріалу, використання дорогого обладнання та обсягу виконуваних робіт.

Штукатурні станції активно використовуються фахівцями в ході будівництва різноманітних будівель і споруд. Основним завданням даних пристроїв є прийом, зберігання і транспортування розчинних сумішей. При цьому нові моделі штукатурних станцій здатні брати участь і в процесі приготування до в'язучих матеріалів.

Використання машин і механізмів для виконання окремих видів (і операцій) штукатурних робіт в цілому позитивно впливає на технологічний процес опорядження споруд: скорочує строки і знижує собівартість будівництва, поліпшує працю робітників тощо. Проте, щоб ефективно використовувати штукатурні машини і механізми, треба забезпечувати такий фронт робіт, який би дав змогу застосовувати їх безперервно протягом робочого дня. Використання машин на окремих етапах виробництва не вирішує питання комплексної механізації робіт, при якій всі технологічні операції — від приготування розчинів і до остаточного опорядження штукатурного шару — повинні виконуватись механізованим способом. Цю проблему вирішує застосування пересувних штукатурних станцій. Вони устатковані машинами для приготування, транспортування і нанесення розчинів на поверхні. Станцію обладнують в критому автопричепі або на спеціально обладнаній платформі, що дає змогу перевозити її з одного будівельного об'єкта на інший, не порушуючи технологічної лінії змонтованого в ній обладнання. Для експлуатації станції в зимовий час стіни утеплюють шаром теплоізоляційного матеріалу (шлаковатою, оргалітом тощо). Водопровідні труби і розчинопроводи, що проходять між станцією і будинком, також обкладають теплоізоляцією.

На будівельному об'єкті станцію підключають до водопровідної та електричної мережі і вводять в дію. Пересувні штукатурні станції здебільшого обладнують в потужних будівельних організаціях з великими обсягами

штукатурних робіт. Тому і станції відрізняються одна від одної видами машин і механізмів, що застосовують для приготування розчину і подачі його на поверхи, а також розміщенням їх в станційному приміщенні. Для оснащення станції використовують машини заводського виготовлення потрібної продуктивності

В даний час найбільшого поширення набули штукатурні агрегати німецької, польського та італійського виробництва (PFT, Putzmeister, Kaleta, Bunker, M-tec, Imer і ін.).

Серед всіх агрегатів, виділяють трьох фаворитів які займають кращі місця завдяки своїм характеристикам:

2.3 Порівняння та опис агрегатів для виконання штукатурки

В даний час найбільшого поширення набули штукатурні агрегати німецької, польського та італійського виробництва (PFT, Putzmeister, Kaleta, Bunker, M-tec, Imer і ін.).

Серед всіх агрегатів, виділяють трьох фаворитів які займають кращі місця завдяки своїм характеристикам:

- Knauf PFT G4;
- Putzmeister MP25;
- Kaleta ATWG-3.

Knauf PFT G4



Рисунок 1.20 – Штукатурна машина Кнауф PFT G4

Штукатурна машина PFT G4 – це високопродуктивний, універсальний, малогабаритний агрегат, що має модульну конструкцію, безперервно працює з сухими сумішами, призначеними для машинного нанесення. PFT G4 складається з переносних модулів, які легко та зручно транспортувати завдяки їх невеликим розмірам та вазі.

Штукатурна машина PFT G4 може наповнюватись сумішшю з мішків або за допомогою пневмотранспортної установки PFT Silomat.

Штукатурна машина PFT G4 застосовується для:

- приготування та нанесення (набризку) на оброблювану поверхню гіпсових та цементних штукатурок;
- пристрої наливної підлоги та цементних стяжок;
- приготування та подачі розчинів кладок, будівельних клеїв, заповнення тріщин і порожнин у будівельних конструкціях.

При використанні штукатурної машини PFT G4 ефективність ланки з чотирьох фахівців за одну робочу зміну може досягати:

- при штукатурних роботах гіпсовими розчинами -130-150 м²;
- при штукатурних роботах цементними розчинами - 150-200 м²;

- при влаштуванні наливної підлоги із застосуванням самовирівнюючих розчинів - 500 м²;

- при влаштуванні цементно-піщаних та бетонних стяжок - 300 м².

Переваги штукатурної машини PFT G4

- висока продуктивність. Можливість зміни продуктивності в межах 6-65 л/хв. шляхом простої зміни шнекової пари;

- компресор із автоматичним вимикачем надлишкового тиску;

- універсальність;

- висока надійність та довговічність;

- міцна конструкція;

- високий рівень безпеки;

- може комбіновано працювати з іншими машинами PFT;

- висока ефективність при спільній роботі з пневмотранспортною машиною PFT SILOMAT;

- можливість наповнення машини безпосередньо із силосу;

- мінімальне обслуговування;

- зручне та легке чищення машини;

- простота обслуговування;

- невелика висота завантаження;

- висока корозійна стійкість;

Технічні характеристики штукатурної машини PFT G4

- продуктивність – 6-55 л/хв;

- тиск подачі – 30 бар;

- дальність подачі – до 50 м;

- мотор насоса – 5,5 квт, 400 об./хв;

- компресор - 0,9 квт, до 5 бар;

- тиск води - 2,5 бар;

- дов./шир./вис. - 1050/720/1550 мм;

- висота бункера – 900 мм;
- об'єм приймального бункера - 150 літрів, з доп. секцією - 200 літрів;
- загальна вага – 264 кг;

Putzmeister MP25



Рисунок 1.20 – Змішувальний насос Putzmeister MP25

Змішувальний насос Putzmeister MP25 є універсальною штукатурною машиною широкого призначення. MP25 має великий резервуар для сухих сумішей, водяний насос, продуктивний шнек та компресор на одному шасі.

MP25 знаходить застосування при перекачуванні готових сухих сумішей із різних ємностей та резервуарів. Обладнання використовується для подачі сумішей при проведенні фасадних робіт (теплоізолюючі, вапняні, вапняно-цементні склади), а також внутрішніх робіт (гіпсові та гіпсовапняні суміші). Крім того, універсальний розчинозмішувальний насос застосовується при перекачуванні армуючих, клеючих мінеральних та інших розчинів.

Putzmeister MP25 може бути модифікований для роботи зі складами для шпаклівки.

При використанні різних модифікацій станції, продуктивність обладнання може змінюватись від 5 до 40 літрів за хвилину. Машина легко розбирається для

промивання компонентів від залишків суміші, може транспортуватися в будь-якому універсалі або мікроавтобусі.

Сфера застосування:

- шпаклювальні роботи;
- штукатурні роботи;
- роботи з клейовими складами.

Переваги моделі:

- виробничий електричний двигун;
- надійний компресор з відключенням тиску;
- конічна труба, що змішує;
- збільшений завантажувальний бункер;
- потужний вбудований водяний насос;
- зручний витратометр для контролю витрат рідини;
- можливість дистанційного керування стисненим повітрям;
- простота розбирання конструкції для очищення та перевезення.

Технічні характеристики:

- об'єм бункера 75 літрів;
- швидкість подачі (ном.) 2–12 л/хв (залежить від моделі шнекової пари, тому може змінюватись);
- тиск подачі макс. 30 бар;
- відстань подачі 25 м по горизонталі, 10 м по вертикалі;
- запобіжник 16 а;
- водяний насос 2,4 м³/год, 0,5 квт;
- компресор 180 л/хв, 0,52 квт;
- шнекова пара D6 (D6-3);
- двигун 3,0 квт, 230 в/1/ре/50 гц/60 гц;

- вага всього 153 кг (маса блоків: блок управління – 45 кг, змішувач – 49 кг, привід – 45 кг, компресор – 14 кг);
- довжина × ширина × висота 1500 × 600 × 1200 мм;
- максимальний розмір фракції 3 мм;
- висота завантаження 1040 мм;
- вихідний фланець М 35.

Kaleta ATWG - 4, 5, 6



Рисунок 1.20 – Штукатурна станція "Kaleta ATWG-4, 5, 6"

Штукатурна станція "Kaleta ATWG-4, 5, 6" - героторний насос, здатний перекачувати розчини з фракцією до 3 мм, гіпсові штукатурки, цементні та вапняні штукатурні суміші.

Станція родом із Польщі (м. Краків). Розбирається на 3 основні частини – бункер, станина, двигун. У бункер міститься 70 кг. сухої суміші.

Штукатурна станція працює від 220V. Продуктивність машини при шарі 1,5 – 2 см. – 60 кв.м. на годину.



Рисунок 1.21 – Штукатурна станція та розчино-змішувальні насоси фірми KALETA

Сьогодні штукатурні станції та розчино-змішувальні насоси фірми KALETA являють собою найбільш ефективну комбінацію ціни і якості. Забезпечені мото-редукторами західно-німецького виробництва, що мають просту, невибагливу систему автоматики, демонструють хорошу якість приготування розчинів, високу експлуатаційну надійність при самих доступних цінах.

Технічні характеристики:

- довжина 1580 мм; ширина 670 мм; висота 1200 мм;
- висота начинки становить 950 мм;
- загальна вага 160 кг;
- ємність кошика 75 кг;
- * продуктивність 6-60 л;
- максимальний тиск віджим 30 атм;
- * 20 м відстань подачі;
- двигун насоса 5,5 квт / 400 об / хв;
- компресор hs-24 300 л / хв;
- водяний насос 400 в;

*) продуктивність і відстань подачі залежать від складу штукатурки і типу насоса: D або R



Рисунок 1.22 – Ефективність використання штукатурних станцій

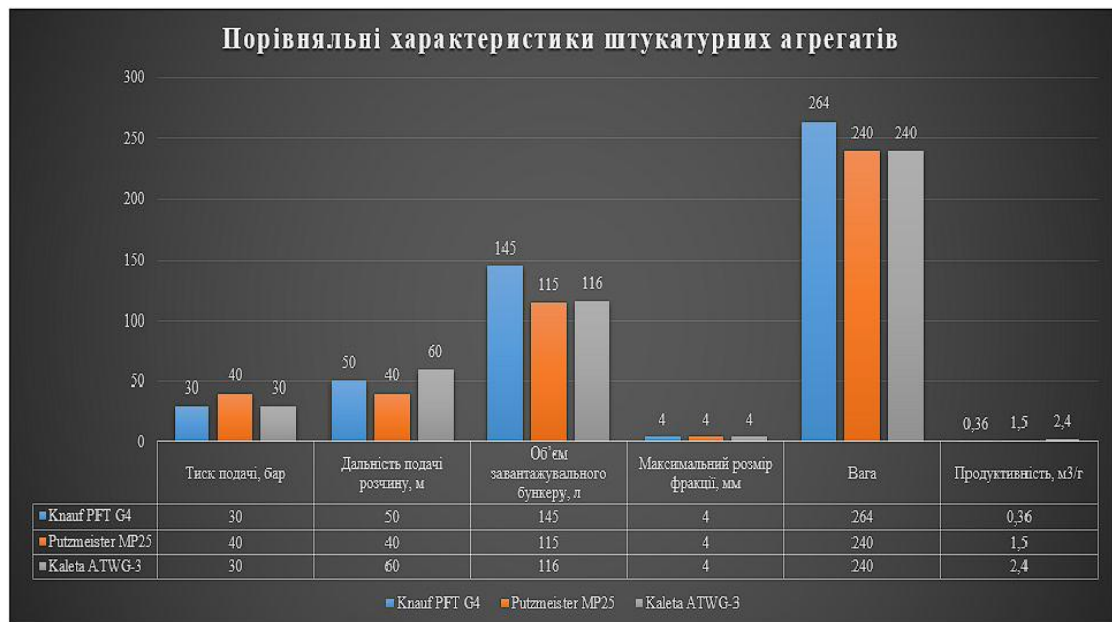


Рисунок 1.23 – Порівняльні характеристики штукатурних агрегатів

2.4 Розрахунок економічної ефективності

Термін і вартість виробництва штукатурних робіт механізованим способом.

Для розрахунку терміну і вартості виробництва штукатурних робіт механізованим способом скористаємося наступними даними з табл.3:

Таблиця 2.3 – Вихідні дані для визначення терміну та вартості виробництва штукатурних робіт

P, м	h, м	n _{ет}	n _п	s, см	l, см	r, мм	C _{в.кд.}	L _{буд}
200	3,0	6	5	2,7	10	4	30	70

- P - периметр стін на одному поверсі одного під'їзду;
- h - висота стін одного поверху;
- n_{ет} - кількість поверхів будівлі;
- n_п - кількість під'їздів будівлі;
- s - товщина штукатурки;
- l - рухливість штукатурного розчину;
- r - крупність заповнювача;
- C_{в.кд.} - термін виконання робіт в календарних днях;
- L_{буд} - протяжність будівлі.

Обсяг штукатурних робіт на об'єкті, м³: визначається за формулою 2.1:

$$V_{pw} = P \times s / 100 \times r \times n_{ет} \times n_{п} = 486 \quad (2.1)$$

Технічна продуктивність базової штукатурної станції, м³/ч: визначається за формулою 2.2:

$$\Pi_{\text{б.шс}} = V_{\text{ш.р}} / C_{\text{в.р.д}} \cdot t_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot k_e \cdot k_m \quad (2.2)$$

де $t_{\text{см}}$ - тривалість однієї робочої зміни, ч (для розрахунку приймемо $t_{\text{см}} = 5$;

$n_{\text{см}}$ - кількість змін роботи на добу (для розрахунку приймемо $n_{\text{см}} = 2$);

k_e - коефіцієнт використання машини за часом, що враховує втрати часу, пов'язані з ремонтом і технічним обслуговуванням, ($k_e = 0,85 \dots 0,9$; для розрахунку приймемо $k_e = 0,87$);

$C_{\text{в.р.д}}$ - термін виконання роботи в робочих днях;

k_m - коефіцієнт, що враховує простої обладнання, пов'язані з монтажем - демонтажем розчиноводів, за формулою 2.3:

$$k_m = C_{\text{в.р.д}} \cdot t_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} / C_{\text{в.р.д}} \cdot t_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} + t_m = 0,97 \quad (2.3)$$

Термін виконання робіт у робочі дні визначається: за формулою 2.4:

$$C_{\text{в.р.д}} = n_{\text{р.д}} / 7 \cdot C_{\text{в.к.д}} = 25,7 \quad (2.4)$$

де $n_{\text{р.д}}$ - кількість робочих днів в тиждень (для розрахунку приймемо $n_{\text{р.д}} = 6$).

Таким чином, технічна продуктивність базової штукатурної станції, м³/ч. визначається: за формулою 2.5:

$$\Pi_{\text{б.шс}} = V_{\text{ш.р}} / C_{\text{в.р.д}} \cdot t_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot k_e \cdot k_m = 2,24 \quad (2.5)$$

Для виконання робіт на об'єкті технічні характеристики базової штукатурної станції повинні дозволяти забезпечити задану дальність транспортування суміші і по горизонталі і по висоті.

В умовах точкової забудови штукатурна станція встановлюється на удівельному майданчику, як правило, стаціонарно. В цьому випадку при виборі штукатурної станції можна орієнтуватися на параметри загальної протяжності будівлі і необхідну дальність подачі розчину по вертикалі.

Необхідна дальність подачі розчину по вертикалі, м. визначається: за формулою 2.6:

$$N_T = (h + h_{me}) n_{et} = 18,9 \quad (2.6)$$

За розрахункової технічної продуктивності базової штукатурної станції $\Pi_{б.шс}$, підбирається штукатурна станція. При виборі штукатурної станції також враховуються дальність транспортування і тиск подачі. У разі, якщо однією штукатурної станції не достатньо для виконання поставлених завдань, вибирається кілька однотипних штукатурних станцій.

Для подальших розрахунків візьмемо штукатурну станцію PFT G4.

В якості технічної продуктивності приймемо середнє значення продуктивності для даної моделі визначається: за формулою 2.7:

$$\Pi_{т.шс} = 1,47 \text{ м}^3/\text{ч}. \quad (2.7)$$

Експлуатаційна продуктивність обраної штукатурної станції, $\text{м}^3/\text{ч}$ визначається за формулою 2.8:

$$P_{e,шс} = P_{т,шс} \cdot k_e \cdot k_M = 1,24 \quad (2.8)$$

Для того, щоб забезпечити продуктивність не менше технічної продуктивності базової штукатурної станції ($P_{б,шс} = 2,24 \text{ м}^3/\text{ч}$), потрібні дві штукатурні станції Knauf PFT G4, розрахована експлуатаційна продуктивність кожної з яких $1,24 \text{ м}^3/\text{ч}$. Тоді сумарна продуктивність двох машин складе $2,48 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Завершуються розрахунки визначенням фактичного строку виконання робіт комплектом вибраних машин. Так як провідною машиною в комплекті є штукатурний агрегат (станція), то фактичний термін виконання робіт в робочих днях можна визначити так визначається за формулою 2.9:

$$C_{в.р.д} = V_{ш,р} P_{т,рн.ша} \cdot t_{см} \cdot n_{см} \cdot k_e \cdot k_e = 23,22 \quad (2.9)$$

У разі використання для виконання робіт кількох комплектів машин, в розрахунку враховується сумарна технічна продуктивність обраних штукатурних агрегатів при правильному підборі машин фактичний термін виконання робіт не повинен перевищувати заданого терміну.

Визначимо вартість виконання штукатурних робіт механізованим способом.

Площа штукатурних робіт на об'єкті, м^2 визначається за формулою 2.10:

$$S_{ш,р} = P \cdot r \cdot n_{ет} \cdot n_{п} = 18\,000 \quad (2.10)$$

За основу в розрахунках візьмемо високоякісне оштукатурювання поверхонь стін і перегородок гіпсовою сумішшю Knauf МП 75 з використанням розчинозмішувальних насосів Knauf PFT G4.

З урахуванням додаткових нарахувань і податків загальна кошторисна вартість штукатурення будівлі механізованим способом складе 1 032 000 грн.

Термін і вартість виробництва штукатурних робіт ручним способом.

Штукатур високої кваліфікації може обштукатурити за зміну до 15 м² стіни. Як правило, бригада складається з 5 осіб, з яких двоє зайняті приготуванням і підношенням розчину. Така бригада штукатурення максимум 40-45 м² в зміну. За допомогою одного насоса змішувача бригада з чотирьох людина, використовуючи готову суху суміш в мішках, може обштукатурити до 150 м², Т. Е. Виграш в продуктивності в 4,5 рази. Тоді сумарна продуктивність бригади з 5 осіб, м²/ч визначається за формулою 2.11:

$$P_{бр.} = 5 \cdot 0,28 = 1,4 \quad (2.11)$$

Фактичний термін виконання штукатурних робіт ручним способом в робочих днях визначається за формулою 2.12:

$$C_{в.р.д} = 486 / 1,4 \cdot 5 \cdot 2 = 34,71 \quad (2.12)$$

З урахуванням додаткових нарахувань і податків загальна кошторисна вартість штукатурення будівлі ручним способом складе 1 200 000 грн.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ЗВЕДЕННІ ЦЕХУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення проектуємого цеху

Будівля цеху з ремонту громадського транспорту розташовано згідно з усіма санітарними та пожежними нормами по ДБН Б.2.2-12:2019 «ПЛАНУВАННЯ І ЗАБУДОВА ТЕРИТОРІЙ». Були враховані всі санітарні та протипожежні розриви за ДБН В.1.1-7-2019.

Територія забудови має зручні під'їзні та виїзні шляхи, передбачає широкий під'їзд для автомобільних машин та службової техніки або пожежних машин.

Проектом передбачається озеленення території ділянки. Озеленення території забудови виконане засадженням листяних порід дерев згідно ДБН Б.1.1-14:2012.

Передбачається влаштування пішохідних доріжок та автостоянок відповідно ДБН В.2.3-5:2018 «Бібліографічний опис. Вулиці і дороги населених пунктів». Проїзди асфальтуються, тротуари та пішохідні доріжки викладені з тротуарної плитки. Вимощенням з тротуарної плитки на піщаній основі з ухилом 5%, завтовшки 0,15м та шириною 1,5м передбачено запобігання замочуванню.

Об'ємно – планувальні рішення.

Будівля цеху з ремонту громадського транспорту в плані з розмірами в осях: «А-Ж» - 36,00 м; «1-13» - 72,00 м. Будівля 1-поверхова, відмітка 1-го поверху 6,0м. Загальна висота цеху складає 11,95 м. Конструктивна схема будівлі прийнята – каркасна з стіновими панелями та монолітними несучими

конструкціями. Будівля відноситься до класу відповідальності СС2, прийнятий ступінь вогнестійкості – II, довговічність несучих конструкцій – II.

Експлікація приміщень зведена в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Експлікація приміщень

№	Найменування	Площа, м ²	Примітка
1	Кімната майстрів та керівників	117,76	
2	Роздягальня	74,4	
	Сан.вулол, душева	36,4	
3	Склад	74,4	
4	Виробнича зі фрезувальними станками	211,2	
5	Під'їздний тамбур	309,6	
	Під'їздний тамбур	424,8	
6	Ремонтний цех	619,2	
7	Кімната персоналу	74,4	
8	Менший ремонтний цех	148,8	
	Менший ремонтний цех	74,4	
9	Ремонтне приміщення	148,8	

Таблиця 3.2 – Техніко – економічні показники об'ємно – планувального рішення

№	Найменування	Одиниці виміру	Площа
1	Загальна площа приміщень	м ²	2315
2	Площа забудови	м ²	378
3	Поверховість будівлі	поверхів	1

Конструктивна схема будівлі прийнята – каркасна (панельні фасадні плити) з монолітними залізобетонними несучими конструкціями.

Горизонтальну жорсткість будинку забезпечують зв'язки.

Конструктивні рішення цеху складаються з:

Фундаменти. Фундаменти прийняті стовпчасті .

Колони. Колони запроектовані монолітні. Прийнятий квадратний переріз з розмірами 300 × 400 мм та мають підкранові балки.

Перегородки. Внутрішні стіни цеху виконанні з цегляної кладки товщиною 120 мм з завершуючим їх оздобленням.

Покрівля. Для покрівлі були застосовані металеві прогони, покриті профлистом, пароізоляцією, утеплювачем, цементною стяжкою та покрівельним матеріалом «Екофлекс».

Вимощення. Вимощення з тротуарної плитки на піщаній основі з ухилом 5 %, завтовшки 0,15 м та шириною 1,5 м.

Підлога. Підлоги внутрішніх приміщень запроектовані відповідно до вимог:

- - зносостійкість;
- - ремонтпридатність;
- - екологічність;
- - достатня жорсткість, гладкі, але не слизькі;
- - безшумні, теплі, гігієнічні та легкі у догляді.

Для санвузлів прийнята спеціальна шаршава керамічна плитка для підлог, а для стін прийняті полікарбонатні панелі

Вікна, двері та ворота.

Віконні та дверні суцільні блоки, металопластикові індивідуального виготовлення фірми «WDS».

Ворота - промислові секційні Алютех ProTrend. В'їзні системи призначені для цеху з ремонту громадського транспорту здатні витримувати щоденні інтенсивні навантаження, обладнані торсійним механізмом, підходять для встановлення в неопалюваному приміщенні. Виготовлені зі сталі, мають надійні роликові кронштейни та проміжні петлі, завдяки чому можуть експлуатуватися в умовах підвищеної вологості. Секції утеплені, заповнені пінополіуретаном: їхня товщина в представленій моделі складає 40 мм. Сендвіч-панелі також є стійкими до корозії, оскільки вони покриті декількома захисними шарами: ґрунтовкою (14-16 мкм), цинком (12 мкм) та спеціальним ПУР-ПА-складом, який перешкоджає утворенню подряпин на поверхнях.

Віконні рами – білі, з подвійним склінням, стулки – парні, що відкриваються.

Двері цеху одне - та двостулкові металопластикові від фірми «WDS».

Внутрішнє оздоблення. Внутрішнє облицювання виконано за допомогою керамічної плитки для облицювання, штукатурки з використанням механізмів (див.рис. 1.24, 1.25), та глянсовою та фактурними фарбами.



Рисунок 1.24 – Внутрішнє облицювання штукатурки стін з використанням механізмів



Рисунок 1.25 – Внутрішнє облицювання штукатурки стелі з використанням механізмів

3.2 Технологічна карта на виконання опоряджувальних робіт тинкування внутрішніх стін

Технологічна карта розроблена на виробництво опоряджувальних робіт тинкування цегляних стін у місті Миколаїв з параметрами:

- довжина будівлі 72,00 м
- ширина будівлі 36,00 м

Будівля з пінобетонних блоків, зовнішні товщиною 350 мм, перегородки товщиною 120мм. Будівля одноповерхова з висотою 11,95 м.



Рисунок 1.26 – Облицювання штукатурки з використанням механізмів

3.2.1 Відомість підрахунку обсягів робіт

Об'єми робіт підраховані відповідно з правилами приведеними в ДБН А.3.1-5:2019

Таблиця 3.3 – Відомість підрахунку обсягів робіт

№	Найменування робіт	Формули підрахунку	Один. виміру	Кількість	Примітка
1	Подача розчину наверх за допомогою розчинонасосу	Дивись таблицю Відомість матеріально технічних ресурсів	м ³	95,8	
2	Підготовка поверхонь під обштукатурювання	Дивись таблицю 2. $F = S_{\text{стін}} + S_{\text{вн}} \times 2 + S_{\text{пер}} \times 2 - S_{\text{обл}} = 1087,74 + (732,84 \times 2) + (617,29 \times 2) - 50 = 3738$	100м ²	37,38	
3	Провіщення поверхонь		м ²	37,38	

Продовження таблиці 3.3					
4	Нанесення обризгу		м ²	37,38	
5	Нанесення ґрунту		м ²	37,38	
6	Нанесення накривочного шару		м ²	37,38	
7	Затірка поверхонь з розділенням кутів		м ²	37,38	
8	Тинкування відкосів	$S_{\text{відк}}^{\text{вік}} = 56,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{відк}}^{\text{дв}} = 30,6$ $S_{\text{відк}}^{\text{проріз}} = 43,5$ $S_{\text{відк}} = S_{\text{відк}}^{\text{вік}} + S_{\text{відк}}^{\text{дв}} + S_{\text{відк}}^{\text{проріз}}$ $= 56,6 + 30,6 + 43,5 = 103,7$	м ²	1,307	

3.2.2 Послідовність виробництва опоряджувальних робіт

До виробництва опоряджувальних робіт будівля повинно бути відповідним чином підготовлено:

- повністю закінчено закління та монтажні роботи,
- прокладення схована електропроводка,
- закладенні обвіри, пази, борозди,
- виконання інших роботи, які можуть зашкодити якості опоряджувальних робіт.

Роботи по оздобленню виконують поточним засобом виробництва робіт, розчлененим на окремі технологічні операції характер і кількість яких залежить від виду тинькування поверхні стін.

В будинку виконується покращене тинькування з наступними технологічними операціями.

- 1) Подача розчину до місця робіт розчинонасосом.
- 2) Підготовка поверхонь стін до тинькування механізованим засобом.
- 3) Покращене тинькування стін і перегородок
 - провішення поверхні,
 - нанесення ґрунту,
 - нанесення накривочного шару,
 - затирка поверхонь з відокремлюванням кутів.
 - Тинькування відкосів цементно-вапняним розчином.

3.2.3 Технологія виробництва робіт

Тинькування поверхонь штукатурним розчином виконується, як правило, механізованим методом з використанням штукатурної станції Knauf PFT G4 (див. рис. 1.27), подача й нанесення розчину за допомогою розчинонасосу СО-69 потужністю 1,1 кВт, а заглажування затирочними машинками.

Нанесення розчину вручну допускається у стиснених умовах у санвузлах, і т.д., і при незначному обсязі робіт.

Нанесення штукатурного покриття відразу на усю товщину не допускається, для зменшення зпливу, його наносять пошарово.

Перший шар - обріз виконується розчином рідинної консистенції, товщина шару не більше 5 мм.

Другий шар - ґрунт призначений для вирівнювання поверхні і отримання заданої товщини штукатурки, це більш густий шар розчину, товщина його при вапняному розчині не більше 7 мм.

Останній шар - накривочний, наносять рідинним розчином на дрібному піску для одержання заглажувального та ущільненого шару товщиною до 2 мм. Середня загальна товщина штукатурного покриття не повинна перевищувати для покращеного тинькування – 15 мм. Розчин для обризгу і ґрунту проціжують скрізь сітку комірками 3 x 3 мм, а для накривочних шарів скрізь сітку комірками 1.5 x 1.5 мм.

До початку робіт по нанесенню штукатурного розчину необхідно:

- ретельно очистити поверхню,
- перевірити її рівність і при необхідності змочити її водою,
- виконують провішення поверхонь,
- місця нанесення потовщеного шару потрібно відзначити крейдою,
- закачати розчин у розчинні шухляди розташовані на робочих місцях.

Механізоване нанесення розчину при висоті приміщення до 3 м виробляється з полу, а при висоті більше 3 м встановлюються підмості і нанесення розчину починають зверху. У кінці зміни необхідно промити шланг вапняним молоком. Розчин наносять на поверхню за допомогою розпилувальної форсунки пневматичної дії. При роботі форсунки тримають її під кутом 60-90 градусів до обштукатурювальної поверхні. Розчин розрівнюють по маячним рейкам, або по маячним маркам вручну провилком.

Затирання виконується вручну - терками (у стиснених умовах), і за допомогою затибочних машин.



Рисунок 1.27– Механізований метод з використанням штукатурної станції Кнауф PFT G4,

Розрахунок складу бригади

Чисельний склад бригади визначається за формулою 2.13:

$$N = \frac{T_p^H \cdot 100}{\pi \cdot c} \quad (2.13)$$

де T_p^H - нормативна трудомісткість.

π - тривалість робіт у днях,

c - процент перевиконання норм праці,

Згідно з рекомендаціями ЄНіР прийнято кваліфікаційний склад бригади,

Техніко-економічні показники

Обсяг робіт $V=37,38 \text{ м}^2$

Загальна трудомісткість:

Нормативна $T_p^H = 1090,46 \text{ л-дн}$

Прийнята $T_p^n = 1088 \text{ л-дн}$

Витрати праці на 1 м^2 :

$$t_p^H = T_p^H / F = 1090,46 / 37,38 = 0,36 \text{ л-дн/ м}^2$$

$$t_p^n = T_p^n / F = 1088 / 37,38 = 0,36 \text{ л-дн/ м}^2$$

Середньодобовий виробіток:

$$V^H = F / T_p^H = 37,38/1090,46=2,77 \text{ м}^2/\text{л-дн}$$

$$V^n = F / T_p^n = 37,38/1088=2,774 \text{ м}^2/\text{л-дн}$$

Продуктивність праці:

$$P_p^H = 100\%$$

$$P_p^n = (T_p^H \cdot 100\%) / T_p^n = 1090,46/1088*100\%=100,2\%$$

Загальна зарплатня

$$\Sigma Z = 176169,96 \text{ грн.}$$

Середньодобовий виробіток:

$$\Sigma Z^H = 176169,96/1090,46=161,55 \text{ грн.}$$

$$\Sigma Z^n = 176169,96/1088=161,92 \text{ грн}$$

Таблиця 3.4 – Відомість потреби у матеріалах, výroбах, конструкціях, напівфабрикатах

№ пп	Найменування робіт	Од. вим	Обсяг робіт	Розчин		Сітка	
				на од.	Разом	на од.	Разом
1.	Тинькування стін і перегородок	100 м ²	37,38				
2.	Опоряджування стелі під фарбування	100 м ²	13,435				
3.	Тинькування віконних і дверних відкосів	100 м ²	1,307				
	Разом:						



Рисунок 1.28 – Інструментів, пристосувань та інвентару

Таблиця 3.5 – Відомість комплекту машин, механізмів, інструментів, пристосувань та інвентару

№	Найменування.	Марка.	Од. виміру	Приміт- ка
І. Машини, обладнання.				
1.	Штукатурна станція	Кнауф PFT G4	шт	1
2	Розчинонасос	СО-69	шт	1
3	Матеріальні шланги		шт	2
4	Затиральні машини	СО-112	шт	2
5	Перетворювач	С-759	шт	1
6	Форсунка універсальна		шт	2
7	Електрокраскопулт	СО-22	шт	1
ІІ. Пристосування, інструменти, інвентар.				
1	Інвентарні підмости-мостики		шт	4
2	Маячні рійки		шт	6
3	Шухляди для розчину		шт	4
4	Відра		шт	3
5	Ковш штукатурний		шт	3
6	Штукатурна кельма		шт	3

Продовження таблиці 3.5				
7	Дюралюмінієвий сокіл		шт	5
8	Полутерки довжиною 1 м		шт	3
	Довжиною 1.5 м		шт	3
9	Провило лузгове		шт	2
10	Провило вусеночне		шт	2
11	Рустовка		шт	2
12	Сталеві щітки		шт	3
13	Метр металевий		шт	2
14	Відвіс		шт	2
15	Рівень		шт	2
16	Молоток штукатурний		шт	2
17	Лопата совкова		шт	4
18	Окуляри захисні		шт	3
19	Сіто		шт	2
20	Рулівка стальна		шт	1
21	Скрібок		шт	3
22	Гладілка		шт	2

Таблиця 3.6 – Операційний контроль якості

Хто перевіряє	Майстер						
Операція яка підлягає контролю	Підготовка поверхні під тинкування	Провіщення поверхні у вертикальній горизонтальній площині	Встановлення інвентарних земних марок	Нанесення обризгу, нанесення ґрунту і його вирівнювання		Розділення кутів і рустів стелі	Нанесення покривного шару, вирівнювання його та затирка
Склад контролю	Очистка від пилу, бруду, жирових плям, виступаючих на поверхні солей.	Рівність поверхні.	Правильність встановлення, відповідність висоти марок, товщини покриття.	Відповідність складу штукатурного розчину.	Товщина штукатурного покриття	Відхилення від прямої, горизонталі, вертикалі радіусу криволінійної поверхні від проектної величини.	Правильність нанесення накривки, товщини її, якість вирівнювання і затирки поверхні, рівність, відхилення від вертикалі і горизонталі.
Засіб контролю	Візуально	Правило 2-х метрова рійка з рівнем.	Візуально, метр складний металевий.	Перевірка паспортів. Лабораторні дослідження.	Метр складний, металевий. Відвіс будівельний.	Метр складний, металевий, відвіс будівельний рівень 2-х метровий, рійка з рівнем	Метр складний металевий, відвіс будівельний, рівень будівельний.
Час контролю	До початку тинкувальних робіт			У процесі виконання операцій.			Після виконання операцій
Хто притягується до перевірки	Лабораторія						

Таблиця 3.7 – Калькуляція трудових витрат

№	Обґрунтування По ЕНІР	Найменування робіт	Од. Вим.	Кіль- кість.	Склад ланки		Норма часу		Трудоміст- кість		Розцінка (грн.)	Сума зарпл. (грн)
					Профес. розряд	Кіл. чол.	л- год	м- год	л- год	м- год		
1	Е8-1-1	Підготовка поверхонь під тинкування	100 м ²	37,38	штук. 3р	1	16		598,08		1-20	418,7
2	Е 8-1-2 Т.3 стр.1.	Провішення поверхонь стіл	100 м ²	37,38	штук. 4р 3р	1 1	12		488,56		-94	334,8
3	Е 8-1-2 Т.2 стр.1а	Нанесення обризгу	100 м ²	37,38	штук. 4р 3р. 2р	2 2 1	4		149,52		-90	108,4
4	Е 8-1-2 Т.2 стр.3а	Нанесення ґрунту	100 м ²	37,38	штук 4р 3р 2р	2 2 1	14,5		542,01		0-50	392,5
5	Е 8-1-2 Т.2 стр.5а	Нанесення накривочного шару.	100 м ²	37,38	штук. 4р	1	3,4		127,09		-69	110,6

Продовження таблиці 3.7												
6	Е 8-1-2 Т.2 стр.7а	Затирання поверхонь з Розділенням кутів.	100 м ²	37,38	штук. 4р	1	9,9		370,06		7-82	3,9
7	Е 8-1-3 стр.1.	Отинкування відкрів.	М ²	1,427	штук. 4р 3р	1 1	2		65,35		1-49	195
8	Е 8-1-13	Відгрузка і подача різних матеріалів до 10тн	тн	120,2	маш. 6р такел. 2р	1 2	3,2	1,6	384,6	192,3	2,05	246,4
		Зарплатня з урахуванням індексації (к _{інд.} = 12) - 21724 грн										

ВИСНОВКИ

За результатами магістерської дослідницької роботи було проаналізовано застосування сучасних технологій та механізації будівельних процесів. Іноваційні технології займають одну із ключових ролей у розвитку суспільства. Однією з інноваційних технологій якраз і є використання машин та агретів, які допоможуть скоротити терміни будівництва, а також зменшити витрати. Агрегати проаналізовані в магістерській роботі є фаворитами в своїй галузі, перевищуючи аналоги за показниками та своїми властивостями. Вони надійні, стійкі до різних навантажень та кількості робіт, перевірені великою кількістю будівельних організацій. Виконана технологічна карта на технологічна карта на механізовані шуткатурні роботи демонструє усі переваги цього способу виконання. Після виконаного дослідження стає очевидним, що використання агретів та машин є невід'ємною частиною масштабних будівельних проектів.

Розрахунки показали, що при використанні машинного способу нанесення штукатурки ми отримуємо не тільки економію коштів, але і значне скорочення терміну виконання робіт.

Таким чином, при використанні механізованого способу виробництва штукатурних робіт ми отримуємо економію коштів 14,01%, а також скорочення терміну робіт на 33%. Крім того, ми отримуємо більш якісно обштукатурену поверхню, що помітно скорочує витрати на подальшу її обробку, наприклад, під обклеювання шпалерами . Чим більше площа приміщення, тим більше економія. Використання ручного способу може бути вигідним в разі виконання штукатурних робіт в приміщенні з малою площею штукатурення стін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранова А. А., Шаповал С. В Конспект лекцій з курсу «Сучасні будівельні матеріали і технології» Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 96с.
2. Білоконь Я. Ю., Кравець Ю. І., Михнюк М. І., Пятничук Т. В. Технологія опоряджувальних робіт (для учнів ПТНЗ будівельного профілю): навч. посіб. Київ : ПТО НАПН України, 2015. 167 с.
3. Васильчук М. В., Винокурова Л. Е., Гаман М.В. Основи охорони праці. 2-ге вид., Київ: Вікторія 2001. 198 с.
4. Власенко А.М., Плохій В.С., Аніщенко В.М. Лицювальник – плиточник: навч.посіб. Київ: Літера ЛТД, 2008. 280 с.
5. Горячев В.І., Нейолов В.О. Облицювання керамічними і синтетичними матеріалами. Підручн.для проф.-техн. уч-щ / Пер. з рос. Л. П. Оніщенко. Київ: Вища шк., 2011. 232 с.
6. Гребенюк Г. Є. Ремонт і реставрація жилавих та громадських споруд–пам’яток архітектури: Підручник. Київ: Будівельник, 1996. 288 с.
7. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). [Чинний від 2012-04-01] Вид.офіц. Київ., 2012. 115 с.
8. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01] Вид.офіц. Київ Мінрегіон, 2019. 174с.
9. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01] Вид.офіц. Київ Мінрегіон України, 2017. 35с.
10. Дворкін Л. Й. Опоряджувальні матеріали і вироби: Навч. посібник – 2-ге вид. перероб. Київ.: Вища шк., 2006. 335 с.
11. Добровольський Г. М. Штукатурні і облицювальні роботи. Київ: Техніка, 2007. 304 с.

12. Завражин Н. Н. Отделочные работы / Н. Н. Завражин. Ровно: Академия, 2009. 320 с. (Серия: Начальное профес. образование).
13. Завражин Н. Н. Штукатурные работы высокой сложности / Н. Н. Завражин. Рівне : Академия, 2010. 192 с.
14. Захарченко П. В. Сучасні коспозиційні будівельно-оздоблювальні матеріали : підр. для системи ПТО / Захарченко П. В., Долгий Е. М., Галаган Ю. О. Київ: КНУБА, 2005. 512 с.
15. Карапузов Є. К. Матеріали і технології в сучасному будівництві: Підручник / Є. К. Карапузов, В. Т. Соха, Т. Є. Остапченко. Київ: Вища освіта, 2005. 495 с.
16. Остапченко Т. Є. Технологія опоряджувальних робіт: Підручник для учнів ПТНЗ / Т. Є. Остапченко. Київ: Вища освіта, 2003. 383 с.
17. Падуа В. З. Викладання спецтехнології штукатурних та облицювальних робіт / В. З. Падуа. Рівно: Вища школа, 2008. 133 с.
18. Петрова І. В. Загальна технологія оздоблювальних стилювальних робіт І. В. Петрова. Одеса: Академія, 2012. 182 с.
19. Коршунова А. П., Муштаєва Н. Є., Миколаїв В. А., Сенаторів Н. Я.. Технологія будівельного виробництва: Підручник для вузів. Будвидав, 2022. 320с.
20. Черноус Г. Г. Технологія штукатурних робіт/Г. Г. Черноус. Одеса: Академія, 2012. 240 с. (Серія: Початкова професійна освіта).
21. Черноус Г. Г. Штукатурні роботи / Г. Г. Черноус. Одеса: Академія, 2012. 224 с. (Серія: Початкова професійна освіта).
22. Чмир В. Д. Матеріалознавство для обробників-будівельників: Підручник для учнів. Вища школа, 2000. 207 с.
23. Шепелєв А. М. Штукатурні декоративно-мистецькі роботи: Підручник для ПТНЗ / А. М. Шепелєв. Рівно: Вища школа, 2000. 220 с.