

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ»

Виконав: студент 2 курсу, групи Б -22м
спеціальності

192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Сметанський А. Л.
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доцент
(вчений ступінь, посада)

Попович М. М.
(прізвище та ініціали)

«6» 06 2024 р.

Опонент: к.т.н., доцент
(вчений ступінь, посада)

Шивач О.Ю.
(прізвище та ініціали)

« » 2024 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

Шивач О.Ю.
(підпис)

В. В. Швець
(прізвище та ініціали)

«10» 06 2024 року

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури

Рівень вищої освіти II-й (магістерський)

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

Швець В.В.

"15" Березня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Сметанському Антонію Леонідовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Вдосконалення технології влаштування штукатурних робіт з використанням екологічних матеріалів

керівник роботи Попович М.М., к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20.03.2024 року №68

2. Строк подання магістрантом роботи 31.05.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Типові технологічні рішення виконання штукатурних робіт. Результати власних попередніх досліджень, результати огляду літературних джерел.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація).

1. Огляд літературних джерел, методи виконання штукатурних робіт, зокрема з використанням екологічно чистих матеріалів. Вітчизняний та зарубіжний досвід.

2. Методика і результати досліджень виконання штукатурних робіт з використанням малої механізації.

3. Пропозиції по вдосконаленню технології виконання штукатурних робіт з використанням екологічно чистих матеріалів

4. Технічна частина (розробка архітектурно-будівельного рішення об'єкту проектування та розробка технологічної карти з використанням результатів досліджень)

5. Розробка заходів з охорони праці та цивільного захисту

6. Економічна частина (визначення економічного ефекту від впровадження результатів наукової розробки на прикладі технічного об'єкту).

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язково креслень)
 1. Науково-дослідний розділ – 10 - 15 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)
 3. Архітектурно-будівельні рішення – 2 арк. (фасади, плани, розрізи, генплан робочі креслення)
 3. Технологічна карта – 1 арк. (схема виконання робіт; календарний графік виконання робіт; графік руху робочих кадрів по об'єкту; машини, механізми, інструменти та обладнання; техніка безпеки при виконанні робіт; вказівки до виконання робіт)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Науковий розділ	Попович М.М., доц.	<i>М.М. Попович</i> 29.01	<i>М.М. Попович</i> 15.03
Технічна частина	Попович М.М., доц.	<i>М.М. Попович</i> 15.03	<i>М.М. Попович</i> 12.04
Охорона праці та ЦЗ	Кобилянська І.М., доц.	<i>І.М. Кобилянська</i>	<i>І.М. Кобилянська</i>
Економічна частина	Лялюк О.Г., доц.	<i>О.Г. Лялюк</i>	<i>О.Г. Лялюк</i>

7. Дата видачі завдання 29.01.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання вступу до МКР	01.02-06.02.24	
2	Науково-дослідна частина (три розділи)	07.02-15.03.24	
3	Архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту	18.03-29.03.24	
4	Конструктивні рішення технічного об'єкту (технологія або організація будівельного виробництва)	30.03-12.04.24	
5	Подання роботи на перевірку на плагіат	15.04-19.04.24	
6	Охорона праці та цивільний захист	16.04-21.04.24	
7	Економічна частина	22.04-30.04.24	
8	Оформлення МКР	01.05-12.05.24	
9	Подання МКР на кафедру для перевірки	13.05-17.05.24	
10	Попередній захист	23.05-24.05.24	
11	Опонування	27.05-03.06.24	

Студент *А.Л. Сметанський*
(підпис)

Керівник роботи *М.М. Попович*
(підпис)

Сметанський А.Л.
(прізвище та ініціали)

Попович М. М.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 624.15

Сметанський А. Л. Вдосконалення технології влаштування штукатурних робіт з використанням екологічних матеріалів. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія, освітня програма – промислове та цивільне будівництво. Вінниця: ВНТУ, 2024. 119 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 57 назв; рис.: 20; табл. 18.

В магістерській кваліфікаційній роботі досліджено технологічний процес виконання штукатурних робіт з використанням екологічно чистих матеріалів. Встановлено, що підвищення якості глиняної штукатурки залежить від способу її влаштування.

В даній роботі виконано аналітичний огляд сучасного стану варіантів виконання штукатурних робіт, проведено лабораторні і натурні дослідження. На основі проведених досліджень запропоновано нову технологію та нові рішення малої механізації робіт для підвищення якості штукатурних робіт з використанням глиняної штукатурки.

В технічній частині роботи представлено архітектурно-будівельні рішення будинку санаторія безкаркасної конструкції та розроблена технологічна карта на влаштування штукатурних робіт. Розглянуті питання охорони праці та цивільного захисту. Виконано економічний розділ.

Магістерська кваліфікаційна робота містить 18 аркушів графічної частини.

Ключові слова: штукатурні роботи, глина, рослинна сітка, ручна праця, комплексна механізація, якість.

ABSTRACT

Smetanskiy A. L. Advanced technology for mixing plastering robots with virgin environmental materials. Master's qualification work in specialties 192 – everyday life and civil engineering, educational program – industrial and civil life. Vinnytsia: VNTU, 2024. 119 p.

In Ukrainian movie Bibliography: 57 title; rice.: 20; table 18.

In the master's degree, the technological process of combining plastering robots with the use of environmentally friendly materials has been studied. It has been established that the moisture content of clay plaster depends on the method of drying.

This work contains an analytical review of the current state of options for the implementation of plastering robots, laboratory and field investigations were carried out. Based on the research, a new technology and new solutions for small-scale mechanization of robots were developed to increase the strength of plastering robots with viscous clay plaster.

In the technical part of the work, architectural and design solutions for a sanatorium booth with a frameless structure are presented, and a technological map for the washing of plaster robots is broken down. The nutritional defense of the civilian protection is examined. Vikonano economic section.

Master's qualification work to replace 18 arches of the graphic part.

Key words: plastering robots, clay, rosemary mesh, handwork, complex mechanization, paint.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СПОСОБІВ ШТУКАТУРЕННЯ	10
1.1. Застосовувані технології оздоблювальних робіт, в тому числі штукатурних робіт розчиновими сумішами	10
1.2. Матеріали для штукатурних робіт	24
1.3. Вимоги до якості штукатурних покриттів	29
1.4. Результати аналізу ефективності застосовуваних способів штукатурення	34
Висновок	40
2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ	41
2.1 Методи і пристосування для виконання штукатурних робіт	41
2.2 Вдосконалена технологія виконання штукатурних робіт	44
Висновок	51
3 ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВДОСКОНАЛЕННІ СПОСОБУ ОШТУКАТУРЮВАННЯ СТІН	52
3.1 Спосіб оштукатурювання стін	52
3.2 Пристрій для нанесення розчину на рухоме полотно та подачі його на місце встановлення	54
Висновок	58
4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	59
4.1 Архітектурно-будівельна частина	59
4.1.1 Вихідні дані для проектування	59
4.1.2. Дані інженерних вишукувань	59
4.1.3 Архітектурно-будівельні рішення	60
4.1.4 Відомості про черговість будівництва та пускові комплекси	62
4.1.5 Відомості про інженерний захист території і об'єктів	62
4.1.6 Технологічні рішення	62
4.1.7 Оцінка впливу об'єкта на навколишнє середовище	63
4.1.8 Загальна частина	64
4.1.9 Рішення по оздобленню будівлі	66
4.1.10 Основні конструктивні рішення	66
4.2 Технологічна карта на виробництво робіт з внутрішнього оштукату-	67

рення	
4.2.1 Визначення складу робіт	68
4.2.2 Організація і технологія виконання робіт	68
4.2.3 Механізація штукатурних робіт	72
4.2.4 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати	76
4.2.5 Технологічний розрахунок та графік виробництва робіт	77
4.2.7 Вимоги до якості і приймання робіт	80
4.2.6 Техніко-економічні показники	80
Висновок	81
5 ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	82
5.1. Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта	83
5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць при улаштуванні штукатурки	83
5.1.2 Електробезпека	85
5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	86
5.2.1 Мікроклімат	86
5.2.2 Склад повітря робочої зони	88
5.2.3 Виробниче освітлення	89
5.2.4 Виробничий шум	91
5.2.5 Виробничі вібрації	92
5.2.6 Психофізіологічні фактори	93
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	95
5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на людину	95
5.3.2 Визначення коефіцієнту протирадіаційного захисту приміщення першого поверху	96
Висновок	103
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	104
Висновок	112
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	113
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	114
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	120
Додаток Б. Графічна частина	121

ВСТУП

Актуальність роботи. Сучасний стан розвитку українського будівельного комплексу характеризується поступовим підвищенням вимог до якості робіт і їх економічної ефективності. Оздоблювальні роботи є завершальним етапом будівництва. Від їх якості залежить як ставлення до будівельного майданчика в цілому, так і економічні характеристики об'єкта при його продажу, здачі в оренду і т.д.

Відомо, що при будівництві житлових, громадських і промислових будівель ручні штукатурні роботи вважаються одними з найбільш трудомістких, на них припадає до 15% загальних трудовитрат і до 8-10% загальної кошторисної вартості. Найбільша частка трудовитрат при виробництві штукатурних робіт ручним способом припадає на процеси нанесення шарів розчину, збирання розчину, що випав, і нанесення покривного шару з вирівнюванням і вирівнюванням (85% - 92%), з яких 30 - 40% - процеси надання гладкої фактури поверхні.

При сучасних тенденціях до підвищення соціального рівня населення України і збільшення розміру заробітної плати за ручну працю, ручна штукатурка стає все дорожче. Для підвищення ефективності штукатурних робіт використовуються машини і агрегати, що дозволяють домогтися часткової механізації процесів. Таким чином, можна поліпшити показники як економічних, так і якісних критеріїв. Однак використовувані в даний час машини і механізми ще не здатні повністю механізувати виконання робіт - і вирівнювання, і згладжування, і додаткові операції шпаклівки і шліфування (затирання) поверхні здійснюються вручну, що в разі механізації інших процесів (транспортування, замішування і нанесення розчину) становить основну частку трудовитрат на штукатурку рівних поверхонь приміщень і фасадів.

Для напівавтоматичного вирівнювання і вирівнювання поверхні раніше було запропоновано певну кількість способів і пристосувань, як мобільних, так і стаціонарних у вигляді гіпсової опалубки. Процес ін'єктування штукатурного розчину в формувальну порожнину, утворену стіноюю і гіпсовою опалубкою, в принципі схожий з процесами лиття під тиском тонкостінних залізобетонних

виробів. Так, ще в 70-80-х роках минулого століття робилися спроби використовувати опалубку для штукатурення на будівельних майданчиках. Однак недосконалі конструктивні рішення запропонованих розробок і недосконалість використовуваних матеріалів, а також недоліки обладнання не дозволили комплексно механізувати цей процес в будівельній практиці.

Метою магістерської роботи є проведення досліджень, спрямованих на вдосконалення технології нанесення штукатурного розчину на стіни із забезпеченням комплексної механізації штукатурних робіт за рахунок застосування нового пристрою з раціональними параметрами технологічного процесу.

Відповідно до визначеної мети були поставлені наступні **завдання дослідження**:

1. виконати порівняльний аналіз та оцінку відомих конструкторсько-технологічних рішень нанесення штукатурних розчинів на поверхні стін;
2. розробити вдосконалену технологію нанесення штукатурного розчину з використанням нового пристрою;
3. обґрунтувати область раціональних параметрів основних технологічних процесів запропонованої технології;
4. провести теоретичні та експериментальні дослідження з метою визначення раціональних режимів влаштування штукатурки з екологічних матеріалів, виходячи з умов забезпечення однорідності та міцності одержуваного штукатурного шару, високої якості його поверхні;

Об'єктом дослідження є технологія штукатурних робіт при оштукатурюванні поверхонь внутрішніх стін глиняним розчином.

Предметом дослідження є технологічний процес нанесення розчинних сумішей на площину внутрішніх стін, а також фізико-механічні характеристики одержуваного штукатурного шару.

Методи дослідження: - теоретичні та експериментальні дослідження технологічних параметрів нанесення штукатурних розчинних сумішей на основу з технічної тканини - мішковини, у вигляді сітки, з подальшим відпрацюванням технології у виробничих умовах; - статистична обробка отриманих результатів

дослідження та встановлення збіжності теоретичних та експериментальних даних.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

1. Проведено систематизацію та оцінку ефективності рівнів механізації штукатурних робіт;
2. Розроблено вдосконалену комплексну механізовану технологію штукатурних робіт з використанням екологічно чистих природних матеріалів;
3. Визначено, теоретично та експериментально обґрунтовано раціональні параметри, що забезпечують рівність, високу якість поверхні та необхідну міцність одержуваного штукатурного шару, влаштованого із застосуванням глиняної сумішей з мінімальними матеріальними та трудовими витратами;

На розроблений в ході досліджень спосіб штукатурення стіни будівлі і пристрій, за допомогою якого цей метод реалізується подано заявку на видачу патенту України на корисну модель «Спосіб оштукатурення стін».

На захист подаються такі результати:

- класифікація існуючих технологій штукатурних робіт;
- нова раціональна технологія виробництва штукатурних робіт складним механізованим способом;
- направляючий технічний матеріал для виробництва штукатурних робіт комплексно-механізованим способом.

Практична значущість і реалізація роботи полягають у наступному:

- розроблено вдосконалену комплексно-механізовану технологію штукатурних робіт та визначено її раціональні технологічні режими;
- створено науково-технічні передумови для подальшої розробки рецептур глиняних сумішей, адаптованих до нової технології;
- розроблено пристрій для виконання штукатурних робіт комплексно-механізованим методом;

- використання нової технології дозволяє знизити трудовитрати на 32%, знизити собівартість робіт на 18% при забезпеченні високої якості штукатурного шару, а також знизити енергоємність робіт на 15% і витрати матеріалу мінімум на 10%.

Достовірність результатів досліджень підтверджується сучасними методами дослідження та обробки їх результатів; адекватністю прийнятих моделей; збігом теоретично отриманих результатів і експериментальних даних; проведенням експериментальних досліджень з використанням перевіреного обладнання; перевіркою основних положень нової технології в умовах, наближених до виробничих.

Апробація результатів. Результати магістерської кваліфікаційної роботи апробовано на LIII конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області, 2024 р.

Публікації:

Основні положення дисертації опубліковані в матеріалах LIII Міжнародної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів підрозділів університету з участю працівників підприємств м. Вінниці та Вінницької області (НТКП ВНТУ-2024) – Сметанський А.Л., Попович М.М. Технологія мокрої штукатурки стін. LIII Науково-технічна конференція факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2024). Отримано з <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15521> Дата звернення: 20.04. 2024.

Подано заявку на патент на корисну модель «Спосіб оштукатурювання стін» - в ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ» (УКРПАТЕНТ).

1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СПОСОБІВ ШТУКАТУРЕННЯ

1.1. Застосовувані технології оздоблювальних робіт, в тому числі штукатурних робіт розчиновими сумішами

У загальному обсязі будівельно-монтажних робіт важлива роль належить обробці будівель - завершальному етапу будівництва. Оздоблення (штукатурка, облицювання, фарбування) надає будівлям і спорудам закінчений вигляд, захисні, санітарні, гігієнічні та декоративні якості. Він передбачає обробку поверхонь різних конструкцій для додання їм закінченого вигляду, визначеного проектом.

Фінішні покриття [1, 2], [3] виконують наступні функції:

- захищають конструкції від руйнівного впливу навколишнього середовища (корозії, механічного руйнування, хімічних речовин тощо);
- підтримувати належний стан внутрішнього середовища (акустичний, тепловий, вологості та ін.);
- поліпшити декоративні якості інтер'єрів і фасадів будівель, їх конструкцій.

Оздоблювальні покриття також повинні відповідати експлуатаційним вимогам: вони повинні бути стійкими до механічних впливів і відповідати санітарно-гігієнічним нормам.

Оздоблення зовнішніх і внутрішніх поверхонь визначається призначенням будівель і споруд. Оздоблювальні покриття мають великий вплив на рівень вирішення архітектурно-художніх завдань в процесі будівництва, на відповідність виконуваних робіт технічним і експлуатаційним нормам.

Внутрішнє оздоблення приміщень проводиться в такій послідовності:

- скляні роботи;
- штукатурні;
- облицювальні роботи;
- ліпні роботи;

- живопис;
- поклейка шпалер та інших рулонних матеріалів;
- чиста підлога.

У таблиці 1.1 показана, наприклад, послідовність оздоблювальних робіт для цегляних і великопанельних (великоблочних) житлових будинків.

Таблиця 1.1 - Послідовність оздоблювальних робіт в процесі зведення будівель

Послідовність виконання робіт	Цегляні будівлі	Великопанельні та великоблокові будівлі
1	Герметизація місць прокладки інженерних комунікацій штукатуркою (або листовою штукатуркою)	Герметизація місць прокладки сантехнічних комунікацій штукатуркою, вирівнювання дефектів
2	Обстеження поверхонь стін, підлог, перегородок, випрямлення дефектів, нанесення русту	
	Оздоблення стін штукатуркою (або листовою штукатуркою)	Оздоблення стін штукатуркою або шпаклівкою
	Підготовка поверхонь до фарбування або обклеювання рулонними матеріалами	
3	Монтаж «чорнових підлог»	
4	Облицювальні роботи	
5	Фарбування та обклеювання поверхонь рулонними матеріалами	
6	Монтаж натяжних стель	
7	Влаштування підлоги, шліфування та полірування (паркет)	
8	Влаштування підлог з рулонних і плиткових матеріалів, кріплення плінтусів	

Основним технологічним документом, що визначає послідовність, методи і прийоми виконання робіт, є «Проект оздоблювальних робіт» (ПВР), в якому, крім інших документів, розробляються технологічні карти для кожного включеного в нього виду оздоблювальних робіт. Найважливіше декоративне оздоблення виконується за архітектурними шаблонами та ескізами дизайнерів.

Проведення оздоблювальних і, зокрема, штукатурних робіт регламентується [21].

Від якості оздоблювальних робіт залежить ставлення до будівельного майданчика в цілому, тому рівень якості оздоблювальних робіт визначає економічні характеристики об'єкта. Економічна ефективність оздоблювальних робіт визначається двома факторами: їх вартістю (сукупністю вартості матеріалів і робіт), а також термінами виконання робіт. Скорочення часу, необхідного для проведення оздоблювальних робіт, впливає на всю економічну ефективність будівництва, оскільки на даному етапі в об'єкт вже вкладено значні кошти, які виведені з обігу, а прискорення введення об'єкта в експлуатацію дозволить повернути ці інвестиції в оборот [19].

При виконанні оздоблювальних робіт використовується велика частка ручної праці, вартість їх виконання може становити до 30% від загальних трудовитрат. Тому вдосконалення технологій обробки і зниження частки ручної праці є ключовими напрямками для здешевлення будівництва і підвищення якості обробки. Найбільш перспективним напрямком є механізація штукатурних і фарбувальних робіт із застосуванням високопродуктивних машинних комплексів, ручних машин, інструментів, пристосувань, автоматизація приготування розчину і застосування готових будівельних сумішей (СБС) [21].

Штукатурка - це фінішний шар на поверхнях різних конструкцій будівель і споруд (стіни, перегородки, стелі, колони).

Функції штукатурних покриттів в залежності від їх складу можна розділити на 3 групи [2] :

- склади, що вирівнюють поверхні, на які вони наносяться;
- склади, що надають поверхням декоративну форму і фактуру, що не вимагає додаткової обробки;
- інші спеціальні склади для спеціальних покриттів.

Основні операції, що виконуються при оштукатурюванні будівель і споруд, можна розділити на:

- доставка готового розчину на об'єкт вантажними автомобілями або в контейнерах, його сухих компонентів - самоскидами або збалансованої сухої будівельної суміші (СБС) - цементовозами або в змінних силосних бункерах;
- переміщення сухих компонентів штукатурної суміші або СБС по території будівельного майданчика до місця приготування розчину;
- приготування розчину з сухих компонентів або з СБС в умовах будівельного майданчика;
- переміщення готового розчину по території будівельного майданчика до місця його використання;
- нанесення розчину на оброблювану поверхню;
- вирівнювання розчину;
- затирка швів і вирівнювання отриманої поверхні.

Технологія виробництва штукатурних покриттів вимагає тришарового нанесення розчину [3] («напилення», «грунтовка», «покриття»») для забезпечення належної якості робіт, що є дуже трудомістким. Розчин для кожного шару має свої особливості – різні пропорції компонентів суміші, тип в'язучого, рухливість. Однак з появою універсальних якісних сумішей, а також грунтовок з новими синтетичними добавками потреба в тришаровій штукатурці, як правило, відпадає.

У разі ручної штукатурки деякі з перерахованих вище операцій можуть проводитися механізованим способом, що частково полегшує ручну роботу. Готова розчинна суміш, запечатана водою, привозиться на будівельний майданчик від виробника, або готується безпосередньо на місці проведення робіт з сухих компонентів. Рух готового розчину, його сухих складових або СБС також може здійснюватися механізовано. Однак подальші операції проводяться вручну. Штукатурні шари наносяться на поверхню різними методами: киданням і розмазуванням [4, 8].

Приготований заздалегідь розчин беруть з ємності для змішування або транспортування, наносячи його на поверхню простими інструментами - соколом, кельмою або ківшем, а також напівтеркою (рис.1.1). Розрівнюють розчин

за допомогою напівтерки і правила. Затирку швів і розгладження виконують терками, широкими шпателями і терками [3, 6].



а) Кельмою



б) Ківшем



в) Соколом

ї



г) Кельмою з сокола



Рис. 1.1 – Способи нанесення розчину

Значним прогресом у будівництві стало створення машин для механізації штукатурних робіт [7]. Ще в 1970-1980-х роках для цих цілей в Україні і в країнах Заходу широко використовувалися різні машини і обладнання (рис. 1.2) [10]. Умовно можна поділити інтенсивність механізації штукатурних робіт на 4 рівні (табл. 1.2).

Розчинозмішувачі використовуються для приготування невеликих обсягів розчину з сухих компонентів або з СБС безпосередньо на місці. Вони поділяються на заводи періодичної дії і безперервної дії. З машин, що випускаються в країні (на території СНД), можна відзначити наступні: серії СО - 23Б, 26Б, 46А, 146, 250, 400, 500Т, 800, 1000, 1500, 2000; МРБС-100, серія РН - 46, 100, 150, 200, 300; серія РМ - 350, 500, 750, 2000; СБ-97А, Т-100, Т113, РПС-65, СРП 150.



Рис. 1.2 – Механізми для нанесення штукатурного розчину на стіну

Таблиця 1.2 - Рівні механізації штукатурних робіт

Умовний рівень механізації	Основне обладнання	Додаткове обладнання
1	2	3
1. Машини, що виконують одну (дві) операції [приготування або перенесення розчину]	Розчинозмішувачі Змішувачі, навантажувачі матеріалів, розчинонасоси та пневматичні повітродувки Пневматичні транспортні системи для СБС і сухих компонентів	Не використовується
2. Машини, які виконують кілька операцій [підготовка, обробка та нанесення (розпилення) розчину]	Штукатурні вузли Штукатурні станції Торкрет-машини для сухих сумішей Розчинозмішувальні насоси для СБС	Інвентарні маяки Механічні або пневматичні форсунки Затирочні машини

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
3. Комплектація машин для механізації робіт [пневматична доставка СБС до місця використання плюс цикл операцій згідно з п. 2]	Накопичувальний бункер (або змінний силос) для СБС Пневмотранспортний вузол для СБС в комплекті з дозуючим блоком Насос для змішування розчину в комплекті з компресором і форсуною	Інвентарні маяки Затирочні машини
4. Комплектація обладнання для досягнення комплексної механізації робіт [цикл операцій згідно з пунктом 2 плюс вирівнювання і згладжування поверхні]	Накопичувальний бункер (або змінний силос) для СБС Пневмотранспортний вузол для СБС в комплекті з дозуючим блоком Насос для змішування розчину Рухома або рухома штукатурна опалубка	Не вимагається

Змішувачі-навантажувачі призначені для прийому готового розчину, його перемішування і дозування в ємність, що поставляється. Ці агрегати також не призначені для доставки розчину на відстань або нанесення його на поверхню.

Розчинонасоси транспортують свіжоприготовлені розчини по трубопроводах до місця проведення робіт. За своєю конструкцією вони поділяються на гвинтові агрегати (компактні агрегати малої та середньої потужності), мембранні [15, 16], поворотні шлангові вузли, пневматичні, а найпотужніші - поршневі. Коли шнекові агрегати оснащені додатковим обладнанням, також можливе нанесення перекачаного розчину на поверхню. В даний час для цієї мети випускаються такі верстати: серії СО - 48, 49, 50, 69, 81, 239; Т-101; серії АШ - 2500, 4000, 4800; СО-180.1, РК-Ш-4000А, Т-070 (поршневий).

За допомогою пневмотранспортних агрегатів сипучі матеріали (в'язучі речовини, інші сухі компоненти штукатурних розчинів, СБС) подаються на склади, підлоги, в приймальні бункери розчинозмішувачів і дозуючих насосів. Установки складаються з компресора і дозатора суміші з завантажувальним бункером, а також є можливість підключення додаткового бункера (силосу), що

дозволяє повністю автоматизувати процес. Крім того, коли заводи оснащені розгалуженою мережею трубопроводів, можна транспортувати матеріал до декількох приймачів, наприклад, до розчинонасосів.

Штукатурно-змішувальні агрегати призначені для приготування штукатурних розчинів з рухливістю не менше 7 см з сухих компонентів, їх обробки (змішування, фільтрації), транспортування до місця проведення робіт і нанесення на оброблювану поверхню. Агрегати складаються з розчинозмішувача, розчинонасоса, додатково оснащуються вібростомом і підйомником. Як правило, все це обладнання монтується на загальній рамі і шасі з пневматичних шин. Агрегат поставляється з набором гумових шлангів з механічною або пневматичною насадкою. З вітчизняних розробок можна відзначити наступні: серії SO - 57, 85, 152, 164, 180; В даний час на території СНД випускаються АШС-2500, АШС-4000, АШС-4800.

Мобільні штукатурні станції є потужними установками для комплексної механізації штукатурних робіт [16, 20]. Вони встановлюються в кузові причепа або фургона. Штукатурні станції бувають двох типів: ті, що готують розчин на будівельних майданчиках (вони оснащені розчиномішалкою) і ті, які працюють на готовому розчині, приготованому централізовано (оснащені бункером з міксером-навантажувачем). Станції використовуються для отримання розчину від автотранспорту, його перемішування (або приготування розчину з сухих компонентів з додаванням води), транспортування до місця проведення робіт і нанесення на поверхню за допомогою форсунок. Станції обладнані гідравлічними системами, електрообладнанням, системами водопостачання та опалення, а змонтовані в утепленому фургоні та оснащені опалювальними приладами придатні для експлуатації при мінусових температурах. На вітчизняних майданчиках добре зарекомендували себе такі станції: СО-114, Салют 2, Салют 3, ША-1, ГЛ-ПСФ-3, СШП-1, УСС-6, УШС-4, ШПС-О2А, ШПС-2м, 1ПШС-1. В даний час продовжують випускати машини УШОС-4А, УШОС-6А (СШ-4Ль, ШС-4/6 АМ, ШПУ-4/6), УПТЖР-1.

Механічні форсунки (рисунок 1.2а) [20] розташовані на кінці шлангів матеріалу і використовуються для розпилення штукатурних розчинів. В цьому випадку розпилення розчину відбувається під тиском самого розчину в шлангу матеріалу. Розчин розпорошується через круглий або щілинний отвір в сопла.

При оснащенні пневматичним соплом (рис. 1.2 б, в) в комплект повинен входити повітряний компресор. Принцип роботи пневматичної насадки полягає в змішуванні розчину і повітря, що подається .



а) з використанням робочої сили



б) з використанням механізмів

Рис. 1.3 – Способи розрівнювання штукатурки

Перевагами цього методу є можливість регулювання швидкості розчину і регулювання діаметра «шлейфу» розпилюваного розчину шляхом регулювання подачі повітря і наявність змінних наконечників з отворами різного діаметру, незалежність швидкості виходу розчину від ємності штукатурний вузол.

Зокрема, роботи С.П. Єгорової [19, 22] присвячені детальному вивченню процесу наплення штукатурних розчинів на поверхню.

Торкрет-машини СБС використовуються при виробництві особливого виду штукатурних робіт - торкрет-штукатурок, що володіють гідро- і газоізоля-

ційними властивостями [23]. Відмінною особливістю торкрет-агрегатів від інших штукатурних машин є те, що СБС подається пневматичним транспортуванням по шлангу матеріалу під високим тиском в камеру змішування сопла (рис. 1.2 г) [22], де змочується водою, що розпорошується по кільцевому перетину, що подається по паралельному шлангу. Потім отримана «напівсуха» суміш наноситься на поверхню з великою швидкістю (120-180 м/с), а остаточне змочування частинок водою відбувається після процесу розпилення.

Торкрет-машини (цементні пістолети) виготовляються у вигляді різноманітних пристроїв: агрегатів зі шлюзовою камерою і дисковим живильником, зі шлюзовим барабанним живильником, зі шнековим живильником і повітряною камерою, віброежекцією [22]. Серед розробок можна виділити наступні [3]: вітчизняні - серії СБ - 13, 66, 67, 117; БМ-86•, машини серій Щ 2002, КТУ-2, а також нова компактна модель СОВ-5; верстати фірми «Тор» Крит (Німеччина) S-3/Р, BSM-630, BSA-1, BON-1; агрегати SD-250, MS-12 словацького виробництва; серії швейцарської фірми «Aliva» марок 200, 300, 400.

Говорячи про торкрет-бетонну техніку, необхідно відзначити попередні розробки Н. С. Марчукова [25] в плані установки «Пневматичний бетон». Його відмінність полягає в тому, що суха суміш закупорюється водою в розчинозмішувачі і тільки потім порціями подається в змішувальний розчин високого тиску - повітряну камеру, а потім під впливом тиску повітря в шланг з матеріалу і розпорошується з механічного сопла. В даний час аналогічні торкрет-установки не використовуються через низьку швидкість частинок в порівнянні з описаними вище агрегатами і високе енергоспоживання. Крім того, вони успішно замінені шнековими розчинозмішувальними насосами.

Однак пневматичні повітрорудки такої конструкції, як зазначалося вище, до сих пір використовуються в якості розчинонасосів для перекачування розчинів на великі висоти (до 200 метрів) і жорстких розчинів [26]. Вітчизняні машини мають такі марки: серія СО - 126, 165, 241, 242, 311; ГЛ-1.

Розчинозмішувальні насоси (штукатурні агрегати), оснащені пневматичними форсунками, є універсальними і в той же час компактними машинами, які

герметизують водою, транспортують і наносять на поверхню штукатурні розчини, приготовані з СБС. Раніше машини СО-149 і СО-187 користувалися популярністю серед підрядників. В даний час випускають агрегати МАШ-1, МАШ-2, схожі за конструкцією зі своїми попередниками, а також Автомобілі Т-102, Т-103, СО-154А.

Накопичувальні бункери (або змінні силоси) призначені для зберігання і транспортування сипучих будівельних матеріалів. Порівняно недавно на території СНД налагоджено виробництво змінних силосів Т-365А, Т-365А-01, Т-365А-02 з вантажним об'ємом 4,5 / 6,5 / 13 м³ відповідно.

При виготовленні якісних штукатурних покриттів при підготовці поверхонь до штукатурення використовуються інвентарні або розчинні маяки, що представляють собою вузькі смужки оцинкованої жерсті (або смужки попередньо нанесеного затверділого розчину), прикріплені як вертикально, так і горизонтально. Маяки розміщуються з урахуванням отримання вивіреної рівної поверхні стін (стелі) приміщення. Потім, після нанесення розчину, його вирівнюють по маяках за правилами.

Ручні машини для затирання штукатурних поверхонь можуть бути механічними і пневматичними. Як правило, затирання проводиться по заданому розчину м'якими дисками з полімерних матеріалів або дисками з приклеєними повстяними або повстяними прокладками. Вода подається в зону затирання.

Різноманітність вітчизняного та імпортного обладнання для механізації штукатурних робіт і виробництва будівельних розчинів велике. Серед виробників можна відзначити наступні вітчизняні та зарубіжні компанії: «РУП Волковиський завод покрівельних і будівельно-оздоблювальних машин», ВАТ «Лебедянський завод будівельно-оздоблювальних машин», «PFT», «Putzmeister», «Putzknecht», «Turbosol», «Kraftman», «M-TES», «Uelzener», «Bayosan» - Німеччина; -Франція; Тумас АС - Швеція; «калета» - Італія; "Bero" - Польща; «Pneumix» - Словаччина.

Основні граничні параметри для основних машин і агрегатів зведені в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3 - Основні параметри машин і механізмів механізації штукатурних робіт

Тип агрегату	Маса, кг	Продуктивність, м ³ /год	Об'єм бункера, л	Діапазон подачі гориз./верт., м	Привід
Розчинозмішувачі	100 - 1300	1 - 10	80 - 1200		електричний
Розчинонасоси шнекові	100 - 1000	1 — 14	80 - 200	100 - 300 / 20 - 90	електричний і дизельний
Системи пневматичного транспортування сухих компонентів / СБС	250 - 2000	1 - 36 т/год сухих компонентів чи СБС	50 - 150 або додатковий	150 - 400 / 30 - 100	електричний і дизельний
Штукатурно-змішувальні агрегати	550 - 1600	1 - 5 на готовому до застосування розчині 0,5 - 3,5 з приготуванням розчину	50 - 200	50 - 300 / 15 -	електричний і дизельний
Штукатурні станції	4000 9000	2 - 6	2000 - 4500	100 - 400 / 30 - 100	електричний і дизельний
Торкрет-машини для сухих сумішей	120 - 1400	1 - 8	40 - 400	30 - / - 100	електричний
Насоси для змішування розчину	90 - 280	0,5 - 5	45 - 110	20 - 30	електричний



Т-100

HM 204 (PFT)
Розчинозмішувач

Multimix (PFT)



Т-101

Л) 3V (PFT)
Розчинонасоси шнекові

SP 20 DHF (Putzmeister)

Пневмотранспортна установка
Silomat (PFT)Штукатурна станція
УШОС-6А

АШС-4000



Estrich forderer (PET)

Штукатурно- змішувальні агрегати



МАШ-1

М-3 (М-ТЕС)
Розчинозмішувальні насоси

MP 35 (Putzmeister)

Рис. 1.4 -Зразки обладнання для механізації штукатурних робіт

Загальний вигляд зразків різних засобів механізації наведено на рис. 1.4.

Для того щоб домогтися більш повної механізації робіт, використовуються комплекти вищезгаданих сумісних машин і механізмів в різних комбінаціях. Приклад комплектації обладнання для штукатурення поверхонь за допомогою СБС наведено в таблиці 1.3.

Використання гіпсової опалубки на додаток до комплектації машин забезпечує комплексну механізацію штукатурних робіт. При такому способі роботи не потрібно використання додаткового обладнання, а також компресора, повітряного шлангу і насадки.

1.2. Матеріали для штукатурних робіт

Відповідно до [29], будівельні розчини класифікуються наступним чином (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Класифікація будівельних розчинів

За основним призначенням	За використанням в'язучим	За середньою щільністю	За способом приготування
<ul style="list-style-type: none"> - кладочні (монтажні) - облицювальні - штукатурні 	<ul style="list-style-type: none"> - прості (одне в'язуче) - складні (кілька в'язучих) 	<ul style="list-style-type: none"> - важкі - легкі 	<ul style="list-style-type: none"> - централізовано на заводі - на будмайданчику з компонентів - на будмайданчику з СБС

До недавнього часу будівельні розчини в основному вироблялися або на заводах, або безпосередньо на будівельних майданчиках з сухих будівельних розчинів.

Компоненти, приготовлені в заводських умовах будівельні розчини мають контрольований склад і, як правило, значно вищу стабільність якісних показників, ніж розчини, приготовані на будівельних майданчиках. Але асортимент випускаємих сумішей досить вузький, а обсяг розчинної суміші варіювати досить складно через велику кількість поставки на будівельний майданчик одночасно,

що призводить до залишків невикористаної суміші і великих втрат. Крім того, під час транспортування розчин втрачає свої властивості, що негативно позначається на його якості.

У свою чергу, процес приготування розчинної суміші на будівельному майданчику досить трудомісткий, крім того, складно або навіть неможливо забезпечити точність дозування і рівномірний розподіл 28 компонентів, особливо спеціальних добавок, що вводяться в строго певних кількостях.

Технології використання СБС, що активно розвиваються, набагато ефективніше традиційних.

СБС - це порошкоподібні склади, що складаються з мінерального сполучного або полімерного в'язучого, наповнювачів і наповнювачів, добавок (модифікаторів, антифризів, барвників і т.д.), приготованих на заводі. На місці проведення робіт досить змішати СБС з водою до необхідної консистенції і використовувати відповідно до її застосуванням.

Доцільність використання СБС в якості повністю готового матеріалу підтверджена вітчизняною і зарубіжною будівельною практикою.

Перевагами використання СБС є:

- підвищення продуктивності праці в 1,5 - 5 разів в залежності від виду робіт, рівня механізації, виду транспорту;
- зниження витрати матеріалу в порівнянні з традиційними технологіями в 1,5-3 рази, в залежності від виду робіт;
- стабільність складів, і, як наслідок, підвищення якості будівельних робіт;
- тривалий термін зберігання без зміни властивостей і використовується в міру необхідності.
- можна транспортувати і зберігати при мінусових температурах.

Для приготування СБС використовуються наступні компоненти:

- в'язучі речовини (портландцемент, білий цемент, гіпс, ангідрит, вапно, глиноземистий цемент, диспергуючі полімерні порошки);
- наповнювачі та заповнювачі (кварцовий пісок, вапняк, крейда, доломіт, перліт, каолін, мікрокремнезем, зола-винесення, волокна волокон, пігменти,

легкі наповнювачі – керамзит, спущений перліт та вермикуліт, пемза, пінополістирол);

- хімічні добавки (пластифікатори, стабілізуючі і водоутримуючі агенти, диспергуючі полімерні порошки, сповільнювачі і прискорювачі, загусники, пороутворюючі і протипінні добавки, гідрофобні агенти).

Сфера застосування СБС широка: бетонні, штукатурні, гідро- і теплоізоляційні, кладочні, плиткові роботи, монтаж підлогових покриттів, герметизація швів.

Гіпс, цемент і вапно є основними в'язучими речовинами для групи штукатурних розчинів, а також для готових штукатурних розчинів.

Штукатурні розчини, в свою чергу, поділяються на:

- прості – призначені для вирівнювання поверхонь;
- декоративні – надають поверхням певну форму або фактуру, а також мають захисні властивості (гідроізоляція і т.д.);
- спеціальні – для надання поверхням певних специфічних властивостей, наприклад, захисних.

Області застосування простих штукатурних розчинів на основі різних в'язучих речовин наведені в таблиці 1.5.

Декоративні штукатурки - це матеріал, який збільшує різноманітність декоративних характеристик певних поверхонь будівель і споруд. Застосовуються в обробці фасадів та інтер'єрів з подальшим фарбуванням або без нього при наявності фактурних елементів і барвників в штукатурній суміші. Виробництво декоративних покриттів досягається як фізичною обробкою одержуваного штукатурного шару (ударом, обробкою скребками і «цвяховими» кистями, розпиленням віночком через сітку, прокаткою фігурним валиком, шліфуванням) [23], так і застосуванням сумішей, що містять декоративні наповнювачі (подрібнений натуральний камінь, слюда та ін.), А також барвників. Гіпсові декоративні елементи «сграфіто»[26] отримують шляхом послідовного нанесення тонких шарів кольорових розчинів з подальшим дряпанням і вирізанням на них малюнка, а також за допомогою шаблонів і трафаретів.

За типом сполучної речовини сучасні декоративні фасадні штукатурки поділяються на:

- мінеральні - полімермодифікований цемент або цементно-вапняний [29];
- полімерні - засновані на дисперсії штучних смол;
- силікатні - на основі калієвого «рідкого» скла;
- силіконові - на основі силіконових смол.

Декоративні штукатурки класифікуються не тільки за типом в'язучого, але і за розміром і типом зернистого заповнювача, наприклад, натуральний кварцовий пісок, мармурова крихта і т.д.

Таблиця 1.5 - Вимоги до ресурсів. Застосування в'язучих речовин і розчинів на основі в'язучих для простих штукатурок

Розчини	В'язучі	Умови експлуатації приміщень і конструкцій
Цементні	Пуцолановий портландцемент, шлакопортландцемент з мінеральними молотими добавками	Приміщення з відносною вологістю повітря вище 60%, зовнішні стіни, цоколі і т.п. підлягають систематичному зволоженню
Вапняні і цементно-вапняні	Вапно, вапняні та шлакові в'язучі речовини, портландцемент	Приміщення з відносною вологістю до 60%: внутрішні кам'яні та бетонні стіни, перегородки, перекриття, а також зовнішні стіни, які систематично не зволожуються
Гіпсові	Гіпс	Внутрішні кам'яні, гіпсові та дерев'яні стіни та перегородки
Вапняно-гіпсові	Суміш вапна і гіпсу	Зовнішні дерев'яні та штукатурні стіни в районах зі стабільним сухим кліматом

Мінеральні декоративні штукатурки поставляються у вигляді готових СБС. Вони наносяться на мінеральні основи, які попередньо ґрунтуються спеці-

альними фіксуючими ґрунтовками. Мінеральні штукатурки мають високу паропроникність, не горючі, широко використовуються в системах зовнішньої обробки та утеплення. За адгезією до основи і еластичності покриття мінеральної штукатурки поступаються полімерним.

Полімерні декоративні штукатурки зазвичай виробляються на основі акрилових смол і поставляються у вигляді готового до застосування водно-дисперсійного складу. Так само, як і мінеральні штукатурки, їх наносять на всі види мінеральних основ і фінішних покриттів на основі цементу, вапна і т. д., на старі дисперсійні покриття, і на спеціально підготовлені (очищені і заґрунтовані) покриття поверх алкідних або синтетичних фарб. Найвища адгезія і еластичність, а також виняткова стійкість до механічних впливів притаманні штукатурним покриттям, в яких в якості сполучної речовини використовується високоякісний акриловий полімер 100%. Їх недоліками є низька паропроникність і горючість, тому використання цих штукатурок в системах утеплення має деякі обмеження.

Силікатні декоративні штукатурки наносяться на всі види мінеральних основ і на старі, очищені і заґрунтовані силікатні покриття. Вони мають високу паропроникність, але силікатні матеріали мають дуже обмежену колірну гамму.

Силіконові декоративні штукатурки також поставляються у вигляді готового до застосування складу. Вони наносяться на всі види мінеральних основ, а також на старі дисперсійні покриття. Ці матеріали мають дуже високу паропроникність і водобуродовідштовхувальні властивості. Силіконові покриття мають найтриваліший термін служби, тому їх зазвичай використовують для реставрації будівель.

Як видно з наведеного вище опису декоративних штукатурок, крім художніх функцій, ці склади володіють ще й захисними і теплоізоляційними властивостями. Нанесення складів здійснюється вручну або за допомогою напилення засобами механізації, нанесення розчину тонким шаром, з подальшим доопрацюванням поверхні. Процес штукатурення дуже трудомісткий, а вартість декоративних складів набагато вище простих.

В окрему групу виділяють *спеціальні штукатурки*. Вони поєднують в собі наступні види покриттів:

- гідроізоляційні (санітарна обробка);
- газоізоляційні;
- звуко- і теплоізоляційні;
- термостійкі;
- кислотостійкі;
- рентгенозахисні і γ -захисні.

Гідроізоляційні штукатурки використовуються для захисту конструкцій (басейнів, водойм, водойм, підвалів) від води та інших рідин. На поверхню методом торкретування наноситься як готовий розчин, так і напівсуха суміш, яка набагато ефективніше. Особливістю торкрет-штукатурки є її підвищена міцність і щільність, а також висока адгезія. Зазвичай такі штукатурні склади готують на цементному, синтетичному, полімінеральному сполучному або на «рідкому склі». Останній склад не можна наносити методом торкрет-бетону.

Суміші для проникаючої гідроізоляції (реабілітації) містять добавки хімічно активних речовин, які проникають в бетон через капілярні пори з подальшою хімічною взаємодією з вільним вапном і конденсацією всередині пір.

Газоізоляційні штукатурки схожі з гідроізоляційними штукатурками як за своїми складами, так і за способами нанесення.

Звуко- і теплоізоляційні склади виготовляються зі світлових розчинів щільністю 600 – 1200 кг/м³ на легкому агрегаті.

Термостійкі штукатурні покриття виготовляються з легкого розчину на основі цементно-вапняного в'язучого і таких добавок, як асбосурит та інші.

Кислотостійкі штукатурки використовуються для обробки поверхонь хімічних заводів. Розчини готують на «рідкому склі», кремнеземі фториду натрію і кислотостійких заповнювачах - кварциті, граніті, бештауніті. Точну рецептуру складу вказує лабораторія на підставі аналізу показників агресивного середовища.

Рентгенозахисні і γ -захисні склади використовуються в обробці рентгеновських кабінетів, лабораторій, укриттів та інших об'єктів. Це важкі розчини з щільністю понад 2200 кг/м³. Їх заповнюють свинцевим дробом або важкими мінералами, наприклад, баритом із середньою щільністю 4500 кг/м³.

1.3. Вимоги до якості штукатурних покриттів

Якість виконаних штукатурних робіт визначається двома категоріями показників: якісними характеристиками штукатурного шару і якістю його поверхні (фактури).

Регламентується якісне випробування будівельних розчинів [24], яке проводиться як на стадії приготування розчинних сумішей, так і на стадії затвердіння розчинного каменю.

Рухливість (легкоукладальність) свіжоприготовленої штукатурної суміші характеризується глибиною занурення в цю суміш (1-14 см включно) стандартного еталонного конуса висотою 145 мм, діаметром основи 75 мм і вагою 300 ± 2 г.

Крім того, основними показниками штукатурного розчину є також [13]: середня щільність, водоутримуюча здатність ($> 90\%$), максимальна фракція заповнювача, розшарування ($< 15\%$), «життєздатність» розчину, час схоплювання і час висихання, максимальна товщина одного шару, середня витрата. Для СБС вологість сухої суміші додається з незапечатаною водою ($<$ насипною масою).

Показниками затверділого розчину є: міцність на стиск, міцність на розрив, вигин, міцність на зсув; адгезія (міцність на відрив і міцність на зсув); водонепроникність; морозостійкість; стиранність; усадка; вологість; густина; коефіцієнт пружності; коефіцієнти міцності, теплопровідності, водопоглинання, опору дифузії водяної пари та інші характеристики.

Випробування зразків штукатурки проводиться руйнівними і неруйнівними методами. Випробування штукатурки і торкрет-штукатурки мають свої особливості, які розглянуті нижче [15, 18].

В якості неруйнівного методу використовується стандартний ультразвуковий імпульсний метод випробування на міцність.

До руйнівних методів боротьби можна віднести наступні: для визначення міцності на стиск, як правило, використовують кубічні форми $70,7 \times 70,7 \times 70,7$ мм.

Межа міцності на розрив визначається за допомогою спеціальних приладів для осьових випробувань на розтяг штукатурки, що напилюється. Пристрій складається з двох кліток з внутрішніми конічними отворами, розточеними під кутом 40 градусів (форма усіченої «воронки»). Кліпси поєднуються з невеликими конусними підставами і фіксуються таким чином, що їх внутрішні порожнини утворюють однопорожнинний гіпербалон. Зібрані клітини встановлюються на металеву або дерев'яну пластину, їх внутрішня порожнина заповнюється розпилювальною сумішшю. Під час випробування на розтяг верхня та нижня клітки підганяються та фіксуються чашками, які використовуються для розбивання зразків на пресі.

Міцність на зсув визначається за допомогою пристрою, що представляє собою спеціальну циліндричну форму, що складається з 3-х окремих кілець, що мають внутрішній і зовнішній діаметр 70 і 100 мм відповідно. Кільця співвісно з'єднані болтами. Внутрішня порожнина зібраної циліндричної форми заповнюється досліджуваним матеріалом. Після того, як випробувальний матеріал придбав необхідну міцність, кріпильні болти знімають, а прес-форму встановлюють своїми зовнішніми кільцями на спеціальну опору. Зверху на середнє кільце форми ставиться компресійний пуансон, до якого прикладається зусилля.

Найважливішим критерієм для напилюваної і торкрет-штукатурки є міцність зчеплення шару, що наноситься, з основою. Для визначення цієї міцності використовується спеціальне пристосування, що складається з клітки, внутрішня частина якої перетворена в зворотний конус з кутом 40 градусів (форма усіченої («лійки»). На підготовлену для розпилення розчину основу встановлюють кілька металевих кліток, внутрішні порожнини яких заповнюють сумішшю. До затискачів кріпляться стакани, а досліджувані екземпляри відриваються спеціальним пристосуванням.

Стандартних методів перевірки напилюваного штукатурного шару на зсув на основі не існує. Однак були розроблені деякі прилади, що дозволяють проводити подібні експерименти. Як правило, такі прилади складаються з цилінд-

ричної клітки, яка встановлюється на оброблювану підкладку, а внутрішня порожнина заповнюється досліджуваним матеріалом. Після того як екземпляр придбав міцність сорту, клітка піддається горизонтальному зсуву.

Водонепроникність штукатурки, що напилюється, визначається на 6 циліндричних екземплярах діаметром і висотою 150 мм. Ступінь водонепроникності характеризується найвищим тиском води, при якому ще не спостерігалось просочування зразків. Випробування починають при тиску, рівному 0,1 МПа, а потім кожні 8 годин тиск підвищують на 0,1 МПа. Ступенем водонепроникності вважається найвищий тиск води, при якому 4 з 6 зразків ще не спостерігали просочування води.

Морозостійкість розчинів для обприскування визначають на зразках шляхом проведення декількох циклів їх почергового заморожування і відтавання. Зразки являють собою стандартні кубики $100 \times 100 \times 100$ мм. Насичення водою перед заморожуванням здійснюється у вакуумі протягом 48 годин. Після почергового заморожування і відтавання з числом циклів, зазначеним в стандарті для даної марки розчину по морозостійкості, проводиться проміжне і остаточне випробування зразків на стиск.

Стиранність є важливим показником, особливо для фасадних штукатурок. Визначається на важільному приладі для випробування матеріалів на стиранність коефіцієнтом стираності, пропорційним висоті шару зразка що випробується на стиранність.

Для визначення якості поверхні штукатурки необхідно керуватись [31]. Штукатурні покриття поділяються на три типи залежно від вимог до якості закінченої поверхні (табл. 1.6).

Останнім часом через збільшені вимоги до якості обробки приміщень і фасадів найбільшу частку всіх робіт представляє саме високоякісна штукатурка, в той час як проста і покращена застосовуються для оштукатурювання технічних приміщень (підвали, склади та ін.).

Таблиця 1.6 - Основні вимоги ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 до якості штукатурних поверхонь

Технічні вимоги	Високоякісна	Поліпшена	Проста
Відхилення по вертикалі (максимум на 1 м висоти)	1, але не більше 5 мм на всю висоту приміщення	2, але не більше 10 мм на всю висоту приміщення	3, але не більше 15 мм на всю висоту приміщення
Відхилення по горизонталі (максимальне на 1 м довжини),	1 (але не більше 7 мм на всю довжину приміщення або його частину, обмежену балками, прогонами та ін.)	2 (але не більше 10 мм на всю довжину приміщення або його частину, обмежену балками, прогонами та ін.)	3 (але не більше 15 мм на всю довжину приміщення або його частину, обмежену балками, прогонами та ін.)
Нерівності поверхонь плавного контуру (на 4 м ²)	Не більше 2-х глибиною (висотою) до 2 мм	Не більше 2-х глибиною (висотою) до 3 мм	Не більше 3-х глибиною (висотою) до 5 мм
Відхилення віконних та дверних укосів, пілястр, стовпів, лузок та т.п. по вертикалі та горизонталі, (макс. на 1 м довжини), мм	1, але не більше 3 мм на весь елемент	2, але не більше 5 мм на весь елемент	4, але не більше 10 мм на весь елемент
Відхилення ширини оштукатуреного укосу від проектної, мм	Не більше 2	Не більше 3	Не більше 5
Відхилення тяг від прямої лінії в межах між кутами перетині тяг та розкріплення, мм	Не більше 2	Не більше 3	Не більше 6
Відхилення радіусу криволінійних поверхонь від проектної величини (на весь елемент), що перевіряється лекалом, мм	Не більше 5	Не більше 7	Не більше 10

1.4. Результати аналізу ефективності застосовуваних способів штукатурення

Результатом розгляду існуючих методів штукатурних робіт, а також використовуваних в кожному конкретному випадку матеріалів і обладнання можуть стати висновки, засновані на аналізі ефективності вищевказаних методів, матеріалів і обладнання за такими критеріями:

- трудомісткість роботи;
- матеріаломісткість виробничого процесу;
- енергоємність виробничого циклу;
- якісні фізико-механічні характеристики штукатурного шару;
- якість поверхні штукатурного шару (фактурність і рівність).

При будівництві житлових, громадських і промислових будівель ручна штукатурка вважається однією з найбільш трудомістких, на її частку припадає до 15% загальних трудовитрат і до 8-10% від загальної кошторисної вартості. Вибіркові обстеження [12, 13, 14] показують, що найбільша частка трудовитрат при ручному оштукатурюванні припадає на процеси нанесення шарів розпилення, ґрунтовки, збирання розчину, що випав, і нанесення покривного шару з вирівнюванням і вирівнюванням (85% – 92%), включаючи процеси нанесення аерозольних і ґрунтовних шарів 30 – 40%.

Так як ручний спосіб має на увазі не тільки розпилення, але і попередні процеси приготування і змішування суміші з водою вручну, її транспортування до місця проведення робіт, то відбувається значна перевитрата матеріалу через його значних втрат, а також незбалансованого і нестабільного складу суміші.

Якість поверхні і характеристики міцності штукатурного шару в даному випадку повністю залежать від людського фактору. Однак застосування СБС дозволяє домогтися в деякій мірі підвищення як якісних характеристик одержуваного штукатурного шару за рахунок збалансованого складу використовуваної суміші, так і зниження трудовитрат за рахунок відсутності процесів дозування і змішування сухих компонентів. Таким чином, виконання штукатурних робіт своїми руками може бути економічно виправданим лише за наявності невеликих

обсягів робіт (коли витрати на доставку, підключення, обслуговування та експлуатацію агрегату не виправдані), обробки поверхонь складних форм або у разі важкодоступності ділянок поверхні для механізованої обробки, виробництва декоративних штукатурок та виконання художніх ліпних робіт. При цьому необхідно використовувати допоміжні засоби (кельми, ручний інструмент), а по можливості - механізацію максимальної кількості окремих процесів (приготування, переміщення розчину і т. д.). Поліпшення якісних характеристик штукатурних покриттів і економія матеріалу можлива при використанні заводських СБС.

При використанні машин і агрегатів для механізації штукатурних робіт можна значно підвищити як економічні, так і якісні показники.

Застосування окремих агрегатів (табл. 1.2), які виконують одну-дві операції, значно полегшує ручну працю, знижує втрати витратних матеріалів і підвищує характеристики міцності штукатурного шару.

При замішуванні розчину найбільш перспективними є безперервні установки: немає необхідності контролювати час замішування розчину і операцію періодичного вивантаження готової розчинної суміші.

Змішувачі-перевантажувачі дозволяють підтримувати необхідні характеристики готового розчину, привезеного з заводу виробника або приготованого в розчинозмішувачі у великих обсягах, перед його застосуванням постійно помішуючи або нагріваючи розчин при негативних температурах.

Розчинонасоси можуть використовуватися як окремо, так і в поєднанні з сумісними розчинозмішувачами. Таким чином, при додатковому використанні компресора і пневматичної насадки можна отримати розчинозмішувальний насос або навіть штукатурно-змішувальний вузол, що виконує послідовні 3-4 операції. Недоліками такої конфігурації є комбінована громіздкість пристрою і необхідність додаткового контролю за якістю послідовно виконуваних операцій.

При порівнянні характеристик машин широкого спектру робіт, що виконують паралельно 4 операції (табл. 1.3, 1.7), можна зробити наступні висновки. Штукатурні станції є найбільш ранніми розробками і в даний час користуються найменшим попитом. Складність обслуговування і монтажу, мала мобільність,

неможливість роботи з СБС і високі втрати витратних матеріалів - основні причини поступової відмови від використання даного обладнання.

Штукатурні та змішувальні вузли успішно замінюють штукатурні станції. Володіючи середньою і високою пропускну здатністю і значним діапазоном подачі розчину, який не поступається штукатурним станціям, розглянуті машини відносно невеликі і мобільні, оснащені системами підігріву розчину, прості в обслуговуванні і, крім того, здатні готувати розчин з СБС. Проте, найбільш раціонально використовувати ці універсальні машини високої потужності і продуктивності для приготування і подачі цементних розчинів кладки, розчинів для стяжки і для наливних підлог, перекачування готових розчинів на великі відстані і висоти.

Розчинозмішувальні насоси найбільше підходять для штукатурних робіт всередині будівель і споруд, а також фасадних робіт. Завантаження СБС в приймальний бункер може здійснюватися як ручним, так і механізованим способом.

Використання повного комплексу машин дає можливість механізувати весь цикл робіт, виключаючи процеси вирівнювання, затирання швів і вирівнювання поверхні. При великих обсягах штукатурних робіт, підвищених вимогах до якості штукатурного шару найбільш виправдано застосування розчинозмішувальних насосів в поєднанні з пневмотранспортними установками СБС (рис. 1.4), що обслуговують одночасно кілька розчинонасосів, змінних силосів. Така конфігурація агрегатів є найбільш раціональною, так як в цьому випадку процес штукатурення найменш трудомісткий, матеріаломісткий і енерговитратний.

Комплексна механізація штукатурних робіт із застосуванням штукатурної опалубки на додаток до комплектації машин в порівнянні з попереднім способом, розглянутим вище, дозволяє:

- знизити трудомісткість робіт за рахунок відсутності таких видів ручних робіт, як вирівнювання, затирка швів і вирівнювання поверхні, а також робіт, що виконуються насадкою;
- знизити витрату матеріалу за рахунок повного виключення втрат розчину;
- знизити енергоємність виробничих процесів, так як не потрібно підключення компресора;
- значно поліпшити якість поверхні штукатурного шару.

Таблиця 1.7 - Порівняння характеристик штукатурних машин, що виконують 3 - 4 паралельні операції

Штукатурні станції	Штукатурно-змішувальні агрегати	Розчинозмішувальні насоси
Позитивні характеристики		
<ul style="list-style-type: none"> - висока продуктивність; - висока дальність подачі розчину; - можливість перекачування готових розчинів, приготування розчину із сухих компонентів; - можливість обслуговування кількох ланок робітників одночасно 	<ul style="list-style-type: none"> - середня продуктивність; - висока дальність подачі розчину; - можливість перекачування готових розчинів, приготування розчину із сухих компонентів, приготування розчину із СБС; - середня маса та габарити, мобільність - будівельний майданчик; - можливість застосування мобільного трубопроводу 	<ul style="list-style-type: none"> - приготування розчину із СБС; - мала маса та габарити, мобільність - усередині будівель та споруд; - низька енергоємність; - потреба в однофазній напрузі (більшість машин); - низька матеріаломісткість; - легкість обслуговування та монтажу; - вбудований компресор
Негативні характеристики		
<ul style="list-style-type: none"> - значна маса та габарити, мобільність - об'єкт; - додаткові трудовитрати на монтаж та демонтаж стаціонарного трубопроводу, складність його обслуговування; - неможливість роботи з СБС; - значні втрати матеріалу в об'ємі розчинопроводу; - зниження якості штукатурного розчину - тривала перерва між його приготуванням та використанням. 	<ul style="list-style-type: none"> - обслуговування лише однієї ланки робітників; - відносна громіздкість як агрегату так і розчинопроводу (складність оштукатурювання поверхонь усередині будівлі). 	<ul style="list-style-type: none"> - щодо прийнятна продуктивність; - невелика дальність подачі розчину; - необхідність застосування пневмотранспортних установок (для досягнення механізації комплектом машин та комплексної механізації); - висока вартість витратних матеріалів.

Однак у разі складної механізації необхідно враховувати трудовитрати на встановлення/демонтаж опалубки та часткове рихтування дефектів отриманої поверхні, а також витрати на покриття вартості та амортизації опалубки. Крім того, ефективність цього методу з точки зору трудовитрат істотно залежить від складності форми поверхні.

Проте, цей спосіб найбільш виправданий в разі великих обсягів штукатурних робіт в сукупності з високими вимогами до якості поверхні - наприклад, під фарбування. Крім того, використання спеціальних комплектів опалубки дуже ефективно при оштукатурюванні криволінійних поверхонь, монтажі тонких гіпсових перегородок.

Таким чином, на базі виконаного аналізу є підстави виділити три основні способи виробництва штукатурних робіт, при раціональному застосуванні та поєднанні яких можна досягти максимально високої ефективності процесу оштукатурювання за всіма прийнятими критеріями:

- ручний спосіб із застосуванням СБС та механізацією максимальної кількості окремих процесів;
- механізацію робіт при застосуванні повного комплекту машин – розчинозмішувальних насосів у комплексі з пневмотранспортними установками СБС та змінними силосами;
- комплексну механізацію штукатурних робіт на базі повного комплекту машин з використанням штукатурної опалубки.

Раціональність застосування зазначених способів виконання робіт представлена на графіках (рис. 1.5, 1.6). Очевидно, що при зростаючих обсягах виконання робіт для збереження постійного рівня якості та економії витрат процес виробництва проводитиметься за виділеною жирною лінією (рис. 1.5), переходячи від ручного способу до механізованого, а потім і до комплексно механізованого. А при фіксованих матеріальних витратах на виробничі процеси (рис. 1.6) якість найменш схильна до зміни при комплексній механізації робіт.

В даний час при виробництві штукатурних робіт на практиці будівництва широко застосовують частково механізований ручний спосіб і механізацію при використанні повного комплекту машин, тоді як комплексну механізацію,

незважаючи на всі її переваги, не використовують. Причиною тому є раціональних технологій, істотні недоліки раніше запропонованих способів, які дозволяють їх широке впровадження у виробництво. Отже, за все більш зростаючих у сучасних умовах обсягах виконання робіт і вимогах до якості покриттів виникла реальна необхідність у створенні нової технології комплексної механізації штукатурних робіт, що усуває недоліки попередніх технологічних рішень (розглянуті у другому розділі) і здатної до впровадження практично будівництва.

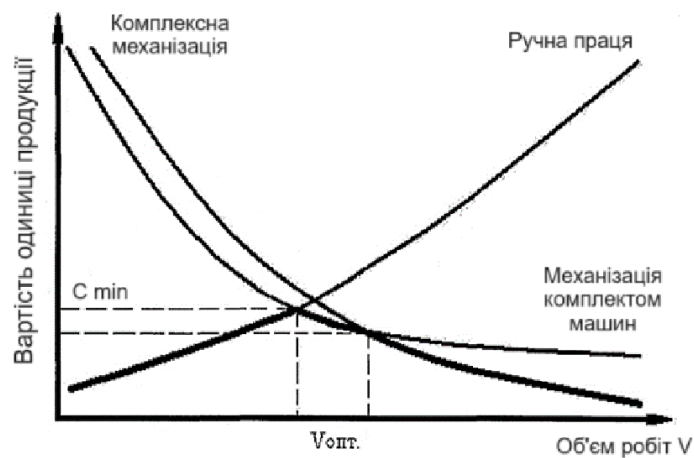


Рис. 1.5 - Области раціонального застосування основних способів влаштування штукатурних робіт при збереженні незмінної якості

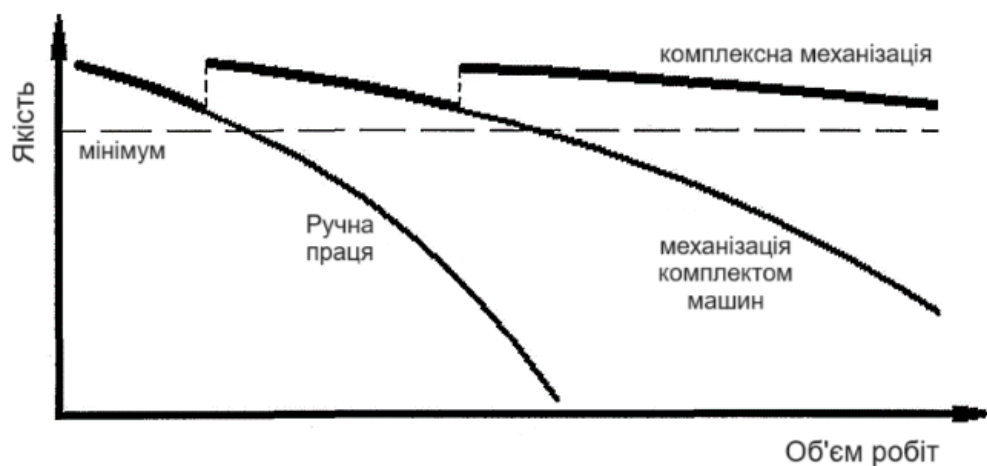


Рис. 1.6 - Залежність якості штукатурних робіт від обсягів виробництва при фіксованих витратах на одиницю продукції (m^2)

Висновок

1. Встановлено, що зменшення строків виконання оздоблювальних робіт та зниження частки ручної праці при використанні засобів механізації насамперед на таких видах трудомістких робіт як штукатурні кардинально впливають на показники економічної ефективності будівництва загалом.

2. Виявлено 4 рівні механізації штукатурних робіт. Найбільш ефективним способом механізації робіт з оштукатурювання поверхонь у сучасному будівництві є комплексна механізація.

3. Обґрунтовано необхідність удосконалення технології комплексної механізації штукатурних робіт, пристосованої до впровадження на практиці будівництва.

4. Таким чином, метою цієї роботи є проведення досліджень, спрямованих на вдосконалення технології нанесення штукатурного розчину на стіни із забезпеченням комплексної механізації штукатурних робіт при раціональних параметрах технологічного процесу.

2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУКАТУРНИХ РОБІТ

2.1 Методи і пристосування для виконання штукатурних робіт

Для виконання штукатурних робіт з комплексною механізацією виробничих процесів раніше був запропонований певний ряд методів і пристосувань для їх виконання. Основне призначення цих пристроїв - вирівнювання нанесеного розчину і додання поверхням закінченого вигляду. Всі попередні розробки можна класифікувати за такими категоріями:

- мобільні пристрої, що кріпляться до кінця шланга з розчином;
- ковзна штукатурна опалубка;
- переставна збірно-розбірна штукатурна опалубка.

Прикладом пристрою першого типу є насадка з щілинним отвором для нанесення і розрівнювання розчину [22] (рис. 2.1). Насадка прикріплена до кінця шланга для матеріалу і може переміщатися вертикально в міру надходження розчину з розчинонасоса. Розчин розрівнюється скребковою поперечною, яка щільно прилягає до шару товстої маси в площині вихідного отвору сопла з щілинним отвором, потім розчин ущільнюється щілинною рейкою, а його товщина контролюється за допомогою бічних стінок, які одночасно є напрямними для руху всього пристрою.

Недоліками таких пристроїв є:

- додаткова трудомісткість та складність переміщення сопла паралельно оштукатурюваної поверхні, пов'язана зі значною масою пропонованої конструкції та з необхідністю докладання зусилля для притискання пристрою до стіни;
- неможливість надання поверхні закінченого виду (здійснюється лише розрівнювання розчину);
- можливість нерівномірного переміщення суміші всередині сопла, і, як наслідок, схоплювання суміші та подальше заклинювання пристрою або навпаки - утворення порожнин.

Застосування штукатурної опалубки є найвищим ступенем механізації штукатурних робіт. Уже в 70-х 80-х роках ХХ століття велися розробки як переставних, так і ковзних опалубок, що у поєднанні з розчинозмішувальними насосами могло б забезпечити повний рівень механізації штукатурних робіт.

Прикладом розробки ковзної опалубки є «Пристрій для нанесення будівельного розчину на поверхню та його розрівнювання» [35] (рис. 2.2). Вона включає в себе напрямну раму, що встановлюється паралельно оштукатурюваної поверхні, робочий орган - щит, встановлений на рамі з можливістю переміщення в площині, перпендикулярній площині рами і вздовж останньої, і привід робочого органу. Рама кріпиться врозпор між підлогою та стелею приміщення.

Недоліками ковзних опалубок є:

- високі трудовитрати на монтаж складних конструкцій опорних напрямних рам;
- втрати матеріалу через неможливість забезпечити герметичність простору формувальної порожнини;
- неможливість забезпечити максимально високу якість поверхні;
- низькі темпи робіт;
- обмеженість використання конструкції, пов'язана з висотою стель приміщення або за їх відсутності;
- небезпека схоплювання суміші в шлангах та змішувальних вузлах розчинонасоса у зв'язку з вимушеним використанням швидкотвердіючих сумішей.

Інший напрямок розвитку технологічних рішень у сфері ковзних опалубок пов'язані з застосуванням маніпуляторів [37]. Було розроблено технологію оштукатурювання з використанням подібних маніпуляторів.

Переваги переставних опалубок у порівнянні зі ковзними полягають у наступному:

- максимально висока («дзеркальна») якість поверхні штукатурного шару;
- виключення втрат матеріалу;
- практично повне виключення використання маяків;

- високі темпи робіт, що не залежать від термінів схоплювання розчину.

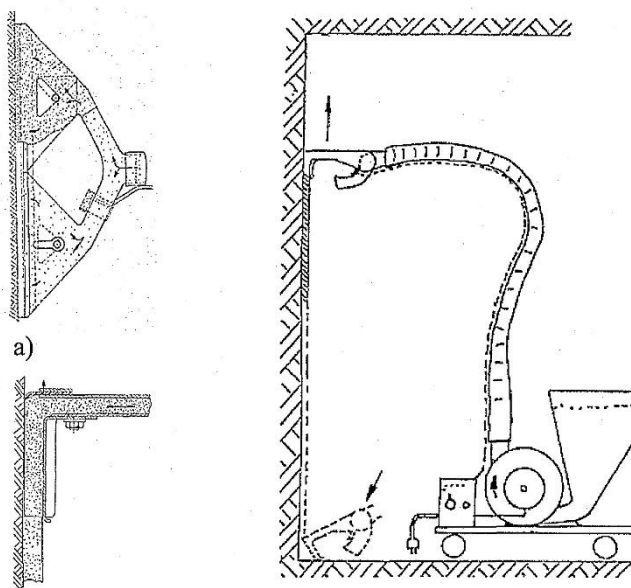


Рис. 2.1. Пристрій для покриття поверхонь будівель густою масою, що схвачується: а — вид зверху; б — розріз; В - робота пристрою.

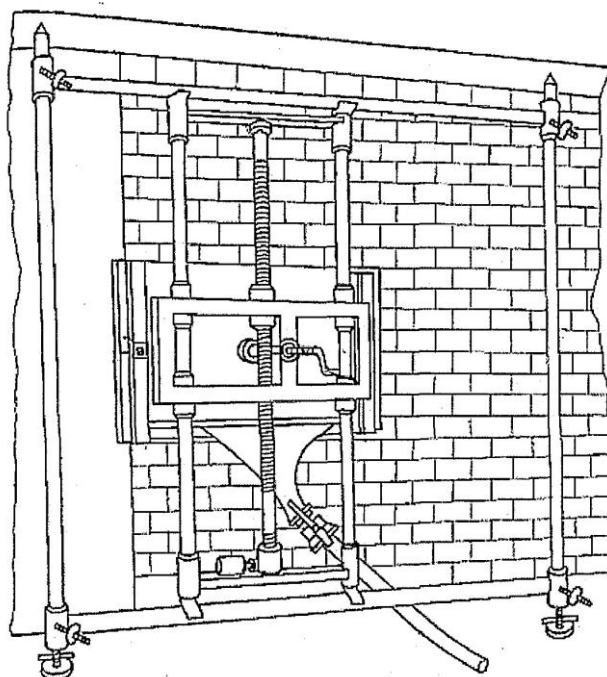


Рис. 2.2. Ковзна опалубка

Однак, незважаючи на очевидні переваги повної механізації штукатурних робіт, запропоновані раніше винаходи мають ряд істотних недоліків, які

змушують відмовитися від виконання робіт за цими технологіями в будівельній практиці:

- висока трудомісткість монтажу щитів та громіздкість опорних конструкцій;
- невизначеність у способі нагнітання розчину у формувальну порожнину;
- відносно невисока якість поверхні через неможливість контролю розтікання суміші у формувальній порожнині, а також через негерметичне з'єднання щитів між собою та утворення порожнин і швів;
- обмежені технологічні можливості використання конструкції при обробці стін високих приміщень та фасадних стін, внутрішніх та зовнішніх кутів.

Таким чином, виникла необхідність розробки вдосконаленої технології виробництва штукатурних робіт, що виключає всі перераховані вище недоліки і заснована на використанні принципово нового виду виконання штукатурних робіт.

Завданнями, на вирішення яких спрямована нова пропозиція, є:

- значне зменшення витрат праці;
- підвищення якості штукатурних поверхонь;
- підвищення продуктивності виконання робіт;
- спрощення конструкції механізмів, зниження їх маси, розширення можливостей їх використання для оштукатурювання поверхонь.

2.2 Вдосконалена технологія виконання штукатурних робіт

Глиняна штукатурка завжди була дуже популярна в обробці житла.

Незважаючи на різноманіття сучасних оздоблювальних матеріалів, багато хто став віддавати перевагу цьому натуральному, теплому природному матеріалу.

Будинки, оздоблені живим природним матеріалом, відрізняються комфортом, здоровим мікрокліматом і екологічною чистотою.

Глина має гарну паропроникність, що дозволяє їй вбирати вологу при високій вологості і віддавати її в спеку. Тому в приміщеннях, оброблених глиною,

завжди оптимальна вологість і природний вологообмін.

Інші переваги глиняної штукатурки:

1. доступна вартість;
2. легко готується і наноситься;
3. безвідходні, багаторазові;
4. висока еластичність суміші;
5. підходить для внутрішнього та зовнішнього використання;
6. не боїться вологи;
7. частину суміші, що залишилася можна зберігати необмежений час.

У разі пошкодження глиняно-оштукатуреного покриття його легко відремонтувати.

До недоліків глиняної штукатурки можна віднести:

1. Підвищена усадка штукатурки при висиханні, що призводить до утворення тріщин;
2. Нестача майстрів з глини;
3. Відсутність точних рецептур для приготування розчину.

Залежно від добавок глиняна штукатурка ділиться на три основні групи:

1. Піщана;
2. Суміш з тирсою;
3. Комбінований склад.

Піщаний розчин підходить для обробки внутрішніх дерев'яних стін, коли додаткова теплоізоляція не потрібна.

Штукатурка стін глиною і тирсою застосовується для обробки внутрішніх і зовнішніх стін. Наповнювачі з тирси, хвої, соломи, волокон повсті або вовни виступають в якості армуючих елементів і підвищують теплоізоляційні властивості стін.

Комбінований склад з додаванням піску і волокнистих наповнювачів є ідеальним варіантом для обробки фасаду. Характеризується високою міцністю і стійкістю до розтріскування під впливом вологи і ультрафіолету.

Підвищити міцність і в'язкість розчину можна, додавши в нього цемент або

шпаклівку.

Технологія монтажу глиняної штукатурки включає:

1. підготовка основи під штукатурні роботи;
2. отримання розчину потрібної консистенції;
3. нанесення розчину на стіну з дотриманням технологічних перерв.

Глиняний розчин для штукатурки стін готують з піску і глини в пропорції від 1:2 до 1:5.

Готують розчин в такій послідовності:

1. Замочують глину на 24 години в чистій воді.
2. Зливають зайву воду, перемішують замочену глину міксером до однорідного сметаноподібного стану.
3. Просіюють чистий річковий пісок і всипають його в глиняний розчин, постійно помішуючи.
4. Ретельно перемішайте розчин міксером з насадкою до тих пір, поки він не придбає пастоподібну пластичну консистенцію.

Готовність штукатурної суміші перевіряємо, скачуючи невелику кульку і розплющуючи його до товщини 1 сантиметр. Якщо розчин приготовлений правильно, краю кулі не повинні тріскатися.

Наявність тріщин свідчить про надлишок піску.

Недоліки можна легко виправити, додавши в розчин відсутні компоненти.





Для боротьби з тріщинами, які з'являються від усадки штукатурки в процесі висихання, додають волокнисті наповнювачі з тирси, хвої, соломи, повсті чи вовни які виступають в якості армуючих елементів і підвищують теплоізоляційні властивості стін. Часто додатково додають цемент чи гіпс.

Автори запропонували і використали нове конструктивно-технологічне рішення виконання штукатурних робіт з використанням екологічно чистих матеріалів.

В основі пропонованого конструктивно-технологічного рішення [30] лежить використання армосітки (табл. 2.1) рослинного походження, яку занурюють в глиняний розчин.

Тканина джутова (мішковина) 160 г / м.кв. - вид натурального текстилю. Являє собою грубу тканину з натуральної пряжі - джутової пряжі, яка виробляється з рослини з однойменною назвою. Дану тканину іноді називають ще мішковиною або пакувальною тканиною. Полотно простого переплетення з натуральним складом і хорошим повітрообміном. Відрізняється грубістю і жорсткістю, має високу міцність....

Таблиця 2.1 – Рослинні сітки

№ п/п	Назва	Ескіз	Розміри (Ш×Д), м	Щільність
1	Геокойра (кокосова койра)		1, 2, 3, 4 × 20 (50)	400 г/м ² 700 г/м ²
2	Тканина для сітки Hessian Scrim – Гессєнська тканина		1 (1,37) × 10 (20)	270 г/м ²
3	Джутова тканина (льон, джут))		1,0 (1,5) × 10 (20)(50)	від 160 до 400 г/м ²
4	Конопляна сітка		1,5 × 10 (20)	200 г/м ²

Властивості використовуваних матеріалів, такі як водопоглинання, щільність, розмір фракцій, наявність спеціальних добавок (пластифікуючі, водоутримуючі, емульгатори та ін.) мають істотний вплив на кінцеві параметри і характеристики одержуваного штукатурного шару.

Рухливість розчинної суміші є ключовим параметром, який впливає як на властивість розчину закріплюватися на стінки рослинної сітки, так і на текстуру поверхні, розшарування і підсумкову міцність одержуваного шару. Крім того, форма «плями» розтікання суміші залежить від кількості води для замішування,

що необхідно враховувати при роботі з нанесення глиняної суміші на поверхні рослинної сітки.

У свою чергу, товщина нанесеного шару впливає на швидкість розтікання глиняної суміші, а, таким чином, з урахуванням пружно-пластичних властивостей глиняного розчину, на швидкість виконання робіт. Крім того, при підвищеній швидкості руху рослинної сітки в глиняній суміші можуть затримуватися бульбашки повітря і утворюватися значні обсяги пустот в відформованому штукатурному шарі.

Був проведений додатковий експеримент з рухливістю 11 см для перевірки правильності показань. Було прийнято рішення не проводити експерименти з рухливістю 18 см при товщині формувального шару 5 мм через практичну недоцільність такого поєднання параметрів.

Досліди основного циклу проводилися в такій послідовності.

Бункер розчинозмішувача заповнювався вручну глиною, після чого був проведений пробний запуск агрегату і проведена корекція рухливості суміші шляхом зміни величини подачі води, що підмішується, а також виміряна розрахункова величина еталонного конуса.

Нарізали смуги рослинної сітки (мішковини) по висоті оздоблювального приміщення. Занурювали сітки в розчин і піднімали за верхній кінець до стелі приміщення.



Рис. 2.3 – Насичення армуючої сітки глиняним розчином

Сітку з розчином притуляли до оздоблювальної стіни, розрівнювали по ширині і притискали до поверхні стіни згори – донизу. Процес виконання роботи показано на рис. 2.4, 2.5, 2.6.



Рис. 2.4 – Підйом сітки з розчином до рівня стелі



Рис. 2.5 – Розрівнювання і розглажування сітки на поверхні



Рис. 2.6 – Вирівнювання поверхні штукатурного шару

Форма поверхні оздоблювального шару показана на рис. 2.7



Рис. 2.7 – Поверхня штукатурного шару в процесі робіт

Процес фінішної обробки показано на рис. 2.8.



Рис. 2.8 – Фінішна обробка штукатурного шару

Висновок

1. Підтверджено можливість практичної реалізації розробленої нової технології влаштування штукатурних робіт з використанням екологічно чистих матеріалів та отримання якісної штукатурної поверхні.

3 ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВДОСКОНАЛЕННІ СПОСОБУ ОШТУКАТУРЮВАННЯ СТІН

3.1 Спосіб оштукатурювання стін

Розробка відноситься до будівництва і може бути використана при виконанні оздоблювальних робіт в будинках та спорудах з використанням натуральних нетоксичних матеріалів у процесі будівництва, що значно знижує ризик забруднення повітря в приміщенні та інші небезпеки для здоров'я, роблячи будинки безпечнішим та екологічнішим варіантом.

Одним з важливих параметрів, що характеризує якість повітря в приміщенні, є озон (O_3). Він легко реагує з різними внутрішніми матеріалами та сполуками в повітрі, побічні продукти реакцій озону всередині приміщень можуть дратувати або завдавати шкоди мешканцям будівлі. Покриття на основі глини можуть служити ефективними матеріалами для пасивного видалення, покращення якості повітря, та зниження концентрації альдегідів.

Глиняні штукатурки відомі своїми екологічними та стійкими характеристиками, але також мають певні недоліки. Однією з головних проблем є усадка під час сушіння. Коли вміст води в штукатурці зменшується, матеріал стискається, що може призвести до утворення тріщин. Це впливає на зовнішній вигляд штукатурки та погіршує її здатність належним чином прилипати до основи, потенційно знижуючи структурну цілісність всієї конструкції.

Відомо спосіб оштукатурювання основи стіни, який характеризується послідовним виконанням наступних етапів: очистка поверхні стіни; зволоження, текстурювання поверхні стіни, приготування цементно-вапняного розчину, оштукатурювання, зволоження поверхні, плівкове покриття та обслуговування [33]. Недоліком відомого способу є використання цементно-вапняного розчину для виконання оштукатурювання поверхні стіни, що має низьку стійкість до вологи.

Відомий спосіб тонкошарового оштукатурювання стін з автоклавного газобетонного блоку, який характеризується наступними етапами: підготовка будівельних матеріалів і машин, приготування цементного розчину для конкретного

продукту, обробка основного шару, включаючи структурний ремонт і очищення поверхні, нанесення тонкого шару спеціального штукатурного розчину, оштукатурення поверхні звичайним розчином, нанесення верхнього шару штукатурки, розбризування води для затвердіння через 24 години при кімнатній температурі (патент CN102400525A, МПК E04F 13/02, опубл. 04.04.2012 р.).

Недоліком відомого способу є високі витрати праці та вартість через використання багат шарової конструкції штукатурки з цементного розчину.

Найбільш близьким по технічній сутності і досягнутому результату є спосіб оштукатурювання стін, в якому проводять обробку поверхні стіни від пилу і бруду, закріплення на стіні шару армуючої сітки, зволоження стіни, нанесення першого шару штукатурного розчину на армуючу сітку та стіну і розрівнювання його, установку маяків і нанесення зовнішнього шару штукатурки (патент CN109853887A, МПК E04F 13/02, опубл. 07.06.2019 р.).

Недоліком відомого способу є складний процес нанесення, висока вартість матеріалів та можливість появи тріщин і усадки.

В основу роботи поставлено задача розробки способу оштукатурювання стін з використанням глиняного розчину та армуючої сітки для влаштування екологічно чистого покриття.

При використанні запропонованого способу армуюча сітка рослинного походження обмежує деформації глиняної штукатурки під впливом усадки, підвищуючи тріщиностійкість покриття, а використання штукатурки з природніх матеріалів регулює вологість в приміщенні, поглинає звук та зберігає тепло.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі оштукатурювання стін, проводять обробку поверхні стіни від пилу і бруду, закріплення на ній шару армуючої сітки, зволоження стіни, нанесення першого шару штукатурного розчину на армуючу сітку та стіну і розрівнювання його, установку маяків і нанесення зовнішнього шару штукатурки, причому армуючу сітку приймають з волокон рослинного походження, занурюють її в глиняний штукатурний розчин, прикріплюють до вершу поверхні стіни і розрівнюють її, притискаючи до поверхні стіни.

Технологія пояснюється нижче.

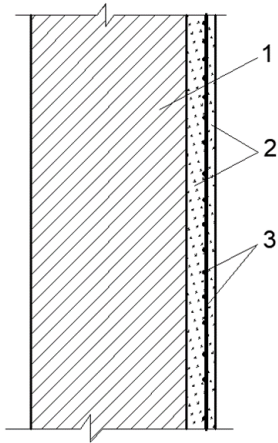


Рис. 3.1 – Конструкція шарів

Спосіб оштукатурювання стін, при якому:

- проведена обробка поверхні стіни 1 від пилу і бруду,
- зволожена поверхня стіни 1,
- нанесений шар штукатурного глиняного розчину 2 на армуючу сітку 3, яка прикріплена до верху поверхні стіни 1, розрівняна і ущільнена.

Деформації штукатурки, що виникають при висиханні сприймає армуюча сітка, використання глиняного розчину знижує вартість матеріалів та підвищує екологічність штукатурного покриття.

3.2 Пристрій для нанесення розчину на рухоме полотно та подачі його на місце встановлення

Цементні панелі знайшли застосування в будівельній галузі для формування внутрішніх і зовнішніх стін житлових та/або комерційних споруд. До переваг таких панелей можна віднести стійкість до вологи в порівнянні зі стандартними стіновими плитами на гіпсовій основі. Однак недоліком таких звичайних панелей є те, що вони не володіють достатньою структурною міцністю в тій мірі, в якій такі панелі можуть бути порівнянні, якщо не міцніше структурної фанери або орієнтовано-стружкової плити (OSB).

Як правило, цементна панель включає в себе як мінімум один затверділий цементний композитний шар між шарами армуючого або стабілізуючого матеріалу. У деяких випадках армуючим або стабілізуючим матеріалом є скловолонна сітка або еквівалент. Сітка зазвичай наноситься з рулону листовим способом на або між шарами суспензії, що схоплюється. Приклади технологій виробництва, що використовуються в звичайних цементних панелях, наведені в U.S. Pat. №№ 4,420,295; 4504 335 та 6176920, зміст яких включено до цього документа шляхом посилання. Крім того, інші гіпсово-цементні композиції, як правило, розкриваються в U.S. Pat. №№ 5,685,903; 5858083 і 5958131.

Пат США № 6 620 487 до Topuan, який включений до цього документа шляхом посилання в повному обсязі, розкриває посилену, легку, стабільну за розмірами панель, здатну протистояти зсувним навантаженням при кріпленні до каркаса, що дорівнює або перевищує навантаження на зсув, що забезпечуються фанерою або орієнтовано-стружковими плитами. У панелях використовується ядро безперервної фази, отриманої в результаті затвердіння водної суміші альфа-гемігидрату сульфату кальцію, гідралічного цементу, активного пуццолана і вапна, безперервна фаза армується лугостійкими скляними волокнами і містить керамічні мікросфери, або суміш керамічних і полімерних мікросфер, або формується з водної суміші з ваговим співвідношенням води до реактивного порошку від 0,6/1 до 0,7/1 або їх комбінації. Принаймні одна зовнішня поверхня панелей може включати затверділу безперервну фазу, армовану скляними волокнами та містить достатню кількість полімерних сфер для покращення цвяхів, або виготовлену зі співвідношенням води та реактивних порошків для забезпечення ефекту, подібного до полімерних сфер, або їх комбінації.

Публікація заявки на патент США № 2005/0064055 до Портера, заявка № 10/665,541, яка включена в цей документ шляхом посилання в повному обсязі, розкриває закладний пристрій для використання в лінії виробництва конструкційних панелей, в якому суспензія транспортується на рухомому носії відносно опорної рами, а подрібнені волокна осідають на суспензії, включає перший подовжений вал, закріплений на опорній рамі і має першу множину осьово розташованих дисків, Другий подовжений вал закріплений на опорній рамі і має другу множину осьово розташованих дисків, причому перший вал розташований відносно другого валу так, щоб диски перепліталися один з одним. Взаємопов'язане відношення підсилює занурення волокон в суспензію, а також запобігає засміченню пристрою передчасно схопленими частинками суспензії.

Публікація заявки на патент США No 2005/0064164 до Dubey et al., заявка No 10/666,294, включена в цей документ шляхом посилання в повному обсязі, розкриває багатошаровий процес виробництва структурної цементної панелі,

який включає: (a) забезпечення рухомого полотна; (b) одне з (I) нанесення першого шару окремих пухких волокон на полотно, після чого на полотно наноситься шар суспензії, що встановлюється, і (ii) нанесення шару суспензії, що встановлюється, на полотно; в) нанесення на суспензію другого шару окремих пухких волокон; (d) активне вбудовування зазначеного другого шару окремих, пухких волокон у суспензію для розподілу зазначених волокон по всій суспензії; і (e) повторюючи кроки (ii) - (d.) до тих пір, поки не буде отримана бажана кількість шарів суспензії, посиленої волокном, і щоб волокна розподілилися по всій панелі. Також передбачені структурна панель, виготовлена в процесі, апарат, придатний для виробництва структурних цементних панелей відповідно до процесу, і структурна цементна панель, що має кілька шарів, кожен шар створюється шляхом нанесення шару суспензії, що встановлюється, на рухоме полотно, осадження волокон на суспензію та вбудовування волокон у суспензію таким чином, щоб кожен шар був цілісно сформований із сусідніми шарами.

Розглянуті пристрої наносять шари суспензії на сітку при її русі по горизонтальній поверхні і не можуть бути застосовані для влаштування, наприклад, глиняної штукатурки.

Мета розробки, така ж сама, як і в попередніх пристроях, а саме забезпечення міцного рівномірного покриття по всій ширині продукту, що формується і подачі його до місця встановлення. На рис. 3.2 показано зовнішній вигляд пристрою.

На рисунку 3.2 позиціями показані 1- металевий ящик на коліщатах, 2 - глиняний розчин, 3 - сітка з нанесеним глиняним розчином, 4 - підйомна система важелів, 5 - пристрій для регулювання товщини нанесення шару, 6 - рухомий шарнір, 7 – нерухомий шарнір, 8 - рейка для кріплення сітки з розчином, 9 – рукоять управління.

Цей пристрій надає користувачеві можливість швидко змінювати товщину нанесення суспензії глиняного розчину (при необхідності), зберігаючи при цьому рівномірність по ширині сітки.

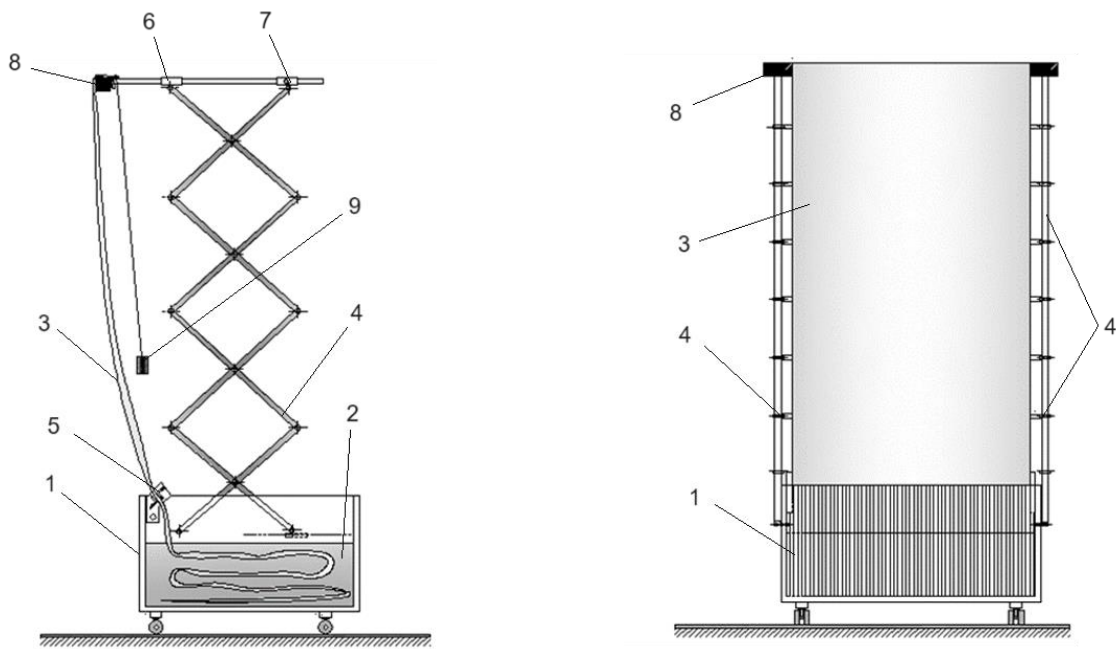


Рис. 3.2 – Пристрій для влаштування глиняної штукатурки

Даний пристрій також надає користувачеві можливість негайного скидання суспензії в разі зупинки лінії шляхом нахилу підйомної системи за допомогою простого важеля на одній з шарнірних планок на бічній стінці підйомної системи і негайно знімати рейку для кріплення сітки з розчином з відкритих опор для шарнірних брусів без інструментів.

Ящик виготовлений з металу, як правило, з нержавіючої сталі, має просту форму, по розміру ширини використовуваної сітки, і може бути застосована вібрація до всього ящика за допомогою широко доступних вібраторів (пневматичних або електричних). Вібрація забезпечує рівномірний потік глиняного розчину і допомагає мінімізувати накопичення попередньо застиглому глиняного розчину на бічних стінках і дні ящика.

Вигідно, що ящик цього пристрою легко переміщається і чиститься; містить мінімальну кількість рухомих частин; дуже міцний; фізично набагато менший за існуючі пристрої, тому забезпечує такий необхідний фізичний та візуальний доступ до зони навколо ящика; і значно нижчий за вартістю порівняно з існуючими пристроями.

Процес цього пристрою забезпечує глиняному розчину покращену плинність за рахунок використання вібратора для надання зсувної сили суспензії в

ящику. Це допомагає отримати рівномірне осадження суспензій на рухому тканину без передчасного схоплювання в більш широкому діапазоні глиняних і водних суспензій з більшим діапазоном води до твердих речовин. Цей пристрій дозволяє уникнути значного накопичення суспензії в кутах ящика.

Верхня частина сітки з нанесеним шаром глиняного розчину закріплюється на рейці, яка встановлюється в верхній частині підйомної системи важелів і піднімається до верху стіни в місці виконання штукатурних робіт. Після цього проводять розрівнювання і притискання з прикочуванням шару штукатурки.

За допомогою рукояті управління пристрій відкріплюють від сітки з глиняним розчином. Процес повторюють по всьому периметру приміщення, що підлягає оздобленню.

Висновок

1. В реальних умовах виробництва із застосуванням установок та виготовленого обладнання були проведені випробування технологічних і конструктивних рішень влаштування глиняної штукатурки.

2. При дослідженні конструкції та технологій було проведено серію досліджень. Показано, що при використанні в якості армування глиняного розчину сітки рослинного походження (мішковини) дозволяє уникнути деформації і розтріскування в процесі висушування, що підвищує якість виконаних робіт.

3. Запропоновано новий спосіб оштукатурювання стін. Подано заявку для видачі патенту на корисну модель.

4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельна частина

4.1.1 Вихідні дані для проектування

Будівництво спального корпусу санаторію передбачається в м. Хмільник по вул. 1-го Травня.

Ділянка під будівництво межує:

- з півн. Сходу – територія санаторію;
- з півд. Заходу – вул. 1-го Травня;
- з півд. Сходу – вул. Шевченко;
- з півн. Заходу – 15 м старе русло річки П. Буг.

Площа ділянки складає 0,9157га.

Зелені насадження – відсутні.

Рельєф ділянки – рівнинний.

Під'їзд до об'єкту здійснюється з вул. 1-го Травня.

Вільні від забудови, доріг і тротуарів ділянки території підлягають озелененню: посадкою кущів і влаштуванням газонів. Розрахункова кількість відпочиваючих для розрахунку потужностей п'ятиповерхового спального корпусу з прибудованою їдальнею – 100 чол. Для персоналу проектом передбачені всі необхідні побутові приміщення.

4.1.2. Дані інженерних вишукувань

Згідно [34] м. Хмільник відноситься до I температурної зони України.

Розрахункова температура зовнішнього повітря – згідно [35]:

- середня найбільш холодної п'ятиденки – мінус 21° С;
- середня найбільш холодної доби – мінус 26° С;
- абсолютно мінімальна – мінус 36° С.

Снігове навантаження – для 4-го снігового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006;

Вітрове навантаження – для 3-го вітрового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006.

Сейсмічність району – менше 6 балів.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,90м.

Основою для фундаментів за результатами інженерно-вишукувальних робіт прийнято ІГЕ №9 – скельний ґрунт сильно вивітрений з $R=20000$ кПа.

4.1.3 Архітектурно-будівельні рішення

До складу корпусів санаторію «Радон» входять:

- 1) п'ятиповерховий спальний корпус з прибудованою їдальнею (№ 11 по генплану);
- 2) дев'ятиповерховий спальний корпус з прибудовою зимового саду (№ 1 по генплану);
- 3) приймально-лікувальний корпус (№ 3 по генплану);
- 4) їдальня на 340 чол. (№ 2 по генплану);
- 5) культурно-спортивний комплекс (№ 5 по генплану);
- 6) з'єднувальні коридори (№ 15 по генплану).

Зовнішні стіни будівель № 3 по генплану виконано з навісних керамзитобетонних панелей з влаштуванням зовнішнього утеплення.

Стіни сходових кліток та ліфтових шахт виконано монолітними залізобетонними.

Відомості про потреби в паливі, воді, тепловій та електричній енергії, заходи щодо енергозбереження.

Розрахункові витрати тепла 10482 ГДж/рік.

Загальна потреба у водопостачанні.

Проектуємий спальний корпус з прибудованою їдальнею: господарчо-питний протипожежний водопровід В1 – 14,65 м³/добу при максимальних витратах 3,6 л/сек, під час пожежі – 1×2,6 л/сек; гаряче водопостачання з водопроводу Т3, Т4 – 24,78 м³/добу при максимальних витратах 3,5 л/сек. Об'єм стоків: побутова каналізація К1 – 15 м³/добу з розрахунковими витратами 5,32 л/сек, виробнича каналізація К3 – 24,43 м³/добу, з розрахунковими витратами 3,03 л/сек; дощові стоки – 26,7 л/сек.

Заходи по енергозбереженню.

В проекті передбачено комплекс заходів по енергозбереженню у відповідності з вимогами діючого закону України “Про енергозбереження ” та [34]..

В архітектурно-будівельній частині проекту передбачено утеплення зовнішніх стін, невелика площа вікон, застосування двохкамерних склопакетів з метою досягнення нормативних показників термічного опору огорожуючих конструкцій.

При розробці технічних рішень, передбачених в електротехнічній частині проекту, заплановані заходи по раціональному і економічному використанню електричної енергії в системі електропостачання, силового електрообладнання і електроосвітлення.

В системі електропостачання і силового електрообладнання передбачена оптимальна електрична схема, побудована таким чином, щоб в нормальному режимі всі елементи системи знаходились під навантаженням з максимально можливим використанням їх пропускної здатності.

Проектом передбачені також заходи, які направлені на зниження втрат електроенергії:

- вибрана оптимальна кількість ліній живлення;
- рівномірно розподілене навантаження між фазами.

В мережах освітлення передбачено:

- використання системи освітлення, найбільш доцільної для даних умов зорової роботи;
- вибір освітлювальних приладів з найбільш доцільним світло-розподіленням і розташування їх при найкращій енергетичній ефективності.

Для зниження втрат тепла віконні та дверні блоки повинні бути обладнані приладами самозачинення з поліуретановими прокладками, які забезпечують ущільнення в притворах.

4.1.4 Відомості про черговість будівництва та пускові комплекси

Будівництво проводиться в 1 чергу.

Будівництво комплексу виконується без виділення пускових комплексів.

4.1.5 Відомості про інженерний захист території і об'єктів

Проектом передбачені заходи по захисту ґрунтів від замочування. Для цього передбачено влаштування асфальтової відмостки по периметру зовнішніх стін будівлі.

Скид поверхневих вод здійснюється по спланованій асфальтованій території в понижуючі місця рельєфу.

Пожежна сигналізація та системи пожежогасіння з автоматикою розробляються по окремому договору спеціалізованими організаціями, що мають ліцензію.

4.1.6 Технологічні рішення

З метою забезпечення найбільш сприятливих умов праці передбачається:

- сучасне обладнання, яке замовник має право замінити при умові забезпечення працівників необхідним устаткуванням з нормативними параметрами;
- кольорова обробка приміщень з урахуванням психофізичних вимог;
- матеріали внутрішнього оздоблення приміщень з числа дозволених МОЗ України для застосування у будівництві громадських будинків.

Технологічна частина робочого проекту реконструкції існуючих корпусів санаторію «Радон» виконана у відповідності та на основі діючих норм і правил, згідно завдання на проектування, а також з дотриманням вимог нормативно-технічної документації по охороні навколишнього середовища.

При розробці технологічних рішень використовувались наступні документи:

- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки і споруди. Основні положення»;
- ДБН В.2.2-13-2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди»;
- ДБН В.2.2-16-2005 «Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади»;
- «Державні санітарні правила розміщення. Улаштування та експлуатації оздоровчих закладів» від 27.09.2006р.

- ДБН В.2.2-10-2001 «Заклади охорони здоров'я»;
- ДБН В.2.2-17-2006 «Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення»;

Проектом передбачається раціональна організація робочих місць, що забезпечує розташування основного і допоміжного технологічного устаткування відповідно до норм техніки безпеки, зменшення впливу на працюючих шкідливих факторів.

Робочі місця підлягають оснащенню технологічним устаткуванням, що забезпечує застосування раціональних методів праці, прогресивним інструментом і оргоснащенням.

Організація робочого місця забезпечує:

- зручність у збиранні і підтримці чистоти на робочому місці (передбачені шафи для прибирального інвентарю, урни та ін.);
- сприятливі умови для роботи.

4.1.7 Оцінка впливу об'єкта на навколишнє середовище

Згідно з основними вимогами ДБН А.2.2-1-2003 "Проектування. Склад, зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.", надана оцінка впливу об'єкта проектування на такі компоненти природного середовища:

- клімат і мікроклімат;
- повітряне середовище;
- геологічне середовище;
- водне середовище;
- ґрунти;
- рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти.

Джерелом потенційного впливу планової діяльності об'єкта на навколишнє середовище є функціонування лікувально-діагностичного комплексу та будівельні роботи згідно проекту будівництва.

4.1.8 Загальна частина

Спальний корпус.

Розміщення спального корпусу передбачено в п'ятиповерховій частині будівлі. Розміщення їдальні передбачено в двоповерховій частині будівлі. Зв'язок між поверхами передбачається сходовою кліткою та ліфтами. Приміщення їдальні передбачене для користування мешканцями житлового корпусу та працівниками санаторію.

Проектом запропоновані окремі входи для працівників та відвідувачів, завантаження продуктів. Вхідний вузол, гардероб та санвузли для їдальні передбачені одним блоком, як і допоміжні приміщення.

Санвузли для мешканців спального корпусу.

В обідніх залах передбачається реалізація страв, що готується із сировини, згідно асортименту, встановленому для закладів даного типу: перші та другі гарячі страви, холодні та гарячі напої, холодні та овочеві закуски, буфетна продукція, готові кондитерські вироби і т. д. Обслуговування відвідувачів здійснюється офіціантами.

Компоновочні рішення передбачені з врахуванням поточності технологічного процесу: завантаження та зберігання продуктів – приготування н/ф – приготування страв – реалізація готових страв – видалення харчових відходів.

Приміщення спального корпусу передбачено для пацієнтів санаторію. В кімнатах пропонується встановити ліжка з тумбочками, крісла та столи, телерадіоапаратуру та холодильник.

На першому поверсі планується розмістити інвалідів. Для персоналу, що їх обслуговує, передбачено кімнату із санвузлом. На першому поверсі знаходиться приміщення реєстратури. Також передбачено розміщення ізолятору, ін'єкційно-стерелізаційної.

Брудна білизна замінюється на чисту після кожного виїзду відвідувачів і складається в коморі в сітках. Прання брудної білизни, як і спецодягу персоналу, повинно проводитись по кооперації, по домовленості з міською пральнею. Довідку замовник представляє на вимогу перевіряючої організації. Для зберігання

чистої білизни проектом передбачена комора, де встановлені шафи. Білизна повинна зберігатися упакованою в пакети, що не пропускають пил.

Для зберігання прибирального інвентарю передбачена шафа трьохсекційна. Інвентар повинен бути промаркований і використовуватись тільки по призначенню. Для приготування та зберігання миючих засобів та дезрозчину в коморі прибирального інвентаря встановлено стіл з шафою. Приготування дезрозчину повинно проводитись згідно з Інструкцією, вивішеною над столом.

Таблиця 4.1 - Основні техніко-економічні показники.

Спальний корпус в місті Хмільник		
Загальна кількість номерів	шт.	92
Кількість номерів для інвалідів (одномісних)	шт.	10
Кількість одномісних номерів	шт.	82
Загальна площа	м ²	4704,23
Корисна площа	м ²	3931,04
Розрахункова площа	м ²	3361,48
Будівельний об'єм будинку	м ³	16092,27
Площа забудови	м ²	1347,99
Поверховість будинку	поверхів	5/2

4.1.9 Рішення по оздобленню будівлі

Зовнішнє оздоблення.

Зовнішні стіни оштукатурюються і фарбуються фарбою «VIVACOLOR». Перший поверх облицьовується штучним мармуром. Використовуються навісні скляні фасади. Покрівля виконується з металочерепиці. Цоколь облицьовується штучним мармуром. Для заповнення зовнішніх віконних та дверних прорізів застосовуються металопластикові конструкції коричневого кольору.

Внутрішнє оздоблення.

У приміщеннях коридорів, вестибюлів, передпокоїв, гардеробних, житлових номерах та кімнатах персоналу передбачене пофарбування стін водоемуль-

сійними фарбами світлих тонів. Стіни холодильних камер влаштовуються з листової харчової сталі. У коморах передбачене вапняне пофарбування. Стіни цехів в кухні та сан. вузлів облицьовуються керамічною плиткою на всю висоту. Стеля в коридорах, вестибюлях, залах столової – підвісна типу ARMSTRONG; в номерах, передпокоях, цехах, гардеробних та кімнатах персоналу – водоемульсійне пофарбування. Стеля холодильних камер обшивається листовою харчовою сталлю. Стеля у коморах – вапняне пофарбування.

Підлога в коридорах першого поверху, вестибюлі, сходових клітках, санвузлах, гардеробній влаштовується з керамічної плитки. Підлога в житлових номерах, передпокоях, кімнатах персоналу, коридорах, що ведуть до житлових номерів решти поверхів – з лінолеуму. Вся підлога прибудованої їдальні виконується з керамічної плитки.

4.1.10 Основні конструктивні рішення

Клас відповідальності будівлі згідно ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності)” – СС2.

Ступінь вогнестійкості будівлі згідно ДБН В.1.1-7-2016 – II.

Габаритні розміри в осях 70,9×23,6 м. Будівля складної конфігурації в плані. В осях 1-18 будівля п'ятиповерхова. В осях 19-26 будівля двоповерхова.

Конструктивна схема – каркасна. Несучими конструкціями являються монолітні колони та монолітні стіни під сходові клітки, шахти підйомників та ліфтові шахти. Зовнішніми огорожуючими конструкціями в осях 1-18 являються газобетонні блоки товщиною 300 мм. Зовнішніми огорожуючими конструкціями в осях 19-26 являються – монолітні залізобетонні стіни товщиною 300 мм.

Конструктивні рішення прийняті згідно з проведеними розрахунками.

Фундаменти: плитний ростверк товщиною 500 мм, що влаштовується по з/б палям С11-30, С12-30, С13-35. Максимальне розрахункове навантаження на палю – 56 т. Основою під фундаменти за результатами інженерно-вишукувальних робіт прийнято ІГЕ №9 – скельний ґрунт сильновивітрелий з R=20000 кПа. Під плитний ростверк влаштовується бетонна підготовка з бетону кл. С7,5/10.

Конструкція покриття в осях 1-18 запроектована у вигляді шатрової покрівлі із металочерепиці по дерев'яній обрешітці з кроком 350мм і кроквах. В осях 19-26 – плоске рулонне покриття.

Перегородки виконані із газобетонних блоків товщиною 200 і 100 мм на цементно-піщаному розчині М-25 та з керамічної цегли М-75 на цементно-піщаному розчині М-50 товщиною 120 мм.

Перемички виконуються збірними залізобетонними.

Дерев'яні елементи покрівлі обробити вогнезахисними розчинами, які забезпечують I групу вогнезахисної ефективності. Роботи виконати силами фірм, що мають ліцензію на виконання даних робіт.

Вікна металопластикові з двохкамерними склопакетами, варіант скління 4М1-12-4М1-12-4К (в осях 19-26) та 4М1-16-4М1-16-4М1 (в осях 1-18).

4.2 Технологічна карта на виробництво робіт з внутрішнього оштукатурення

Штукатурка – це облицювальний шар на поверхні різних конструкцій будівель та споруд (стін, перегородок, перекрить, колон тощо), який вирівнює ці поверхні або надає їм форму та фактуру, а в ряді випадків і спеціальні властивості.

В сучасних повнозбірних будівлях об'єм штукатурних робіт невеликий і зводиться до обробки лише окремих місць, до їх затирки. При будівництві будівель різного призначення з дрібноштучних матеріалів (каменя, цегли) практично всі поверхні стін потребують штукатурення.

Всі види штукатурки поділяють на монолітну та суху. Монолітну штукатурку влаштовують шляхом нанесення на оброблювану поверхню штукатурного розчину, суху – облицюванням поверхні листами сухої штукатурки індустріального виготовлення.

Влаштування сухої штукатурки допускається у всіх приміщеннях, де вологість повітря в умовах експлуатації не перевищує 60 % .

В залежності від способу обробки лицьового шару монолітні штукатурки підрозділяються на звичайні та декоративні.

4.2.1 Визначення складу робіт

Надійність та довговічність зчеплення штукатурного розчину залежить не лише від властивостей самого розчину, але і в значній мірі від стану поверхонь, що підлягають оштукатурюванню. Тому якість робіт, що передують штукатурним відіграє важливу роль у отриманні високоякісного штукатурного покриття.

Починати роботи з оштукатурювання поверхонь можна після всіх заходів, пов'язаних з підготовкою поверхонь.

В склад штукатурних робіт за новою технологією входять наступні основні операції:

- підготовка поверхонь стін під оштукатурювання;
- механізоване нанесення та розрівнювання штукатурного розчину;
- оштукатурювання дверних та віконних косяків;
- оштукатурювання малих приміщень та важкодоступних місць.

4.2.2 Організація і технологія виконання робіт

Бригада з влаштування штукатурного покриття за розробленою технологією складається з п'яти ланок, кожна з яких спеціалізується на виконанні певних операцій.

Перша ланка, що складається з двох штукатурів виконує підготовку поверхні до оштукатурювання. Штукатур Ш-1 очищує поверхню стін від напливів розчину. Штукатур Ш-2 очищує поверхню від пилу та забруднень.

Після чого штукатур Ш-1 та Ш-2 забивають маякові марки на відстані 10-20 см від косяків по всьому периметру приміщення. Для влаштування маякових марок по усій площі стіни натягують шнур між двома протилежними марками і під ним забивають марки с проміжком 1-1,5 м. Після чого закріплюються металеві або дерев'яні маяки. Друга ланка, до якої входять штукатур Ш-3 та Ш-4 наносять ґрунтувальний розчин у вигляді ПВАД у співвідношенні – 1:9 на поверхню, що підлягає оштукатурюванню паралельними смугами, що перекривають

одна одну на 4-5 см. При цьому пістолет тримають на відстані 35-40 см від поверхні.

За допомогою малогабаритного штукатурного пристрою ланка штукатурів Ш-5, Ш-6, Ш-7, Ш-8 виконує механізоване нанесення розчину на поверхню стін в один шар. Розміри захватки: В=1,0 (1,2) м; Н=2,8 (3,0) м.

Штукатури Ш-5 та Ш-8 починають нанесення тонкошарового штукатурного покриття біля найближчого від входу кута, рухаючись паралельно до стіни по периметру приміщення. При цьому відстань від пристрою до стіни повинна бути в межах 75-85 см. Нанесення виконується від верхньої площини стіни зліва направо та справа наліво захватками 1,0(1,2) м по ширині стіни.

Формування поверхні нанесеного штукатурного шару виконується одночасно з нанесенням розчину захватками того ж розміру. Штукатур Ш-6 тримаючи двома руками напівтертку розрівнює нею нанесений шар розчину рухами зліва направо. Передню крайку напівтертки, та яка без зубців, штукатур піднімає з метою запобігання зрізування розчину.

Оздоблення лузг та простінків штукатур виконує напівтерткою передньою крайкою без зубців рухами зверху вниз та знизу вверх.

Штукатур Ш-7, тримаючи двома руками напівтертку, виконує загладжування розрівняної поверхні прямолінійними рухами зліва направо передньою крайкою, не підіймаючи її.

Операція складається із рухів розрівнювання-загладжування, що двократно повторюються. При виконанні вказаних операцій забезпечується отримання штукатурного покриття під покращену штукатурку.

Роботи з оштукатурювання дверних та віконних косяків виконуються вручну наступним чином: виконують перевірку поверхні відкосу та встановлюють маякові рейки; наносять вручну розчин; розрівнюють та загладжують нанесений шар.

Штукатури Ш-9, Ш-10 підносять до робочого місця необхідні матеріали, інструменти та інвентар. Потім вони очищують та наносять на поверхню відкосів ґрунтувальний розчин.

За допомогою виска провішують вертикальні грані косяків, встановлюють рейки та закріплюють їх рейкотримачами.

Наносять розчин на підготовлену поверхню Після чого за допомогою напівтерток розрівнюють шар розчину за маяковими рейками .

Штукатур знімає рейки та рухами напівтертки зверху вниз вирівнюють кути перетину відкосів. Перевіряють правильність оздоблення за допомогою виска.

Штукатури при переході з одного місця на інше переставляють столики-риштування на нові позиції, а також переносять інструменти та інвентар.

Оштукатурювання малих приміщень та важкодоступних місць виконують штукатури Ш11 та Ш12.

Нанесення розчину на стіни виконується зверху вниз.

За результатами хронометражних спостережень було виконано порівняння структури технології улаштування тонкошарового штукатурного покриття з існуючими технологіями.

Таблиця 4.2 - Технологічна структура робочих процесів і операцій штукатурних робіт з нанесення тонкошарового штукатурного покриття, кількісний та кваліфікаційний склад виконавців в бригаді

Номер ланки	Склад ланки			Робочі операції
	Всього робітників	Спеціальність	Розряд	
1	2	3	4	6
1	4	Штукатур	III	Підготовка поверхонь, у тому числі: установка і перестановка риштувань; очищення від пилу та бруду
3	2	-//-	III	Механізоване нанесення ґрунтувального розчину
4	2 2	-//-	IV V	Механізоване нанесення, розрівнювання та загладжування одношарового штукатурного покриття, в тому числі: механізоване нанесення розчину; розрівнювання розчину з обробкою простіноків; розрівнювання поверхні.
2	2	-//-	IV V	Влаштування відкосів, заробка швів
3	1 1	-//-	IV V	Оштукатурення важкодоступних місць, у тому числі: підготовка поверхні, нанесення та розрівнювання розчину.

Таблиця 4.3 - Технологічна структура простих робочих процесів і операцій штукатурних робіт, основні засоби механізації, кількісний та кваліфікаційний склад виконавців в бригаді

Ланка	Прості робочі процеси та операції виконувані ланкою	Технологічно необхідні засоби механізації для виконання процесу	Склад виконавців		
			Спеціальність	Розряд	Кількість, люд.
1	2	3	4	5	6
Перша	Механізоване нанесення шару ґрунту з розрівнюванням (включаючи очищення та зволоження поверхні)	Штукатурний пристрій, установка для перекачування розчину, фарбопульт ручної дії або електрофарбопульт для зволоження поверхні	Штукатур (бригадир) Штукатур -//- -//- Моторист - оператор	V IV III II IV	1 1 1 1 1
Друга	Механізоване нанесення шару глиняного розчину, підйом і закріплення на оздоблювальній поверхні, затирання поверхні	Агрегат для нанесення глиняного шару, затиральна машина, насос для подачі води до затиральних машин, перетворювач частоти струму	Штукатур -//-	IV III	3 3
Третя	Нанесення накривочного шару на стелі, оброблення рустів та примикань	Агрегат для нанесення накривного шару	Штукатур -//-	IV III	2 3
Четверта	Оштукатурювання укосів дверних та віконних прорізів та примикань	Установка для транспортування гіпсу	Штукатур -//-	IV III	2 3

4.2.3 Механізація штукатурних робіт

Порядок підбору технологічних комплектів засобів механізації для виробництва штукатурних робіт наступний:

– складається структура технологічного процесу по оштукатурюванню будівель і визначаються технологічно необхідні засоби механізації і механізовані інструменти;

– уточнюється кількісний склад основних і допоміжних засобів механізації, виконується ув'язка (погодження) їх за продуктивністю, при цьому визначається, скільки і яких типів допоміжних машин необхідно для забезпечення роботи основної машини;

– визначається система техніко-економічних показників для вибору оптимальних варіантів складу технологічних комплектів машин (собівартість і трудомісткість одиниці продукції, тривалість виконання робіт);

– проводиться розрахунок техніко-економічних показників технологічних комплектів засобів механізації за варіантами, отримані показники зіставляються між собою і вибирається оптимальний варіант.

Для забезпечення потокової організації виробництва штукатурних робіт, між продуктивністю комплекту засобів механізації і інтенсивністю потоку штукатурних робіт повинна бути визначена залежність.

$$\text{А саме: } I \leq \Pi_0 \text{ і } I \leq \Pi_k, \quad (4.1)$$

де I – інтенсивність потоку штукатурних робіт за годину, виражена в кількості будівельної продукції, що випускається за годину, $\text{м}^2/\text{год}$;

Π_0 – продуктивність основної (ведучої) машини в технологічному комплекті, $\text{м}^2/\text{год}$;

Π_k – продуктивність технологічного комплекту машин, $\text{м}^2/\text{год}$.

Об'єми робіт, які необхідно виконати комплектом засобів механізації задаються інтенсивністю потоку.

Таким чином, продуктивність технологічного комплекту засобів механізації повинна забезпечувати задану інтенсивність спеціалізованого потоку штукатур-

них робіт, а продуктивність однієї або декількох допоміжних машин кожного типорозміру повинна бути рівна або дещо більша продуктивності ведучої в комплекті машини.

В зв'язку з цим, виконується розрахунок продуктивності технологічного комплекту засобів механізації для процесу і визначається кількість допоміжних машин в комплекті. При розрахунку продуктивності технологічного комплекту засобів механізації за основу приймається експлуатаційна продуктивність кожної ведучої і допоміжної машини або механізованого інструменту за годину.

Експлуатаційна середня погодинна продуктивність ведучої в комплекті машини і допоміжних засобів механізації визначається за відомою формулою:

$$\Pi_{Oij} = \Pi_s \cdot K_e, \quad (4.2)$$

де Π_s – технічна продуктивність ведучої або допоміжної машини за год., прийнята в одиницях кінцевої продукції, м² оздобленої поверхні;

K_e – коефіцієнт використання ведучої або допоміжної машини, приймається відповідно даним, приведеним в роботах [5, 15, 20];

i – типорозмір машини.

При визначенні продуктивності технологічного комплекту засобів механізації повинна виконуватись наступна умова: продуктивність комплекту повинна бути рівна продуктивності ведучої машини, а продуктивність кожної групи допоміжних засобів механізації повинна бути більше продуктивності ведучої машини.

$$\Pi_{kj} = \Pi_{Oj} \leq \sum_{i=1}^n \Pi_{bij} \leq \dots \leq \sum_{i=1}^n \Pi_{bimj} \cdot N_i, \quad (4.3)$$

де Π_{ki} – продуктивність ведучої в технологічному комплекті машини i -го типорозміру на j -му процесі; Π_{bij} – продуктивність допоміжних засобів механізації i -го типорозміру на j -му процесі; N_s – кількість допоміжних засобів механізації в комплекті i -го типорозміру; j – процес або вид робіт.

В процесі досліджень і розробки номенклатури засобів механізації для штукатурних робіт встановлено, що для механізованого виконання окремо взятих опера-

цій на практиці є по декілька різних типів машин одного призначення, що відрізняються між собою продуктивністю, вартістю та іншими показниками. А при порівнянні техніко-економічної ефективності варіантів комплектів для одного процесу за приведеними витратами, часто високопродуктивні машини, які до того ж є дороговартісними, виявляються менш вигідними, що не завжди виправдано. У зв'язку з цим, при визначенні складу і продуктивності комплекту засобів механізації необхідно було також підраховувати працевитрати механізованого виробництва робіт при застосуванні тих чи інших засобів механізації в комплекті, інакше кажучи, визначати максимальну продуктивність комплекту засобів механізації. В зв'язку з тим, що машини одного призначення відрізняються між собою основним технологічним параметром – продуктивністю, і при цьому норма часу на виробництво робіт кожною машиною неоднакова, є можливість підбирати комплекти засобів механізації за максимальною продуктивністю машин, тобто мінімальною трудомісткістю виробництва робіт, яка визначається як різниця між трудомісткістю виконуваних операцій декількома комплектами засобів механізації одного призначення.

Таким чином, працевитрати при застосуванні різних за складом машин в комплектах для окремо взятого процесу можуть бути визначені як сумарні:

$$g_{kj} = g_{0ij} + \sum_{i=1}^n g_{bij} N_{ij}, \quad (4.4)$$

де g_{0ij} – трудомісткість механізованого виробництва основної операції j -го виду робіт, що виконується ведучою машиною комплекту, люд.-год;

N_{ij} – кількість засобів механізації i -го типорозміру в j -му процесі в даному технологічному комплекті, шт.;

$\sum_{i=1}^n g_{bij}$ – сумарна трудомісткість механізованого виробництва всіх наступних операцій j -го виду робіт, виконаних допоміжними засобами механізації технологічного комплекту, люд.-год.

Вибір комплектів засобів механізації за критеріями максимальної продуктивності і мінімальних працевитрат є важливим резервом підвищення продуктивності праці та скорочення трудомісткості штукатурних робіт.

Таблиця 4.4 - Визначення номенклатури технологічно необхідних засобів механізації для штукатурних робіт

Вид і склад робіт	Засоби малої механізації, механізований інструмент, їх основні параметри	Норма на 100 робітників, шт.
1	2	3
Приготування, переробка, транспортування і нанесення штукатурного розчину	Машина штукатурна, продуктивність 0,5 м ³ /год.	1
	Агрегат штукатурний, продуктивність 1 м ³ /год.	1
	Машина для приготування і подачі штукатурних розчинів, продуктивність 1,5 м ³ /год.	1
Підготовка і очищення поверхні	Молоток електричний, енергія удару, Дж.:	
	1,0	1
	4,5	1
	Молоток пневматичний зачисний зубильний, енергія удару 2,2 Дж.:	1
	-//- пучковий, енергія удару 1,2 Дж.	21

4.2.4 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати

Калькуляція працевитрат та заробітної плати розрахована за новими розцінками 2022 року, з урахуванням 7 розряду робіт та відповідних коефіцієнтів на даний вид робіт. Комплекс робіт в даному розділі проводимо влаштування утеплення зовнішніх огорожуючих конструкцій.

Калькуляція працевитрат та заробітної плати на влаштування штукатурного покриття.

1. Об'єми робіт слід визначати по окремим приміщенням в залежності від різновидів їх оздоблення (просте, поліпшене, високоякісне).

2. Об'єми робіт по оштукатурюванню внутрішніх стін розраховуються без врахування площі отворів по зовнішньому обводу коробок і площі яку займають налічники.

3. Висоту стін слід вимірювати від чистої підлоги до стелі.

4. Об'єм робіт по оштукатурюванню стелі рахувати по площі між внутрішніми гранями стін або перегородок.

5. Обштукатурювання бокових і дверних нижніх віконних заглушин і відкосів ніш опалення в розцінках враховані.

6. Об'єми робіт по влаштуванню нижніх віконних заглушин рахувати додатково за їх площею.

7. Об'єми робіт по штукатуренню віконних і дверних відкосів в середині житлових і громадських будівель, побутових та службових приміщень промислових будівель розраховувати додатково за їх площею.

8. Об'єм робіт по оштукатурюванню сходових маршів і площадок розраховувати по площі їх горизонтальної проекції.

9. Площа оштукатурювання фасадних стін розраховується без врахування площі отворів по зовнішньому обводу коробок.

4.2.5 Технологічний розрахунок та графік виробництва робіт

Технологічні розрахунки складаються за даними калькуляції працевтрат та заробітної плати. Вони є основою для побудови графіка виконання робіт та графіку руху робітників.

Технологічний розрахунок та графік виробництва робіт розроблено та зображено на листі графічної частини проекту.

У даному розрахунку об'єднують в один пункт всі можливі роботи та по влаштуванню зовнішньої теплоізоляції, які виконуються одним потоком при незмінному складі монтажного обладнання, машин, механізмів, ланки робітників та одиниць вимірювання.

Загальні працевтрати на весь об'єкт складають 230 люд.-зм. По працевтратах визначаємо тривалість виконання кожної з робіт. Під час визначення тривалості робіт враховують кількість робітників чи машин, які будуть виконувати роботу на об'єкті, а також кількість змін. Середня кількість змін прийнята на об'єкті 2 зм. Тривалість робіт обов'язково підраховується до цілого числа з округленням отриманого числа в меншу сторону.

Загальна тривалість робіт по об'єкту за технологічним розрахунком становить 32 днів.

Таблиця 4.5 - Калькуляція працевитрат та заробітної плати (внутрішнє оштукатурення)

№ п/п	Назва процесу	Обґрунтування по РЕКН	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу люд-год	Розцінка, грн	Витрати праці люд-зм.	Зар. плата	Склад ланки	
									професія, кваліфікація	К-сть
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 2	Підготовка поверхонь під оштукатурення -стіни і перегородки -стелі	11-1-1	100м ²	8,66 3,35	31,5 39,5	20-16 25-28	34,1 16,54	174,6 84,67	Штукатур 2розряд.	2
3 4	Провішування поверхні з встановленням маяків -стіни і перегородки -стелі	11-1-2	100м ²	8,66 3,35	12 14,5	8-94 10-80	12,99 6,07	77,42 36,18	Штукатур 4розряд. 3розряд.	1 1
5 6	Вирівнювання поверхонь -стіни і перегородки -стелі	11-1-2	100м ²	8,66 3,35	12 15	9-66 12-08	12,99 6,28	83,66 40,47	Штукатур 5розряд. 3розряд.	1 1
7 8	Нанесення ґрунту (1-й шар) -стіни і перегородки -стелі	11-1-2	100м ²	8,66 3,35	20 25	14-00 17-50	21,65 10,4	121,24 58,6	Штукатур 3розряд.	1
9 10	Нанесення ґрунту (2-й шар) -стіни і перегородки -стелі	11-1-2	100м ²	8,66 3,35	37 46,5	29-79 37-43	40,1 19,4	257,9 125,3	Штукатур 5розряд. 3розряд.	1 1

Продовж. табл. 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11 12	Нанесення накривочного шару -стіни і перегородки -стелі	11-1-2	100м ²	8,66 3,35	14,5 18	11-67 14-49	15,7 6,07	101,06 48,54	Штукатур 5розряд. 3розряд.	1 1
13 14	Затирання поверхні з обробкою кутів -стіни і перегородки -стелі	11-1-2	100м ²	8,66 3,35	11 14	10-01 12-74	11,91 5,86	86,1 42,68	Штукатур 5розряд.	1
15	Обробка рустів шириною 10мм	11-1-9	100м	3,455	14	12-74	6,05	44,02	Штукатур 5розряд.	1
16	Оштукатурення відкосів	11-1-3	1м ²	18,392	2	1-49	4,6	27,4	Штукатур 4,3розряд.	2
17	Влаштування заглушин	11-1-3	1м ²	5,264	2,6	2-05	1,71	10,79	Штукатур 4розряд.	1
Всього:							232,4	1421,17		

4.2.6 Вимоги до якості і приймання робіт

У процесі виконання штукатурних робіт перевіряють:

- поверхню обштукатурених поверхонь;
- підготовку поверхні для обштукатурювання;
- якість сухих сумішей;
- температуру і вологість навколишнього середовища;
- дотримання технологічної послідовності операцій;
- товщину кожного шару розчинових сумішей;
- відповідність кольору, товщини шарів штукатурки та отриманої фактури

обштукатуреної поверхні вимогам проекту;

- наявність, якість і справність необхідних для виконання роботи інструментів і пристроїв. Перевіряючи готовність приміщень і поверхонь до обштукатурювання, контролюють:

- якість встановлення, закріплення та заповнення проміжків між віконними й дверними коробками та поверхнями прорізів;
- якість закріплення перегородок, закладних деталей і сходів;
- відхилення стін від вертикалі.

Вид і марка сухої суміші, що застосовується для обштукатурювання, повинні відповідати вимогам проекту.

У ході приймання виконаних штукатурних робіт потрібно перевіряти:

- відповідність виду штукатурки вимогам проекту;
- якість штукатурного покриття;

4.2.7 Техніко-економічні показники

Визначаючи техніко-економічні показники календарного графіку потрібно мати на увазі, що тривалість будівництва повинна бути меншою за нормативну та відповідати тривалості виконання робіт за календарним планом. Трудомісткість на одиницю кінцевої продукції визначається на 1 м^3 будівлі або на 1 м^2 , люд-зм/ м^3 ; люд-зм/ м^2 .

До техніко-економічних показників проекту відносяться :

1. Тривалість виконання робіт:

$$T_{\text{заг}} = 32 \text{ днів};$$

2. Трудомісткість виконання всього об'єму робіт:

$$Q_{\text{заг}} = 1840 \text{ люд-год};$$

3. Питома трудомісткість на одиницю об'єму робіт:

$$q_{\text{нит}} = \frac{Q}{V} = \frac{1859,2}{4804} = 0,4 \text{ (люд-год / м}^2\text{)};$$

4. Виробіток на одного робітника – це кількість продукції в натуральних показниках, яку виробив робітник за зміну:

$$B = \frac{V}{Q} = \frac{4804}{1859,2} = 2,6 \text{ (м}^2\text{ / люд-год)}$$

Висновок

Для технічного об'єкту проектування вибрано об'єкт будівництва спального корпусу санаторію в м. Хмільник по вул. 1-го Травня. Розроблено технологічну карту на влаштування штукатурних робіт з екологічно чистих природних матеріалів.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У випусковій кваліфікаційній роботі досліджуються особливості влаштування штукатурних робіт з екологічно чистих матеріалів, в якості яких використано глиняний розчин та армуючу сітку рослинного походження.

На будівельно-монтажний персонал в процесі виконання штукатурних робіт впливає комплекс небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Тому важливорозглянути питання охорони праці, які передбачають заходи щодо їхнього виявлення, розроблення заходів по їх зниженню, по промисловій безпеці, по пожежній безпеці, а також по створенню безпечних та не шкідливих умов праці робітників [45].

На будівельно-монтажний персонал, який здійснює влаштування штукатурки з використанням екологічно чистих матеріалів, діють такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори - **фізичні**:

- рухомі машини і механізми;
- рухомі частини виробничого обладнання;
- вироби, заготовки, матеріали, що пересуваються;
- підвищена та понижена температура повітря робочої зони;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- недостатнє освітлення робочої зони;
- нестача природного освітлення;
- небезпечний рівень напруги електричного кола, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- підвищена та знижена вологість повітря;
- підвищена та знижена рухливість повітря;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та обладнання;

психофізіологічні :

- фізичні перевантаження (динамічні);

- нервово-психічні перевантаження (перенапруга аналізаторів, розумові перенапруги, монотонність праці).

-

5.1. Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта

5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць при улаштуванні штукатурки

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з [46].

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

- огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути безпрорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР. Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій. Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів. Місця кріплення запобіжних канатів повинні бути визначені у ПВР.

Відповідальність за наявність і своєчасність установлення огорож у місцях загального користування несе генпідрядник, за його відсутності – субпідрядник (підрядник). Генпідрядник разом із субпідрядником (підрядником) несуть відповідальність за наявність огорож на ділянці субпідрядника (підряд-

ника), якщо інше не визначено договором між ними. Виконання робіт без додержання вимог цього пункту не допускається.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам: ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті – не менше ніж 1,8 м; драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

За наявності зазначених небезпечних та шкідливих виробничих факторів безпека улаштування штучних основ і фундаментів повинна бути забезпечена відповідно до вимог цих Норм та проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо) на виконання цих робіт, зокрема: дотримання вимог допуску працюючих до виконання робіт; дотримання безпечних способів і методів виконання робіт з улаштування штукатурки; вибір засобів механізації для виконання робіт; розроблення та дотримання схем монтажу, демонтажу, переміщення по будівельному майданчику засобів механізації; забезпечення безпечної експлуатації інструменту, забезпечення безпеки праці під час виконання робіт на одному будівельному майданчику кількома машинами, механізмами; забезпечення безпеки праці під час використання спеціального; визначення номенклатури та забезпечення необхідної кількості засобів колективного та індивідуального захисту працівників.

До початку робіт наказом роботодавця повинна бути призначена особа, відповідальна за безпечне виконання робіт. Ця особа повинна вивчити геологічні та гідрогеологічні умови, розміщення підземних та наземних комунікацій [46].

До виконання робіт з улаштування штукатурки допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичне обстеження, попереднє навчання, відповідні інструктажі.

На будівельних об'єктах необхідно мати: список номерів телефонів чергових служб підприємств та організацій, у віданні яких перебувають комунікації

та інші об'єкти в зоні виконання робіт; схеми комунікацій із позначенням місць перекриття напірних трубопроводів, відключення електромереж.

Усі робітники повинні бути ознайомлені з ПВР, технологічними картами виконання робіт.

На робочому місці необхідно мати засоби колективного захисту, а також аптечку. Заборонено перебування робітників без спецодягу і засобів індивідуального захисту в атмосфері, що містить пил, туман чи пару хімічних речовин.

5.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання на будівельному майданчику та системи освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В) [47]. Категорія умов по небезпеці електротравматизму – підвищеної небезпеки, у зв'язку зі струмопровідною підлогою.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно:

- розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах;
- використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки;
- підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

При живленні однофазних споживачів струму від трипровідної мережі при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі. Згідно з вимогами нормативів, повинна бути забезпечена необхідна кратність струму К.З. залежно від типу запобіжного пристрою, повинна бути забезпечена цілісність нульового захисного провідника.

Електрозахисні засоби захисту.

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

Загальні вимоги безпеки до виробничого обладнання встановлені згідно з [48], в якому визначені вимоги до основних елементів конструкції, організації управління і засобів захисту, які входять в конструкцію виробничого обладнання любого виду і призначення.

5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

Інструменти, матеріали і органи управління повинні бути розташовані дугою навколо робочого місця і по можливості ближче до працівника, інструменти і матеріали повинні знаходитись на відповідних місцях, щоб виключити зайві рухи на їх пошук і вибір.

5.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні встановлюють допустимі температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у визначених діапазонах в залежності від періоду року і категорії робіт та допустиме опромінення.

Для підвищення уваги працівника, для покращення самопочуття ізбереження здоров'я необхідно створити оптимальні кліматичні умови для комфортного перебування на робочому місці.

До категорії робіт Па відносяться роботи, які виконуються стоячи, пов'язані з ходьбою, перенесення невеликих (до 1 кг) вантажів, і які супроводжуються помірним фізичним напруженням .

Нормування параметрів в робочій зоні наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Нормування мікроклімату в робочій зоні

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості Па	16-27	70 при 25°C	0,2-0,5
Холодний		15-21	До 75%	не більше 0,4

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачена штучна припливна загально обмінна вентиляція, яка забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони.

Використання засобів індивідуального захисту. Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту. Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною тепло світловіддачею. Для захисту голови від випромінювання застосовують дюралеві, фіброві каски, повстятні капелюхи; для захисту очей — окуляри — темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів – плащів та гумових чобіт.

5.2.2 Склад повітря робочої зони

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах.

Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість в повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину. Під гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони розуміють таку концентрацію, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі на протязі 8 годин чи іншої тривалості (але не більше 40 годин на тиждень) за час всього трудового стажу не може викликати професійних захворювань або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці.

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу. Вражаюча дія пилу в основному визначається дисперсністю (розміром частинок пилу), їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею.

Нормування параметрів забруднювачів повітря в робочій зоні наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Можливі забруднювачі повітря та їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпеки
	Максимально разова	Середньодобова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу. Вражаюча дія пилу в основному визначається дисперсністю (розміром частинок пилу), їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою

поверхнею.

Шкідливість виробничого пилу обумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, в першу чергу пневмоконіози.

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця. Нагромадження пилу вказує на необхідність у вживанні заходів по очищенню від нього. Тому необхідно постійно очищувати пил та проводити вологе прибирання приміщень, за умови вимкнення устаткування.

5.2.3 Виробниче освітлення

Раціональне освітлення – один з основних факторів створення сприятливих робочих умов праці. Недостатнє освітлення викликає передчасне стомлення працюючих, знижує продуктивність праці, може стати причиною нещасного випадку.

Для забезпечення найбільш сприятливих умов зорової праці нормують мінімальну освітленість на найбільш темній ділянці робочої поверхні. Рівень аварійного освітлення складає 15% освітленості основної роботи. Приміщення забезпечене природним освітленням в денний проміжок часу, але вечері постає проблема в штучному освітленні.

Для забезпечення найбільш сприятливих умов зорової праці нормуємо освітлення на робочому місці працівника .

Природне освітлення.

На рівень освітленості приміщення при природному освітленні впливають наступні чинники: світловий клімат; площа та орієнтація світлових отворів; ступінь чистоти скла в світлових отворах; пофарбування стін та стелі приміщення; глибина приміщення; наявність предметів, що заступають вікно як зсередини так і з зовні приміщення.

Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником – коефіцієнтом природнього освітлення (КПО)

Штучне освітлення.

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та 1' побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також і для освітлення приміщень в темний період доби. При організації штучного освітлення необхідно забезпечити сприятливі гігієнічні умови для зорової роботи і одночасно враховувати економічні показники.

Штучне освітлення використовується двох систем: загальне або комбіноване. Загальне освітлення – освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення рівномірно або пристосувальне до розташування обладнання. Комбіноване освітлення - додаткове освітлення, при якому до загального освітлення додається ще й місцеве. Місьцеве освітлення - освітлення, яке створюється світильниками, які концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

Характеристика зорових робіт - середньої точності.

Відповідно до [49] розряд зорової роботи IV, підрозряд «в» Норми при штучному, природньому та суміщеному освітленні наведено в таблиці 5.3.

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітленням, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 15W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 2,5 метра.

Таблиця 5.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	в	малий середній великий	світлий середній темний	400	200	4	2,4

При експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

Для забезпечення нормативних значень освітлення передбачено:

- використання додаткового штучного освітлення, а саме світлодіодних ламп;
- необхідна кількість природного світла (великі вікна);
- для підтримки постійної освітленості повинно бути організовано систематичне, не рідше двох разів на місяць, очищення арматури світильників і ламп від пилу та бруду, а в приміщеннях із значним виділенням пилу, диму та кіптяви - не рідше чотирьох разів на місяць згідно з графіком.

5.2.4 Виробничий шум

Відповідно до [66] нормуються допустимі рівні звукового тиску $L = 20 \cdot 1g(P_1/P_0)$, дБА (P_1 – середньоквадратичне значення звукового тиску, Па за період часу, що розглядається, і P_0 значення звукового тиску на нижньому порозічутності в октавній смузі зі середньо-геометричною частотою 1000 Гц) залежновід частоти, характеру робіт і характеру шуму (нормування за граничними спектрами - ГС), або допустимі рівні звуку $L_A = 201g(P_A/P_0)$, дБА (P_A – середньоквадратичне значення звукового тиску з урахуванням корекції А шумоміра) залежно від характеру робіт і характеру шуму.

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в проекті є: повітряні та масляні вимикачі, вода, трансформатори, генератори.

Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку і еквівалентні рівні звуку на робочих місцях приймаються за вимогами [50] і наведені в таблиці 5.4.

Для зменшення рівня шуму до допустимого в цеху двигуни виконуються в металевому кожусі, а також виконують змащення, застосовують пластмасові деталі, використовують протишумні навушники, які закривають вушну раковину.

Таблиця 5.4 – Допустимі рівні звукового тиску

Робоче місце	Рівні звукового тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звукового тиску, ДБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні передбачено:

- 1) усунення, коливань у джерелі виникнення, ретельне балансування обладнання, мас, які обертаються;
- 2) усунення коливань на шляху розповсюдження, звукоізоляція, звукопоглинання, багатошарові огорожі;
- 3) проектно-архітектурні методи передбачають розташування обладнання, вибір перекриття;
- 4) організаційно-технологічні рішення: своєчасне і якісне проведення планово-попереджувального ремонту; контроль за правильною експлуатацією, вибір малошумного обладнання та технологій.

На підприємствах повинно бути забезпечено контроль шуму на робочих місцях не менше одного разу в рік.

5.2.5 Виробничі вібрації

Вібрацією називають будь-які механічні коливання пружинних тіл, що проявляються в їх переміщенні у просторі, або зміні їх форми. Коливання тіл з частотою, нижчою 16 Гц сприймається організмом, як вібрація, а коливання з частотою 16...20 Гц і більше - одночасно як вібрація і звук. Джерелами вібрацій є різні технологічні процеси, станки, установки, вібростенди, механізми, машини (електродвигуни трансформатори, насоси, компресори, і т д), і їх робочі

органи. В одних випадках причиною збудження вібрації є зворотно-поступальні рухи системи в інших - неврівноважені маси, які обертаються. В залежності від дії на людину вібрація ділиться на загальну і локальну [51].

Основними гігієнічними характеристиками вібрації, що визначають її дію на людину, є середньоквадратичні значення віброшвидкості V , м/с або логарифмічні рівні, дБ в октавних смугах частот.

Логарифмічні рівні віброшвидкості, дБ визначаються за формулою

$$L = 20 \cdot \lg V / 5 \cdot 10^{-8} \quad (5.2)$$

Відстрочка від режиму резонансу досягається за рахунок відстрочки власних частот установки або її окремих вузлів і деталей від частоти вимушеної сили або зміни маси жорсткості установки, або встановлення нового робочого режиму.

Допустимі рівні вібрації наведені в таблиці 5.5.

Основними методами колективного віброзахисту є зниження вібрації шляхом дії на джерело виникнення: відстрочка від режиму резонанс; динамічне гасіння коливань, заміна конструктивних елементів уставок і будівельних конструкцій. Засоби індивідуального захисту діляться на засоби для ніг, рук та тіла працюючого.

Таблиця 5.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація:										
На постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-

В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, м/с 10^{-2} , знаменнику логарифмічні рівні вібрації, дБ.

5.2.6 Психофізіологічні фактори

а) Класи умов праці за показниками важкості праці Pa [45]:

Загальні енергозатрати організму (кг/м):

Зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/(Вт);

При регіональному навантаженні (для чоловіків) - 12 000(40);

При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, тулуба, ніг) – 40 000(80);

Вимушені нахили протягом зміни – 150 разів;

Переміщення у просторі (переходи задля технологічного процесу) – більше 12

Інтелектуальні навантаження:

Зміст роботи - рішення складних завдань з вибором за алгоритмом;

Сприймання інформації та їх оцінка - сприймання інформації з наступною корекцією дій та операцій;

Розподіл функцій за ступенем складності завдання - обробка, контроль, перевірка завдання.

Сенсорні навантаження:

Зосередження (%за зміну) - до 50;

Щільність сигналів (звукові за 1 год) - до 150;

Навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80;

Навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 20 до 25.

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності - є відповідальним за функціональну якість основної роботи; Ступінь ризику для власного життя – вірогідний;

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – є відповідальним за безпеку інших.

Режим праці:

Тривалість робочого дня - більше 8 год;

Змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Оцінка безпеки мешканців 5-ти поверхового спального корпусу санаторію в м. Хмільник в умовах дії радіації.

5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на людину

Під біологічною дією іонізуючих випромінювань розуміють їх здатність спричиняти функціональні, анатомічні та метаболічні зміни на молекулярному, клітинному рівнях. Біологічна дія іонізуючих випромінювань зумовлена енергією, яку вона віддає різним тканинам та органам.

Під впливом іонізаційного випромінювання атоми і молекули живих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, які впливають на характер подальшої життєдіяльності людини.

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього організму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіолізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини. При іонізації води утворюються вільні радикали H^+ та OH^- , а в присутності кисню — пероксидні сполуки, що є сильними окислювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригнічення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індукованих вільними радикалами, підвищується, й у них втягуються багато сотень і тисячі молекул, не пошкоджених опроміненням. Таким чином, ефект дії іонізуючого випромінювання зумовлений не кількістю поглинутої об'єктом, що опромінюється, енергії, а формою, в якій ця енергія пе-

редається. Ніякий інший вид енергії (теплова, електрична та ін.), що поглинається біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які спричиняє іонізуюче випромінювання.

5.3.2 Визначення коефіцієнту протирадіаційного захисту приміщення першого поверху

Будемо розглядати приміщення 1-го поверху спального корпусу (рисунок 5.1).

Оскільки розрахунок проводиться для першого поверху, коефіцієнт протирадіаційного захисту K_3 , визначається за формулою:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_{cm} \times K_1}{(1 - K_{ui})(K_0 K_{cm} + 1) K_m} \quad (5.1)$$

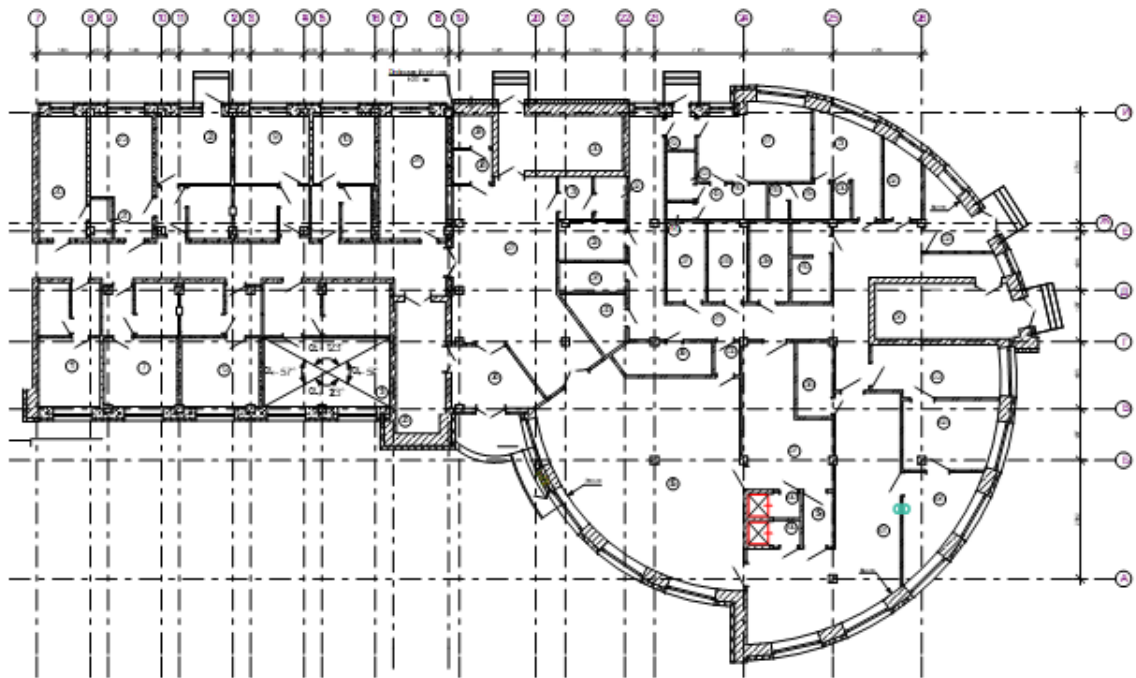


Рисунок 5.1 - Розбивка приміщення на плоскі кути

Початкові данні для розрахунку коефіцієнту захисту першого поверху:

1. Зовнішня стіна з газобетону – 300 мм ($150\text{кг}/\text{м}^2$), внутрішня стіна з цегли – 250 мм ($480\text{кг}/\text{м}^2$), перегородки – 100 мм ($50\text{кг}/\text{м}^2$) та 50 мм ($25\text{кг}/\text{м}^2$).
2. Міжповерхові перекриття із моноліту 200 мм, маса – $500\text{кг}/\text{м}^2$.

3. Площа вікон: по осі І – 2,85 м²; по осі В – 2,88 м² по 0 – 1,5 м².
4. Площа дверних прорізів: по перегородках (напроти кута α_2) – 6 шт. площею по 0,75 м², по перегородках (напроти кута α_3) – 5 шт. площею по 1,34 м²,
5. Площа підлоги для розрахунку приміщення – 5,6 м².
6. Відстань від підлоги до світлових прорізів – 0.9 м.
7. Висота віконних прорізів – 1,5 м.
8. Висота приміщення – 3,0 м.
9. Ширина зараженої ділянки біля будинку – 40 м.

Розв'язання:

1. Визначаємо приведену масу стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Напроти плоского кута $\alpha_1 = 57^\circ$ розташована:

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G = G_1 \cdot k_{\text{пр}}, \quad (5.2)$$

де G маса 1 м² стіни

$k_{\text{пр}}$ коефіцієнт прозорості

$$k_{\text{пр}} = 1 - \alpha \quad (5.3)$$

$$\alpha = \frac{S_{\text{п}}}{S_{\text{с}}} \quad (5.4)$$

де $S_{\text{п}}$ – площа прорізів;

$S_{\text{с}}$ – площа стіни

$$\alpha = \frac{0}{5,25} = 0$$

$$G_{\alpha_1} = 50(1-0) = 50 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha_1} = 50(1-0) = 50 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=50(1-0)=50\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- внутрішня стіна по осі 7 площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=480(1-0)=480\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- внутрішня стіна по осі 7 площею 5,25 м² з площею прорізів 0,53 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{0,53}{5,25} = 0,1$$

$$G_{\alpha 1}=480(1-0,1)=432\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=50(1-0)=50\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=50(1-0)=50\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=50(1-0)=50\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=50(1-0)=50\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1}=50(1-0)=50\left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- зовнішня стіна площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 1} = 150(1-0) = 150 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

Сумарна маса 1 м² стін

$$\Sigma G_{\alpha 1} = 8 \cdot 50 + 480 + 432 + 150 = 1462 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

Напроти плоского кута $\alpha_2 = 123^\circ$ розташована:

- перегородка площею 9,6 м² з площею прорізів 0,75 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{0,75}{9,6} = 0,078$$

$$G_{\alpha 2} = 25(1-0,078) = 23 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею 9,6 м² з площею прорізів 0,75 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{0,75}{9,6} = 0,078$$

$$G_{\alpha 2} = 50(1-0,078) = 46 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею 9,6 м² з площею прорізів 1,9 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,9}{9,6} = 0,2$$

$$G_{\alpha 2} = 50(1-0,2) = 40 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею 9,6 м² з площею прорізів 1,9 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,9}{9,6} = 0,2$$

$$G_{\alpha 2} = 25(1-0,2) = 20 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- зовнішня стіна площею 9,6 м² з площею прорізів 2,85 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{2,85}{9,6} = 0,3$$

$$G_{\alpha 2} = 150(1-0,3) = 105 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

Сумарна маса 1 м² стін

$$\Sigma G_{\alpha 2} = 23 + 46 + 40 + 20 + 105 = 194 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

Напроти плоского кута $\alpha_3 = 57^\circ$ розташована:

- внутрішня стіна площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 3} = 480(1-0) = 480 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- внутрішня стіна площею 5,25 м² з площею прорізів 1,34 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,34}{5,25} = 0,25$$

$$G_{\alpha 3} = 480(1-0,25) = 360 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м² з площею прорізів 1,34 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,34}{5,25} = 0,25$$

$$G_{\alpha 3} = 25(1-0,25) = 19 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м² з площею прорізів 1,34 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,34}{5,25} = 0,25$$

$$G_{\alpha 3} = 25(1-0,25) = 19 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею 5,25 м²

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 3} = 25(1-0) = 25 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}\right)$$

- перегородка площею $5,25 \text{ м}^2$ з площею прорізів $1,34 \text{ м}^2$

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,34}{5,25} = 0,25$$

$$G_{\alpha 3} = 25(1-0,25) = 19 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею $5,25 \text{ м}^2$ з площею прорізів $1,34 \text{ м}^2$

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{1,34}{5,25} = 0,25$$

$$G_{\alpha 3} = 25(1-0,25) = 19 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- перегородка площею $5,25 \text{ м}^2$ з площею прорізів $2,68 \text{ м}^2$

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{2,68}{5,25} = 0,51$$

$$G_{\alpha 3} = 25(1-0,51) = 12 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

- Зовнішня стіна площею $5,25 \text{ м}^2$ з площею прорізів $3,3 \text{ м}^2$

Приведена маса зовнішньої стіни

$$\alpha = \frac{3,3}{5,25} = 0,63$$

$$G_{\alpha 3} = 150(1-0,63) = 56 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

Сумарна маса 1 м^2 стін

$$\Sigma G_{\alpha 3} = 480 + 360 + 5 \cdot 19 + 25 + 12 + 56 = 1028 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

Напроти плоского кута $\alpha_4 = 123^\circ$ розташована:

- зовнішня стіна площею $9,6 \text{ м}^2$ з площею прорізів $2,88 \text{ м}^2$

$$\alpha = \frac{2,88}{9,6} = 0,3$$

Приведена маса зовнішньої стіни

$$G_{\alpha 4} = 150(1-0,3) = 105 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

При визначенні коефіцієнту K_1 використовуємо кут №2,3

$$k_1 = \frac{360}{36 + \Sigma\alpha} \quad (5.5)$$

$$k_1 = \frac{360}{36 + 2 \cdot 123} = 1,28$$

Сумарна маса стін

$$\Sigma G = \frac{\Sigma G \alpha}{\Sigma \alpha} \quad (5.6)$$

$$\Sigma G = \frac{123 \cdot (194 + 105)}{2 \cdot 123} = 150 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right)$$

За сумарною масою за допомогою таблиці 4.8 [] визначаємо $K_{cm} = 2$.

По ширині будинку 14,5 м за допомогою таблиці 4.9 [] для висоти приміщення 3 м визначаємо $K_u = 0,21$.

$$\text{Коефіцієнт } K_o = 0,8 \cdot 0,19 = 0,152$$

$$\alpha = S_o/S_n = 11,03/57,6 = 0,19$$

По ширині зараженої ділянки 40 м з таблиці 4.10 [] визначаємо $K_m = 0,8$

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_{cm} \times K_1}{(1 - K_u)(K_o K_{cm} + 1) K_m} = \frac{0,65 \times 2 \times 1,28}{(1 - 0,21)(0,152 \times 2 + 1) \times 0,8} = 2$$

Висновок: завдяки зробленим розрахункам ми бачимо, що коефіцієнт захисту для житлових квартир на першому поверсі $K_3 = 2$. При необхідності коефіцієнт захисту можливо збільшити за рахунок зменшення віконних прорізів, обвалування зовнішніх стін будинку, збільшення товщини перекриття, також можлива заміна захисних конструкцій.

Висновок

1. Охорона праці є заключним та найважливішим розділом у проектуванні, оскільки має за ціль створення безпечних і нешкідливих умов праці та збереження здоров'я і життя працюючих при будівництві.

У даному підрозділі магістерської кваліфікаційної роботи було запропоновано технічні рішення з безпечного виконання робіт по оштукатурюванню внутрішніх поверхонь стін, прийнято рішення щодо безпечної експлуатації транспортного, механічного та іншого електричного обладнання, виконано аналіз параметрів робочої зони для виконання процесу оштукатурювання. Передбачено системи організаційних і технічних заходів, що упереджують вплив штукатурна небезпечних виробничих факторів. Прийняті рішення для забезпечення відповідних умов праці мають відповідати вимогам чинних нормативних документів.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Проведемо техніко-економічне порівняння різних варіантів штукатурення стін:

1 варіант. Штукатурення стін з використанням глиняної штукатурки, розфасованої у мішках <https://glinko.com.ua/images/2024032521172859.pdf>.

2 варіант. Штукатурення стін з армуванням глиняного розчину сіткою рослинного походження (мішковини) (розглянута дана методика в третьому розділі). При цьому використовується звичайна глина.

Для визначення кошторисної вартості штукатурення стін складені локальні кошториси за допомогою програмного комплексу АВК для кожного варіанту порівняння (таблиці 6.1-6.2).

Локальний кошторис розроблявся на основі:

ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН, ДБН); кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції, загально виробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників додатка Настанови.

Кошторисна вартість влаштування конструкцій враховує трудовитрати та заробітна плата будівельників та машиністів, кількість та вартість матеріальних ресурсів, експлуатації будівельних машин та механізмів. Кошторисна вартість влаштування конструкцій визначається як сума прямих та загально виробничих витрат.

Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій.

Загально виробничі витрати (ЗВВ) – це витрати будівельно-монтажної організації, які входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт.

Для розрахунку загально виробничі витрати групуються в три блоки:

- а) засоби на заробітну плату робітників;
- б) відрахування на соціальні заходи;
- в) інші статті загально - виробничих витрат

Додаток 1
до Настанови (пункт 3.11)

Таблиця 6.1 - Локальний кошторисний розрахунок на штукатурні роботи № 1

на	Варіант 1	
	(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)	
ОСНОВА:	Кошторисна вартість	38.322 тис. грн.
креслення(специфікації)№	Кошторисна трудомісткість	0.07659 тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата	5.863 тис. грн.
	Середній розряд робіт	3.7 розряд

Складений в поточних цінах станом на 4 січня 2024 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	КБ15-45-2	Штукатурення поверхонь глиняними розчинами	100 м2 поверхні штукатурення	1.0	4915.84	-	4916	4916	-	68.3800	68.38	
					4915.84	-			-	-	-	
	ТСО-3-7	Витрати труда робітників-будівельників розряду 3,7	люди-год	68.38	71.89		4915.84	4915.84				
				68.38								
2	С1115-2783	Глиняна штукатурка	т	2.0	15290.06		30580					
		Разом прямих витрат по кошторису					35496	4916			68.38	
		Разом прямі витрати					грн.	35496				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів і комплектів					грн.	30580				
		заробітна плата робітників					грн.		4916			
		всього заробітна плата					грн.		4916			
		Загальновиробничі витрати					грн.	2826				
		трудоємність в загальновиробничих витратах					люди-г					8.21
		заробітна плата в загальновиробничих витратах					грн.		947			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього по кошторису				грн.	38322				
		Кошторисна трудомісткість				люд-г					76.59
		Кошторисна заробітна плата				грн.		5863			

Керівник проєк-
тної організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Прийняв

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток 1
до Настанови (пункт 3.11)

Таблиця 6.2 - Локальний кошторисний розрахунок наштукатурні роботи № 2

на	Варіант 2
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)	
ОСНОВА:	Кошторисна вартість 15.245 тис. грн.
креслення(специфікації)№	Кошторисна трудомісткість 0.07659 тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата 5.863 тис. грн.
	Середній розряд робіт 3.7 розряд

Складений в поточних цінах станом на 4 січня 2024 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	КБ15-45-2	Штукатурення поверхонь глиняними розчинами	100 м ² поверхні штукатурення	1.0	5309.33	-	5309	4916	-	68.3800	68.38	
					4915.84	-						
	ТСО-3-7	Витрати труда робітників-будівельників розряду 3,7	люд-год	68.38	71.89		4915.84	4915.84				
				68.38								
	С111-874	Сітка дротяна тканна з квадратними чарунками N 05 без покриття	м ²	2.64	149.05		393.49					
				2.64								
2	С1115-2802	Глина звичайна	т	2.0	3554.94		7110					
		Разом прямих витрат по кошторису						12419	4916			68.38
		Разом прямі витрати					грн.	12419				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів і комплектів					грн.	7503				
		заробітна плата робітників					грн.		4916			
		всього заробітна плата					грн.		4916			
		Загальновиробничі витрати					грн.	2826				
		трудоємність в загальновиробничих витратах					люд-г					8.21
		заробітна плата в загальновиробничих витратах					грн.		947			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Всього по кошторису					грн.	15245				
		Кошторисна трудомісткість					люд-г					76.59
		Кошторисна заробітна плата					грн.		5863			

Керівник проєк-
тної організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Прийняв

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Результати порівняння варіантів наведені в таблиці 6.3.

Всі вищенаведені показники, окрім первісної вартості і-тої машини та нормативної тривалості роботи машини за рік, узяті з локальних кошторисів. При порівнянні варіантів приймається той варіант, який має мінімальне значення приведених витрат.

$$П_i = C_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (6.1)$$

Величина C і K прирівнюються за допомогою коефіцієнта дисконтування E_n , який приводить усі витрати до моменту вкладання коштів.

Собівартість робіт визначається за формулою:

$$C = ПВ + ЗВВ, \quad (6.2)$$

де $ПВ$ – прямі витрати, грн. Під прямими витратами розуміють витрати, пов'язані з виконанням будівельних робіт, які можна прямо та безпосередньо включити до собівартості конкретних будівельних робіт;

$ЗВВ$ – кошторисна величина загальнопромислових витрат, грн.

$ПВ$ та $ЗВВ$ визначаємо із локального кошторису (таблиці 6.1 – 6.2).

Капітальні вкладення у виробничі фонди:

$$K = K_{ОВФ} + K_{обігові\ кошт}, \quad (6.3)$$

де $K_{ОВФ}$ – вартість основних виробничих фондів;

$$K_{обігові\ кошт} = C_{см.} / K_{обор.} - обігові\ кошт,$$

де $C_{см.}$ – кошторисна вартість (всього по кошторису), грн.;

$$K_{обор.} = 3-4.$$

Економічний ефект

$$E = П1 - П2$$

Таблиця 6.3 - Порівняння варіантів

Показники	Варіант 1	Варіант 2
Прямі витрати, тис. грн.	35,496	12,419
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	0,07659	0,07659
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	5,863	5,863
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	2,826	2,826
Усього за кошторисом, тис. грн.	38,322	15,245
Показники (обчислені)		
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	2,826	2,826
Собівартість робіт (С), тис. грн.	38,32	15,25
Обігові кошти, тис. грн.	12,77	3,81
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	12,77	3,81
Показник приведених витрат П, тис. грн.	39,85	15,70
Економічний ефект, тис. грн.	24,15	

Висновки до розділу 6

В даному розділі виконано техніко-економічне порівняння різних варіантів штукатурення стін на об'єм 100 м².

Для двох варіантів розроблений локальний кошторис за допомогою програмного комплексу АВК. В кошторисних документах визначена кошторисна вартість виконання робіт, з урахуванням заробітної плати, вартості матеріалів, вартості експлуатації машин та трудовитрат. Усі загальні витрати зведені в порівняльну таблицю, в якій пороховані приведені витрати.

Порівнюючи кожний варіант із таблиць 6.3 ми бачимо, що найбільш економічним є 2 варіант Штукатурення стін з армуванням глиняного розчину сіткою рослинного походження. Кошторисна вартість на влаштування становить – 15,245 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,07659 тис. люд.-год., економічний ефект - 24,15 тис. грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел показав, що незважаючи на різноманіття сучасних оздоблювальних матеріалів, глиняна штукатурка актуальна на сьогоднішній час, як натуральний, теплий природній матеріал, використання якої вимагає нових досліджень.

2. В результаті аналізу раніше запропонованих методів і пристроїв для виконання робіт на основі комплексної механізації встановлено, що в даний час жоден з методів не знаходить широкого впровадження у виробництво через певні техніко-технологічні недоліки. Таким чином, сформульовано завдання розробки нової технології, придатної для впровадження в будівельну практику.

3. Розроблено нову технологію влаштування глиняної штукатурки та пристрій для механізації її виконання.

4. Результати випробувань технології підтвердили можливість проведення робіт за новою технологією в будівельній практиці, а також отримання якісних характеристик одержуваного штукатурного шару, що неможливо при виконанні робіт іншими методами.

5. Впровадження нової технології виявило наступні техніко-економічні переваги: кошторисна вартість на влаштування становить – 15,245 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,07659 тис. люд-год., економічний ефект - 24,15 тис. грн.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Кучеренко, Л. В., Лівінський О. М. Тонкошарова технологія влаштування штукатурного покриття : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2015. 108 с.
2. Дворкін Л. Й. Опоряджувальні матеріали і вироби : довідник. Київ : Вища школа, 1993. 325 с.
3. Добровольський Г. М. Штукатурні і облицювальні роботи. Київ : Техніка, 1997. 304 с.
4. Друкований М. Ф., Кривенко Л. В. Технологія улаштування тонкошарового штукатурного покриття для внутрішнього оздоблення цегляних стін. Нові технології в будівництві : збір. наук. пр. Київ : Оранта. 2006. № 2 (12). С. 43–46.
5. Друкований М. Ф., Кривенко Л. В. Розробка та дослідження ефективних штукатурних розчинів для тонкошарової технології. Нові технології в будівництві : збір. наук. пр. Київ : Оранта. 2007. № 2 (14). С. 33–36.
6. Друкований М. Ф., Прилипко Т. В. Технологія оздоблювальних робіт навч. посіб. Вінниця : ВДТУ, 2000. 100 с.
7. Кривенко Л. В. Дослідження та визначення основних параметрів технологічного процесу улаштування тонкошарового штукатурно-го покриття. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2007. № 3. С. 15–18.
8. Кривенко Л. В. Техніко-економічне порівняння штукатурних робіт. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві : зб. наук. пр. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. С. 178–182.
9. Кривенко Л. В. Оптимізація гранулометричного складу тонкошарових штукатурних сумішей. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: зб. наук. пр. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. С. 78–82.
10. Кривенко Л. В. Характеристика технічного рівня штукатурних робіт у житлово-цивільному будівництві. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві : зб. наук. пр. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. С. 150–152.
11. Кучеренко Л. В., Галушко В. О., Стрілець Я. О. Інноваційні технології в будівництві. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві : зб. наук. пр. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. № 2. С. 78–82.

12. Кучеренко Л. В., Швець В. В. Дослідження перспективних резервів підвищення ефективності виконання штукатурних робіт. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві : зб. наук. пр. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. № 1. С. 80–84.

13. Кучеренко Л. В., Гарнага В. Л. Дослідження процесу формування якості штукатурної суміші. Вісник ОДАБА. 2010. №39. С. 54–58.

14. Кучеренко Л. В., Стрілець Я. О. Дослідження особливостей влаштування тонкошарового штукатурного покриття механізованим. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві : зб. наук. пр. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012. № 1. С. 81–84.

15. Лівінський О. М., Лівінський М. О., Друкований М. Ф. Опоряджувальні роботи. Київ : МП Леся, 2005. 486 с.

16. ДБН Г.1-5-96. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем. [Чинний від 1996-04-03]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 90 с. (Державні будівельні норми України).

17. Рунова Р. Ф., Носовський Ю. Л. Особливості сухих будівельних сумішей, що виробляються в Україні. Будівництво України. 1998. №6. С. 16–23.

18. Рунова Р. Ф. Мінеральні в'язучі для тонкошарової технології будівельних матеріалів. Вісник АБ України. Вип.10 с. 57–60.

19. Семид'янова О. С. Вдосконалення методів організації та технології внутрішніх опоряджувальних робіт : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08. Київ, 2011. 18 с.

20. Техрані Н. Автоматизація штукатурних робіт в будівництві: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06. Київ, 2006. 20 с.

21. ДБН В.2.6-22-2001. Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей : [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держбуд України, 2001. 52 с. (Державні будівельні норми України).

22. Хайкович Д. М. Технологія нанесення сумішей при виробництві штукатурних робіт механізованим способом : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08. Київ, 2005. 18 с.

23. Добровольський Г. М. Штукатурні і облицювальні роботи. Київ: Техніка, 2007. 304 с.

24. Захарченко П. В., Долгий Е. М., Галаган Ю. О. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали : підр. для системи ПТО. Київ: КНУБА, 2005. 512 с.

25. Падуа В. З. Викладання спецтехнології штукатурних та облицювальних робіт : навч. посіб. Рівно : Вища школа, 2008. 133 с.

26. Петрова І. В. Загальна технологія оздоблювальних стилювальних робіт. Одеса: Академія, 2012. 182 с.

27. Коршунова А. П., Муштаєва Н. Є., Миколаїв В. А., Сенаторів Н. Я.. Технологія будівельного виробництва : підручник для вузів. Будвидав, 2022. 320с.

28. Черноус Г. Г. Технологія штукатурних робіт. Одеса: Академія, 2012. 240 с. (Серія: Початкова професійна освіта).

29. ДСТУ Б В.2.7-23-95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови: [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1996. 15 с. (Державні стандарти України).

30. Сметанський А.Л., Попович М.М. Технологія мокрої штукатурки стін. ЛІІІ Науково-технічна конференція факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2024). Отримано з <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15521> Дата звернення: 20.04. 2024.

31. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель : [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 44 с. (Державні стандарти України).

32. Sinenko, S. A., V. V. Zhadanovsky, and A. Yu Slavina. "Methods of aging freshly laid concrete during the erection of monolithic structures in winter" *BST Bulletin of Construction Equipment* 4. (2018).

33. Спосіб оштукатурювання основи стіни : пат. CN201710781980.7A, МПК E04F 13/04, опубл. 19.12.2017 р.

34. ДБН В.2.6-31:2021.Теплова ізоляція та енергоефективність будівель : [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2022. 27 с. (Державні будівельні норми України).

35. ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с. (Державні стандарти України)

36. Makovetskaya, Elena, Antonina Deniskina, Egor Krylov, and Fatima Urumova. "Organizational Optimization of Construction Processes by Virtue of Robotization." Edited by A. Zheltenkov. *E3S Web of Conferences* 91 (2019): 02036.

37. Bock, Thomas, Natalia Buzalo, and Alexey Bulgakov. "Mathematical Description and Optimization of Robot Control for Plastering Works." 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon) (October 2018).

38. Shreeranga B., Nishchith H., A. Kumar U.R., Ramith R., Naveen M.V., Jishnumohan D. Nair. "Design and Fabrication of Wall Plastering Machine", *Journal of Mechanical Engineering and Automation*, 7(5): (2017); 159-163.

39. Ankush, N.A., Laukik, P.R. "Design of automatic wall plastering machine" *International journal of engineering sciences & research technology*, (2017): 6 (3). 543-555.

40. Pakhomova, L.A., Chernyshova, A.M. "Organizational and Technological Solutions for the Application of Leveling Finishing Coatings", *Science Prospects*, 2:101, (2018): 62-71.

41. Adams, Thomas, Anya Vollpracht, Johannes Haufe, Linda Hildebrand, and Sigrid Brell-Cokcan. "Ultra-Lightweight Foamed Concrete for an Automated Facade Application." *Magazine of Concrete Research* 71, no. 8 (April 2019): 424–436.

42. Gerek, Ibrahim Halil, Ercan Erdis, Gulgun Mistikoglu, and Mumtaz A. Usmen. "Evaluation of Plastering Crew Performance in Building Projects Using Data Envelopment Analysis." *Technological and Economic Development of Economy* 22, no. 6 (September 25, 2014): 926–940.

43. Idiake, John Ebhohimen, and Mbamali Ikemefuna. "Improving Labour Performance in the Management of Wall Plastering Activity for One Storey Buildings in Abuja, Nigeria." *Journal of Economics and Sustainable Development* (2004)

44. Lapidus, A.A., Tolstova, K.S., Topchy, D.V. "The Formation of Groups of Parameters Affecting the Evaluation Criteria of Permissibility of Combining Streams in the Manufacture of Building Finishing Work in Residential Buildings", *Science and business: development ways*, 2018, 6 (84): 18-22

45. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [URL: https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv](https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv) (дата звернення 14.05.2024).

46. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945) (дата звернення 8.05.2024).

47. ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ, Мінбуд України, 2006. 154 с.

48. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

49. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885) (дата звернення 10.05.2024).

50. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html> (дата звернення 10.05.2024).

51. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99> (дата звернення 10.05.2022).

52. НАПБА.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. Київ, МВС України, 2014. 47 с.

53. ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. URL: <https://www.alutal.com.ua/wp-content/uploads/2021/02/dstu-8829-2019-1.pdf> (дата звернення 10.05.2024).

54. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 36 с.

55. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. 118 с.

56. Наказ Мінрегіону від 01.11.2021 № 281 «Про затвердження кошторисних норм України у будівництві». URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/pricing/koshtorysni-normy-ukrayiny/koshtorysni-normy-ukrayiny-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/> (дата звернення 22.05.2024).

57. Маєвська І. В., Блащук Н. В., Попович М. М. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи здобувачами спеціальності 192 ”Будівництво та цивільна інженерія”. Вінниця : ВНТУ, 2022. 55 с.

Додаток А

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА
НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬНазва роботи: Вдосконалення технології влаштування штукатурних робіт з використанням екологічних матеріалівТип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ

(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 95,8 %Схожість 4,2 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):



1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

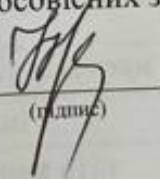


2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.



3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

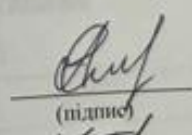
Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

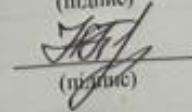
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)Сметанський А.Л.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)Попович М.М.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б.
Графічна частина

Відомість графічної частини

№ Аркуша	Найменування	Примітки
1	Назва работ	Плакат 1
2	Мета роботи, задачі досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень	Плакат 2
3	Послідовність оздоблювальних робіт в процесі зведення будівель	Плакат 3
4	Способи нанесення розчину	Плакат 4
5	Способи розрівнювання штукатурки	Плакат 5
6	Рівні механізації штукатурних робіт	Плакат 6
7	Основні параметри машин і механізмів механізації штукатурних робіт	Плакат 7
8	Зразки обладнання для механізації штукатурних робіт	Плакат 8
9	Класифікація будівельних розчинів Класифікація розчинів штукатурних	Плакат 9
10	Рослинні сітки	Плакат 10
11	Виконання глиняної штукатурки	Плакат 11
12	Етапи обробки поверхні	Плакат 12
13	Спосіб оштукатурювання стін (заявка на патент)	Плакат 13
14	Пристрій для влаштування глиняної штукатурка	Плакат 14
15	Технічна частина	Плакат 15
16	Технічна частина	Плакат 16
17	Технічна частина	Плакат 17
18	Загальні висновки	Плакат 18



**Магістерська
кваліфікаційна робота**

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ВЛАШТУВАННЯ ШТУКАТУРНИХ
РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ
ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Науковий керівник: к.т.н., доц. *Попович М. М.*
ст. гр. Б-22м *Сметанський А.Л.***

Мета магістерської кваліфікаційної роботи:

Проведення досліджень, спрямованих на вдосконалення технології нанесення штукатурного розчину на стіни із забезпеченням комплексної механізації штукатурних робіт за рахунок застосування нового пристрою з раціональними параметрами технологічного процесу

Задачі дослідження:

1. Виконати порівняльний аналіз та оцінку відомих конструкторсько-технологічних рішень нанесення штукатурних розчинів на поверхні стін;
2. Розробити вдосконалену технологію нанесення штукатурного розчину з використанням нового пристрою;
3. Обґрунтувати область раціональних параметрів основних технологічних процесів запропонованої технології;
4. Провести теоретичні та експериментальні дослідження з метою визначення раціональних режимів влаштування штукатурки з екологічних матеріалів, виходячи з умов забезпечення однорідності та міцності одержуваного штукатурного шару, високої якості його поверхні;

Об'єкт дослідження:

Технологія штукатурних робіт при оштукатурюванні поверхонь внутрішніх стін глиняним розчином

Предмет дослідження:

Технологічний процес нанесення розчинних сумішей на площину внутрішніх стін, а також фізико-механічні характеристики одержуваного штукатурного шару

Послідовність оздоблювальних робіт в процесі зведення будівель

Послідовність виконання робіт	Цегляні будівлі	Великопанельні та великоблокові будівлі
1	Герметизація місць прокладки інженерних комунікацій штукатуркою (або листовою штукатуркою)	Герметизація місць прокладки сантехнічних комунікацій штукатуркою, вирівнювання дефектів
2	Обстеження поверхонь стін, підлог, перегородок, випрямлення дефектів, нанесення русту	
	Оздоблення стін штукатуркою (або листовою штукатуркою)	Оздоблення стін штукатуркою або шпаклівкою
3	Підготовка поверхонь до фарбування або обклеювання рулонними матеріалами	
	Монтаж «чорнових підлог»	
4	Облицювальні роботи	
5	Фарбування та обклеювання поверхонь рулонними матеріалами	
6	Монтаж натяжних стель	
7	Влаштування підлоги, шліфування та полірування (паркет)	
8	Влаштування підлог з рулонних і плиткових матеріалів, кріплення плінтусів	

Способи нанесення розчину



Ківшем



Соколом



Кельмою з сокола



Кельмою



Хопер-ківшем



Кельмою



Форсункою



Хопер-ківшем

Способи розрівнювання штукатурки



З використанням ручної праці



З використанням механізмів

РОБОТ-ШТУКАТУР «PlasteSpero»

РОБОТ-ШТУКАТУР «RoboPlaster»

Рівні механізації штукатурних робіт

Умовний рівень механізації	Основне обладнання	Додаткове обладнання
<p>1. Машини, що виконують одну (дві) операції [приготування або перенесення розчину]</p>	<p>Розчинозмішувачі Змішувачі, навантажувачі матеріалів, розчинонасоси та пневматичні повітродувки Пневматичні транспортні системи для СБС і сухих компонентів</p>	<p>Не використовується</p>
<p>2. Машини, які виконують кілька операцій [підготовка, обробка та нанесення (розпилення) розчину]</p>	<p>Штукатурні вузли Штукатурні станції Торкрет-машини для сухих сумішей Розчинозмішувальні насоси для СБС</p>	<p>Інвентарні маяки Механічні або пневматичні форсунки Затирочні машини</p>
<p>3. Комплектація машин для механізації робіт [пневматична доставка СБС до місця використання плюс цикл операцій згідно з п. 2]</p>	<p>Накопичувальний бункер (або змінний силос) для СБС Пневмотранспортний вузол для СБС в комплекті з дозуючим блоком Насос для змішування розчину в комплекті з компресором і форсункою</p>	<p>Інвентарні маяки Затирочні машини</p>
<p>4. Комплектація обладнання для досягнення комплексної механізації робіт [цикл операцій згідно з пунктом 2 плюс вирівнювання і згладжування поверхні]</p>	<p>Накопичувальний бункер (або змінний силос) для СБС Пневмотранспортний вузол для СБС в комплекті з дозуючим блоком Насос для змішування розчину Рухома або рухома штукатурна опалубка</p>	<p>Не вимагається</p>

Основні параметри машин і механізмів механізації штукатурних робіт

Тип агрегату	Маса, кг	Продуктивність, м ³ /год	Об'єм бункера, л	Діапазон подачі гориз./верт., м	Привід
Розчинозмішувачі	100 - 1300	1 - 10	80 - 1200		електричний
Розчинонасоси шнекові	100 - 1000	1 — 14	80 - 200	100 - 300 / 20 - 90	електричний і дизельний
Системи пневматичного транспортування сухих компонентів / СБС	250 - 2000	1 - 36 т/год сухих компонентів чи СБС	50 - 150 або додатковий	100	електричний і дизельний
Штукатурно-змішувальні агрегати	550 - 1600	1 - 5 на готовому до застосування розчині 0,5 - 3,5 з приготуванням розчину	50 - 200	50 - 300 / 15 -	електричний і дизельний
Штукатурні станції	4000 9000	2 - 6	2000 - 4500	100 - 400 / 30 - 100	електричний і дизельний
Торкрет-машини для сухих сумішей	120 - 1400	1 - 8	40 - 400	30 - / - 100	електричний
Насоси для змішування розчину	90 - 280	0,5 - 5	45 - 110	20 - - 30	електричний

Зразки обладнання для механізації штукатурних робіт



Т-100



HM 204 (PFT)
Розчинозмішувачі



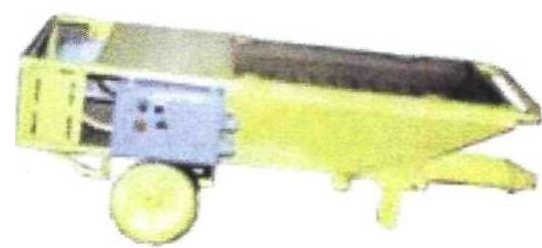
Multimix (PFT)



АШС-4000



Estrich forderer (PET)
Штукатурно-змішувальні агрегати



Т-101



Л) 3V (PFT)
Розчинонасоси шнекові



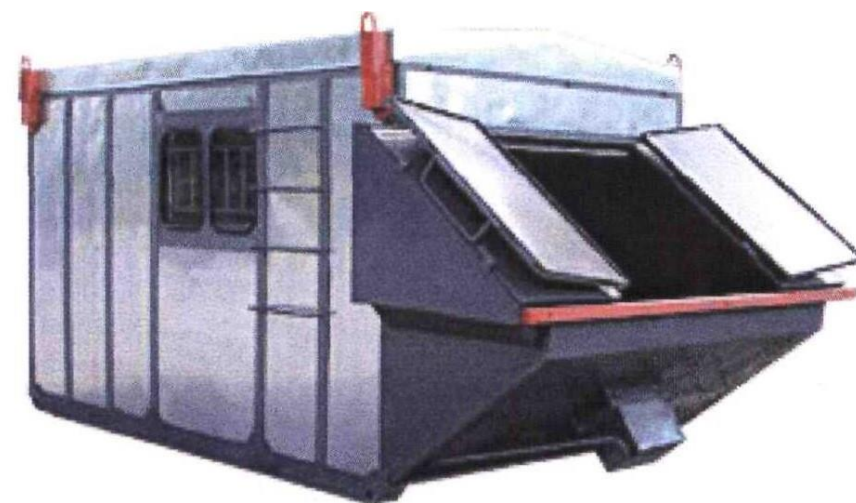
SP 20 DHF (Putzmeister)



«Цемент-пушка» ЩППБ-2



Пневмотранспортна установка
Silomat (PFT)



Штукатурна станція
УШОС-6А



МАШ-1



M-3 (M-TEC)
Розчинозмішувальні насоси



MP 35 (Putzmeister)

Класифікація будівельних розчинів

9

За основним призначенням	За використуваним в'язучим	За середньою щільністю	За способом приготування
<ul style="list-style-type: none"> - кладочні (монтажні) - облицювальні - штукатурні 	<ul style="list-style-type: none"> - прості (одне в'язуче) - складні (кілька в'язучих) 	<ul style="list-style-type: none"> - Важкі - легкі 	<ul style="list-style-type: none"> - централізовано на заводі - на будмайданчику з компонентів - на будмайданчику з СБС

Класифікація розчинів штукатурних

Розчини	В'язучі	Умови експлуатації приміщень і конструкцій
Цементні	Пуцолановий портландцемент, шлакопортландцемент з мінеральними добавками, молотими	Приміщення з відносною вологістю повітря вище 60%, зовнішні стіни, цоколі і т.п. підлягають систематичному зволоженню
Вапняні і цементно-вапняні	Вапно, вапняні та шлакові в'язучі речовини, портландцемент	Приміщення з відносною вологістю до 60%: внутрішні кам'яні та бетонні стіни, перегородки, перекриття, а також зовнішні стіни, які систематично не звожуються
Гіпсові	Гіпс	Внутрішні кам'яні, гіпсові та дерев'яні стіни та перегородки
Вапняно-гіпсові	Суміш вапна і гіпсу	Зовнішні дерев'яні та штукатурні стіни в районах зі стабільним сухим кліматом

Рослинні сітки

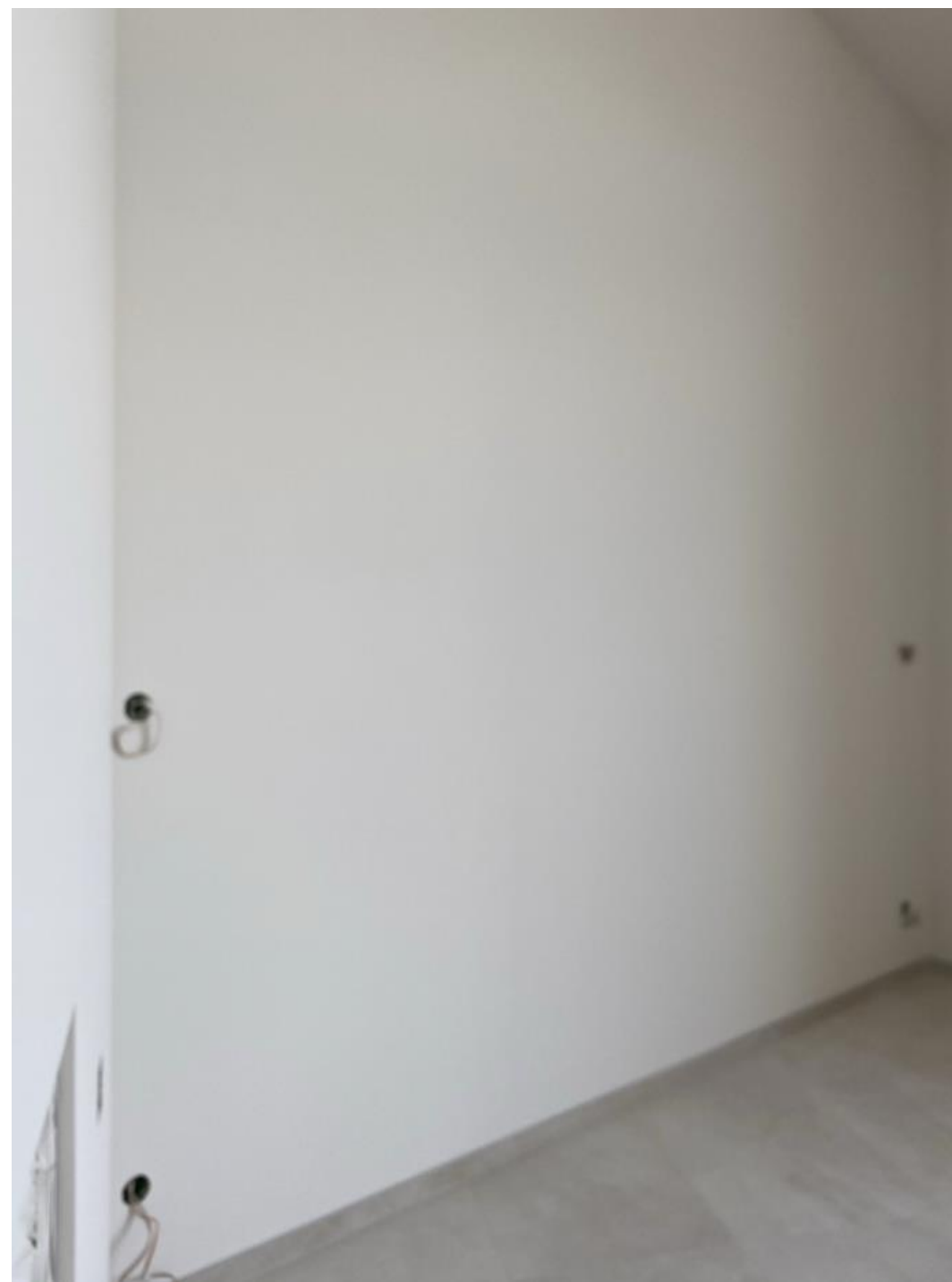
№ п/п	Назва	Ескіз	Розміри (Ш×Д), М	Щільність
1	Геокойра (кокосова койра)		1, 2, 3, 4 × 20 (50)	400 г/м ² 700 г/м ²
2	Тканина для сітки Hessian Scrim – Гессенська тканина		1 (1,37) × 10 (20)	270 г/м ²
3	Джутова тканина (льон, джут))		1,0 (1,5) × 10 (20)(50)	від 160 до 400 г/м ²
4	Конопляна сітка		1,5 × 10 (20)	200 г/м ²

Технологія виконання глиняної штукатурки

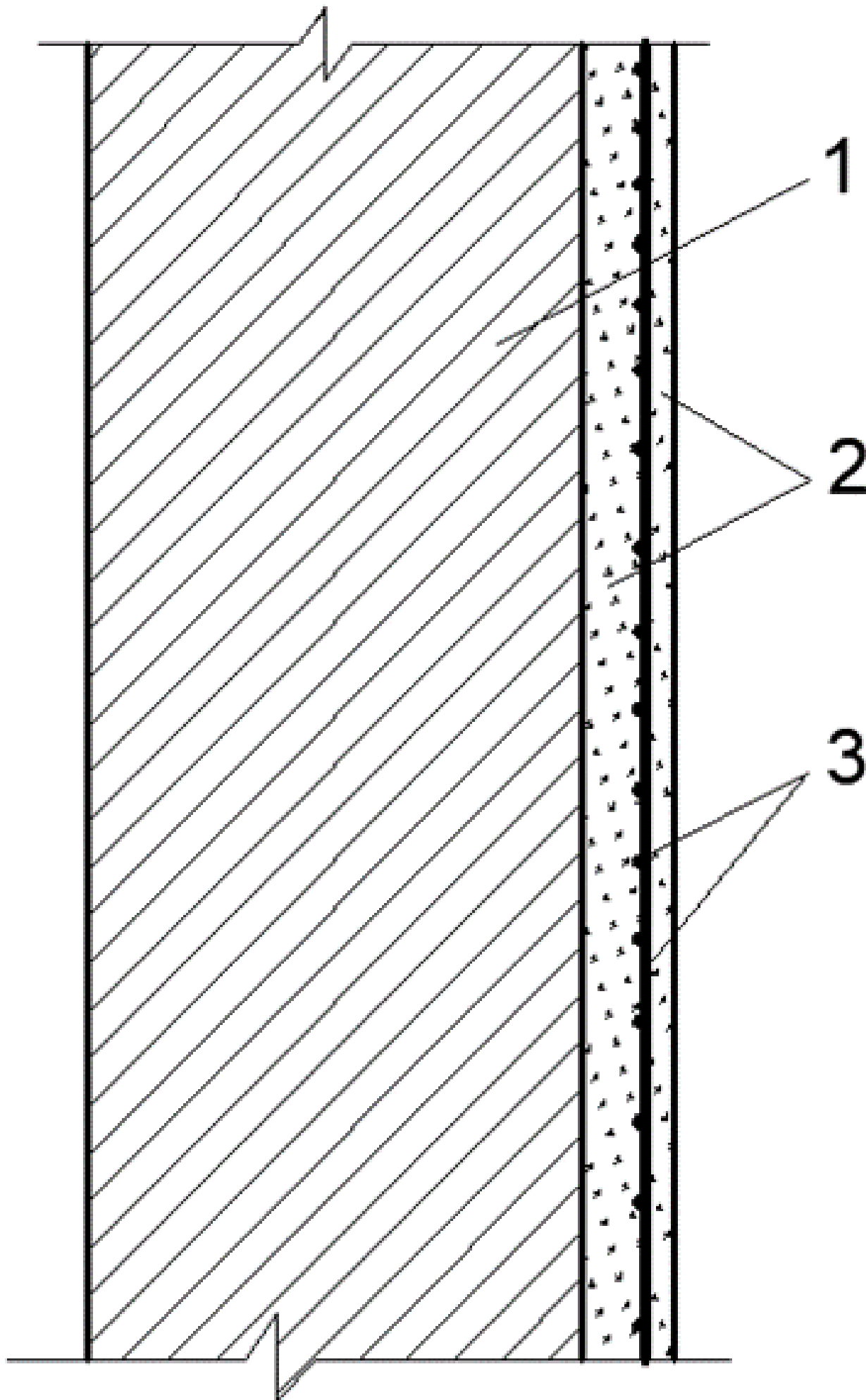


ЕТАПИ ОБРОБКИ ПОВЕРХНІ

12



СПОСІБ ОШТУКАТУРЮВАННЯ СТІН



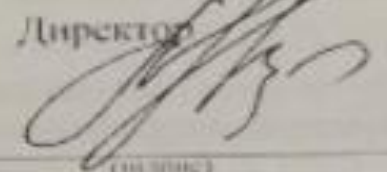
В об'єкті будівництва проводять обробку поверхні стіни **1**, очищають від пилу та бруду, зволожують поверхню стіни **1**, по висоті поверхні стіни **1** заготовляють армуючі сітки **3** рослинного походження, готують глиняний штукатурний розчин **2**, занурюють армуючі сітки **3** в штукатурний розчин **2**, прикріплюють армуючі сітки **3** до верху поверхні стіни **1**, розрівнюють і ущільнюють. Деформації штукатурки, що виникають при висиханні сприймає армуюча сітка, використання глиняного розчину знижує вартість матеріалів та підвищує екологічність штукатурного покриття.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
«УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ»
 (УКРНОІВІ)
 вул. Дмитра Голубова, 1, м. Київ, 01601, тел.: +380 44 209-27-06, +380 67 501-05-95
 e-mail: office@nipo.gov.ua, http://www.nipo.gov.ua, код з'явлено з ЄДРПОУ 44673629

9.04.2024 № 5387/3У/24

Адреса для листування
 Вінницький національний технічний університет,
 вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021

РІШЕННЯ
 УКРНОІВІ на підставі цього висновку прийняв рішення про державну реєстрацію корисної моделі

Директор  29
 (підпис) О.П.

Стосується заявки № 2024 00013
 при листуванні просимо посилається на цей № /

Рішення про державну реєстрацію корисної моделі
Висновок про відповідність заявки на корисну модель формальним вимогам

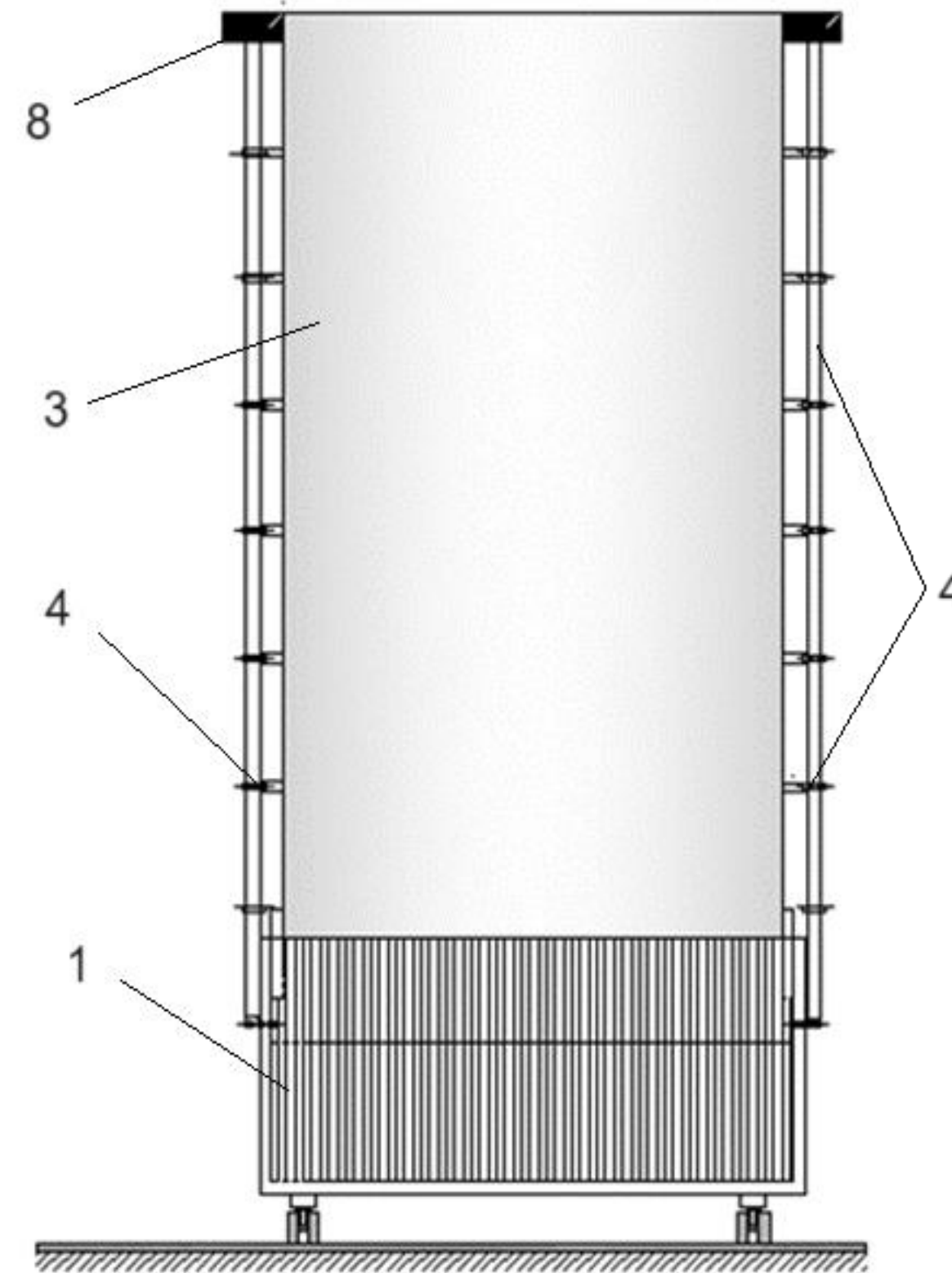
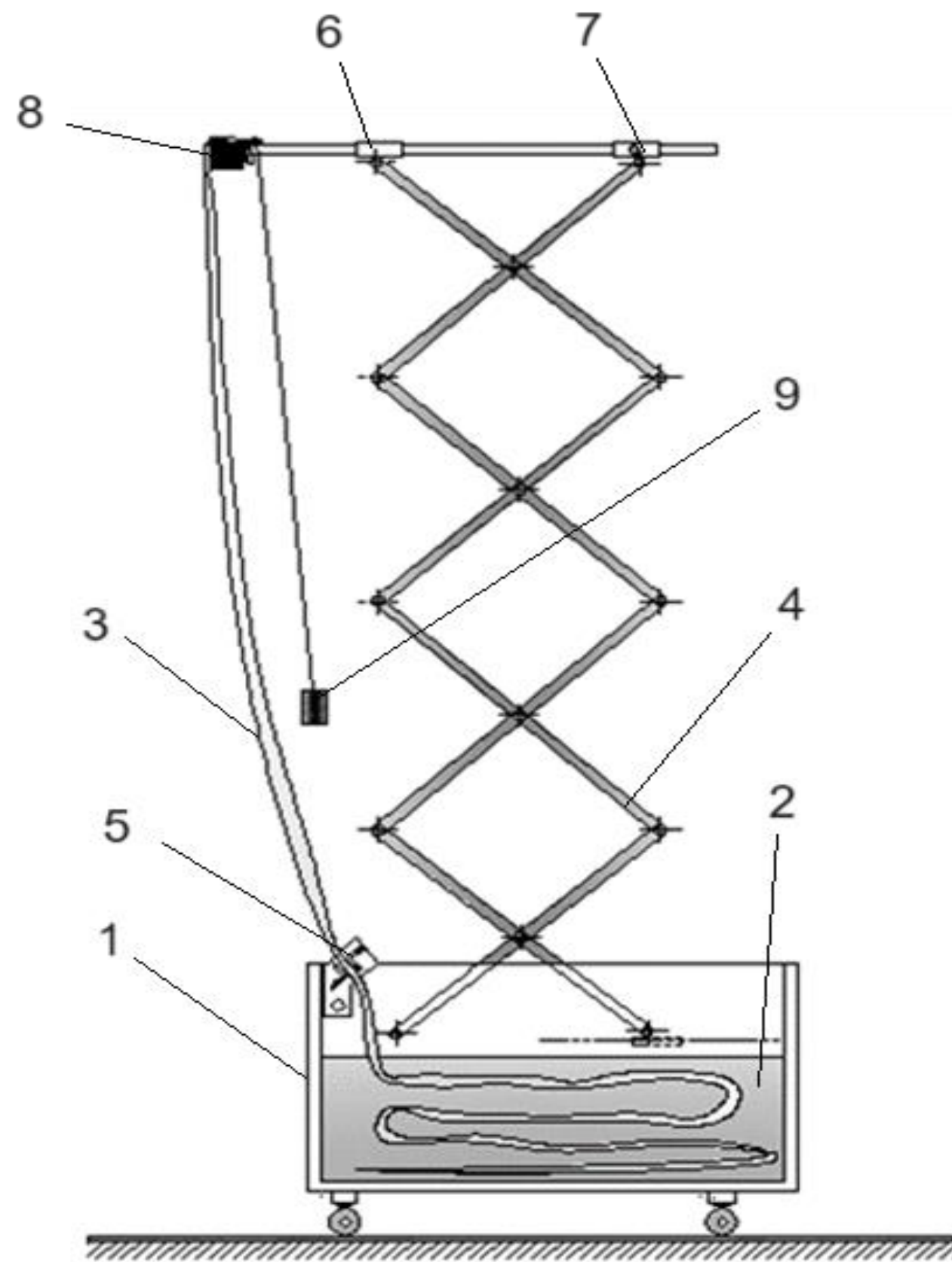
21) Реєстраційний номер заявки **2024 00013**
 22) Дата подання **02.01.2024**
 71) Заявник(и)
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 72) Повне ім'я винахідника(ів)
Попович Микола Миколайович, Сметанський Антоній Леонідович
 73) Власник(и) патенту
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
 вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021, UA
 51) МПК (2024.01)
E04F 13/00
E04F 13/02 (2006.01)
 54) Назва корисної моделі
СПОСІБ ОШТУКАТУРЮВАННЯ СТІН

За результатами формальної експертизи, проведеної Державною Українським національним офісом інтелектуальної власності та інновацій»

Для доступу до цього документа з ідентифікатором 0111210424 необхідно:
 1. Перейти за посиланням <https://sis.nipo.gov.ua>.
 2. Обрати пункт меню "Сервіси – Отримати оригінал документу".
 3. Вказати ідентифікатор документу та натиснути кнопку "Завантажити".

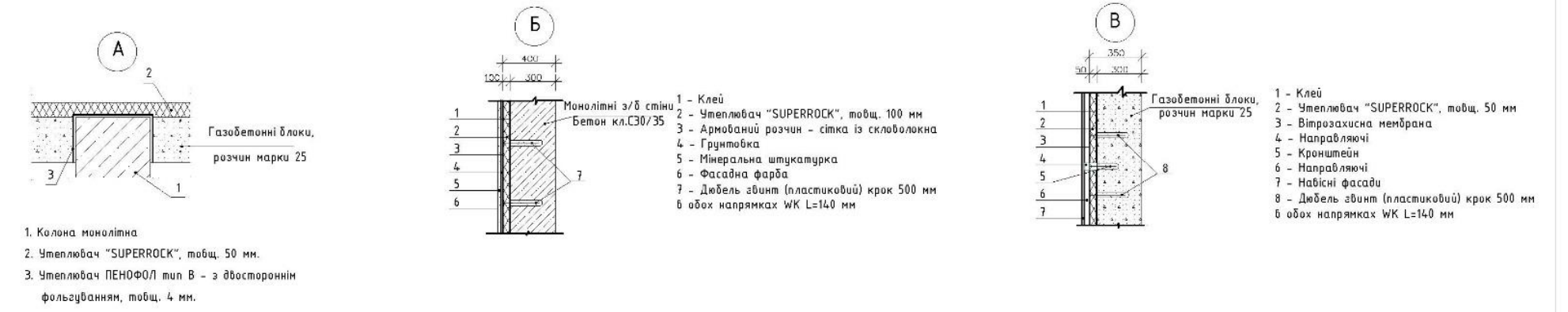
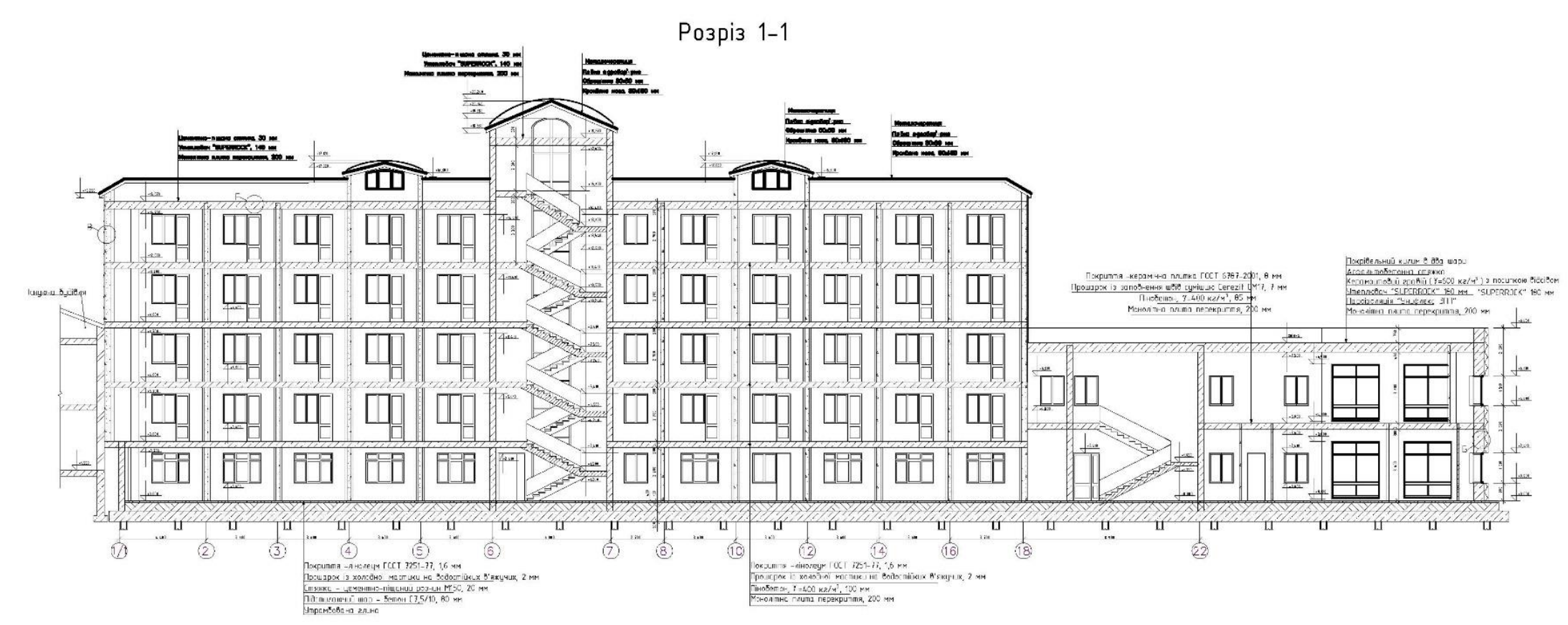
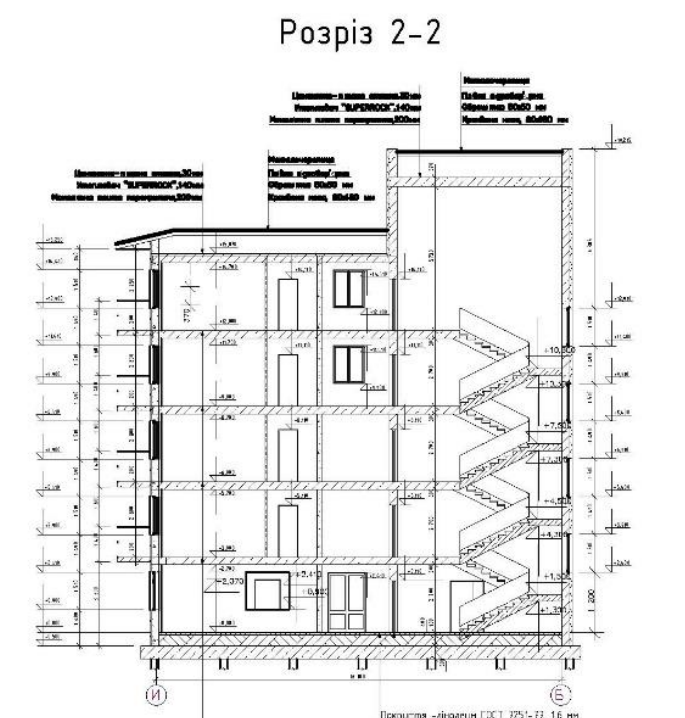
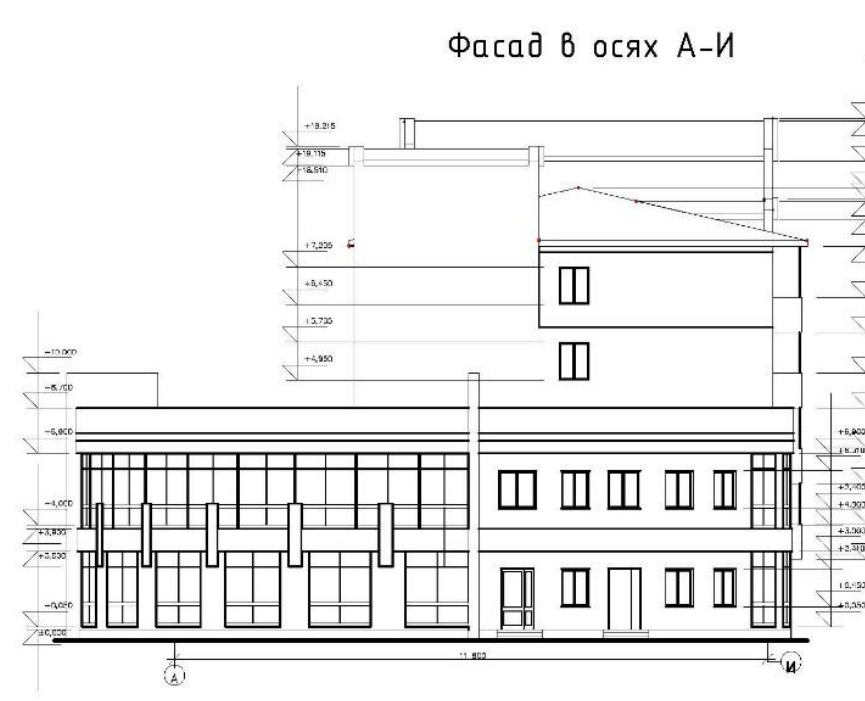
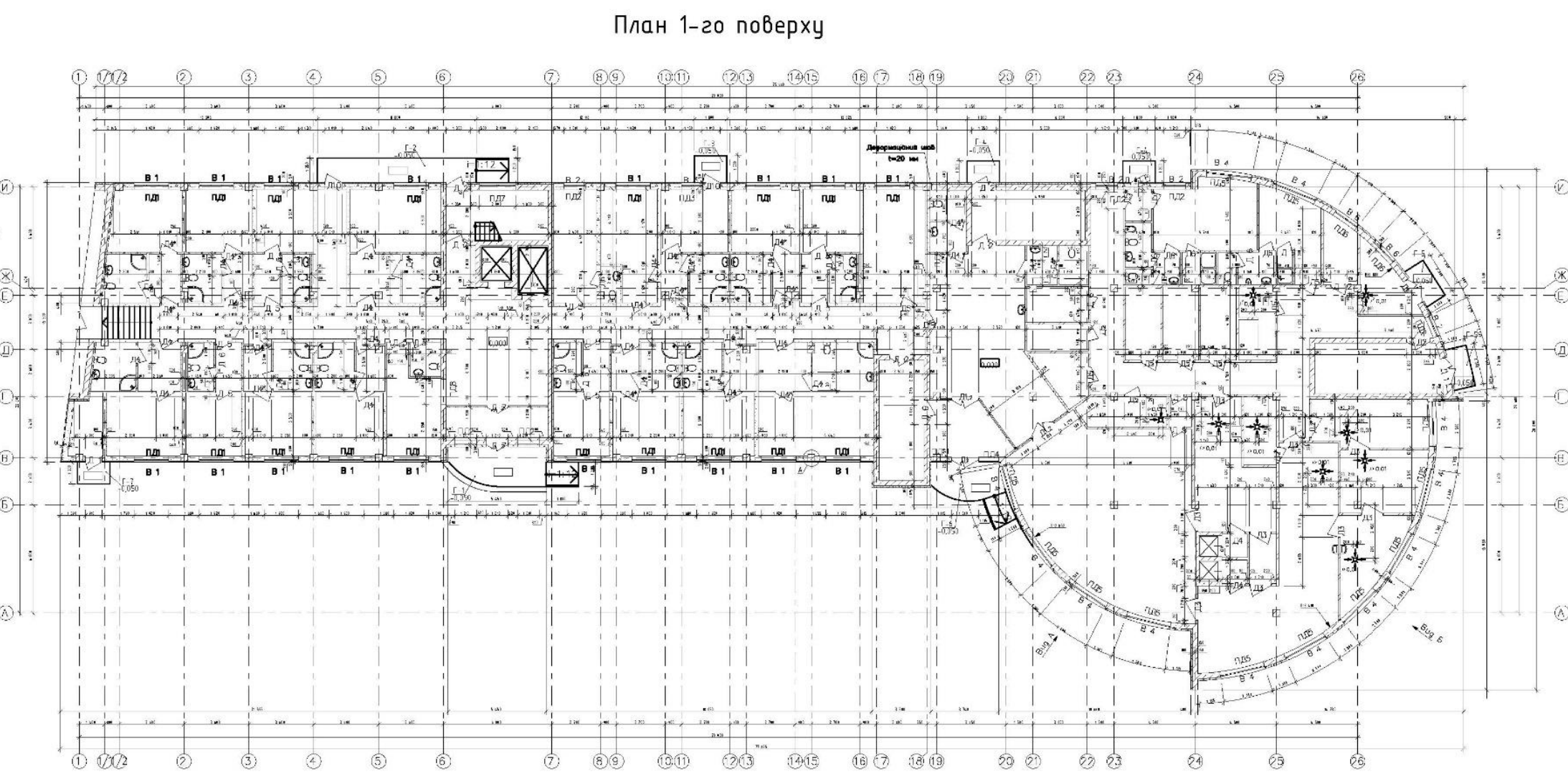
ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ ГЛИНЯНОЇ ШТУКАТУРКА

14



1- металевий ящик на коліщатах, 2 - глиняний розчин, 3 - сітка з нанесеним глиняним розчином, 4 - підйомна система важелів, 5 - пристрій для регулювання товщини нанесення шару, 6 - рухомий шарнір, 7 – нерухомий шарнір, 8 - рейка для кріплення сітки з розчином, 9 – рукоять управління.

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

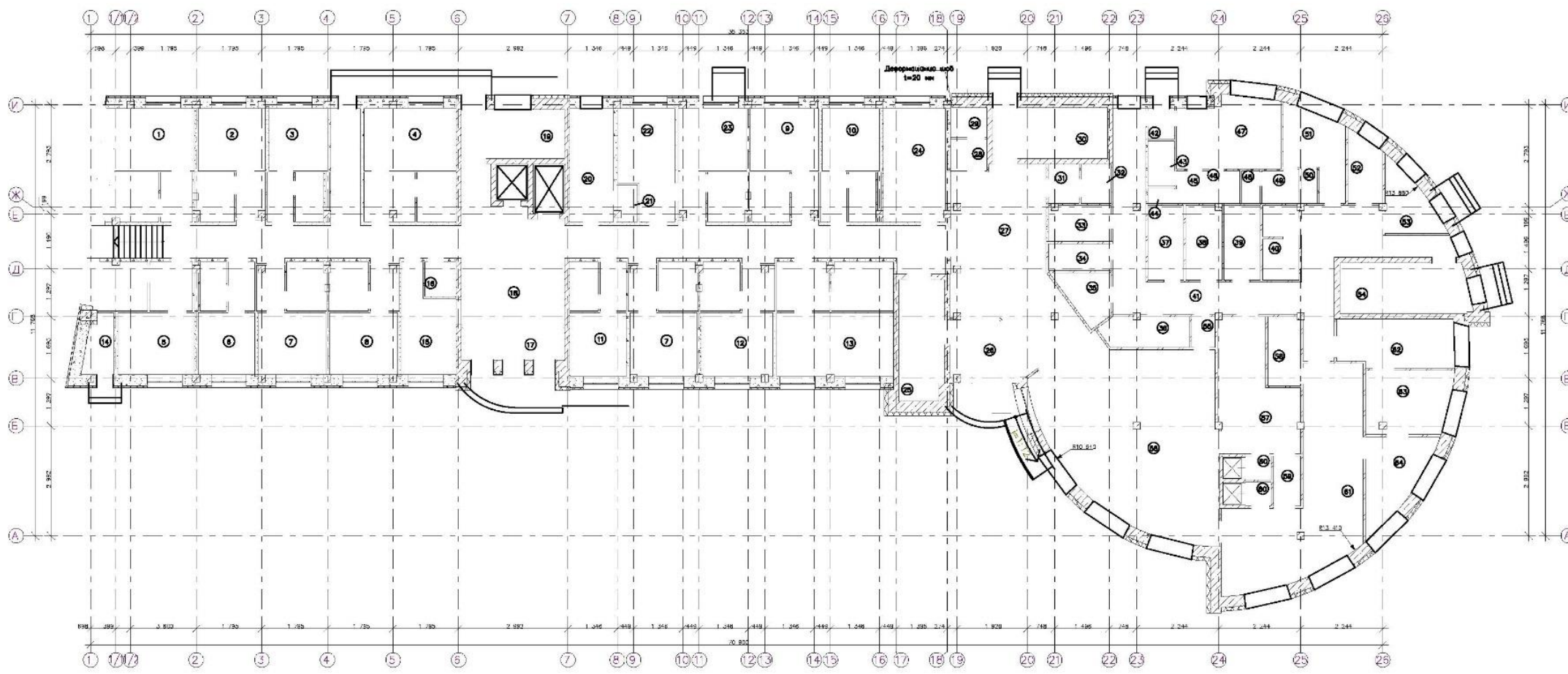


Числові позначення	
	збірна монолітна залізобетонна стіна з утеплювачем "Supergoek"
	внутрішня монолітна залізобетонна стіна
	збірна стіна з газобетонних блоків з утеплювачем "Supergoek"
	внутрішня стіна з газобетонних блоків, товщ. 200 мм
	перезаробка з газобетонних блоків, товщ. 100 мм
	цементно-піщана перезаробка, товщ. 120 мм

08-11.МКР.021-АР					
Спальний корпус санаторію в місті Хмельницькому					
Вдосконалення технологій шукатурних робіт з використанням екологічних матеріалів					
Зміст	Кільк.	Архив	ІФФ	Підпис	Дата
Розробив	Сметанський				
Перевірив	Попович М.				
Н. контр.	Мельська І.				
Опонував					
Затвердив	Швець В.В.				

Вдосконалення технологій шукатурних робіт з використанням екологічних матеріалів
 Фасади в осях 1-26 та 26-1/2. Фасад в осях А-І. План 1-го поверху. Розріз 1-1, 2-2. Узви А, Б, В, Г.
 ВНТУ, гр. Б-22м

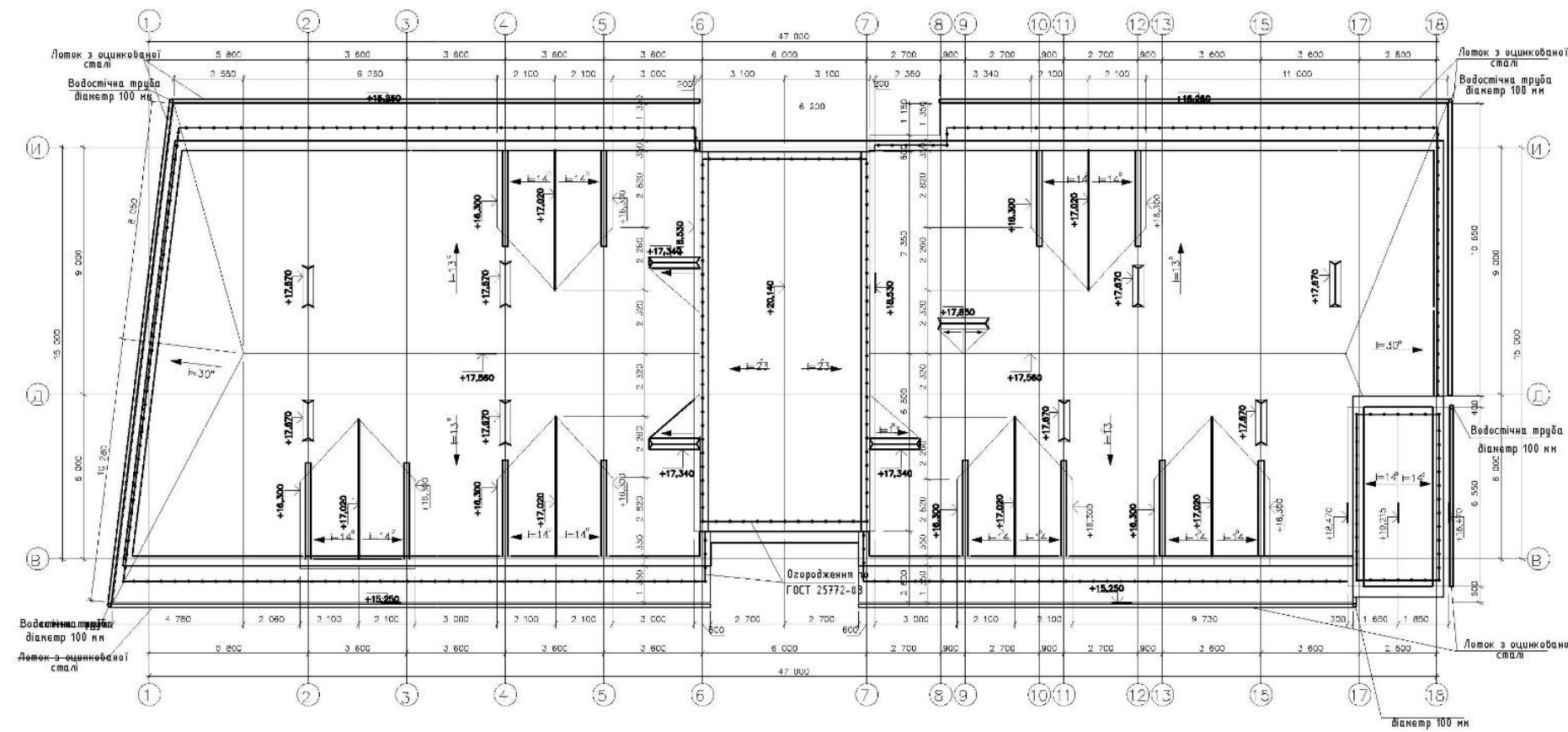
Компоновочний план 1-го поверху



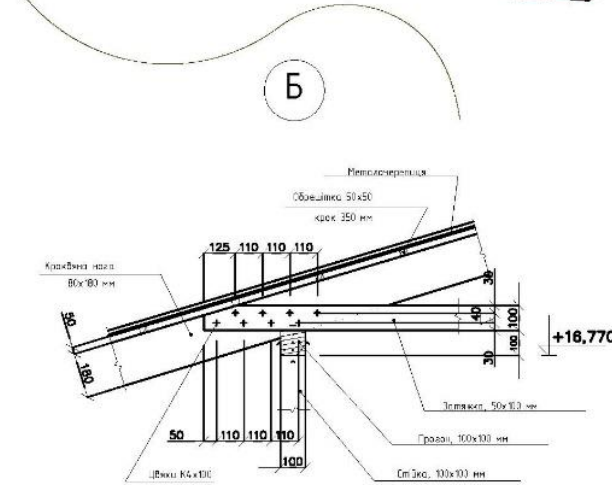
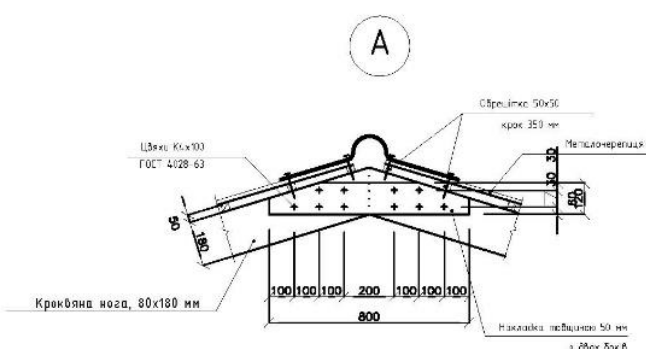
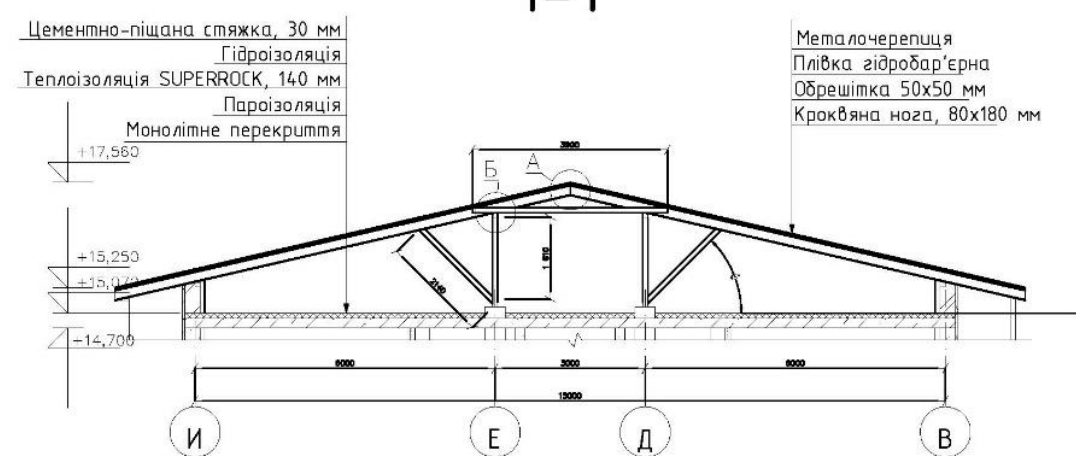
Експлікація приміщень 1-го поверху

№№ приміщень	Найменування	Площа, м²	Висота приміщення, м	№№ приміщень	Найменування	Площа, м²	Висота приміщення, м
1	Кімнатний номер	25,97	16	16	Траншея	2,15	2,1
2	Кімнатний номер	23,21	16	17	Траншея	3,99	2,1
3	Кімнатний номер	18,97	16	18	Коридор	19,70	2,1
4	Кімнатний номер	26,29	16	19	Сейфова шафа	15,48	2,1
5	Кімнатний номер	23,29	20	20	Кімнатні санвузли	14,95	2,1
6	Кімнатний номер	18,17	21	21	Траншея	2,68	2,1
7	Кімнатний номер (12 м²)	21,09	22	22	Відділення електроліній	13,05	2,1
8	Кімнатний номер	22,28	22	23	Ванна кімната	22,02	2,1
9	Кімнатний номер	22,04	24	24	Траншея	2,38	2,1
10	Кімнатний номер	18,67	25	25	Сейфова шафа	9,31	2,1
11	Кімнатний номер	18,61	26	26	Траншея	17,89	2,1
12	Кімнатний номер	21,44	27	27	Ванна кімната	12,12	2,1
13	Кімнатний номер	26,40	28	28	Відділення електроліній	23,32	2,1
14	Вологоприймач	2,30	29	Відділення електроліній	2,23	2,1	
15	Розподільча	75,75	30	Відділення електроліній	17,46	2,1	

План покрівлі в осях 1-18



1-1



Генплан



Умовні позначення

- Проектує будівля
- Кісметні будівлі
- Перспективна забудова
- Територія під перспективну забудову
- Межа земельної ділянки
- Межа благоустрою
- Берегова охорона січня

Умовні позначення

- збірна монолітна газобетонна стіна з утепленням "Суперрок"
- вигіршена монолітна газобетонна стіна
- збірна стіна з газобетонних блоків з утепленням "Суперрок"
- вигіршена стіна з газобетонних блоків, товщ. 200 мм
- перекриття з газобетонних блоків, товщ. 100 мм
- целітна перекриття, товщ. 120 мм
- мінер вольфілак

Відомість проїздів та тротуарів

Поз.	Найменування	Тип	Площа покриття, м²	Примітка
1	Дорога	1	6554	
2	Тротуар	1	2939	
3	Тротуарна плитка		1437	Ремонт
4	Дорога		150	

08-11.МКР.021-АР

Спальний корпус санаторію в місті Хмільник

Зміст	Кільк.	Архив	№Док.	Відом.	Дата	Склад	Архив	Архив
Вискокалення технології								
Розробка	Сметанський							
Перевірка	Полович М. Н. комп.	Маєвська І.						
Опонуент								
Затвердив	Швець В.В.							

Вискокалення робіт з використанням екологічних матеріалів

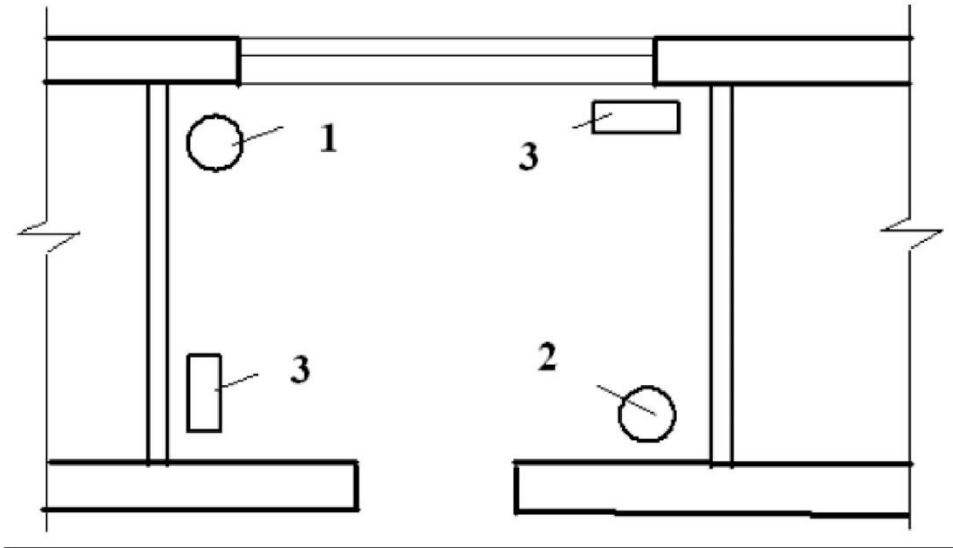
План 1-го поверху Експлікація приміщень 1-го поверху Генплан. План покрівлі в осях 1-18. Розріз покрівлі 1-1. Види А, Б. Відомість проїздів та тротуарів

ВНТУ, гр. Б-22м

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

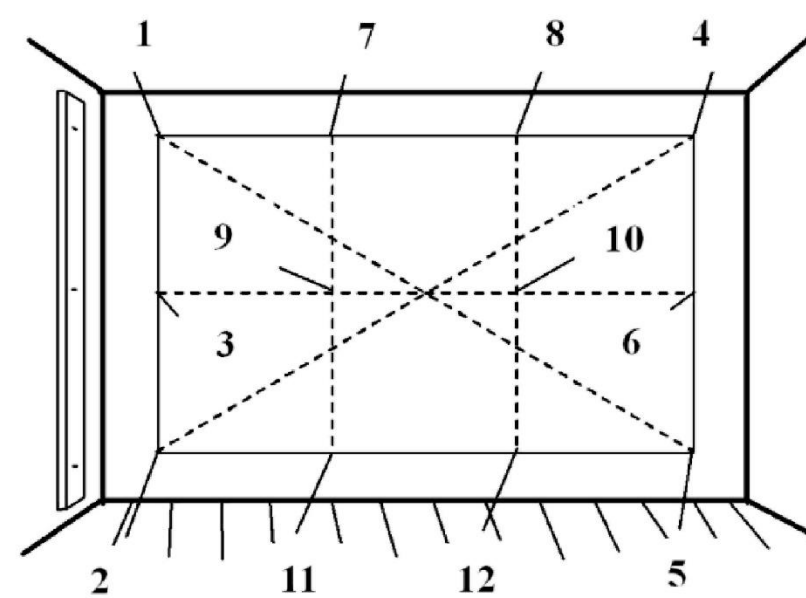
СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ

ПІДГОТОВКА ПОВЕРХНІ



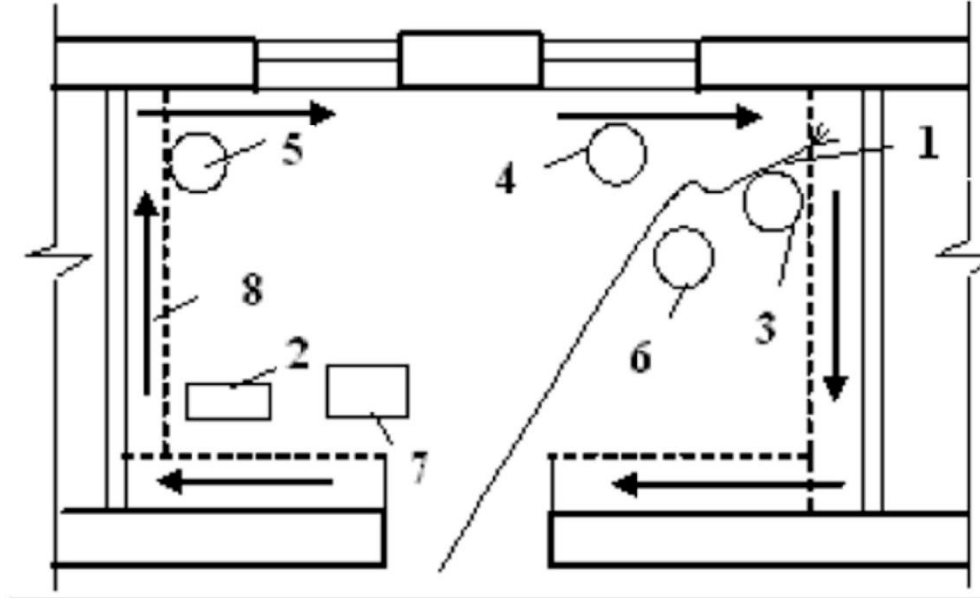
1,2 - робочі місця штукатурів
3 - інвентарний столик-риштування

ПРОВІШУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ



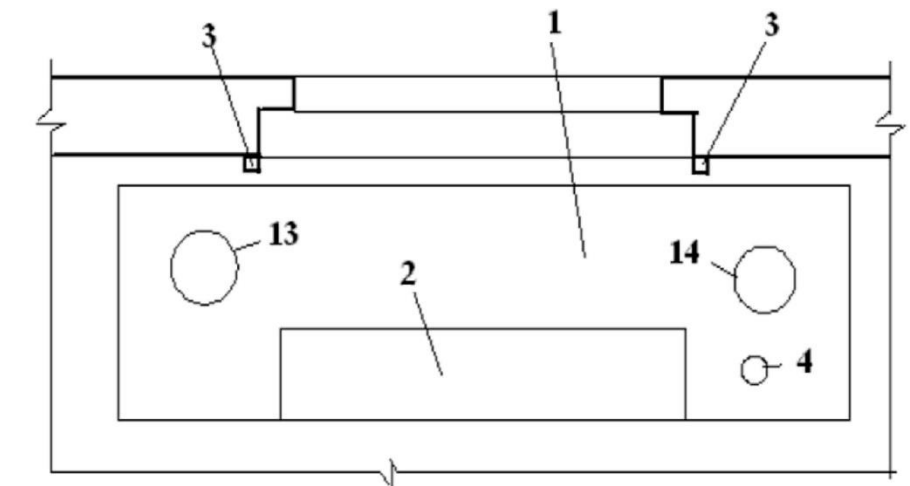
1-12 - розміщення маяків

МЕХАНІЗОВАНЕ НАНЕСЕННЯ ГРУНТОВКИ



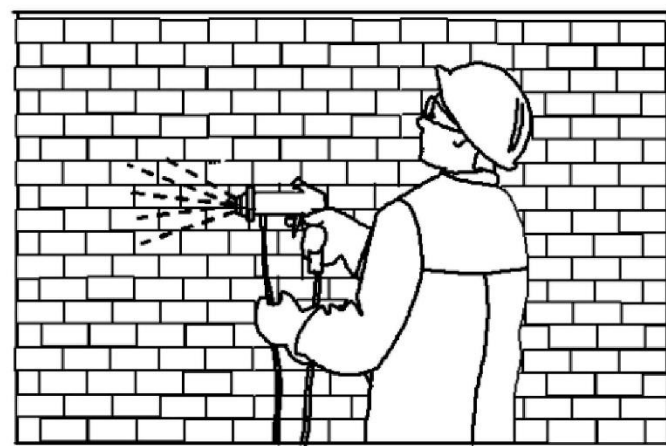
1 - форсунка
2 - столик-риштування
3 - 6 - робочі місця штукатурів
7 - ємність для розчину

ОШТУКАТУРЮВАННЯ ВІКОННИХ ТА ДВЕРНИХ ВІДКОСІВ



1 - столик риштування
2 - ємність з розчином
3 - маякові рейки
4 - ємність з водою
13,14 - робочі місця штукатурів

МЕХАНІЗОВАНЕ НАНЕСЕННЯ ГРУНУВАЛЬНОГО РОЗЧИНУ



НАНЕСЕННЯ ШТУКАТУРНОГО ПОКРИТТЯ



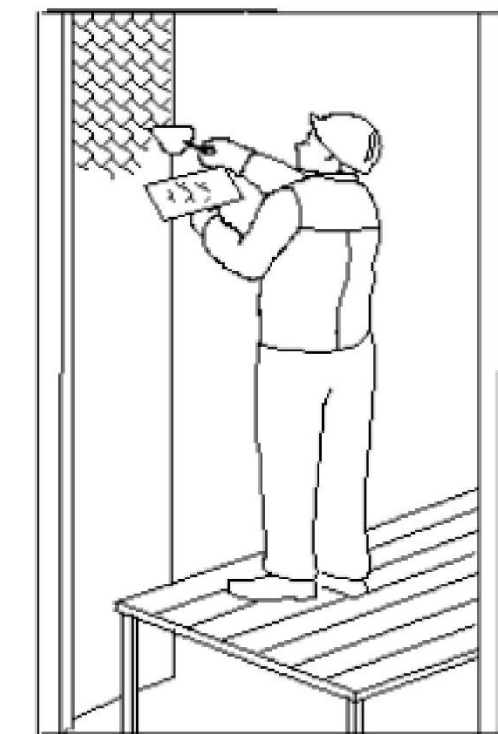
РОЗРІВНЮВАННЯ ШТУКАТУРНОГО РОЗЧИНУ



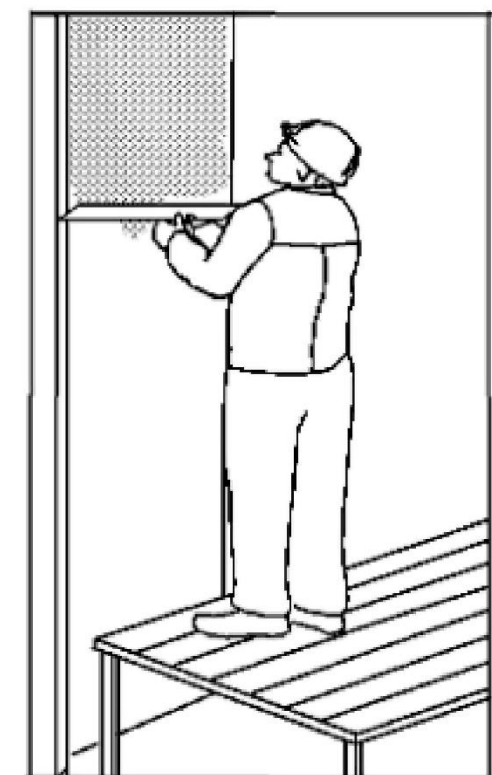
ЗАГЛАДЖУВАННЯ ШТУКАТУРНОГО РОЗЧИНУ



ОШТУКАТУРЮВАННЯ ДВЕРНИХ ТА ВІКОННИХ ВІДКОСІВ

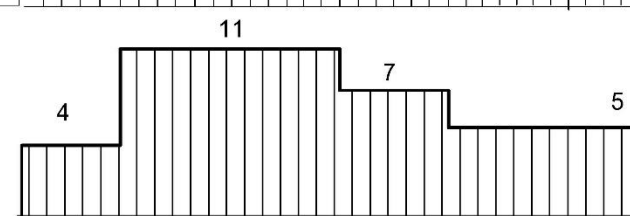


РОЗРІВНЮВАННЯ ДВЕРНИХ ТА ВІКОННИХ ВІДКОСІВ



КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Посліпання на пункти калькуляції	Назва робіт	Середня висота	Об'єм робіт	Витрати праці		Прийнятний склад робітників				Тривалість, дні																															
				всього	Н	П	Професія і кваліфікація	Кількість	Кількість змін на добу	Прийнята тривалість виконання робіт, дні																															
1-4	Підготовка та провішування поверхонь з влаштуванням маяків.	100м ²	24,02	69,7	69	Штукатур 2 розряд	2	1	17	4x1																															
5-12	Нанесення шарів штукатурки з розрівнюванням	100м ²	48,04	132,59	132	Штукатур 5 розряд	4	1	18	7x1																															
13-15	Затирання поверхні з обробкою кутів та рустві стелі	100м ² / 100м	16,481	23,82	23	Штукатур 5 розряд	2	1	11	2x1																															
16-17	Оштукатурення відкосів та заглибин	1м ²	24,77	6,31	6	Штукатур 4 розряд	2	1	2	3x1																															



						08-11.МКР.021-ПВР		
						Спальний корпус санаторію в місті Хмельник		
Змін.	Кільк.	Арешт	Надок.	Підпис	Дата	Вдосконалення технології штукатурних робіт з використанням екологічних матеріалів		
Розробив	Сметавський					Стадія	Арешт	Арешт
Перевірив	Полович М.					Технологічна карта на виконання штукатурних робіт		
Н. контр.	Масевська І.					ВНТУ, гр. Б-22м		
ОпONENT								
Затвердив	Швець В.В.							

Загальні висновки

1. Аналіз літературних джерел показав, що незважаючи на різноманіття сучасних оздоблювальних матеріалів, глиняна штукатурка актуальна на сьогоднішній час, як натуральний, теплий природний матеріал, використання якої вимагає нових досліджень.
2. В результаті аналізу раніше запропонованих методів і пристроїв для виконання робіт на основі комплексної механізації встановлено, що в даний час жоден з методів не знаходить широкого впровадження у виробництво через певні техніко-технологічні недоліки. Таким чином, сформульовано завдання розробки нової технології, придатної для впровадження в будівельну практику.
3. Розроблено нову технологію влаштування глиняної штукатурки та пристрій для механізації її виконання.
4. Результати випробувань технології підтвердили можливість проведення робіт за новою технологією в будівельній практиці, а також отримання якісних характеристик одержуваного штукатурного шару, що неможливо при виконанні робіт іншими методами.
5. Впровадження нової технології виявило наступні техніко-економічні переваги: кошторисна вартість на влаштування становить – 15,245 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,07659 тис. люд-год., економічний ефект - 24,15 тис. грн.

ВІДГУК

керівника магістерської кваліфікаційної роботи
студента Сметанського Антонія Леонідовича
на тему: «ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ
ШТУКАТУРНИХ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКОЛОГІЧНИХ
МАТЕРІАЛІВ»

Штукатурні роботи вважаються одними з найбільш трудомістких, на них припадає до 15% загальних трудовитрат і до 8-10% загальної кошторисної вартості. Найбільша частка трудовитрат при виробництві штукатурних робіт ручним способом припадає на процеси нанесення шарів розчину, збирання розчину, що випав, і нанесення покривного шару з вирівнюванням і вирівнюванням (85% - 92%), з яких 30 - 40% - процеси надання гладкої фактури поверхні. Автором проведені дослідження, спрямованих на вдосконалення технології нанесення штукатурного розчину на стіни із забезпеченням комплексної механізації штукатурних робіт за рахунок застосування нової технології та пристрою з раціональними параметрами технологічного процесу.

Робота відповідає виданому завданню і вимогам до магістерських кваліфікаційних робіт.

Робота відповідає сучасним вимогам проектної практики.

Під час виконання магістерської роботи було виконано аналіз літературних джерел та запропоновано нову технологію влаштування штукатурних робіт з використанням екологічних матеріалів – глини та армуючої сітки з рослинних матеріалів. Таке поєднання дозволяє отримати оштукатурену поверхню високої якості, дає можливість легкого ремонту і дозволяє підтримувати мікроклімат в приміщенні.

При виконанні роботи студент показав високий рівень підготовки, здатність самостійно приймати інженерні рішення, проводити дослідження і аналізувати результати.

За результатами досліджень подано заявку на отримання патенту на корисну модель «Спосіб оштукатурення стін» і отримано рішення про державну реєстрацію корисної моделі, яке підтверджує наукову новизну розробок. Опубліковано тези доповіді «Технологія мокрої штукатурки стін» на конференції «Всеукраїнська науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ (2024)».

Студент дотримувався календарного плану, виконав великий обсяг робіт і показав високий рівень підготовки.

По роботі можна відзначити такі недоліки і побажання:

1. Не вказано вимоги до якості поверхні, яка підлягає оштукатуренню.
2. Бажано було б вказати характеристики глини і родовища на Україні для практичного використання.

Підготовка студента Сметанського А. Л. відповідає вимогам освітньої програми «Промислове та цивільне будівництво».

Магістерська кваліфікаційна робота заслуговує оцінку «А» (відмінно), а студент – присвоєння ступеня магістр та кваліфікації Магістр з будівництва.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи, к.т.н., доц.



Попович М.М.

ВІДГУК ОПОНЕНТА
на магістерську кваліфікаційну роботу
студента Сметанського Антонія Леонідовича
на тему: «ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ
ШТУКАТУРНИХ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ»

Магістерська кваліфікаційна робота виконана відповідно до завдання, що затверджено зав. кафедрою БМГА, відповідає темі, містить 18 аркушів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 119 сторінок та додатків.

Матеріал роботи подано у розгорнутому та доступному для розуміння вигляді.

В даній роботі виконано аналітичний огляд сучасного стану варіантів виконання штукатурних робіт, проведено лабораторні і натурні дослідження. На основі проведених досліджень запропоновано нову технологію та нові рішення малої механізації робіт для підвищення якості штукатурних робіт з використанням глиняної штукатурки.

В технічній частині роботи представлено архітектурно-будівельні рішення будинку санаторію в місті Хмільник та розроблена технологічна карта на влаштування штукатурних робіт. Розглянуті питання охорони праці та цивільного захисту. Виконано економічний розділ.

Проведено натурні дослідження запропонованої технології виконання штукатурних робіт з використанням глиняного розчину, армованого сіткою з рослинного матеріалу. Фотофіксація процесу виконання робіт показала справедливість припущень автора.

На основі наукових досліджень автора підготовлені матеріали і подана заявка на отримання патенту. Отримано позитивне рішення на видачу патенту на корисну модель, що підтверджує наукову новизну.

Текстова частина пояснювальної записки та графічні креслення до неї виконано відповідно до стандартів та з дотриманням усіх вимог.

Робота Сметанського А.Л. відповідає вимогам до магістерських кваліфікаційних робіт в ВНТУ.

До *недоліків можна віднести те*, що автор в своїй роботі не наводить рецептури і особливостей приготування глиняного розчину.

Проте вказаний недолік не впливає на позитивне враження від роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота у цілому виконана на достатньому рівні і заслуговує оцінку «А».

Студент Сметанський Антоній Леонідович заслуговує на присвоєння ступеня магістра галузі знань «Архітектура та будівництво» зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Опонент

доцент кафедри ТЕ, к.т.н.



Співак О. Ю.