

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))

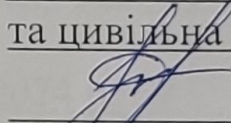
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

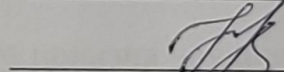
**РОЗРОБКА СУХИХ ШТУКАТУРНИХ СУМІШЕЙ ІЗ
ТОНКОДИСПЕРСНИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ ДЛЯ
ЗОВНІШНЬОГО ОПОРЯДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ**

Виконала: студентка 2-го курсу, групи Б-22мз

спеціальності 192 – «Будівництво
та цивільна інженерія»

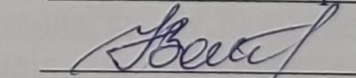
 Грицюк І.В.

Керівник: к.т.н., доц. каф. БМГА

 Блащук Н.В.

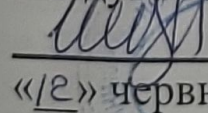
«12» червня 2024 р.

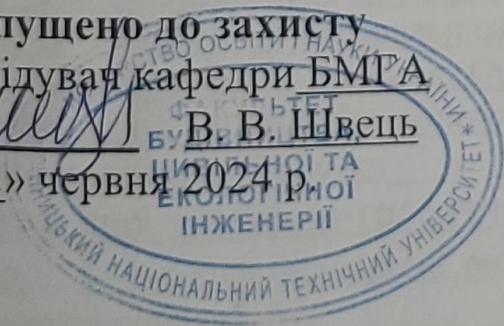
Опонент: к.т.н., доц. каф. ТЕ

 Резидент Н.В.

«12» червня 2024 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА

 В.В. Швець
«12» червня 2024 р.



Вінниця ВНТУ – 2024 рік

Вінницький національний технічний університет
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 СТУДЕНТУ

Грицюк Ірині Вікторівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **РОЗРОБКА СУХИХ ШТУКАТУРНИХ СУМІШЕЙ
ІЗ ТОНКОДИСПЕРСНИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБАВКАМИ ДЛЯ
ЗОВНІШНЬОГО ОПОРЯДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ**

керівник роботи Блащук Наталія Вікторівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “11” березня 2024 року
№81.

2. Строк подання магістрантом роботи 03.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Фрагмент ситуаційного плану, карта місцевості,
нормативна література

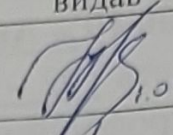
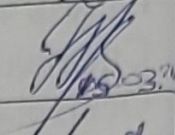
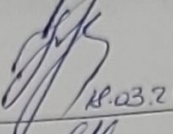
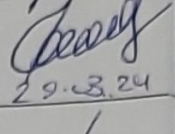
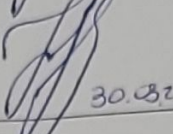
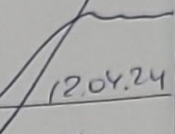
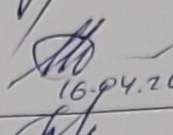
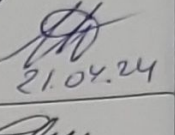
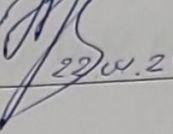
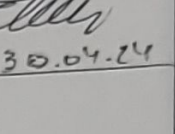
4. Зміст текстової частини: Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація). Розділ 1 Дослідження проблематики експлуатації фасадних штукатурних покриттів (фактори, що впливають на стан штукатурних покриттів фасадів будівель, дефекти штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель, використання сухих будівельних сумішей при опорядженні фасадів будівель, висновки. Розділ 2 Дослідження використання тонкодисперсних мінеральних добавок для сухих будівельних сумішей (використання тонкодисперсних мінеральних добавок в сухих будівельних сумішах, матеріали, обладнання і методи, використані в роботі, висновки). Розділ 3 Розробка штукатурних сухих будівельних сумішей для облицювання фасадів (експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із мінеральними добавками, висновки). Розділ 4 Технічна частина (Архітектурно-будівельні рішення. Організаційно-технологічні рішення). Розділ 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Розділ 6 Економічна частина. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік ілюстративно-графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1. Науково-дослідний розділ – 5-10 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)

2. Архітектурно-будівельні рішення – 2-5 арк. (архітектурно-будівельні рішення житлового будинку).

4. Організаційно-технологічні рішення – 1 арк. (Технологічна карта на зовнішнє облицювання стін штукатурим складом із сухих будівельних сумішей).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Блащук Н. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	 1.03.24	 15.03.24
Розділ 4. Технічна частина. Архітектурно-будівельні рішення	Смоляк В. В., к.арх., доцент кафедри БМГА	 18.03.24	 29.03.24
Розділ 4. Технічна частина. Організаційно-технологічні рішення	Кучеренко Л. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА	 30.03.24	 12.04.24
Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ	 16.04.24	 21.04.24
Розділ 6. Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доцент кафедри БМГА	 22.04.24	 30.04.24

7. Дата видачі завдання 15.03.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	01.02-06.02.24	викон.
2	Науково-дослідна частина	07.02-15.03.24	викон.
3	Архітектурно-будівельні рішення	18.03-29.03.24	викон.
4	Організаційно-технологічні рішення	30.03-12.04.24	викон.
5	Охорона праці та цивільний захист	16.04-21.04.24	викон.
6	Економічна частина	22.04-30.04.24	викон.
7	Оформлення МКР	01.05-12.05.24	викон.
8	Подання МКР на кафедру для перевірки	13.05-17.05.24	викон.
9	Попередній захист	23.05-24.05.24	викон.
10	Опонування	27.05-03.06.24	викон.
11	Захист МКР	14.06-21.06.24	викон.

Студент

Грицюк І. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Блащук Н. В.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 693.6

Грицюк І. В., Розробка сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2024. 97 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 62 назв; рис.: 7; табл. 17; арк. граф. част.: 20.

Дана робота присвячена дослідженню експлуатації фасадних штукатурних покриттів та впливу тонкодисперсних мінеральних добавок на властивості сухих будівельних сумішей. У першому розділі проведено аналіз факторів, що впливають на стан штукатурних покриттів фасадів, вивчено дефекти, які зустрічаються у житлових і громадських будівлях, а також розглянуто основи використання сухих будівельних сумішей для опорядження фасадів.

У другому розділі розглянуто теоретичні основи застосування тонкодисперсних мінеральних добавок, описані сировинні матеріали, обладнання і методи дослідження.

Третій розділ присвячено експериментальним дослідженням властивостей сухих будівельних сумішей з різними тонкодисперсними мінеральними добавками, такими як карбонатні, цеолітові і мікрокремнеземні добавки. Вивчено їх вплив на реологічні та структурно-механічні властивості сумішей.

У четвертому розділі надано технічні рішення для архітектурно-будівельних та організаційно-технологічних аспектів, включаючи характеристику земельної ділянки, природно-кліматичні умови, генеральний план, об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення, а також питання пожежної безпеки.

П'ятий розділ присвячено питанням охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, включаючи технічні рішення з безпечної організації

робіт, електробезпеки, гігієни праці, виробничої санітарії, і розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту.

Шостий розділ містить економічну оцінку запропонованих рішень.

Кожен розділ завершується висновками, що підсумовують проведені дослідження та пропозиції щодо покращення властивостей фасадних штукатурних покриттів та ефективного використання сухих будівельних сумішей з тонкодисперсними мінеральними добавками.

Ключові слова: фасадні штукатурні покриття, тонкодисперсні мінеральні добавки, сухі будівельні суміші, карбонатні добавки, цеоліт, мікрокремнезем, реологічні властивості, структурно-механічні властивості, архітектурно-будівельні рішення, охорона праці.

ANNOTATION

I. V. Hrytsyuk, Development of dry plaster mixtures with finely dispersed mineral additives for exterior decoration of buildings. Master's thesis on specialty 192 – "Construction and civil engineering. Vinnytsia: VNTU, 2024. 97 p.

In Ukrainian speech Bibliography: 62 titles; Fig.: 7; table 17; sheets of the graphic part: 20.

This work is devoted to the study of the use of facade plaster coatings and the influence of finely dispersed mineral additives on the properties of dry building mixtures. In the first chapter, an analysis of the factors affecting the state of facade plaster coatings was carried out, the defects found in residential and public buildings were studied, and the basics of using dry building mixes for the decoration of facades were also considered.

In the second chapter, the theoretical foundations of the use of finely dispersed mineral additives are considered, raw materials, equipment and research methods are described.

The third chapter is devoted to experimental studies of the properties of dry construction mixtures with various finely dispersed mineral additives, such as carbonate, zeolite and microsilica additives. Their influence on the rheological and structural-mechanical properties of the mixtures was studied.

The fourth chapter provides technical solutions for architectural-building and organizational-technological aspects, including the characteristics of the land plot, natural and climatic conditions, the master plan, volume-planning and architectural-constructive solutions, as well as fire safety issues.

The fifth chapter is devoted to issues of labor protection and safety in emergency situations, including technical solutions for safe organization of work, electrical safety, occupational hygiene, industrial sanitation, and calculation of the radiation protection factor.

The sixth chapter contains an economic assessment of the proposed solutions.

Each chapter ends with conclusions summarizing the conducted research and proposals for improving the properties of facade plaster coatings and the effective use of dry building mixtures with finely dispersed mineral additives.

Key words: facade plaster coatings, finely dispersed mineral additives, dry construction mixtures, carbonate additives, zeolite, microsilica, rheological properties, structural and mechanical properties, architectural and construction solutions, labor protection.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ФАСАДНИХ ШТУКАТУРНИХ ПОКРИТТІВ	8
1.1 Аналіз факторів, що впливають на стан штукатурних покриттів фасадів будівель	9
1.2 Аналіз дефектів штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель	11
1.3 Основи використання сухих будівельних сумішей при опорядженні фасадів будівель	14
Висновки за розділом 1	18
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ	19
2.1 Теоретичні основи використання тонкодисперсних мінеральних добавок в сухих будівельних сумішах	19
2.2 Матеріали, обладнання і методи, використані в роботі	22
2.2.1 Сировинні матеріали	22
2.2.2 Методи дослідження	23
Висновки за розділом 2	26
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ШТУКАТУРНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОБЛИЦЮВАННЯ ФАСАДІВ	27
3.1 Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із карбонатними тонкодисперсними мінеральними добавками	28
3.2 Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками із цеоліту	31
3.3 Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із введенням мікрокремнезему	33

3.4 Дослідження впливу тонкодисперсних мінеральних добавок на реологічні та структурно-механічні властивості СБС	35
3.5 Реологічні та технологічні властивості складів штукатурних розчинів на основі сухих будівельних сумішей	38
Висновки за розділом 3	42
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	43
4.1 Архітектурно-будівельні рішення	43
4.1.1 Характеристика земельної ділянки	43
4.1.2 Природно-кліматичні характеристики місцевості	45
4.1.3 Рішення генерального плану	46
4.1.4 Об'ємно-планувальні рішення	49
4.1.5 Архітектурно-конструктивні рішення	52
4.1.6 Пожежна безпека будівлі	56
4.2 Організаційно-технологічні рішення	57
4.2.1 Область застосування	57
4.2.2 Склад робіт та вказівки до їх виконання	59
4.2.3 Організація і технологія виконання робіт	61
4.2.4 Техніко-економічні показники	66
Висновки за розділом 4	67
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	68
5.1 Технічні рішення з безпечної організації будівельно-монтажних робіт	69
5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	69
5.1.2 Електробезпека	73
5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	74
5.2.1 Мікроклімат	74
5.2.2 Склад повітря робочої зони	74
5.2.3 Виробниче освітлення	75
5.2.4 Виробничий шум	76

5.2.5 Виробничі вібрації	76
5.2.6 Психофізіологічні фактори	77
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	78
5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини	78
5.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту підвального приміщення	79
Висновки за розділом 5	83
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	84
Висновки за розділом 6	88
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92
ДОДАТКИ	98
ДОДАТОК А – Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	99
ДОДАТОК Б – Кошториси	100
ДОДАТОК В - Відомість графічної частини	107

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Одним з аспектів створення нового, більш ефективного типу будівельних матеріалів в порівнянні з традиційними, є розробка і використання сухих будівельних сумішей (СБС). Сьогодні сухі будівельні суміші широко використовуються для зовнішнього опорядження і реставрації будівель і споруд, оскільки характеризуються стабільними властивостями, а їх застосування сприяє підвищенню якості будівельних робіт.

В Україні виробництвом СБС довгий час займались переважно іноземні компанії. Також, до складу СБС вітчизняного виробництва входять модифікуючі добавки, що поставляються з-за кордону. При цьому найбільший обсяг виробництва займають сухі суміші на основі портландцементу марок 400 і 500, що призводить до надмірних витрат в'язучого і значного зростання цін у поєднанні з дорогими хімічними добавками імпортного виробництва. Досвід відомих компаній показує, що використання місцевої мінеральної сировини при виробництві сухих сумішей, дозволяє значно знизити витрати та їх виготовлення та транспортування. Україна володіє значними запасами піску, піщано-гравійної суміші, карбонатних порід і має потенціал для включення цих природних матеріалів в сухі будівельні суміші. У зв'язку з цим актуальним є проведення досліджень для оцінки можливості використання місцевої мінеральної сировини при виготовленні сухих будівельних сумішей.

Введення мінеральних наповнювачів може дозволити не лише знизити вартість та матеріалоємність виробництва СБС з точки зору витрат цементу, а також поліпшити їх фізико-механічні та структурно-технологічні характеристики. В загальному об'ємі випуску СБС штукатурні і шпаклювальні склади сьогодні займають біля 48%.

У зв'язку з вищевикладеним актуальним є дослідження шляхів поліпшення властивостей сухих сумішей для фінішних покриттів на цементній основі за рахунок використання мінеральних тонкодисперсних наповнювачів з різними хімічними властивостями і питомою площею поверхні.

Мета роботи: розробка рецептури штукатурних складів СБС для обробки зовнішніх поверхонь житлових і громадських будівель з використанням місцевої мінеральної сировини.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **задачі**:

- дослідити дефекти штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель та причини їх виникнення;
- оцінити вплив тонкодисперсних мінеральних наповнювачів на властивості покриття на основі штукатурних СБС;
- розробити рецептуру штукатурної СБС для оштукатурювання зовнішніх поверхонь цивільних будівель;
- виконати проектування цивільної будівлі з опорядженням фасадів штукатурними складами із використанням сухих будівельних сумішей.

Об'єктом дослідження є суха будівельна суміш, модифікована тонкодисперсними мінеральними добавками, для зовнішнього опорядження будівель.

Предметом дослідження є реологічні, фізико-механічні та спеціальні властивості штукатурних розчинів, отриманих на основі сухих сумішей з тонкодисперсними мінеральними добавками, для зовнішнього опорядження стін.

Новизна роботи: обґрунтовано можливість ефективного використання тонкомелених мінеральних добавок із відходів дроблення і обробки кам'яних порід місцевих родовищ у виготовленні сухих штукатурних сумішей, що досягається підбором оптимальної дисперсності та вмісту тонкомелених карбонатних та кремнеземистих мікронаповнювачів.

Практичне значення роботи: розроблено склад штукатурної сухої будівельної суміші на основі місцевих сировинних матеріалів, призначений для зовнішнього опорядження стін.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані самостійно. У роботі, опублікованій у співавторстві, автору належать такі: [1] – виявлено основні агресивні фактори,

що впливають на зовнішнє опорядження фасадів житлових і громадських будівель та систематизовано найпоширеніші дефекти та недоліки у оздобленні фасадів, причин їх виникнення..

Апробація результатів роботи. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференції.

Виступ на LIII Всеукраїнській науково-технічній конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2024), яка відбулася 20-22 березня 2024 року.

Публікації [1]:

1. Грицюк І. В., Блащук Н. В. Аналіз дефектів штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель. *LIII Всеукраїнська науково-технічна конференція факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2024)* : матеріали всеукр. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 20-22 березня 2024 р. Вінниця, 2024. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2024/paper/view/20998/17422> (дата звернення: 25.04.2024).

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ФАСАДНИХ ШТУКАТУРНИХ ПОКРИТТІВ

Для створення архітектурного вигляду фасадів цивільних будівель використовують найрізноманітніші методи нанесення покриттів. Штукатурні покриття фасадів завжди були одним із найрозповсюдженіших методів облицювання завдяки ряду переваг [1-3]:

- естетична привабливість;
- можливість надання поверхні різних кольорів і фактур;
- простота в догляді, придатність для оздоблення різних складних поверхонь.

Шари зовнішнього опорядження фасадів будівель, окрім декоративної функції, виконують роль захисту огорожуючих конструкцій від агресивного впливу середовища і тепловтрат. Це в значній мірі також визначає довговічність будівлі. Однак, при використанні оштукатурювання фасадів, довговічність забезпечується монолітністю оздоблюючого шару. При зміні пор року фасадні покриття піддаються значним коливанням температури та вологості, тому, окрім високої декоративності і міцності, мають мати відповідну атмосферо- та морозостійкість. А в процесі експлуатації будівлі різні зовнішні впливи знижують захисні функції та архітектурну виразність штукатурних покриттів. Як наслідок, виникають дефекти та руйнування в зовнішньому штукатурному покритті фасадів. Точна характеристика і класифікація дефектів і пошкоджень необхідна для оцінки ремонтпридатності штукатурки і вибору відповідної технології і матеріалів для ремонтно-реставраційних робіт.

Проаналізуємо причин виникнення дефектів та пошкоджень штукатурних покриттів на фасадах будівель, виконаних традиційними методами.

1.1 Аналіз факторів, що впливають на стан штукатурних покриттів фасадів будівель

Виділяють такі основні агресивні фактори, які впливають на стан та довговічність штукатурних покриттів фасадів будівель [1-5]:

- сонячна радіація – змінює колір опорядження і викликає значні температурні деформації;
- зволоження фасадів атмосферними опадами (дощ, мокрий сніг, сильна роса, туман) – надмірна волога призводить до набухання поверхневих шарів та утворення здуття в лакофарбових покриттях; періодичне зволоження та висушування матеріалу опорядження призводить до розпушування та зниження міцності; сильні дощі вимивають з опорядження водорозчинні сполуки; опади через загазованість повітря у містах можуть мати кисле рН чи містити агресивні сполуки (діоксид сірки, оксиди вуглецю та азоту), що сприяють фізичній та хімічній корозії штукатурного покриття із мінеральних матеріалів;
- періодичні коливання температури навколишнього середовища, які при переході нульової позначки призводять до заморожування та відтавання вологи у штукатурному матеріалі;
- пил, що осідає на матеріалі обробки, містить агресивні речовини і продукти взаємодії з навколишнім середовищем. Агресивність пилу зростає із збільшенням його дисперсності;
- біологічне руйнування – гриби і бактерії призводять до пліснявіння і загнивання, оскільки можуть харчуватись окремими компонентами лакофарбових та штукатурних матеріалів;
- шум (звукова енергія) та вібрація, що передаються на будівлю від магістральних вулиць, створюють коливальні рухи в окремих фрагментах облицювання фасадів;
- порушення технології виконання робіт по влаштуванню опорядження фасадів;

- недостатня паропроникність шарів штукатурного покриття – чим далі шар облицювання від стіни, тим більша має бути його паропроникність, інакше відбувається накопичення вологи в одному з шарів зовнішнього покриття фасаду. Встановлено, що лакофарбові покриття, що різко знижують паропроникність оздоблювального матеріалу, значно прискорюють відшаровування облицювання через значне забруднення, появу мікротріщин та частого виникнення кристалічних новоутворень під плівкою фарби;

- зміщення точки роси – в осінньо-зимній період точка роси поступово пересувається з поверхневих шарів у глибину огорожувальної конструкції. Волога, що накопичилася при знакозмінних температурах, призводить до розморожування внутрішніх шарів штукатурки і примикаючої до неї частини огорожувальної конструкції. У суху пору року за позитивної температури волога з розчиненими в ній солями висихає з утворенням білих кристалічних відкладень останніх. Виділення великої кількості вологи при згорянні побутового газу є додатковим джерелом підвищення вологості у приміщенні;

- порушення гідроізоляції – ґрунтові води піднімаються по капілярах штукатурних матеріалів та основного стінового матеріалу, зволожують їх і при знакозмінних температурах сприяють розморожуванню, а при сухій погоді та позитивній температурі після висихання утворюють кристалізаційні відкладення в матеріалах стіни та облицювання;

- осадка стін, викликана повзучістю цементних розчинів і бетонів під впливом тиску, викликаного масою самих стін та масою конструкцій, що спираються на них;

- різниця деформацій оздоблювального шару і основи викликає появу в контактній зоні зсувних напруг, які досягають максимального значення в кінцях оздоблювального шару, потім різко зменшується у центрі до нуля;

- складність сучасних фасадних систем – оздоблення мокрим способом обробки із застосуванням оздоблювальних штукатурних розчинів у поєднанні із зовнішнім утепленням стін має підвищену схильність до корозії і руйнування через різні властивості матеріалів.

1.2 Аналіз дефектів штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель

Характер дефектів штукатурних покриттів фасадів, можливий їх розвиток та причини виникнення наведено в табл. 1.1. Так, основною причиною відшаровувань шарів штукатурного облицювання від основи є недотримання паропроникності багатошарових покриттів, різної міцності та морозостійкості шарів покриття. Наприклад, перед нанесенням оздоблювальних шарів матеріалу на накривний шар наносять шар малопронкної шпаклівки, який починає відшаровуватися через 1-1,5 року експлуатації. Руйнування облицювання, виконаного мокрим способом на теплоізоляційному шарі стіни, почне руйнуватись уже через рік, якщо не влаштовувати деформаційні шви, не дотримуватись технології виконання робіт [1, 2-6]. Аналіз даних табл. 1 показує, що в штукатурних покриттях на фасадах будівель можуть виникати такі характерні дефекти та пошкодження [7-11]:

- вертикальні, горизонтальні та діагональні тріщини;
- відшарування штукатурного шару від основи (в тому числі руйнування основи);
- відшарування шару покриття від ґрунту;
- утворення пустот і викривлень у штукатурному покритті;
- утворення висолів, вивітрювання, втрата декоративних якостей під дією ультрафіолетового випромінювання.

Таблиця 1.1 – Аналіз дефектів штукатурних покриттів фасадів будівель

Тип дефекту	Загальний вигляд дефекту	Причини виникнення дефекту
1	2	3
Відшаровування лакофарбового покриття, накривного шару від ґрунту або від кам'яної кладки		1. Неправильна підготовка основи під штукатурку. 2. Несумісність основи та штукатурки за міцністю. 3. Порушення технології виконання вузлів та примикань та проникнення вологи. 4. Нанесення накривного шару на раніше пересушені нанесені шари розчину, на забруднену поверхню. 5. Відсутність догляду за штукатуркою, що твердне. 6. Порушення технології виконання робіт у зимовий час.
Короблення покриття та утворення пустот		1. Недостатня міцність основи під штукатурку. 2. Проникнення вологи у місцях примикань. 3. Оштукатурювання по вологій поверхні. 4. Порушення технології виконання робіт у зимовий час.

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Тріщини на поверхні штукатурки		1. Застосування жирних чи погано перемішаних складів. 2. Недотримання товщини шарів, що наносяться, і часу витримки попереднього шару. 3. Відсутність армуючої сітки у місцях сполучення. 4. Відсутність догляду за штукатуркою, що твердне. 5. Осадкові деформації ґрунту і будівлі.
Осіпання атмосферозахисного шару, цвіль, грибки, мох, наявність зон зволоження дощовими та талими водами, іржаві плями та потьoki		1. Неякісні лакофарбові матеріали. 2. Біологічний вплив на кольоровий шар мікроорганізмів та грибків. 3. Підвищена постійна вологість стіни. 4. Неправильна конструкція водовідведення. 5. Руйнування водовідводів. 6. Корозія металевих деталей.

1.3 Основи використання сухих будівельних сумішей при опорядженні фасадів будівель

Штукатурна суміш – це будівельний матеріал, призначений для оштукатурювання зовнішніх і внутрішніх стін. Відомі вапняні, цементні та гіпсові суміші. Для міцності, вологостійкості та стійкості до появи грибків та плісняви до суміші додають різні полімерні добавки. Штукатурку поділяють на мокру та суху суміші. Сучасні будівельні технології створення оздоблювальних покриттів фасадів будівель орієнтовані на застосування саме сухих будівельних сумішей (СБС). Сухі суміші відрізняє стабільність властивостей, їхнє застосування сприяє підвищенню якості будівельних. Ці показники вигідно відрізняють сухі суміші від традиційних розчинів, що застосовуються у будівництві.

Суміші сухі будівельні – однорідна за складом суміш порошкоподібних сухих компонентів з мінеральних або синтетичних в'язучих, заповнювачів, наповнювачів та добавок функціонального призначення, виготовлена у заводських умовах та призначена для приготування розчинних сумішей різного призначення на місці виконання будівельних робіт [12].

Сухі штукатурні склади є універсальним матеріалом, і застосовуються, як правило, з метою [13]:

- вирівнювання стін для подальшого оздоблення;
- захисту стіни від проникнення вологи та займання;
- утримання тепла всередині приміщення;
- декоративного оздоблення та надання оригінального вигляду стінам.

Аналіз ринку декоративних штукатурних СБС говорить про те, що на сьогоднішній день на українському будівельному ринку спостерігається збільшення обсягів виробництва вітчизняних декоративних сухих сумішей, які за якістю не поступаються закордонним аналогам [14].

Гарцовка – двох- і більше компонентна суміш на основі цементу та заповнювачів для штукатурок, влаштування основ деяких видів покриттів.

Штукатурка – захисний та оздоблювальний шар будівельного розчину на поверхні різних елементів, конструкцій будівель та споруд, який вирівнює ці поверхні, надає їм певної форми, забезпечує умови експлуатації, захист від впливу зовнішніх факторів та надає певних декоративно-естетичних характеристик. В середньому штукатурний шар наноситься від 5 до 20 мм, для нанесення 30 мм шару потрібні спеціально розроблені склади.

Грунт – проміжний шар (шари) штукатурного розчину для вирівнювання поверхні, що обробляється.

Накривка – зовнішній шар штукатурного покриття, що має водозахисні властивості та підвищену паропроникність.

Обризг – перший шар грубозернистого штукатурного покриття, що наноситься на основу з метою покращення зчеплення або наступних шарів (грунту та накривання).

Штукатурні сухі будівельні суміші бувають:

- вирівнююча – шар для вирівнювання поверхонь та можливого подальшого оштукатурювання та обробки;
- високоякісна – покриття з обризгу, двох шарів ґрунту і накривки з відхиленням від вертикалі на всю висоту приміщення не більше 5 мм;
- ґрунтувальна (обризг) – склад, що наноситься на поверхню одним шаром з метою зменшення пористості, зниження водопоглинання забезпечення зчеплення з покриттям;
- декоративна – призначена для утворення гладкого або рельєфного, фактурного складу, що фарбується або не фарбується, на поверхні інтер'єрів і фасадів будівель;
- кам'яна – різновид штукатурних декоративних покриттів, що імітують облицювання з природного каменю (мармуру, граніту, вапняного туфу та ін.). Поверхню кам'яних штукатурок піддають механічній обробці з метою формування різних фактур поверхні (штрихування під борозенки, штрихуванням у смугу, під рваний камінь, під тесаний піщаник та ін.);

- легка – штукатурка на основі пористих заповнювачів, що застосовується зазвичай для облицювання поверхонь із поризованих стінових матеріалів, наприклад, із газо- або пінобетону та ін. Складається з одного-двох шарів ґрунту та накривання. Сумарна товщина шарів – до 20 мм;

- мінеральна – покриття на основі одного або декількох видів мінеральних в'язучих (цемент, вапно, гіпс або спеціальні цементи);

- звичайна – покриття з двох шарів обризгу і ґрунту, що виконується переважно для обробки поверхонь у тимчасових та некапітальних будинках;

- сануюча – шар пористого штукатурного покриття, що наноситься на вологу і містить водорозчинні солі поверхню основи з метою запобігання появі висолів на зовнішній поверхні штукатурного шару;

- тепло- та звукоізоляційна – забезпечує функцію перешкоджання тепловтрат і поширенню звуку через огорожуючі стіни за рахунок застосування високопористих заповнювачів та/або пороутворювальних добавок;

- покращена – покриття їх трьох шарів – обризгу, ґрунту та накривання, що виконуються для житлових, громадських та інколи промислових будівель з допустимим відхиленням по вертикалі протягом усієї висоти приміщення трохи більше 10 мм.

Перевагою технологій виробництва сухих сумішей є можливість індивідуального та у необхідних випадках багаторазового модифікування їх компонентів хімічними добавками або механо-хімічною обробкою з одержанням матеріалів широкого призначення.

Штукатурні суміші можуть наноситися на різні поверхні (основи), виконані з керамічної цегли, бетону, цементно-стружкових плит, гіпсових і гіпсобетонних поверхонь, по утеплювачу в багатошарових конструкціях.

Стіна, оштукатурена традиційною штукатуркою, має сірий колір, не має необхідного колориту і передбачає подальше фарбування. Розвиток сучасних технологій призвело до виробництва тонкошарових штукатурок різних кольорів, відтінків та властивостей. Мінеральні штукатурні склади виготовляють на основі високомарочного портландцементу, гідрофобізуючих і пластифікуючих

добавок, що визначає отримання покриттів тільки світлих пастельних тонів, так як збільшення вмісту пігменту зменшує міцність штукатурки. Після затирання штукатурок можна отримувати не тільки різний колір, але й різні фактури. У процесі затирання, тобто механічної дії, гідрофобні добавки, що містяться в штукатурці, починають «працювати» (затримувати воду на поверхні штукатурки), внаслідок чого вона стає водостійкою.

В даний час велика увага приділяється забезпеченню високого рівня якості штукатурних покриттів стінових конструкцій будівель [1]. Якість штукатурного покриття впливає на стан і довговічність стінової конструкції [2]. Незважаючи на величезний вибір сухих будівельних сумішей, що існують на будівельному ринку, найпопулярнішими для штукатурних робіт залишаються сухі суміші на основі цементних в'язучих [3–6], що обумовлено низкою їх переваг:

- стійкість цементних штукатурних покриттів до коливань температур та вологості, внаслідок чого їх можна влаштовувати у приміщеннях без опалення та у приміщеннях з підвищеною вологістю, а також для опорядження зовнішніх огорожуючих конструкцій будівлі;
- підвищена міцність цементного покриття, порівняно з гіпсовим або вапняним;
- висока адгезія цементних розчинів до основ з різних матеріалів;
- придатність цементних сумішей для вирівнювання поверхонь із великими дефектами.

Однак, цементні покриття схильні до підвищеного тріщиноутворення, що значно знижує якість і довговічність стінової конструкції. Основною причиною виникнення тріщин у штукатурному покритті є усадка цементного розчину при твердінні та його відносно невисока міцність на розтягування при згині [7; 8].

Висновки за розділом 1

Отже, тріщини та інші дефекти, що з'являються на фасадах, оштукатурених традиційними методами, погіршують не тільки термін служби і експлуатаційні характеристики штукатурки як захисного покриття, але і всієї стіни як несучої або огорожувальної конструкції. Підвищити якість та довговічність штукатурних покриттів можна за рахунок:

- удосконалення технології виконання штукатурних робіт;
- мінімізації впливи «людського» фактору при виконанні штукатурних робіт;
- усунення технологічних та конструктивних факторів ще на стадії проектування та будівництва об'єкта;
- контроль за експлуатацією будівель та своєчасне проведення планових ремонтних робіт;
- модифікація властивостей штукатурних матеріалів для оздоблення фасадів, зокрема складів сухих будівельних сумішей.

При розробці складів СБС для зовнішнього оштукатурювання будівлі необхідно враховувати деформативні явища, що виникають у плиткових матеріалах та у конструкції стін, а також агресивність навколишнього середовища. Також сухі будівельні суміші мають відповідати вимогам по паропроникності, міцності, морозостійкості, атмосферостійкості.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

2.1 Теоретичні основи використання тонкодисперсних мінеральних добавок в сухих будівельних сумішах

Традиційно основними компонентами сухих будівельних сумішей є в'язуче, наповнювачі, заповнювачі, хімічні добавки (при необхідності) [12,13]. Як заповнювач для сухих будівельних сумішей застосовують природні мінеральні або штучно отримані матеріали певного гранулометричного складу. Вони є необхідними для всіх видів сухих будівельних сумішей і становлять до 4/5 всього об'єму будівельних розчинних сумішей. Використання правильно підібраних наповнювачів дозволяє скоротити витрату в'язучих без великого падіння міцності, а також зменшити усадкові деформації за рахунок ослабленню механічних напруг, які виникають внаслідок усадки розчину при твердненні.

Добавки до сухих будівельних сумішей повинні бути сухими дисперсними порошками, тобто не поглинати багато вологи та рівномірно розподілятися у суміші при сухому змішуванні компонентів або швидко розчинятися при додаванні води. Окремою важливою вимогою є хімічна стійкість до різних зовнішніх впливів, нетоксичність, вогнебезпечність та вибухобезпечність.

Часто у якості наповнювачів використовуються активні мінеральні добавки, які дозволяють знизити проникність затверділих розчинів, знизити водовідділення і підвищити водоутримуючі властивості розчинів, підвищити когезійну міцність, надати необхідної рухливості та в'язкості розчинам для виконання робіт по вертикальним та похилим поверхням.

Мінеральні добавки являють собою тонкодисперсні та тонкомолоті порошки, які отримують з натуральної сировини або з відходів виробництва. Мінеральні добавки не розчиняються при додаванні води, на відміну від

полімерних добавок, а являють собою тонкодисперсну складову твердої фази бетону або розчину [15,16].

Залежно від складу, хімічної активності і механізму дії мінеральні добавки поділяють на наступні групи:

- інертні добавки – тонкомолоті або тонкодисперсні речовини, питома поверхня яких близька до цементу, і які відіграють виняткову роль мікронаповнювача, оскільки складаються з речовин, які не мають гідравлічної активності (кремнезему, глинозему, карбонатів та ін.). За рахунок збільшення питомої поверхні сухих складових при додаванні води та утворенні цементного тіста збільшується відповідно і кількість утримуваної адсорбційної води, забезпечується рівномірне обволікання поверхні зерен заповнювача цементним тістом. Це забезпечує отримання суміші заданої рухомості. До добавок природного походження відносяться речовини, отримані із природних кам'яних матеріалів: глинисті (важка глина, суглинки, супісь, вапняно-піщані глини, глинисті вапняки), кварцові (маршаліт, піски, піщаники), карбонатні (піщані, кремнеземисті і доломітові вапняки, вапняки-черепашники). З відходів промисловості цінними є пилоподібні частки залізовміщуючої руди, що містять у своєму складі оксиди Fe_2O_3 , SiO_2 , Al_2O_3 та відходи вуглевидобутку, що складаються переважно з оксидів Fe_2O_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO . Інертні добавки-наповнювачі дозволяють збільшити кількість сухої суміші, зменшити витрати цементу без втрати необхідної міцності (марки) бетону або розчину;

- пластифікуючі добавки – це високодисперсні речовини, які можуть утворювати при змішуванні з водою колоїдні розчини за рахунок фізичного зв'язування великої кількості води. Це забезпечує необхідну пластичність та водоутримувальну здатність суміші при мінімальній витраті в'язучого. Для отримання бетонів і розчинів низьких марок це дозволяє не використовувати додаткові суперпластифікатори. Мінеральні пластифікуючі добавки природного походження: помірно-пластичні і бентонітові глини, вапняне тісто, тонкомолоті кремнеземисті гірські породи. З відходів промисловості можна використовувати

шлами хімічного водоочищення ТЕС, мінеральні залишки відходів содового виробництва;

- активні мінеральні добавки – мінеральні порошки, тонко дисперсні чи з питомою поверхнею близькою до цементу, які мають залишкову хімічну активність і здатні проявляти власну явну чи приховану гідравлічну або пуцоланову активність. Активність підвищується при твердненні виробів в автоклавах або пропарювальних камерах. Це дозволяє замінити активними мінеральними добавками певну кількість цементу без зниження міцності бетону або розчину. Також ці добавки покращують пластичність бетонної чи розчинової суміші і забезпечують її необхідну рухливість. Активні частки добавки приймають участь у структуроутворенні цементного каменю, що забезпечує підвищення щільності і міцності цементного каменю та, відповідно, міцності, деформативних властивостей, водо- і хімічної стійкості бетонів і будівельних розчинів. Залежно від вихідної марки в'язучого і необхідної марки бетону (розчину) витрата активної мінеральної добавки становить 10-50% маси сухої суміші. Сировиною для одержання активних мінеральних добавок є гірські породи та деякі види промислових відходів, які у своєму складі містять більше 50% аморфного кремнезему (SiO_2):

- гірські породи осадового походження (діатоміт, трепел, опока, випалена глиниста порода);

- гірські породи вулканічного походження (вулканічний попіл, туф, цеоліт, трас, пемза, базальт, вулканічний шлак, невипалений перліт);

- золи і шлаки теплоелектростанцій (зола-виносу, золошлакові суміші); зола горючих сланців;

- гранульовані доменні шлаки; відвальні доменні шлаки; фосфорні шлаки (містять у своєму складі до 95% CaO та SiO_2);

- нефеліновий шлам;

- червоний бокситовий шлам та інші.

2.2 Матеріали, обладнання і методи, використані в роботі

2.2.1 Сировинні матеріали

Вибір номенклатури добавок обумовлений їх хімічною спорідненістю з цементом, а також їх не дефіцитністю та поширеністю в Україні.

В якості кварцовмісних наповнювачів при виробництві сухих будівельних сумішей використовували кварцові піски місцевих родовищ з $M_{кр}=1,24$ та поліміктний пісок з відходів обробки пісковиків для отримання декоративного каменю родовища Русавське-2 (Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Русава), $M_{кр} = 1-1,5$. Поліміктні піски зазвичай складені з зерен мінералів і гірських порід різного складу.

У якості карбонатних пісків використовувались відходи каменевидобутку вапняків із родовищ Вінницької обл., які містять до 85-95% $CaCO_3$. Як мінеральна добавка-наповнювач використовували вапняк, розмелений до питомої поверхні 300 m^2/kg .

Мінеральні добавки – доломіт, крейда, цеоліт – використані відповідно до вимог стандарту з технологічної документації; цемент – ПЦ II/Б-К-400 та ПЦЦ IV/Б-400; BERMOCOLL – редисперговане в'язуче на основі сополімерів вінілацетату та етилену; ELOTEX – редисперговане в'язуче на основі сополімерів вінілацетату та вінілверсатату; суперпластифікатор «Melflux1641F» виробництва SKW Polymers (Німеччина); С-3 – сухий пластифікатор являє собою полідисперсний коричневий порошок, який додають в суху будівельну суміш (Укрваторгресурс); ефіри целюлози SE TYLOSE (Німеччина), армуючі волокна – целюлозні, поліпропіленові та базальтові.

Для регулювання властивостей використовувалися тонкодисперсні мінеральні добавки:

- крейда мелена з питомою поверхнею $S=1000 m^2/kg$;
- доломітове борошно – відходи виробництва щебеню з доломітових гірських порід з питомою поверхнею $S=200 m^2/kg$;

- мікрокремнезем Compact 1 Метакаолін виробництва Multichem (Чернівці) з питомою поверхнею 4000 м²/кг являє собою дрібнодисперсну фракцію активованого кремнезему;

- біла сажа – аморфний мікрокремнезем;

- цеоліт з питомою поверхнею 800-1900 м²/кг, фракції 0-0,08 мм та 0-0,14 мм, виробництва Закарпатський цеолітовий завод 0-0,08 мм.

ПЦ ІІ/Б-К-400 Кам'янець-Подільського цементного заводу з вмістом композиції мінеральних добавок від 21 % до 35 %.

ПЦЦ ІV/Б-400 являє собою пуцолановий цемент з мінеральними добавками (строки тужавлення від 30 до 6 годин, у складі 45-64% клінкеру та 36-55% пуцолану). Призначений для внутрішніх і зовнішніх облицювальних і будівельних робіт. Цемент виробництва заводів Фомальгаут або Polimin в Києві.

2.2.2 Методи дослідження

Аналіз вимог до зазначених сировинних матеріалів як заповнювачам сухих розчинних сумішей для штукатурних робіт проводили відповідно до норм [12,16–24]. Згідно вимог [12] у сумішах для штукатурення крупність заповнювача має бути не більше 0,63-0,8 мм (ШТ1, ШТ2 – штукатурення бетонних та цегляних поверхонь, окрім ніздрюватих бетонів), 1,25 мм (ШТ3 – штукатурення ніздрюватих бетонів), 2,5 мм (ШТ5 – штукатурення теплоізоляційними розчинами). Відібрані проби природного піску (кварцового та поліміктового), піщано-гравійних сумішей та карбонатних порід (вапняків та доломітових вапняків) було попередньо підготовлено для подальших досліджень. Так, піски повинні бути промиті від глинистих, мулистих і пилоподібних домішок, у яких не допускається наявності глини в грудках, а їх вологість, як і вологість сухий розчинної суміші, що обмежується 0,1%. Для забезпечення найбільшої щільності та міцності штукатурних розчинів при мінімальній витраті в'язучого заповнювачі необхідно розділяти на фракції.

Природні піски відібраних проб відповідають вимогам [20,22,23] за величиною модуля крупності ($M_{\text{кн}} = 0,63-1,25$) і можуть використовуватися в

якості заповнювачів для штукатурних розчинних сумішей. З піщано-гравійних сумішей відсівали гравій та частинки більше 2,5 мм з метою використання такого піску-відсіву в штукатурних сумішах для обрізки та ґрунту. Вихід піску з максимальною крупністю 2,5 мм склав для піщано-гравійних сумішей обраних родовищ від 16,5 до 28,3%. З метою отримання піску-заповнювача, в сухі штукатурні суміші для верхнього накривального шару відсівали гравій та піщані зерна крупністю понад 1,25 мм. Вихід піску-відсіву з найбільшою крупністю 1,25 мм становив 14,8-25,3%.

Карбонатні породи піддавали подрібненню в лабораторних бігунах, а потім також відсівали частинки більші за 2,5 мм і 1,25 мм. Підготовлені таким чином матеріали відмивали від глинисто-мулистих домішок, висушували до залишкової вологості не більше 0,1% та розсіювали на фракції 0-0,14 мм; 0,14 – 0,315 мм; 0,315 – 1,25 мм; 1,25 – 2,5 мм.

Підготовлені мінеральні матеріали використовували для приготування сухих розчинних сумішей номінального складу цемент: пісок = 1:3 (за масою), універсальність якого полягає в тому, що його можна застосовувати, відповідно до [12], для штукатурних підготовчих та оздоблювальних шарів (накривки) з отриманням, відповідно, розчинів марок 75-100.

Застосовували портландцемент М400 активністю не менше 38,5 МПа.

З сухих сумішей зазначеного вище номінального складу готували розчинні суміші однаковою рухливості, що дорівнює, відповідно до [12], 8 см із занурення стандартного конуса.

Для розчинних сумішей визначали водоутримуючу здатність та щільність, для затверділих розчинів – середню щільність та міцність у віці 28 діб з метою встановлення їх відповідності регламентованим марок – М10 (ШТ5), М25 (ШТ3), М50 (ШТ1), М70 (ШТ2) для штукатурних розчинів.

Зазначені властивості розчинних сумішей та затверділих розчинів визначали за стандартними методиками [12, 16–24].

Визначення зернового (гранулометричного) складу сухої будівельної суміші СБС виконують шляхом просіювання через набір сит з отворами: 5; 2,5;

1,25; 0,63; 0,315; 0,16; 0,14; 0,05 мм. Після просіювання залишки на кожному ситі зважували та обчислювали величину часткового залишку у відсотках від маси. Потім обчислювали повний залишок на кожному окремому ситі у відсотках. Під повним залишком кожному ситі розуміють суму часткових залишків на всіх ситах з більшим розміром отворів у відсотках плюс залишок цьому ситі у відсотках.

Насипну щільність визначали зважуванням маси висушеної проби СБС у мірній посудині стандартного об'єму (1000 см³).

Рухливість суміші визначається за допомогою еталонного конуса. Рухливість розчинної суміші характеризується глибиною занурення в неї еталонного конуса, вимірюється в сантиметрах.

Визначення водоутримуючої здатності – метод полягає у визначенні кількості води, що утримується розчинною сумішшю після замішування її водою, і розподіл на пористій основі, що поглинає воду з розчину.

Водопоглинання при капілярному підсмоктуванні $W_{\text{кв}}$ визначають за об'ємом води, поглиненої зразком, висушеним до постійної маси, при атмосферному тиску за рахунок капілярних чи адсорбційних сил.

Рухливість суміші визначається за допомогою еталонного конуса. Режим випробування: сталева посудина у формі зрізаного конуса висотою 180 мм, діаметром верхньої основи 250 мм і діаметром нижньої основи 150 мм заповнювали розчинною сумішшю на 1 см нижче за її краї, яку штикували 25 разів і ущільнювали 5-6-кратним легким постукуванням об стіл.

Еталонний конус опускали до поверхні розчинної суміші, закріплювали стопорний гвинт і знімали перший відлік за шкалою, після чого відпускали стопорний гвинт і давали конусу вільно занурюватися в розчин під власною вагою. Після закінчення занурення знімали другий відлік за шкалою.

Висновки за розділом 2

У якості тонкодисперсних мінеральних добавок в сухих будівельних сумішах можуть використовуватись тонкомолоті порошки, отримані з натуральної сировини або з відходів виробництва. У сухих будівельних сумішах строго обмежується розмір зерен заповнювачів межах 0,63-1,25 мм. Тому тонкомолоті або тонкодисперсні речовини, питома поверхня та хімічний склад яких близькі до цементу, можуть бути широко використані у технології виробництва СБС. Такі добавки можуть відігравати роль інертних наповнювачів або активних мінеральних добавок, що дозволяє не лише зменшити витрату в'язучого, а і регулювати фізико-технологічні та механічні властивості розчинів, отриманих із сухих будівельних сумішей.

Ефективніше, як мінеральні наповнювачі, використовувати місцеві сировинні ресурси, наприклад, подрібнений кварцовий пісок, та техногенні відходи необхідної дисперсності.

Тонкодисперсний мінеральний компонент виступає у ролі мікронаповнювача в цементному в'язучому, утворюючи мікрокаркас та створюючи мікробетонну структуру матеріалу.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ШТУКАТУРНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОБЛИЦЮВАННЯ ФАСАДІВ

При модифікації складів сухих будівельних сумішей ефективним методом є введення тонкодисперсних мінеральних компонентів, які можуть виступати в ролі мікронаповнювача в цементному в'язучому, утворюючи мікрокаркас і створюючи мікробетонну структуру матеріалу. У цементних композиціях тонкомолоті мінеральні компоненти можуть служити центрами кристалізації, створюючи умови для зонування новоутворень при їх кристалізації. В результаті цього досягається відповідна модифікація структури. Частинки мінерального компонента слугують основою для орієнтованої кристалізації гідросилікатів кальцію на їх поверхні з нарощуванням контактів, що покращує фізико-хімічне структуроутворення штучного каменю [25,26].

Розглянемо властивості складів сухих будівельних сумішей з використанням у якості тонкомелених мінеральних добавок відходів каменевидобування та пісків.

Суху будівельну суміш отримували шляхом сумісного помелу в лабораторних бігунах до питомої поверхні $S_{\text{пит.}}=500 \text{ м}^2/\text{кг}$ портландцементу, кварцевого і вапнякового пісків, пластифікуючих добавок та мінеральних добавок.

Результати дослідження впливу модифікуючих добавок на розчинні властивості сумішей, виготовлених із сухих сумішей базового номінального складу на кварцовому, поліміктному та карбонатному пісках із введенням наповнювача із тонкомеленого вапняку, наведені в п. 3.1.

Склади та властивості сумішей з додаванням доломітового борошна та білої сажі (аморфного мікрокремнезему), мікрокремнезему Comrast 1 Метакаолін представлені в п. 3.3.

3.1 Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із карбонатними тонкодисперсними мінеральними добавками

Склади сумішей готувались із підготовленої мінеральної сировини. Номінального склад сумішей цемент: пісок = 1:3 (за масою). У якості добавок використовувались ефіри целюлози Tylose, суперпластифікатор С-3, взяті у % співвідношенні від маси сухої суміші. Як мінеральна добавка-наповнювач використовували порошок із вапняку (ВП), розмелений до питомої поверхні 300 м²/кг.

Вплив добавок на властивості розчинів, виготовлених із сухих сумішей на кварцовому та поліміктному (з відходів обробки піщаника) пісках наведені в таблиці 3.1 та на рис. 3.1.

Таблиця 3.1 – Склади та властивості досліджуваних СБС

№	Вид добавки	Кількість добавки, %	В/Ц	Водоутримуюча здатність, %	Середня щільність розчину, ρ_m кг/м ³	Міцність на стиск $R_{ст.}$, МПа
СБС на кварцовому піску						
1	-	-	0,92	92,6	2110	13,1
2	С-3	0,5	0,79	98,2	2130	14,8
3	Tylose	0,1	1,06	99,7	1960	10,4
4	ВП	20	0,87	97,2	2120	13,8
СБС на поліміктному піску						
5	-	-	0,93	92,7	2130	13,3
6	С-3	0,5	0,79	98,0	2150	14,9
7	Tylose	0,1	1,04	99,4	1940	10,6
8	ВП	20	0,88	97,0	2160	14,1
СБС на відсіві дроблення вапняків						
9	-	-	0,83	93,0	2140	14,1
10	С-3	0,5	0,72	98,2	2180	15,8
11	Tylose	0,1	1,14	99,6	2000	10,6
12	ВП	20	0,89	97,7	2140	15,2

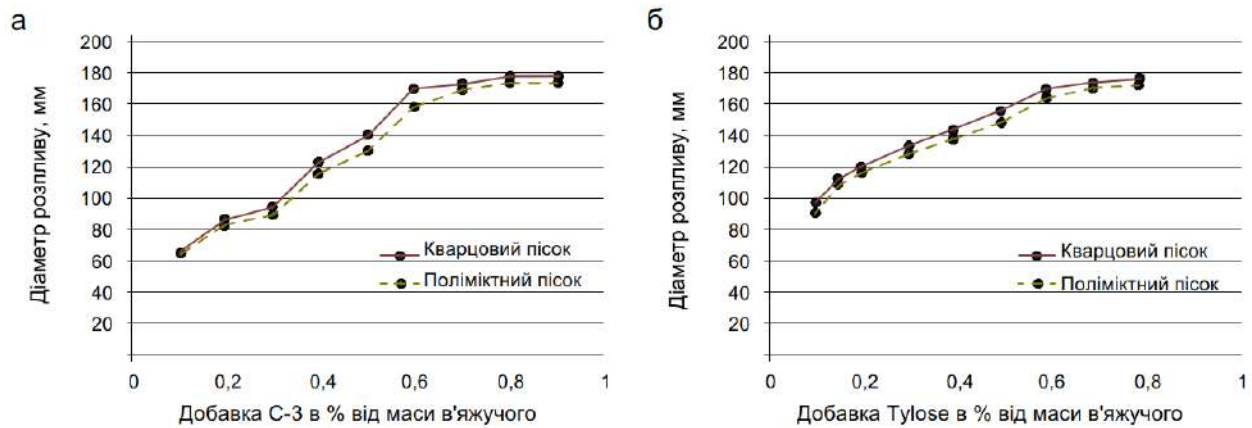


Рисунок 3.1 – Залежність розпливу суміші від кількості добавки:

а – С-3, б – Tylose

Аналізуючи дані табл. 3.1 та рис. 3.1, робимо висновок, що введення ефірів целюлози Tylose підвищує водоутримуючу здатність розчинової суміші до 99,4%, але одержуваний розчин за міцністю не перевищує марку 100. Введення суперпластифікатора С-3 за рахунок розріджуючого ефекту знижує водоцементне відношення В/Ц. Також пластифікуючий ефект спостерігається при введенні тонкомолотого вапнякового наповнювача (склади 4 і 9), про що свідчить помітне зниження В/Ц розчинної суміші і збільшення її водоутримуючої здатності. Отриманий розчин за міцністю відповідає нормативним вимогам і має необхідну марку 100. Це може бути пов'язане з структуроутворюючою роллю тонкомеленого вапняку в процесі формування штучного каменю, а також з гарним зчепленням частинок вапняку та гелеподібної фази цементу, що твердіє [27]. Важливим є й те, що додавання тонкомолотого наповнювача покращує технологічність розчинної суміші – полегшує роботу з нею, знижує налипання на інструмент.

Властивості розчинних сумішей, приготованих з використанням поліміктного піску, практично не відрізняється від показників для розчинних сумішей з традиційним наповнювачем – кварцовим піском.

Результати досліджень щодо характеру впливу модифікуючих добавок на розчини з сухих сумішей з використанням відсіву дроблення вапняків відрізняються в порівнянні з сухими сумішами на природних пісках. Для всіх

складів, крім розчину з Tylose (склад. 11), спостерігається зниження В/Ц при однаковій рухливості розчинних сумішей. Це пов'язано з більшою крупністю піску-відсіву. Затверділі розчини, крім складу з Tylose, мають більш високу міцність в порівнянні з розчинами на природних пісках, що закономірно обумовлено нижчими значеннями В/Ц цих сумішей. Так, введення оптимальної кількості суперпластифікатора С-3 дає можливість отримати розчини М150 і підвищити водночас водоутримуючу здатність розчинних сумішей до 98%. Ефіри целюлози Tylose дають найбільший ефект щодо підвищення водоутримуючої здатності розчинів до 99,6%, але розчини відрізняються значно вищою В/Ц і, як наслідок, зниженням міцності розчину. Однак нормативна марка 100 для штукатурного розчину зберігається.

Розчинові суміші з подрібненими карбонатними пісками та тонкомолотим вапняком відрізняються підвищеною водоутримувальною здатністю – до 99,7% і дещо вищим В/Ц. Це свідчить про значне збільшення їх в'язкопластичних властивостей, що вимагає більшої кількості води для досягнення нормованої рухливості розчинної суміші. Однак міцність зразків з карбонатними заповнювачами досить висока і дозволяє отримати розчини марки 150. Це пояснюється утворенням в розчині при твердненні в природних умовах гідрокарбоалюмінату кальцію складу $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$, які роблять додатковий внесок у формування структури штучного каменю [28].

На підставі проведених експериментів можна розробити рецептури ефективних сухих розчинних сумішей для всіх видів штукатурних робіт з використанням продуктів видобутку пісків, пісковиків та карбонатних порід. Області їх застосування будуть залежати від виду та крупності заповнювача та марки розчину.

3.2 Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками із цеоліту

Складовими компонентами сухих розчинних сумішей для зовнішнього оздоблення фасадів традиційно є портландцемент М400 або М500, кварцовий пісок певного гранулометричного складу, багатофункціональні добавки. Основна частина вихідних матеріалів виробляється вітчизняною промисловістю. Виняток становлять редисперговані полімерні порошки, що веде до істотного подорожчання продукції [14]. Застосування цементів високих марок не завжди виправдано для штукатурних СБС, марки яких за нормами мають бути М10, М25, М50, М70 [12].

Проведено дослідження з можливості використання природного цеоліту у виробництві сухих будівельних сумішей для штукатурних робіт. Хімічний склад цеолітовмісної породи Сокирянського родовища Закарпатської обл., що використовувалася в дослідженнях, мас. частка %: SiO_2 – 71,5; Al_2O_3 – 13,1; TiO_2 – 0,34; Fe_2O_3 – 0,9; CaO – 2,1; MgO – 1,07; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 5,03; F – 0,025; P_2O_5 – 0,033; Cu – 0,002; Pb – 0,002. У мінеральному складі до 77% цеоліту (кліноптілоліту). Питома поверхня – 50-65 $\text{м}^2/\text{г}$, пористість – 44%, середня щільність – 2,37 $\text{кг}/\text{м}^3$ [30]. Фракція цеоліту 0-0,08 мм, 0-0,14 мм.

За наявності у в'язучому складі порошкоподібних мінеральних наповнювачів з високим вмістом кремнезему процеси структуроутворення та пов'язані з ними процеси твердіння та зміцнення тривають довше. Це зумовлено порівняно повільним хімічним зв'язуванням гідроксиду кальцію з кремнеземом в гідроксилікати кальцію [29]. Результати випробування дослідних зразків будівельних розчинів у віці 28 діб на основі сухих будівельних сумішей з цеолітом представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Міцність зразків будівельних розчинів на основі сухих будівельних сумішей з цеолітом

Склад суміші			Міцність на згин $R_{зг.}$, МПа	Міцність на стиск $R_{ст.}$, МПа	Міцність зчеплення з бетонною основою, МПа	Міцність зчеплення з кам'яною кладкою, МПа
Цемент	Пісок	Цеоліт				
25%	75%	-	1,32	13,1	0,52	0,63
25%	-	75%	1,43	12,2	2,06	3,15
15%	75%	10%	3,0	14,5	3,52	4,53
20%	40%	40%	3,3	17,2	3,72	4,65

З таблиці 3.2 видно, що додавання цеоліту до СБС, дозволяє збільшити міцність зразків при стиску в 1,5 рази, при згині – 2,5 рази. При цьому зменшити витрати цементу на 5-10%.

Однією з умов високої експлуатаційної стійкості будівельних розчинів є міцне зчеплення їх із поверхнею, яку вони наносяться. Міцність зчеплення будівельних розчинів з поверхнею бетонних і кам'яних стін залежить, як від виду та властивостей будівельного розчину, так і від фізико-хімічної природи та якості поверхонь. За результатами випробування зразків міцність зчеплення з поверхнею цегли помітно вища порівняно з поверхнею бетону. Це пояснюється тим, що цегла має більш високу пористість і непрогідратована вода з розчину йде в пори цегли, в результаті розчин має низьку пористість, за рахунок чого він стає більш щільним та міцним. При зчепленні з поверхнею бетону практично вся вода залишається в розчині, тому що бетон має пористість значно нижчу, ніж у цегли, у розчині утворюються пори, в результаті міцність зчеплення знижується.

За рахунок використання заповнювача оптимального складу структура матеріалу стає більш щільною, агрегати, що утворюються, рівномірно розподілені за обсягом матеріалу.

Водоутримуюча здатність розроблених розчинів з сухих будівельних сумішей з додаванням цеоліту – 95%. Для штукатурних розчинів це дає можливість їх одношарового нанесення тонким шаром, оскільки постійна

присутність у штукатурному шарі води сприяє реакції гідратації цементу, внаслідок якої штукатурка набирає необхідну міцність та забезпечується міцне зчеплення з основою.

3.3 Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із введенням мікрокремнезему

Для проведення випробувань були виготовлені суміші на основі двох робочих складів з додаванням діатоміту та білої сажі (аморфного мікрокремнезему). Рецептuru сухих будівельних сумішей представлена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Склади сухих будівельних сумішей

Компонент	Склад, %									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Цемент	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Пісок кварцовий	18,5	17,5	15,5	13,5	11,5	18,5	17,5	15,5	13,5	11,5
Цеоліт	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Вапняк подрібнений	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Вапняковий порошок мелений	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Біла сажа	1	2	4	6	8	-	-	-	-	-
Діатоміт	-	-	-	-	-	1	2	4	6	8
С-3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

При нанесенні на бетонну поверхню та кам'яну кладку штукатурного розчину товщиною шару 0,5-2 см усі склади №1-10 показали хорошу тріщиностійкість (рис. 3.2). Рухливість складів №1-5 складала від 4 до 7,5 см, складів №6-10 – від 6 до 7 см. Після введення редиспергованих порошків до складу №2 суміші у кількості Bermocoll – 0,1%, Elotex – 1,0% від маси сухої суміші рухливість складів №1-5 складала від 11 до 11,5 см, складів №6-10 – від 10 до 11 см.



Рисунок 3.2 – Нанесені на основу розроблені склади СБС

Фізико-механічні властивості сухих будівельних сумішей із застосуванням білої сажі та діатоміту наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Фізико-механічні властивості розчинів на основі сухих будівельних сумішей із застосуванням білої сажі та діатоміту

Властивість	Склад, %									
	з білою сажею					з діатомітом				
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Без введення редиспергованих порошків										
Середня щільність розчину, ρ_m кг/м ³	1740	1920	1770	1870	1730	1770	1760	1815	1780	1750
Міцність на стиск $R_{ст.}$, МПа	6,3	8,2	6,3	8,5	7,5	4,0	4,5	4,6	4,4	2,9
Міцність на згин $R_{зг.}$, МПа	4,4	5,9	3,7	5,8	5,6	2,8	2,8	2,6	2,6	1,6
З додаванням редиспергованих порошків										
Середня щільність розчину, ρ_m кг/м ³	1590	1820	1540	1520	1480	1570	1570	1570	1550	1610
Міцність на стиск $R_{ст.}$, МПа	4,4	3,5	3,2	2,5	3,3	2,9	3,3	3,4	3,3	4,1
Міцність на згин $R_{зг.}$, МПа	2,2	2,2	2,1	1,8	1,8	1,1	1,2	1,7	1,5	1,7

Отже, розроблені попередні склади сухих будівельних сумішей для штукатурних робіт на основі цементного в'язучого, які задовольняють нормативні вимоги по міцності для марок М10, М25, М50, М70. Для отримання

марки М100 необхідно збільшити витрати в'язучого. Введення редиспергованих порошків знижує середню щільність приготованих розчинів, однак суттєво знижує і міцність затвердівшого розчину.

Введення активних мінеральних добавок призводить до стабілізації цементного тіста. Зерна добавок заповнюють простір між зернами цементу, збільшуючи число контактів між ними. При цьому зростають сили зчеплення між частинками, що значно зменшує можливість розшарування розчинової суміші. Збільшення інтенсивності сил взаємодії між частинками, підвищення щільності упаковки твердих компонентів в розчинової суміші призводить до збільшення водоутримуючої здатності [28].

3.4 Дослідження впливу тонкодисперсних мінеральних добавок на реологічні та структурно-механічні властивості СБС

Проведені дослідження показали, що тонкодисперсні мінеральні наповнювачі значно змінюють реологічні та структурно-механічні властивості цементної системи. Введення наповнювачів веде до зміни її водопотреби, що також залежить від природи мінерального мікронаповнювача та його дисперсності. Так кремнеземисті мікронаповнювачі мікрокремнезему Compract 1 Метакролін (МК) і біла сажа, володіючи високою мікропористістю і високими адсорбційними властивостями, істотно впливають на водопотребу в'язкої системи. Для мікрокремнезему, що має частинки надзвичайно малих розмірів та високу площу поверхні, кількість води, необхідної для отримання тіста нормальної консистенції, збільшується пропорційно до вмісту його в масі цементу. При ступені наповнення 5-30% від маси в'язучого водопотреба суміші змінюється в межах 27-53%. Тому в роботі були проведені дослідження щодо спільного впливу на властивості в'язучого мікрокремнезему та добавки С-3. Карбонатні мікронаповнювачі навпаки, виконують роль пластифікуючої добавки в системі, зменшуючи водопотребу в'язучого [27]. Так, введення 5% крейди знижує нормальну густоту тіста на 12%. При вищому ступені наповнення

до 30% значного зростання водопотреби немає. Доломітове борошно, маючи розміри, порівняні з розмірами частинок цементу, не істотно впливає на нормальну густоту в'язучого.

Найважливішою властивістю в'язучого для штукатурних розчинів є їх водоутримуюча здатність, яка запобігає від передчасної втрати води з розчинової суміші при укладанні на пористу основу. Встановлено, що збільшення водоутримуючої здатності СБС при введенні МК, білої сажі і крейди становило від 8 до 53% (рис. 3.3).

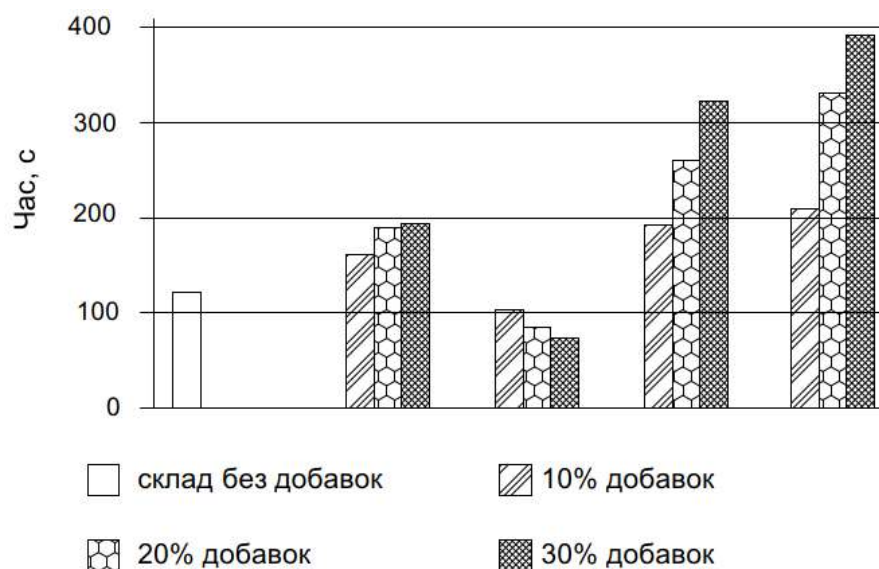


Рисунок 3.3 – Вплив кількості тонкодисперсних добавок на водоутримуючу здатність СБС

Максимальне збільшення водоутримуючої здатності пов'язане із введенням мікрокремезему з найбільшою питомою поверхнею. Оскільки введення мікронаповнювача проводиться від маси цементу, а частинки його надзвичайно малі і мають високу площу поверхні і меншу щільність ніж цемент, то обсяг цементного тіста збільшується, і чим вище дисперсність, тим більше адсорбційної води утримується на поверхні частинок. При введенні доломітового борошна, спостерігається зниження водоутримуючої здатності в'язучого на 30%. Це можна пояснити тим, що доломітове борошно має питому

поверхню, яку можна порівняти з цементом, але частинки доломіту мають більш щільну структуру і менш гігроскопічні.

Для обґрунтування ефективності застосування пропонованих мікронаповнювачів, а також для встановлення оптимальної їх кількості, досліджувалась величина прилипання розчину до поверхні умовно щільної основи (важкий щільний бетон з В/Ц=0,4) і пористої основи (цегла керамічна повнотіла).

Встановлено, що величина прилипання розчину до різних поверхонь залежить від виду, кількості мікронаповнювача, що вводиться, його питомої поверхні та структури поверхні основи (рис. 3.4). Очевидно, що пориста основа забезпечує більш високе зчеплення в'язучого. При цьому максимальна прилипання спостерігається при введенні мікрокремнезему в кількості 10-20% від маси цементу. Добавки з меншою питомою поверхнею (доломитове борошно, крейда) у меншій мірі покращують прилипання розчину.

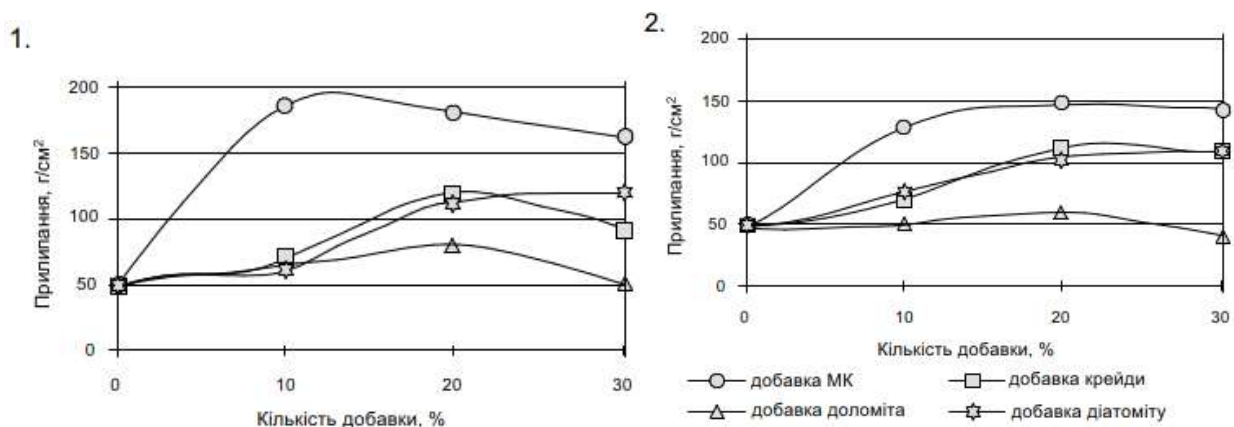


Рисунок 3.4 – Прилипання розчину на основі СБС: 1 – до цегляної поверхні; 2 – до бетонної поверхні

Таким чином, проведеними дослідженнями показано, що застосування мікронаповнювачів веде до збільшення адгезійних сил у системі «штукатурний розчин – основа», що дозволить отримати високе зчеплення штукатурної суміші з оброблюваною поверхнею.

Суміші з вмістом мікрокремнезему легше наносяться на поверхню, краще обробляються, відрізняються кращою внутрішньою зв'язаністю структури. Ці властивості більш помітні при тривалому перемішуванні. Таким чином, пластична міцність суміші з різними мінеральними тонкодисперсними добавками дозволяє регулювати міцність всього періоду структуроутворення.

3.5 Реологічні та технологічні властивості складів штукатурних розчинів на основі сухих будівельних сумішей

На властивості розчинної суміші, крім властивостей в'язучого та активних мінеральних добавок, істотний вплив чинить раціональний склад заповнювачів. Підбір раціонального фракційного складу пісків для сухих штукатурних сумішей проводиться до досягнення мінімальної міжзернової пустотності і питомої поверхні. Дослідження двофракційних сумішей показали, що міжзернова пустотність раціонально підібраної суміші досягається при співвідношенні фракцій 1,25-2,5 та 0,16-0,31 піску кварцового до відсіву дроблення вапняку 70:30. Оцінка впливу мікронаповнювачів на міжзернову пустотність заповнювача здійснювалася за показниками водоутримуючої здатності та міцності.

Однією з основних властивостей для штукатурних розчинів, що характеризують якість штукатурного покриття, є міцність його зчеплення з поверхнею основи (рис. 3.5). Визначено, що введення всіх видів тонкодисперсних мінеральних добавок у кількості до 15% маси цементу веде до значного зростання міцності зчеплення штукатурних розчинів з основою у порівнянні з контрольними зразками. Це пов'язано зі збільшенням загальної питомої поверхні суміші та площі контакту розчину з основою.

Збільшення кількості тонкодисперсних мінеральних добавок веде до зниження частки цементу в суміші, якого вже не вистачає для обмазування частинок піску та частинок частини мікронаповнювача, яка не вступає у хімічну взаємодію та є вже інертною частиною заповнювача. Це веде до погіршення

властивостей розчину. При введенні добавки МК і білої сажі найвищі результати отримані при вмісті від 5 до 10% від маси цементу, при цьому збільшення міцності зчеплення штукатурного розчину становить 8-25% в порівнянні з контрольними зразками.

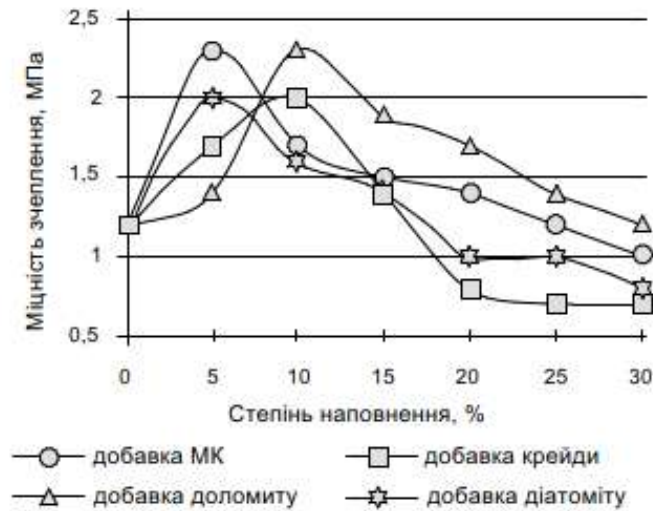


Рисунок 3.5 – Вплив мікронаповнювачів на міцність зчеплення штукатурного розчину з основою

Подальше підвищення вмісту мікрокремнезему, без застосування суперпластифікаторів, веде до підвищення В/Ц суміші, що надалі може призвести до появи усадкових деформацій та погіршення властивостей розчину.

Введення карбонатних мікронаповнювачів, крейди та доломітового борошна у кількості до 20% від маси цементу також веде до зростання міцності зчеплення. Максимальна міцність зчеплення збільшується на 35% і спостерігається при введенні 5% крейди.

Специфічною властивістю штукатурних розчинів є їх сповзання або стікання з поверхні, що пов'язано з особливостями їх застосування – на вертикальній поверхні у шарах різної товщини. Протягом часу, поки розчин ще не втратив своїх пластичних властивостей, під дією сили тяжіння може відбуватися зміщення шарів розчину один щодо одного, внаслідок чого відбувається деформація та порушення суцільності штукатурного покриття.

Тому в роботі були проведено дослідження впливу складу сухої суміші на величину сповзання штукатурного розчину з вертикальної поверхні (табл. 1).

Таблиця 3.5 – Величина сповзання штукатурних розчинів

Вид наповнювача	Вміст добавки, % від маси в'язучого	Величина сповзання, мм
-	0	18
Доломітове борошно	20	20
	15	19
Крейда	20	11
	15	12
Мікрокремнезем	20	6
	10	6
Біла сажа	20	3
	10	4

Встановлено, що найменшою величиною сповзання характеризуються розчини з МК. Це пов'язано з тим, що мікрокремнезем має низьку середню щільність, це веде до загального зниження середньої щільності розчинної суміші. Крім того, розчини з мікрокремнеземом мають високу когезійну зв'язність структури, високу адгезією до основи і швидкий набір пластичної міцності, що також запобігає сповзанню штукатурної суміші.

Штукатурні розчини, наповнені доломітовим борошном, мають максимальну величину сповзання. Спостерігається характерна «краплеподібна» деформація штукатурного шару, що пов'язано з високою середньою щільністю доломітового борошна та готової суміші. Отримані результати не дозволяють рекомендувати штукатурні розчини з доломітовим борошном для проведення оздоблювальних робіт в один шар великої товщини. Однак ці розчини мають позитивні характеристики – висока міцність на стиск і зчеплення з поверхнею, що дозволяє рекомендувати ці склади для здійснення робіт із тонкими штукатурними шарами.

Досліджено, що збільшення часу перемішування суміші з мікрокремнеземом та доломітовою борошном до 20 хв дозволяє підвищити активність суміші на 11-16% порівняно з традиційним перемішуванням, що може

бути викликане збільшенням дефектності матеріалу та утворенням нових активних центрів. Тривале перемішування суміші з добавкою крейди не дає такого результату, тому що крейда агрегується та порушується однорідність суміші.

Таблиця 3.6 – Склади сухих штукатурних сумішей та їх властивості

Назва	Витрата матеріалів, кг, на 1 т СБС			
	склад ШТ1*	склад ШТ2*	склад ШТ3*	склад ШТ4*
Цемент М400	270	290	210	190
Пісок кварцовий фр. 0,16-0,315 мм	400	400	450	490
Відсів дроблення вапняків фр. 1,25-2,5 мм	100	100	125	135
Вапняковий порошок мелений, фр. 0,05-0,14 мм	95	100	100	100
Цеоліт	60	75	54	43
Мікрокремнезем	70	30	-	-
Доломітова мука	-	-	50,5	-
Крейда мелена	-	-	-	40
Суперпластифікатор С-3	5	5	0,5	2
Редиспергуємий порошок	-	-	10	10
Властивості сухих штукатурних сумішей				
Крупність заповнювача, мм, не більше	0,63	0,8	1,25	-
Водопотреба, %	26	27	29	27
Товщина шару нанесення, мм	30	20	15	20
Тріщиностікість	Тріщини відсутні на всю товщину шару нанесення			
Середня щільність, кг/м ³	1860	1890	1670	1640
Водоутримання, %	97	95	95	96
Міцність на стиск, МПа	12	12	9	14
Міцність щеплення з основою, МПа	1,6	1,9	0,5	0,6
Морозостійкість, циклів	50	50	50	-
Область застосування	Штукатурення бетонних і цегляних поверхонь	Штукатурення ніздрюватих бетонів	Штукатурення декоративне та систем теплоізоляції	

Висновки за розділом 3

Розроблено склади сухих штукатурних сумішей на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком. Розчини на їх основі мають високу міцність зчеплення з поверхнею.

Встановлено закономірності зміни реологічних властивостей СБС для штукатурних розчинів залежно від дисперсності та вмісту тонкодисперсних мінеральних добавок.

Встановлено, що введення карбонатних та кремнеземистих мікронаповнювачів забезпечує поліпшення міцнісних та адгезійних властивостей сухих будівельних сумішей.

Найбільший ефект має використання двофракційної суміші заповнювачів: піску фр. 0,16-0,31 та відсіву дроблення вапняку фр. 1,25-2,5 при співвідношенні приблизно 70:30. При цьому досягається найменша міжзернова пустотність близько 28-34%. Використання мікронаповнювачів з різною питомою поверхнею і розміром фракції забезпечує формування оптимальної структури штукатурної суміші.

Визначено, що при введенні мікрокремнеземистого наповнювача в кількості 5-10% міцність зчеплення збільшується на 8-25% порівняння з контрольними зразками. Введення карбонатних мікронаповнювачів у кількості 20% збільшує міцність зчеплення на 20-35%.

Найменшою величиною сповзання має штукатурний розчин з добавкою мікрокремнезему з питомою поверхнею 4000 м²/кг, що зумовлено зниженням середньої щільності штукатурної суміші.

Визначено оптимальні склади сухих штукатурних сумішей та їх основні властивості з місцевої сировини.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельні рішення

4.1.1 Характеристика земельної ділянки

Проект нового будівництва двосекційного 10-ти поверхового багатоквартирного житлового будинку з підземним паркінгом та 11-тим технічним поверхом по вул. 600-річчя в м. Вінниця розроблений на підставі завдання на проектування, матеріалів топографо-геодезичних вишукувань та містобудівних умов та обмежень. Будівництво планується на земельній ділянці площею 0,2648 га. Генеральний план виконаний з врахуванням вимог нормативної документації [31-36].

Земельна ділянка для будівництва житлової будівлі розташована в західно-південній частині міста Вінниця по вулиці Костянтина Василенка в кварталі Ж-5 і має розміри – ширина – 41,81 м, довжина – 67,31 м. Зона багатоквартирної житлової забудови Ж-5 виділена для формування кварталів нової багатоквартирної житлової забудови від 8 до 10 поверхів.

Ділянка вільна від забудови та на 100% зайнята деревами та чагарниками, що не відносяться до зелених насаджень загального користування. Рельєф місцевості рівнинний, спокійний, без значного перепаду висот в межах 1-1,5 м.

Територія відноситься до категорії земель житлової та громадської забудови. Дана земельна ділянка розміщена в змішаній житлово-промисловій зоні та межує в двох напрямках з земельними ділянками промислових підприємств та гаражним кооперативом (рис. 4.1):

- з півночі – з малим приватним підприємством «Гриф», мінімальна відстань від джерел забруднення до межі житлової забудови становить 27 м;
- зі сходу – з гаражний кооператив (на 15 гаражів), мінімальна відстань від гаражів до межі житлової забудови становить 19 м, а далі проїжджа частина та р.

Дьогтянець, мінімальна відстань від річки до межі майбутньої забудови становить 43 м;

- з півдня – гуртожиток, що знаходиться у власності Вінницької міської ради (мінімальна відстань до гуртожитку 6 м); з південного заходу територія Вінницької швейної фабрики ПАТ «Поділля», мінімальна відстань від джерел забруднення до межі житлової забудови становить 25,5 м.

- із заходу – територія ТОВ «Вінагропродукт», мінімальна відстань від джерел забруднення до межі житлової забудови становить 28 м.

- з північного заходу – територія ТОВ «Вінницький оптико-механічний завод», мінімальна відстань від джерел забруднення до межі житлової забудови становить 90 м.

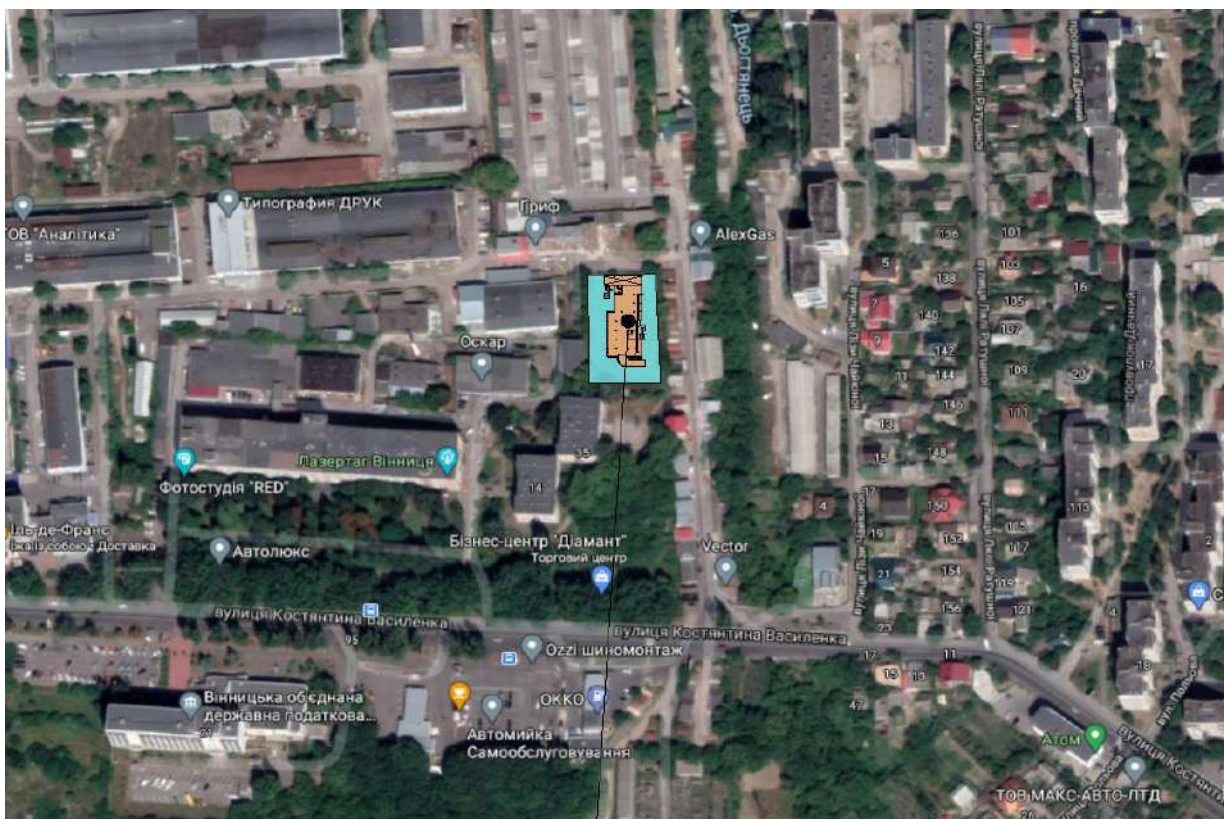


Рисунок 4.1 – Аерофотозйомка розміщення об'єкта на місцевості в системі міста

Усі підприємства, що оточують земельну ділянку, не чинять негативний вплив на майбутню житлову забудову в районі її розташування. Останнім часом дана територія використовувалась як автостоянка для приватних автомобілів.

Об'єкти природного заповідного фонду та курортної зони в районі розташування земельної ділянки відсутні. Пам'ятників архітектури, санаторіїв, будинків відпочинку, місць масового відпочинку населення в місці розташування земельної ділянки не має. Негативної екологічної дії на ландшафт, флору і фауну, прилеглих територій не очікується.

Земельна ділянка має доступ до усіх необхідних комунікацій. Червона лінія – розташована за межами земельної ділянки на відстані 13-17 м.

Максимально допустимий відсоток забудови земельної ділянки 35% (926,60 м²), гранично допустима висотність будинку – 36,55 м [31].

Максимально допустима щільність населення в межах житлової забудови відповідної одиниці (кварталу, мікрорайону) гранично допустима щільність населення для житлової забудови – 370 чел./га

Під'їзд до ділянки здійснюється з вул. Константина Василенка.

Інсоляційний режим – забезпечується нормативна тривалість інсоляції 3-6 год. для приміщень та орієнтації вікон існуючих житлових будинків на суміжних ділянках та вікон проектного будинку.

4.1.2 Природно-кліматичні характеристики місцевості

Місцевість, де проектується житловий будинок, має наступні природно-кліматичні характеристики [37-41]:

- Кліматичний район – І;
- Середня річна температура за рік – 8°C
- Температура найбільш холодної доби – - 29 °C
- Розрахункова температура опалювального періоду – - 22°C
- Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м;
- Сейсмічність – до 6 балів;
- Основний напрям вітрів: влітку – північно, взимку – південно-східний

- Нормативно вітрове навантаження – 40 кг/м^2 ;
- Нормативне снігове навантаження – 160 кг/м^2 ;
- Категорія відповідальності конструкції – А.

4.1.3 Рішення генерального плану

Враховуючи містобудівні умови забудови ділянки (інсоляція, протипожежні розриви, поверховість), на ділянці площею 0,2648 га пропонується будівництво двосекційного 10-ти поверхового багатоквартирного житлового будинку з підземним паркінгом. Площа забудови багатоквартирного житлового будинку (проект) – $926,60 \text{ м}^2$.

Обслуговування мешканців проектного житлового будинку планується за рахунок існуючої інфраструктури: приватним дитячим садком в радіусі доступності 300 м, продовольчий супер маркет «АТБ» – радіус доступності 1000 м, гаражний кооператив – радіус доступності 100-200 м, Торговий Бізнес Центр «Діамант» – радіус доступності 300 м, парк – радіус доступності 1000 м, Церква Апостола Андрія Первозванного – радіус доступності 1000 м.

Згідно ДБН Б.2.2-12:2018 [41] для житлового будинку на 128 квартир запроектовано підземний паркінг, розрахований на 22 маш./місця, та 51 паркомісце на запроектованій відкритій парковці (площа 2500 м^2) для постійного зберігання в радіусі доступності 500 м по вул. Константина Василенка. Для маломобільних груп населення відведено 8 маш./місця розміром $3,5 \times 5,5 \text{ м}$. Всі автомобільні майданчики відокремленні один від одного і позначені відповідними дорожніми знаками [31].

Під дитячі майданчики та майданчики відпочинку виділена ділянка площею $1116,88 \text{ м}^2$ відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12-2019 [31] (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Розрахунок майданчиків на 227 осіб (128 квартир)

Найменування майданчиків	Розмір майданчиків нормативний (м²/чол.)	Розмір майданчиків нормативний (м²/квартиру)	Площа по проекту (кв. м.)	Компенсаційні заходи
Ігрові для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку	0,7 (158,9 м²)	1,75 (224,0 м²)	225,00	Запроектовані за межами земельної ділянки
Для відпочинку дорослого населення	0,2 (45,4 м²)	0,5 (64,0 м²)	65,0	Запроектовані за межами земельної ділянки
Для заняття фізкультурою	2,0/0,2 (454 м²)/ (45,4 м²)	5,0/0,5 (640,0/64,0)	640,0	Запроектоване міні футбольне поле – 1 шт. за межами земельної ділянки
Для господарських цілей	0,1 (22,7 м²)	0,25 (32,0 м²)	32,0	За межами ділянки
Для збирання побутових відходів*	0,07 (15,89 м²)	0,18 (23,04м²)	24,0	За межами ділянки на місці гаражаю який підлягає зносу
Для тимчасової стоянки велосипедів	0,1 (22,7 м²)	0,25 (32,0 м²)	32,0	
Для стоянки автомашин: -для постійного зберігання, -для тимчасового зберігання автомобілів (гостьові стоянки)	Згідно розділом 10	54 м/місця 19 м/місць		Для маломобільних груп населення маш./місц: 8 м/м
Для виходу домашніх тварин	0,3 (68,10 м²)	0,3 (38,4 м²)	38,40	За межами прибудинкових територій ЖБ на спеціально визначеній ділянці на відстані 40 м від вікон житлових будинків та майданчиків для ігор і відпочинку та занять фізкультурою
Всього	-	-	944,92	

Проектом прийнята відносна відмітка 0.000 – 255,40 м. Суцільна система вертикального планування в узгодженості з відмітками проїздів та вулиці Константина Василенка, розроблених на стадії детального плану території.

Відведення поверхневих вод здійснюється по дощоприймальних колодязях зливової каналізації K1, що проектується по території житлових будинків.

Проектом передбачено комплекс робіт по благоустрою та озелененню території, в який входять:

- влаштування тротуарів;
- влаштування майданчиків для відпочинку, ігор та господарських потреб;
- встановлення малих архітектурних форм та обладнання;
- насадження дерев на вільних від забудови та мереж ділянках;
- засівання газонів багаторічними травами.

Майданчик для відпочинку обладнаний лавками з влаштуванням квіткової зони. На майданчику для ігор дітей молодшого та дошкільного віку передбачені: гірка-скат, гойдалка «Підвісна лавка», руко хід, дитячий комплекс машинка. Майданчик для занять фізкультурою облаштований спортивним вуличним обладнанням: стійка баскетбольна з кільцем для вулиці, турнік вуличний, бруси, велотренажер. На всіх майданчиках передбачені лавки та урни.

Поздовжній уклон пішохідних доріжок і тротуарів, якими можуть користуватися інваліди у кріслах-колясках, запроектовані не більше 5%, а поперечний – не більше 1%.

Пішохідні доріжки, сходи і тротуари запроектовані з твердим шорстким покриттям, яке при намоканні не стає слизьким. Ширина пішохідної доріжки із зустрічним рухом становить 1,8 м.

Озеленення ділянки виконується після прокладання інженерних мереж і вертикального планування. Озеленення передбачається шляхом посадки дерев, квітучих чагарників і квітників на зелених зонах площею 1362 м² з розрахунку 6 м² на 1 особу згідно норм ДБН Б.2.2-12:2019 [31]. Розміщення дерево-кущових

насаджень на ділянці передбачено груповим і лінійним. На газони родючий ґрунту укладається шаром 0,15 м. Основу запроектованого озеленення ділянки складають дерева: береза бородавчаста, туя західна «Rheingold» карлик; кущі: спірея, гортензія та устрій газону звичайного із багаторічних травосумішей.

Влаштування газону здійснюється після закінчення будівництва та виконання робіт по влаштуванню стоянки для автомобілів та тротуарів.

Передбачається покриття автостоянки з асфальтобетону, покриття тротуарів прийнято із плитки, з установкою бетонних бортових каменів.

Дерева на ділянці відсутні є існуючі хащі, зарослі, кущі. На стадії підготовчих робіт передбачається зрізка дерев на вирівнювання земельної ділянки.

Проектом передбачається відведення поверхневих вод здійснюється по лотках запроектованих проїздів в дощоприймальні колодязі з відведенням в існуючий водовідвідний канал. Для збору сміття, що утворюється, проектом передбачається установка контейнерів (підземних та наземних) на майданчиках з асфальтобетонним покриттям. Вивіз відходів та сміття передбачається в місця зберігання та знешкодження відходів

4.1.4 Об'ємно-планувальні рішення

Будинок запроектований десяти поверховий з технічним поверхом та підземним паркінгом. Розроблений житловий будинок складаються з двох секцій, кожна секція має свій окремий під'їзд. Будівництво і введення кожної будівлі в експлуатацію проектом передбачається в одну чергу.

Класифікація будівлі згідно з державним класифікатором будівель і споруд ДК 018-2000 "Будинки багатоквартирні масової забудови" – 1122.1.

Багатоквартирний житловий будинок з підземним паркінгом відносяться до класу наслідків (відповідальності) СС2 [42].

Архітектурно-будівельні рішення житлового будинку розроблені відповідно норм [31,34-36,39,42-45].

Житловий будинок приймається з розмірами в осях 1/9 – 50,00 м, А/Е – 18,870 м, загальна висота житлового будинку від відмітки землі в м до верхнього парапету становить – 34,640 м. Умовна висота будинку від землі до підлоги нижніх плит перекриття 9-го поверху становить – 25,420 м.

В житловому будинку запроектован підземномний паркінг, в якому вміщається 22 маш./місця. Висота поверху підземного паркінгу – 3,200 м. В чистоті – 2,70 м. Підземний паркінг має загальну площу з допоміжними приміщеннями – 841,97 м². В підземному паркінгу запроектовані допоміжні приміщення такі як: електрощитова, приміщення водомірного вузла, насосної пожежогасіння, насосної підвищеного тиску, технічні допоміжні приміщення площею, 2 санітарних вузла, приміщення охорони паркінгу. Також в проекті передбачено план технологічного рішення перепланування паркінгу у приміщення захисних споруд цивільного захисту. У житловому будинку передбачено захисні споруди цивільного захисту або споруди подвійного призначення згідно з вимогами [34-36]. Ці приміщення використовуються у мирний час для господарських, культурних і побутових потреб.

Під час проектування захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення враховуються вимоги ДБН В.2.2-40:2018 щодо інклюзивності та передбачається у таких спорудах не менше 10% місць для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення [35].

Заїзд в паркінг має ширину 5 м та довжину 10,620 м з ухилом $i=18^0$. В підземному паркінгу запроектовано два самостійні евакуаційні виходи на зовні через тамбури, які не пересікаються з основною сходовою житловою сходовою кліткою.

Між житловим 1-шим поверхом та підземним паркінгом запроектовано утеплення мінераловатними плитами товщиною 150 мм. Усі інженерні комункації житлового будинку прокладені по стелі підземного паркінгу у протипожежних гільзах та коробах.

В проекті запроектовано всього 128 квартир типом 1-1-2-2-3-3. На кожному поверсі міститься 13 квартир, кожна з яких являє набір з передпокою, кухні, вітальні, санвузлів та балконів мінімальної нормативної площі, згідно [34].

На 1-му поверсі запроектовано 12 квартир з врахуванням усіх норм для мало мобільних груп населення згідно [34, 35].

В житловому будинку усі балкони засклені та мають з 3-го по 10-тий поверхи протипожежний відстій на заскленому балконі розміром 1,2x1,2 м, для евакуації в разі пожежі, згідно ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [44].

В житлову будинку запроектовано в кожную секцію окремий вхід у під'їзд та сходову клітку. При вході в кожную секцію на першому поверсі передбачені приміщення: тамбур, ліфтовий хол, сходи та пандус. Вхідні групи житлових будинків пристосовані для доступу мало мобільних груп населення з поверхні землі, та не обмежують умови життєдіяльності інших груп населення житлових будинків.

Зовнішній вхід в сходову клітку до житлових поверхів здійснюється через тамбур з західної сторони. Сходову клітку запроектована залізобетонна монолітна типу СК-1 з двома вікнами площею відкриття не менше 1,2 м² [44].

В кожній секції житлового будинку запроектовано один односторонній ліфт. Ліфт також розрахований для маломобільних груп населення:

- Секція №1 – пасажирський ліфт внутрішніми розмірами кабіни 1850x2550x2100 мм вантажопідйомністю 1000 кг (12 чол.). Розмір дверей шахти 1100x2000 мм.

- Секція №2 – пасажирський ліфт внутрішніми розмірами кабіни 1900x1750x2100 мм вантажопідйомністю 630 кг (6 чол.). Розмір дверей шахти 1400x1100x1100 мм.

На 11-тому поверсі запроектоване технічне приміщення для потреб будівлі площею – 732,13 м².

Виходи на покрівлю запроектовані з кожної секції окремо, через сходову клітку та протипожежні двері.

Інсоляційний режим. Усі квартири з орієнтовані на північний схід та південний захід з урахуванням забезпечення нормативної тривалості інсоляції 2,5 год та більше в день й норм освітленості відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» [45], як у будинках, які будуються, так і в сусідніх житлових і суспільних будинках.

Для захисту від шуму прийняті вікна та балконні двері металопластикові з розрахунковими звукоізоляційними віконними блоками, формула скління – 4М1-8-4М1-8-4М1(Ш).

Насосні, водомірний вузол, електрощитова, розміщуються в підземному паркінгу під підсобними приміщеннями квартир. Ліфти передбачені безшумні.

Вхідні групи житлових будинків пристосовані для доступу мало мобільних груп населення з поверхні землі, та не обмежують умови життєдіяльності інших груп населення житлових будинків.

4.1.5 Архітектурно-конструктивні рішення

За позначку 0.00 прийнята відмітка підлоги, що відповідає абсолютній позначці по генплану 255,40 м.

Конструкція будівлі – монолітна з/б. Для несучої конструкції використані залізобетонні колони розміром 300х600 мм. Фундамент будівлі – монолітна плита. Підземний паркінг запроектований з монолітних стін товщиною 300 мм та мають утеплення 100 мм по зовнішньому контуру. Для огорожуючої конструкції зовнішньої стіни прийнятий газоблок загальною товщиною 300 мм та передбачено утеплення мінераловатними плитами товщиною 100 мм, розмір плит 1200х600х150 мм, щільністю 35 кг/м³ товщиною 100 мм.

Також запроектовано утеплення навколо вікон мінераловатними плитами товщиною 150 мм та оздоблення – декоративною штукатуркою.

Внутрішні міжквартирні перегородки запроектовані з газоблоку товщиною 250 мм, виконані у варіанті: газоблок 100 мм/ утеплювач 50 мм/ газоблок 100 мм. Внутрішньо квартирні перегородки – газоблок товщиною 100 мм, навколо

санвузлів – вологостійкий газоблок товщиною 100 мм. Огородження балконів та лоджій – газоблок товщиною 100 мм з утепленням, товщиною 100 мм.

Вентиляція в кухні та санвузлах забезпечена збірними вентканалами розміром 910х 300 мм.

Перекрыття між поверхами – монолітна плита товщиною 220 мм.

Горищне перекрыття утеплене мінераловатними плитами товщиною – 250-300 мм.

Внутрішнє оздоблення міжквартирних коридорів та тамбурів 1-го- 10-го поверху:

- стіни, стеля – водоемульсійне фарбування;
- підлога – полівінілхлоридова плитка.

Оздоблення господарських приміщень 1-го поверху:

- стіни, стеля – штукатурка цементно-піщаним розчином
- підлога – керамічна плитка.

Стеля та стіни машинного приміщення ліфтів – олійне фарбування.

Внутрішнє оздоблення квартир з 1-го- 10-тий поверх

- стіни – штукатурка цементно-піщаним розчином;
- підлога – цементно-піщана стяжка.

Внутрішнє оздоблення (підземного паркінгу та допоміжних технічних приміщень):

- стіни – штукатурка цементно-піщаним розчином;
- підлога – цементно-піщана стяжка.

Цоколь будівлі облицьовується фасадною системою Ceresit ST-77(№23) або аналогом.

Зовнішні стіни житлового будинку, елементи лоджій, балконів виконані з газоблоку з зовнішнім розрахунковим утепленням – плити з кам'яної вати (клас по горючості – НГ): для газоблоку – товщиною 100 мм, та оздоблюють декоративною штукатуркою фасадною системою Ceresit ST-77(№23) або аналогом.

Вікна, балконні двері – металопластикові, шумозахисні з 5-ти камерним профілем, з енергозберігаючим склопакетом виробництва Німеччини. Опір теплопередачі дверей (з встановленим армуванням), $0,85 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

Металопластикові вікна та двері відповідають стандарту ДСТУ Б.В.2.7-146:2008 п. 4.1.9 (табл. 1 рядок 1,2,3,4,5), вимогами.

Всі вікна та двері повинні мати функцію провітрювання.

В проекті запроектовані такі типи дверей :

- металопластикові марки Veka Euroline;
- сталеві двері – у цокольному та 1-му поверсі приміщенні вхідні;
- алюмінієві дівері – вхідні двері у господарські приміщення.

Вхідні двері в під'їзд запроектовані металеві за типом конструкції двопалі (протипожежні). Вхідні двері до складських приміщень підвальних та цокольних поверхів – алюмінієві. Вікна в паркінгу запроектовані протипожежні.

Кольорове опорядження фасадів згідно паспорту опорядження фасадів.

Зовнішні стіни з газоблоку з зовнішнім утепленням плитами пінополістиролу горючості Г2 (помірної горючості) та мінераловатними плитами навколо прорізів з подальшим опорядженням декоративною штукатуркою "камінцевою" та пофарбуванням згідно паспорту опорядження.

Покрівля плоска суміщена виконана з рулонного покрівельного килима – руберойду на бітумній мастиці, з похилом в сторону внутрішніх водостоків.

Козирки входу у під'їзд передбачаються з металопрофілю.

Металеві елементи поручнів пандусів та сходів фарбуються нітроемаллю.

Загальні техніко-економічні показники проектного житлового будинку:

1. Вид будівництва – нове будівництво.
2. Поверховість – 10 (десять) поверхів + підземний паркінг + технічний поверх.
3. Ступінь вогнестійкості будинку – II (друга).
4. Термін експлуатації житлового будинку – 100 років.
5. Площа ділянки – 0,2648 га.
6. Площа забудови житлового будинку – $926,60 \text{ м}^2$.

7. Умовна висота будинку від відмітки землі до підлоги 9-го поверху – 25,420 м.

8. Загальна висота будинку від відмітки землі до парапету – 34,640 м.

9. Загальна площа приміщень житлового будинку 8980,29 м², в т. ч.:

- площа підземного паркінгу – 855,40 м²;
- загальна площа квартир – 6021,94 м²;
- площа технічного поверху – 732,13 м².

10. Загальна кількість квартир – 128 шт. (Секція 1 – всього 89 квартир з них: однокімнатних – 70 шт., двокімнатних – 9 шт., трьох кімнатних – 10 шт.; Секція 2 – всього 39 квартир з них: однокімнатних – 19 шт., двокімнатних – 20 шт.) в т. ч.:

- однокімнатних – 89 шт.,
- двокімнатних – 29 шт.,
- трикімнатних – 10 шт.

11. Загальна площа квартир у житловому будинку – 6021,94 м² в т. ч.:

- однокімнатних – 3580,59 м²;
- двокімнатних – 1 745,18 м²;
- трикімнатні – 696,17 м².

12. Житлова площа квартир у житловому будинку – 2666,14 м² в т. ч.:

- однокімнатних – 5254,77 м²;
- двокімнатних – 4165,21 м²;
- трикімнатних – 385,66 м².

13. Площа підземного паркінга (22 маш./місця), технічних приміщень – 855,40 м².

14. Площа технічного поверху – 732,13 м².

15. Загальний будівельний об'єм – 33 005,16 м³ в т. ч.:

- вище позначки 0.000 – 29 450,46 м³;
- нижче позначки 0.000 – 3554,77 м³.

16. Тривалість будівництва (місяць) – 9 місяців.

4.1.6 Пожежна безпека будівлі

Пожежна безпека будівлі забезпечується влаштуванням автопідїздів для проїзду пожежних машин та підходів, що забезпечують доступ пожежних машин до будинку з усіх сторін. Зовнішнє пожежогасіння запроектовано відповідно до вимог 6.2.10 ДБН В.2.5-74:2013.

Для пожежогасіння житлових будинків, передбачили встановлення гідрантів на мережі водопроводу додатково до гідрантів, встановлених на мережі протипожежного водопроводу, що забезпечує необхідну витрату води на пожежогасіння.

В підземному паркінгу житлового будинку двері всіх приміщень металеві, протипожежні з межею вогнетривкості – EI-60.

Підземний поверх відокремлений від житлових поверхів протипожежним перекриттям 2-го типу, протипожежними стінами та перегородками 1-го типу та протипожежними металевими дверима з межею вогнестійкості – EI-60.

У підземному паркінгу запроектовано 2 окремих виходи назовні згідно з ДБН В. 1.1-7:2016 [44], які обладнані самостійним димовидаленням, пожежною сигналізацією з виведенням сигналу про її спрацювання на об'єднаний диспетчерський пульт.

У підземному паркінгу запроектовано два вікна (люка) розміром 1,5х0,6 м, які призначені для евакуації та димовидалення у разі пожежі [44].

Конструкції житлових будинків запроектовані з таким мінімальним ступенем вогнестійкості будівель і споруд:

- несучі стіни сходової клітки – REI 150 MO;
- самонесучі стіни – REI 60 MO;
- зовнішні несучі стіни – REI 120 MO;
- внутрішні несучі перегородки – E 15 MO;
- внутрішніх ненесучі перегородки – EI 15 MO;
- колони – R 120 MO;
- марші сходових кліток, сходи – R 60 MO;

- перекриття міжповерхові (у т. ч. горищні та над підвалами) – REI 45 MO;
- елементи суміщеної покрівлі, плити покриття – RE 15 MO;
- несучі конструкції пандусів – R60;
- вхідні протипожежні двері, вікна, ворота, вхідні двері в квартири – EI 30 MO.

Протипожежні відкриті балкони запроектовані розміром 1,2x1,2 м з металевим огородженням висотою 1,2 м.

Житловий будинок за категорією будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою відноситься до категорії «Д».

Передбачено роботу на опускання ліфта у режимі «Пожежа».

Димовидалення з коридорів загального користування та сходової клітки відбувається через вікна сходової клітки розташованих на сходових площадках у зовнішніх стінах згідно п. 4.16 ДБН В.2.2-15-2019 [42].

Запроектована звичайна сходові клітка типу СК1 з природним освітленням крізь вікна площею більше ніж 1,2 м², що відчиняються, в зовнішніх стінах на кожному поверсі. Ці сходи призначені для евакуації людей з житлового будинку та для проведення робіт пожежно-рятувальними підрозділами.

Для гасіння пожежі в коридорах загального користування передбачені пожежні крани та вогнегасники.

4.2 Організаційно-технологічні рішення

4.2.1 Область застосування

Ця технологічна карта розроблена для виконання опорядження фасаду житлової багатоповерхової будівлі. Перед роботами по опорядженню передбачити монтаж мінераловатного утеплювача на фасади будинку та захисних шарів штукатурки [47]:

Оздоблення поверхонь фасадів відноситься до завершальної технологічної стадії зведення будівлі. Для виконання робіт створюються спеціалізовані

будівельні потоки на даний вид робіт. Скорочення термінів виконання робіт досягається за рахунок максимального суміщення у часі та просторі спеціалізованих потоків, скорочення термінів виконання робіт за рахунок раціональної внутрішньобригадної організації праці, максимальної комплексної механізації будівельних процесів та спеціалізації робіт.

Оздоблювальні роботи є завершальною технологічною стадією зведення будівель, що характеризується великою трудомісткістю та значною насиченістю фронту робіт трудовими та матеріальними ресурсами. Як правило, своєчасне та якісне виконання оздоблювальних робіт забезпечує своєчасне введення об'єктів, що зводяться в експлуатацію.

Оздоблювальні роботи у будівництві – це комплекс взаємопов'язаних процесів, що здійснюються з метою надання поверхонь конструкцій будівель або споруд захисних та декоративних властивостей. Виконують оздоблювальні роботи під час зведення або після закінчення робіт зі зведення наземної частини будівлі.

Штукатурні роботи є найбільш трудомісткими з оздоблювальних робіт при зведенні житлових будинків із дрібноштучних кам'яних матеріалів, оскільки практично всі поверхні стін та перегородок підлягають оштукатурюванню.

Залежно від призначення будівлі, кількості операцій і вимог, що висуваються до оздоблювальних робіт, розрізняють три види штукатурного покриття: просте, покращене та високоякісне оштукатурювання [2, 3].

Просте штукатурне покриття застосовують для обробки приміщень підвалу та технічного поверху; покращене – для оздоблення приміщень; високоякісне – для оздоблення фасадів будівлі [2, 3].

Для влаштування того чи іншого виду штукатурного покриття необхідно виконати ряд характерних йому технологічних операцій (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Технологічні операції виконання штукатурних робіт

Технологічна операція	Оштукатурювання		
	просте	покращене	високоякісне
Підготовка поверхонь під оштукатурювання	+	+	+
Провішування поверхонь	+	+	+
Установка маяків	-	+	+
Нанесення обрізки	+	+	+
Нанесення ґрунту	+	+	+
Розрівнювання нанесеного ґрунту	+	+	+
Нанесення ґрунту (другий шар)	-	-	+
Розрівнювання нанесеного ґрунту (другого шару)	-	-	+
Обробка кутів	+	+	+
Обробка стельових рустів	+	+	+
Нанесення накривального шару	-	+	+
Затирання	+	+	+
Оздоблення укосів та заглушин	+	+	+

4.2.2 Склад робіт та вказівки до їх виконання

Технологічна схема включає наступні процеси:

- видалення пилу та бруду з поверхні стінової конструкції;
- монтаж і фіксація плит утеплювача
- монтаж гідроізоляційного шару, армованого лугостійким скловолокном;
- декоративне захисне оштукатурювання фасадними мінеральними штукатурками згідно [46].

Підготовчі роботи передбачають покриття бетонних, залізобетонних, кам'яних архітектурних деталей (карнизів, поясів тощо), місць сполучення кам'яних частин будівлі та бетонними конструкціями металевою сіткою з комірками розміром 10×10 мм або плетінням із дроту з комірками розміром не більше 40×40 мм за необхідності оштукатурювання шаром понад 20 мм.

Місця сполучення поверхонь, що оштукатурюються, виконаних з різних матеріалів, оббиваються металевою сіткою з перекриттям на 4-5 см по обидва боки стику.

До складу простого штукатурення входить наступне: провішування поверхонь; нанесення обрізки; нанесення ґрунту з розрівнюванням; затирання поверхні з обробкою кутів; установка та зняття правил (при обробці кутів); підбір відскоків розчину з начерком його на поверхню вручну; перенесення рукавів у процесі робіт.

При поліпшеному оштукатурюванні додатково влаштовують шар накривання і просіювання гіпсу на нього (при необхідності).

Для високоякісного оштукатурювання додатково наносять другий шар ґрунту.

Покращене та високоякісне штукатурне покриття виконують по маяках, товщина яких дорівнює товщині штукатурного покриття без накривального шару. Для влаштування маяків та оброблення кутів у практиці штукатурних робіт застосовують легкі перфоровані профілі (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Маячкові (а) та кутові (б, в) профілі

Шар обрізки повинен покривати поверхню, що оштукатурюється, без пропусків. Його призначення – міцне з'єднання штукатурки з поверхнею, що обробляється. Товщина шару обрізки по кам'яних і бетонних поверхнях – не більше 5 мм.

Ґрунт – основний (за об'ємом) шар штукатурного покриття. Він утворює необхідну товщину штукатурки та вирівнює поверхню. Товщина шару ґрунту не повинна перевищувати 7 мм – при вапняних та вапняно-гіпсових розчинах та 5 мм – при цементних.

Накривальний шар служить для надання поверхні штукатурки заданих високих якостей (рівності, фактури та ін.) і має бути не більше 2 мм.

Товщина одношарового штукатурного покриття з розчинів гіпсових сумішей становить не більше 15 мм, а з інших видів сумішей – не більше 20 мм. Товщина кожного шару при влаштуванні багатошарового штукатурного покриття без полімерних добавок має бути не більше:

- обрізк кам'яних та бетонних основ – 5 мм;
- ґрунт із вапняних та вапняно-гіпсових розчинних сумішей – 7 мм;
- ґрунт із цементних розчинних сумішей – 5 мм;
- накривальний шар – 2 мм.

4.2.3 Організація і технологія виконання робіт

Штукатурні роботи можуть виконуватися вручну, напівмеханізованим та механізованим способами. Для цих цілей застосовують різний ручний та механізований інструмент, а також механізми (табл. 4.3).

При виконанні робіт вручну розчин наносять і затирають вручну.

Напівмеханізований спосіб передбачає нанесення шарів обрізку та ґрунту методом соплування з подачею розчину штукатурними станціями (розчинонасосами), а влаштування накривочного шару та затирання поверхні вручну [2,3].

Таблиця 4.3 – Інструмент та механізми для виконання штукатурних робіт

Назва інструменту та механізмів	Область застосування	Схема
1	2	3
Кельма	Використовується для перемішування та відмірювання матеріалів та розчинів, накидання останнього на поверхні розрівнювання, замазування та його загладжування	
Лопатка	Використовується для дрібних ремонтних робіт, виправлення тяг, зчищення шпалер та інших робіт	
Правило	Рейка різної довжини з квадратним або прямокутним перерізом. Служить для перевірки площини поверхонь та кутових кромки	
Скребок	Застосовується для очищення набіло вапняної або клейової фарби, паперу, шпалер та інших робіт	
Шпателі	Застосовуються для нанесення та розгладжування шпаклівок, підрівнювання невеликих нерівностей	
Дюралюмінієвий щит з ручкою	Служить для підтримки та нанесення на горизонтальну або вертикальну поверхню порції розчину	
Штукатурний ківш	Інструмент для накидання будівельного розчину на поверхню, що оштукатурюється	
Терка	Застосовується для затирання штукатурки	

Продовження таблиці 4.3

1	2	3
Молоток із зубчастими краями	Застосовується для насічки поверхонь	
Зубчатка	Зубило з широким лезом, яке має кілька зубців. Використовується для нанесення насічок на поверхні, що оштукатурюється	
Сталева щітка (жорстка та м'яка)	Дерев'яна оправа (колодка) та сталевий дріт різної товщини та жорсткості. Застосовується для очищення поверхонь від різних забруднень	
Розчинонасос	Застосовується для приготування розчинів, подачі його на поверхи або механізованого нанесення на поверхню	
Стационарна штукатурна станція	Призначена для прийому товарного розчину, його перемішування, доведення до необхідної робочої консистенції, проціджування, подачі по шлангах до робочих місць штукатурів і нанесення на поверхні, що оштукатурюються, за допомогою форсунки.	
Затирочні машини	Служать для затирання (вирівнювання) поверхні накривального шару покращеної або високоякісної штукатурк	

При механізованому способі накривальний шар перетирають за допомогою машин або замінюють шпаклюванням. При такому способі виробництва штукатурних робіт вапняно-піщаними розчинами використання затираючих машин дозволяє проводити затирання шару ґрунту без нанесення накривального шару.

Ручне оштукатурювання поверхонь застосовують у приміщеннях площею до 5 м². Для цих цілей використовують ручний інструмент та тару. До них слід віднести: кельму, ківш, напівтерки, терки, правила, бункера для прийому розчину, ящики розчинні, інвентарні риштування та інші пристосування.

При площі приміщень понад 5 м² застосовують напівмеханізоване та механізоване оштукатурювання стін.

Для цих цілей використовують штукатурні станції, машини для затирання, штукатурно-шпаклювальні агрегати та інші механізми.

Продуктивність механізованого оштукатурювання стін у 2 рази вище ручного та в 1,5 рази вище напівмеханізованого.

Ручне оштукатурювання поверхонь виконують спеціалізованим потоком.

Якісна (рівна) поверхня кам'яних конструкцій дозволяє зменшити кількість технологічних операцій та використовувати сучасні високопродуктивні штукатурні станції та шпаклювальні агрегати для виробництва штукатурних робіт.

Практика виробництва штукатурних робіт з використанням штукатурної станції свідчить про те, що ланка у складі з чотирьох робітників-оздоблювальників легко оштукатурює в зміну 400 м².

Роботи з оштукатурювання фасадів проводять в теплу пору року при температурі від +5°C до +30°C, при цьому фасад повинен бути захищений від прямих сонячних променів, вітру та атмосферних опадів.

Будівельні роботи виконуються захватками, розмір яких залежить від використовуваної машини або механізму і стаціонарного обладнання. Можуть використовуватися пересувні та стаціонарні риштування, підвісні лебідки, спеціальні підйомники [47, 48].

Захватки можуть виконуватися вертикально (вертикальна система підйому) або горизонтально (горизонтальна система підйому).

У новобудовах перед початком оздоблювальних робіт слід виконати наступні роботи:

- загально-будівельні та монтажні роботи;
- покрівельні та гідроізоляційні роботи;
- встановлення віконних та дверних блоків, склопакетів;
- герметизацію стиків між конструкціями, між блоками віконних і балконних дверей та елементами стінових конструкцій;
- прокладання інженерних мереж;
- монтаж утеплювача на фасади будівлі.

Розчини та фарби готуються на місці або доставляються на будівельний майданчик у вигляді готових продуктів, що зберігаються на закритому складі на будівельному майданчику [46].

Необхідно дотримуватися правил техніки безпеки.

Склад робіт:

1. Розмічання поверхні.
2. Підготовлення поверхні.
3. Установлення цокольних профілів.
4. Грунтування стін.
5. Наклеювання плит утеплювача та кріплення плит дюбелями.
6. Розмічання поверхні під русти і прорізування рустів [47].
7. Установлення перфорованих кутиків на зовнішніх кутах рустів та укосів [48].
8. Улаштування армованого шару з склосітки на клеючій суміші по плитному утеплювачу.
9. Шпатлювання поверхні.
10. Шліфування поверхні.
11. Грунтування.
12. Нанесення декоративної суміші.

13. Фарбування фасадів захисною фарбою за 2 рази.

4.2.4 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники календарного плану визначаються на основі кошторису. Калькуляція працевитрат та заробітної плати на опорядження фасадів будівлі площею 2940 м² наведена в Додатку Б. Розрахунок виконано згідно нових розцінок 2024 р. для 4,5 розряду робіт [49]. Для виконання робіт приймаємо комплексну бригаду малярів із 6-12 чол. Приймаємо двозмінний режим роботи у теплу пору року.

Техніко-економічні показники календарного плану:

1. Тривалість виконання робіт:

$$T_{\text{заг}} = 64 \text{ дні} . \quad (4.1)$$

2. Трудомісткість виконання всього об'єму робіт:

$$Q_{\text{заг}} = 13\,759,29 \text{ люд} - \text{год} . = 1720 \text{ люд} - \text{змін} . \quad (4.2)$$

3. Питома трудомісткість на одиницю об'єму робіт:

$$q_{\text{пит}} = \frac{Q}{V} = \frac{13\,759,29}{2940} = 4,68 (\text{люд} - \text{год} / \text{м}^2) . \quad (4.3)$$

4. Виробіток на одного робітника за зміну:

$$B = \frac{V}{Q} = \frac{2940}{13759,29} = 0,21 (\text{м}^2 / \text{люд} - \text{год}) . \quad (4.4)$$

Висновки за розділом 4

Розроблено проект нового будівництва двосекційного 10-ти поверхового багатоквартирного житлового будинку з підземним паркінгом та 11-тим технічним поверхом по вул. 600-річчя в м. Вінниця. Житловий будинок запроектовано на 128 квартир.

Конструкція будівлі – монолітна з/б. Для несучої конструкції використані залізобетонні колони розміром 300х600 мм. Фундамент будівлі – монолітна плита. Підземний паркінг запроектований з монолітних стін товщиною 300 мм та мають утеплення 100 мм по зовнішньому контуру. Для огорожуючої конструкції зовнішньої стіни прийнятий газоблок загальною товщиною 300 мм та передбачено утеплення мінераловатними плитами товщиною 100 мм, розмір плит 1200х600х150 мм, щільністю 35 кг/м³ товщиною 100 мм.

Також запроектовано утеплення навколо вікон мінераловатними плитами товщиною 150 мм та оздоблення – декоративною штукатуркою.

Перекрыття між поверхами – монолітна плита товщиною 220 мм.

Горищне перекрыття утеплене мінераловатними плитами товщиною – 250-300 мм.

Технологічна карта розроблена для виконання опорядження фасаду житлової багатоповерхової будівлі із застосуванням штукатурних складів. Згідно календарного плану роботи триватимуть 64 дні при виконанні комплексною бригадою з 6-12 чол., загальна трудомісткість – 1720 люд.-зм.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Цей розділ магістерської дипломної роботи присвячений дотримання вимог охорони праці в умовах розробки сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель. Згідно [50, 51], під час реконструкції будинків і споруд на працівників впливають такі шкідливі та небезпечні виробничі фактори: фізичні, хімічні та трудового процесу.

Фізичні фактори:

- мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання);
- виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна);
- освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо).

Хімічні фактори:

- речовини хімічного походження;
- аерозолі фіброгенної дії (пил).

Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

5.1 Технічні рішення з безпечної організації будівельно-монтажних робіт

5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Перед будівництвом необхідно обстежити загальний стан прилеглої території. За результатами обстежень складається акт, на підставі якого розробляється проект організації будівництва (ПОБ) і проект виконання робіт (ПВР) [52].

Усі необхідні узгодження з проведення підготовчих заходів повинні бути виконані на стадії розроблення ПОБ.

Для розроблення ПОБ і ПВР замовник повинен додатково надати проектній організації такі вихідні дані: склад відокремлених технологічних ділянок підприємства, можлива послідовність і тривалість їх зупинки на реконструкцію; послідовність розбирання і перекладання інженерних мереж, місця підключення тимчасових мереж, перелік виробничих і санітарно-побутових приміщень, що надаються будівельним організаціям на період виконання робіт з розбирання, реконструкції, відомості про зони з високими температурами, загазованістю, вибухо- і пожежонебезпечними речовинами, з обмеженими умовами робіт; обмеження на виконання спеціальних видів робіт (забивання паль, газозварювальних, безтраншейного прокладання труб тощо); місця розташування споруд, пошкодження яких під час виконання будівельно-монтажних робіт може призвести до важких наслідків та людських жертв (склади паливно-мастильних матеріалів, газопроводи, електромережі тощо).

У проектно-технологічній документації необхідно зазначити такі заходи: вибір методу розбирання, демонтажу та монтажу, надбудови будівлі (споруди); визначення послідовності та безпеки виконання робіт; визначення небезпечних зон, застосування захисних огорож; тимчасове чи постійне закріплення або підсилення конструкцій будівлі, що розбирається, з метою запобігання випадковому обваленню конструкцій або частини будівлі; пилоосідання; безпека праці під час виконання робіт на висоті; визначення схеми стропування під час

демонтажу конструкцій і технологічного обладнання.

Крім того, повинні бути зазначені вимоги безпеки праці, що забезпечуються під час: виконання робіт без зупинки основного виробництва або з частковою зупинкою; виконання робіт під час демонтажу або реконструкції внутрішніх інженерних мереж; виконання транспортних робіт в умовах обмеженого виробничого простору; складування та утилізації матеріалів і конструкцій, одержаних під час розбирання або реконструкції споруд.

До початку проведення робіт з розбирання будівель необхідно виконати підготовчі заходи, пов'язані з евакуацією робітників промислових підприємств, відселенням мешканців житлових будинків, переміщенням розміщених там організацій, відключенням інженерного обладнання від мереж водо-, тепло-, газо- і електропостачання, каналізації, технологічних продукто-проводів.

Під час розбирання будівель, виконання робіт в умовах діючого виробництва або у межах міської забудови, що склалася, доступ у зону виконання робіт сторонніх осіб, які не беруть участі у виконанні цих робіт, заборонено. Дільниці, де виконуються роботи, необхідно огородити.

Розбирання будівель, демонтаж, підсилення або вилучення конструкцій, а також в особливо відповідальних випадках (під час піднімання конструкцій із застосуванням складного такелажу, методом повороту, під час насування конструкцій, піднімання їх більше ніж одним механізмом тощо) проводяться під безпосереднім керівництвом виконавця робіт або майстра і в денний час.

Перед початком демонтажних робіт оформлюють наряд-допуск на їх виконання із зазначенням заходів, що забезпечують безпечні і нешкідливі умови праці монтажників. Члени бригади повинні пройти цільовий інструктаж із безпечних методів виконання робіт, маршруту руху по цеху на робоче місце, в санітарно-побутові приміщення, ознайомитися з технологічною картою та з заходами, передбаченими в ПВР, про що вони ставлять підпис у журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

Прохід людей у приміщення під час розбирання або демонтажу та монтажу елементів будівель і споруд повинен бути закритим. З боку вулиць, проходів і

проїздів на огорожі через кожні 5-10 м вивішують попереджувальні написи «Небезпечна зона» та необхідні дорожні знаки. Якщо немає можливості дотримати необхідних відстаней для встановлення огорож небезпечних зон (у разі неглибокого залягання підземних комунікацій, близького розташування проїздів, сусідніх будівель, ліній електропередачі тощо), допускається зменшення меж небезпечних зон з одночасним збільшенням висоти огорож або розмірів захисного козирка для захисту людей, унеможливлення травмування падінням матеріалів і конструкцій з висоти. Конструкцію суцільних захисних споруд необхідно зазначити у ПВР.

Під час надбудови будівель необхідно здійснювати систематичний нагляд за стійкістю та міцністю існуючих конструкцій. У разі виявлення деформацій необхідно негайно вжити заходів до їх ліквідації.

Для забезпечення безпеки осіб, які проживають у будівлі, що надбудовується, потрібно:

- а) ознайомити мешканців про необхідні заходи безпеки;
- б) огородити територію навколо будівлі за винятком під'їздів і проходів, заборонити доступ усередину огороженої зони;
- в) проходи до будівель і споруд огородити та облаштувати суцільними захисними настилами у межах небезпечних зон;
- г) улаштувати вздовж всього периметра будівлі захисні козирки на рівні карнизу існуючої частини будівлі;
- д) закрити доступ людей на балкони;
- є) у неробочий час замикати всі входи на територію надбудови.

Під час демонтажу конструкцій і обладнання за допомогою вантажопідіймальних кранів потрібно дотримувати вимог ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Державні будівельні норми України. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. Способи звільнення, схеми стропування конструкцій, що демонтуються, визначаються у ПВР.

Матеріали, отримані внаслідок розбирання будівель, а також будівельне

сміття потрібно опускати по закритих жолобах або в закритих ящиках чи контейнерах за допомогою вантажопідіймальних кранів згідно з ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Державні будівельні норми України. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

Відходи бетонів, цегли, утеплювачів, полімерних матеріалів, асфальту тощо необхідно розділяти по видах, утилізувати після дроблення і фракціонування. Під час складування і перероблення відходів потрібно дотримувати вимог безпеки згідно з розділом 4 ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Державні будівельні норми України. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

Швидкість руху автомобілів на території міста, де здійснюється реконструкція, не може бути більше ніж 10 км/год. Швидкість понад 10 км/год допускається тільки у разі, якщо немає знаків, що обмежують швидкість, і забезпечена безпека руху.

Швидкість руху автомобілів при в'їзді, виїзді і русі по території, виїзді з бічного проїзду на головний проїзд або на дорогу з інтенсивним рухом, під час поворотів на перехрестях, розворотів, подавання транспорту заднім ходом, густого туману повинна бути не більше ніж 5 км/год.

Під час розбирання будівель, а також прибирання відходів, сміття необхідно вжити заходів для зменшення пилоутворення. Робітники, що працюють в умовах запиленості, повинні бути забезпечені засобами захисту органів дихання від пилу та мікроорганізмів (цвілі, грибків, спор), які можуть бути у повітрі робочої зони.

Під час вивезення відходів будівельних матеріалів необхідно дотримувати вимоги безпеки відповідно до «Правил перевезення вантажів», «Правил розміщення та кріплення вантажів у вагонах і контейнерах», «Правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні».

До розбирання будівель, пов'язаного з верхолазними роботами, допускаються особи, що пройшли медичний огляд, навчені правилам безпеки праці та мають відповідне посвідчення. Перед початком кожної зміни

працівники повинні проходити інструктаж про порядок виконання роботи та заходи з безпеки праці.

Забороняється підрубувати димарі, кам'яні стовпи та простінки вручну, а також допускати їх обвалення на перекриття. Способи розбирання вертикальних і горизонтальних елементів будівель повинні бути зазначені в ПВР.

Забороняється для освітлення робіт під час розбирання, демонтажу користуватися електричною мережею будівлі, що розбирається. Для освітлення цих робіт повинна бути влаштована спеціальна тимчасова електромережа та встановлені освітлювальні прилади.

5.1.2 Електробезпека

Живлення силового будівельного обладнання та систем освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В), з'єднаної з силовим трансформатором. Проектування та експлуатація електричних мереж і установок повинна здійснюватися за умови дотримання вимог з їхньої електробезпеки [53,54]. Категорія умов за небезпекою електротравматизму – підвищеної небезпеки, у зв'язку з наявністю на об'єктах, що будуються та реконструюються, струмопровідної підлоги.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам: 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;

- використовуються також основні та допоміжні електрозахисні засоби. До основних відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці;

слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками, до додаткових – діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

5.2.1 Мікроклімат

Мікроклімат приміщення – це сукупність фізичних параметрів повітря в виробничому приміщенні, які діють на людину в процесі праці на її робочому місці, в робочій зоні [55]. Параметри мікроклімату в приміщенні наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Нормування параметрів мікроклімату на непостійних робочих місцях

Період року	Категорія робіт	Температура, °C	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Теплий	Пб	15-29	70 при 25°C	0,2-0,5
Холодний	Пб	13-23	не більш 75	не більш 0,4

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату на робочих місцях передбачається [56]:

- в холодну пору року – використання калорифера;
- в літню пору – застосування кондиціонерів та вентиляторів обдуву,
- провітрювання приміщень.

5.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується концентраціями (ГДК) в мг/м [55]. В умовах роботи на граничнодопустимих концентраціях можливими забруднювачами повітря робочої зони можуть бути пил та шкідливі гази, їх ГДК наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Вуглецю оксид (СО)	3	1	4
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони передбачено [56]: провітрювання приміщень; цілісність конструкції кабін будівельної техніки та вікон для перешкоджання попадання пилу в кабінні під час роботи; встановлення пиловловлюючих засобів.

5.2.3 Виробниче освітлення

Для забезпечення найбільш сприятливих умов зорової праці нормуємо освітлення на робочому місці працівника. Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [57] розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». Норми при штучному, природньому та суміщеному освітленні наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Вимоги до освітлення приміщень, що будуються

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природнє 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

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

5.2.4 Виробничий шум

Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки» [58]. Норми звукового тиску на постійних робочих місцях в приміщеннях об'єктів будівництва наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно:

- безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі (ширми, екрани тощо).

- для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

5.2.5 Виробничі вібрації

Допустимі рівні загальної вібрації на робочих місцях приймаються за вимогами ДСН 32.23-85 [58] і 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

Психофізіологічні фактори визначаються відповідно до Гігієнічної класифікації праці [59]. Робота монтажника будівельних конструкцій потребує великих фізичних зусиль за важкістю та напруженістю праці.

1. Клас умов праці за показниками важкості праці – допустимий (середньої важкості): загальні енергозатрати організму (кГ/м) – до 290; зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кГ/(Вт): при регіональному навантаженні (для чоловіків) – 13000; при загальному навантаженні (за участю м'язів рук, тулуба, ніг) – до 44000; маса вантажу, що постійно підіймається та переміщується вручну, кГ – до 30 кГ; стереотипні робочі рухи: при локальному навантаженні (участь м'язів кистей та пальців рук)- до 40000; при регіональному навантаженні(участь рук та плечового суглоба) – до 20000; статичне навантаження (кГ/с): двома руками (чоловіки) – до 70000; за участю м'язів тулуба та ніг – до 100 000; робоча поза: періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаємного розташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25% часу зміни; перебування у вимушеній позі до 10%, в позі «стоячи» – до 60% часу зміни; нахил тулуба: вимушені нахили

протягом зміни – 51-100 разів; переміщення у просторі (переходи через виконання технологічного процесу) – по горизонталі більше 8, вертикалі – 4 км.

2. Класи умов праці за показниками напруженості праці:

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; характер виконуваної роботи – робота за встановленим графіком з можливим його коригуванням під час діяльності. Сенсорні навантаження: зосередження (% за зміну) – більше 75; щільність сигналів (звукові за 1 год) – більше 300; 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 – 8 год; змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на організм 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, пригніблення

ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустімо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

5.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту підвального приміщення

Оскільки приміщення, для якого проводитимемо розрахунок, знаходиться на першому поверсі будівлі, коефіцієнт протирадіаційного захисту розраховуватимемо за формулою [60]:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M}, \quad (5.1)$$

Початкові дані:

Несучі конструкції будинку з залізобетону монолітного (300 мм), маса 1 м² – 2500 кг.

Зовнішні стіни будинку з газоблоку (300 мм), маса 1 м² – 570 кг.

Внутрішні стіни будинку з газоблоку (300 мм), маса 1 м² – 375 кг.

Внутрішні міжквартирні перегородки (250 мм), маса 1 м² – 180 кг.

Маса 1 м² міжповерхового перекриття – 690 кг/м².

Площа віконних прорізів: ВК-1 – 2,25 м²; ВК-2 – 5,94 м²; ВК-3 – 2,4 м².

Площа дверних прорізів: Д-2 – 1,9 м²; Д-3 – 2,7 м²; Д-5 – 1,7 м².

Висота підвіконників – 0,8 м;

Площа підлоги для розрахунку приміщення – 22,56 м².

Висота приміщення – 3 м;

Плоскі кути:

Кут $\alpha_1 = 110^\circ$. Проти кута розташовані:

стіна з газоблоку (300 мм) площею 16,92 м² з прорізом площею 2,25 м²;

стіна з газоблоку (250 мм) площею 16,92 м²;

2 перегородки з гіпсокартону (120 мм) площею 16,92 м².

Кут $\alpha_2 = 70^\circ$. Проти кута розташовані:

перегородка з гіпсокартону (120 мм) площею 12 м² з прорізом площею 2,7 м²;

стіна з газоблоку (250 мм) площею 12 м² з прорізом площею 4,6 м²;

стіна з газоблоку (300 мм) площею 12 м² з прорізом площею 1,9 м²;

стіна з газоблоку (300 мм) площею 12 м² з прорізом площею 4,5 м².

Кут $\alpha_3 = 110^\circ$. Проти кута розташовані:

2 стіни з газоблоку (300 мм) площею 16,92 м² з прорізом площею 2,25 м²;

2 стіни з газоблоку (250 мм) площею 16,92 м².

Кут $\alpha_4 = 70^\circ$. Проти кута розташовані:

стіна з газоблоку (300 мм) площею 12 м² з прорізом площею 2,25 м².

Визначаємо зведені маси стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Кут $\alpha_1 = 110^\circ$.

Зведена маса стіни з газоблоку (300 мм) площею 16,92 м² з прорізом площею 2,25 м²:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,25}{16,92} = 0,13, \quad G_{\text{зг}} = 765(1 - 0,13) = 663,2 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з газоблоку (300 мм) площею 16,92 м²:

$$G_{\text{зг}} = 570 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса 2-х перегородок з гіпсокартону (120 мм) площею 16,92 м²:

$$G_{\text{зг}} = 180 \times 2 = 360 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_1 :

$$G_{\Sigma}^1 = 663,2 + 570 + 360 = 1593,2 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут $\alpha_2 = 70^\circ$.

Зведена маса перегородки з гіпсокартону (120 мм) площею 12 м² з прорізом площею 2,7 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,7}{12} = 0,225, \quad G_{\text{зг}} = 180(1 - 0,225) = 139,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса перегородки з гіпсокартону (120 мм) площею 12 м² з прорізом площею 4,6 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{4,6}{12} = 0,38, \quad G_{\text{зг}} = 180(1 - 0,38) = 111 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з газоблоку (300 мм) площею 12 м² з прорізом площею 1,9 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,9}{12} = 0,16, \quad G_{\text{зг}} = 570(1 - 0,16) = 467,4 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з газоблоку (300 мм) площею 12 м² з прорізом площею 4,5 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{4,5}{12} = 0,375, \quad G_{\text{зг}} = 765(1 - 0,375) = 478,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_2

$$G_{\Sigma}^2 = 139,5 + 111 + 467,4 + 478,1 = 1196 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

$$\text{Кут } \alpha_3 = 110^\circ.$$

Зведена маса 2-х стін з газоблоку (300 мм) площею 16,92 м² з прорізом площею 2,25 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,25}{16,92} = 0,13, \quad G_{\text{зг}} = 765(1 - 0,13) \times 2 = 1226,4 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса 2-х стін з газоблоку (300 мм) площею 16,92

$$G_{\text{зг}} = 570 \times 2 = 1140 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_3

$$G_{\Sigma}^3 = 1226,4 + 1140 = 2366,4 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

$$\text{Кут } \alpha_4 = 70^\circ.$$

Зведена маса стіни з газоблоку (300 мм) площею 12 м² з прорізом площею 2,25 м²

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,25}{12} = 0,1875, \quad G_{\text{зг}} = 765(1 - 0,1875) = 621,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута α_2

$$G_{\Sigma}^4 = 621,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарні зведені маси стін і перегородок:

$$G_{\Sigma}^1 = 1593,2 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^2 = 1196 \text{ (кг/м}^2\text{)};$$

$$G_{\Sigma}^3 = 2366,4 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^4 = 626,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Перший, другий і третій внутрішні кути приміщення, проти яких розташовані стіни і перегородки сумарною масою більше 1000 кг/м², при визначенні коефіцієнта K_1 , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами, виключаються, тоді:

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 70} = 3,4. \quad (5.2)$$

За мінімальною сумарною масою стін $G_{\Sigma}^4 = 626,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}$ визначаємо [60] коефіцієнт $K_{CT}=78$.

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання $K_{ш}=0,04$ (висота приміщення складає 3 м) [60].

Коефіцієнт K_0 , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до вікон 0,8 м розрачуємо:

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{II}} = 0,8 \frac{2,25}{22,56} = 0,08, \quad (5.3)$$

де $S_0 = 2,25 \text{ м}^2$ – площа віконних перерізів приміщення;

$S_{II} = 22,56 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будівлі, розташованій в районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд $K_M=0,55$ [60].

Отже коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{ш})(K_0 \times K_{CT} + 1) K_M} = \frac{0,65 \times 3,4 \times 78}{(1 - 0,04)(0,08 \times 78 + 1) 0,55} = 45.$$

Висновки за розділом 5

У даній роботі було встановлено небезпечні виробничі фактори при виконанні робіт по влаштуванню сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель. Проведено розрахунок шкідливих речовин, мікроклімату при виконанні робіт назовні. Також встановлено розряд зорової роботи робітників, клас та категорію електробезпеки. Виконано розрахунки коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення підвального поверху.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В даному розділі виконуємо порівняння використання різних сухих будівельних сумішей для штукатурних робіт.

Представлені складові введення карбонатних та кремнеземистих мікронаповнювачів в третьому розділі, забезпечують поліпшення міцнісних та адгезійних властивостей сухих будівельних сумішей (СБС).

Для визначення економічного ефекту порівнюємо два варіанти влаштування оздоблювальних покриттів на 100 м²:

1 варіант – Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких;

2 варіант – Штукатурення зовнішніх стін з використанням розробленої суміші.

Розроблений склад сухих штукатурних сумішей на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком. Розчини на їх основі мають високу міцність зчеплення з поверхнею.

Для визначення кошторисної вартості розробляємо індивідуальні одиничні розцінки за допомогою програмного комплексу Будівельні технології (табл.6.1, табл.6.2) [61].

Вони розроблялися на основі: ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи; кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції, загально виробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників додатка Настанови [61].

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 загальновиробничих витрат.

Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій [62].

Загальновиробничі витрати (ЗВВ) – це витрати будівельно-монтажної організації, які входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт. Усі затрати, які відносяться до ЗВВ, згруповані в три групи.

Таблиця 6.1 – Розрахунок одиничної вартості кошторисної норми (Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін)

Шифр ресурсу	Найменування витрат та ресурсів	Одиниця виміру	Показник	Вартість, грн.	
				Одиниці	Всього
1	2	3	4	5	6
Заробітна плата					
ТСО-4-8	Витрати труда робітників-будівельників розряду 4,8	люд-год	235.95	83.46	19692.3870
	Разом				19692.39
Вартість експлуатації машин і механізмів					
СН203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-г	0.32	102.19	32.7008
				85.17	27.2544
	Витрати труда ланки	люд-г	1.11		0.3552
СН211-255	Середній нормативний розряд ланки Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год	розряд	4.2	76.73	
		маш-г	1.64	93.10	152.6840
				69.96	114.7344
	Витрати труда ланки	люд-г	1.08		1.7712
	Середній нормативний розряд ланки	розряд	2.8	64.77	
	Разом				185.38
	в т.ч. заробітна плата				141.99
	витрати труда	люд-г			2.13
Вартість матеріалів, виробів і конструкцій					
С142-10-2	Вода	м3	1.22	29.58000	36.0876
С1113-72	Кислота соляна технічна	т	0.035	37040.93	1296.4326
С1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	2.2	2551.89	5614.1580
С1425-11706-1	Розчин на білому декоративному цементі, марка М150	м3	0.7	3579.27	2505.4890
	Разом				9452.17
	Всього				29329.94

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 загальновиробничих витрат [62].

Таблиця 6.2 – Розрахунок одиничної вартості кошторисної норми (Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких)

Шифр ресурсу	Найменування витрат та ресурсів	Одиниця виміру	Показник	Вартість, грн.	
				Одиниці	Всього
1	2	3	4	5	6
Заробітна плата					
ТСО-4-8	Витрати труда робітників-будівельників розряду 4,8	люд-год	233.95	83.46	19192.3870
	Разом				19692.39
Вартість експлуатації машин і механізмів					
СН203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-г	0.32	102.19	32.7008
				85.17	27.2544
СН211-255	Витрати труда ланки	люд-г	1.11		0.3552
	Середній нормативний розряд ланки	розряд	4.2	76.73	
	Розчинонасоси, продуктивність 3 м3/год	маш-г	1.6	93.10	150.6840
				69.96	114.7344
	Витрати труда ланки	люд-г	1.08		1.7712
	Середній нормативний розряд ланки	розряд	2.8	64.77	
	Разом				185.38
	в т.ч. заробітна плата				141.99
	витрати труда	люд-г			2.13
Вартість матеріалів, виробів і конструкцій					
С142-10-2	Вода	м3	1.22	29.58000	36.0876
С1113-72	Кислота соляна технічна	т	0.035	37040.93	1296.4326
С1425-11702	Розчин із штукатурних сумішей на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком	м3	2.9	8437,2	7104.6810
				2449.89	
	Разом				8437.20
	Всього				28314.97

Порівняння варіантів штукатурення поверхонь стін різними розчинами наведено в таблиці 6.3. В таблиці розраховані приведені витрати, які дозволяють враховувати на протязі тривалого терміну експлуатації стін змінц якості

штукатурки. Розроблений варіант дозволяє продовжити термін експлуатації зовнішньої штукатурки на довгий період порівняно із звичайною.

При порівнянні варіантів приймається той варіант, який має мінімальне значення приведених витрат. Розраховуємо на 50 років порівняння [61].

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

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

Собівартість робіт (C) визначаємо із локального кошторису у таблицях 6.1 – 6.2.

Капітальні вкладення у виробничі фонди:

$$K = K_{ОВФ} + K_{обігові\ кошти} \quad (6.2)$$

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

$K_{обігові\ кошти} = C_{см.}/K_{обор.}$ – обігові кошти,

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

$K_{обор.} = 3-4$.

Основні виробничі фонди визначаються за формулою:

$$K_{ОВФ} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i * T_{i,об}}{T_{i,річн.}} \quad (6.3)$$

де Φ_i – первісна вартість i -тої машини, грн. (в даному випадку приймемо вартість експлуатації машин із кошторису);

T_i – тривалість роботи i -тої машини на об'єкті, год.;

$T_{i,річн.}$ – нормативна тривалість роботи за рік, год.

Економічний ефект:

$$E = \Pi 1 - \Pi 2. \quad (6.4)$$

Таблиця 6.3 – Порівняння варіантів

Показники	Розроблена суміш	Аналог
Прямі витрати, тис. грн.	5414,63	8933,068
Кошторисна трудомісткість, люд.-год.	238	231
Кошторисна заробітна плата, грн.	19692,38	19192
Усього за кошторисом, тис. грн.	29329,94	28314,5
Показники (обчислені)		
Обігові кошти, тис. грн.	9776,65	7078,63
Основні виробничі фонди, тис. грн.	1,009	7,259
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	9777,66	7085,88
Показник приведених витрат П, тис. грн.	30503,26	29164,81
Економічний ефект, тис. грн.	1338,45	

Висновки за розділом 6

В даному розділі виконано техніко-економічне порівняння різних варіантів штукатурення стін.

Для двох варіантів розроблені локальний кошторис за допомогою програмного комплексу Будівельні технології. 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.

Порівнюючи кожний варіант із таблиць 6.3 ми бачимо, що найбільш економічним є 2 варіант штукатурення зовнішніх стін з використанням розробленої суміші на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком.

Кошторисна вартість на 100 м² становить – 28314,4 тис. грн., приведені витрати – 29164,81 тис. грн.; економічний ефект – 1338,45 тис. грн.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставлених задач у розділах 1-3 МКР було:

1. Досліджено дефекти штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель. Основні типи дефектів:

- відшаровування лакофарбового покриття, накривного шару від ґрунту або від кам'яної кладки;
- короблення покриття та утворення пустот;
- тріщини на поверхні штукатурки
- осипання атмосферо-захисного шару, цвіль, грибки, мох, наявність зон зволоження дощовими та талими водами, іржаві плями та потьоки.

Основні причини виникнення даних дефектів:

- сонячна радіація – змінює колір опорядження і викликає значні температурні деформації;
- зволоження фасадів атмосферними опадами (дощ, мокрий сніг, сильна роса, туман) – сприяють фізичній та хімічній корозії штукатурного покриття із мінеральних матеріалів;
- періодичні коливання температури навколишнього середовища, які при переході нульової позначки призводять до заморожування та відтавання вологи у штукатурному матеріалі;
- пил, що осідає на матеріалі обробки, містить агресивні речовини і продукти взаємодії з навколишнім середовищем;
- біологічне руйнування – гриби і бактерії призводять до пліснявіння і загнивання;
- шум (звукова енергія) та вібрація, що передаються на будівлю від магістральних вулиць, створюють коливальні рухи в окремих фрагментах облицювання фасадів;
- порушення технології виконання робіт по влаштуванню опорядження фасадів;
- недостатня паропроникність шарів штукатурного покриття;

- зміщення точки роси – в осінньо-зимній період точка роси поступово пересувається з поверхневих шарів у глибину огорожувальної конструкції;
- порушення гідроізоляції – ґрунтові води піднімаються по капілярах штукатурних матеріалів та основного стінового матеріалу, зволожують їх;
- осадка стін, викликана повзучістю цементних розчинів і бетонів під впливом тиску, викликаного масою самих стін та масою конструкцій, що спираються на них;
- різниця деформацій оздоблювального шару і основи;
- складність сучасних фасадних систем – оздоблення мокрим способом обробки із застосуванням оздоблювальних штукатурних розчинів у поєднанні із зовнішнім утепленням стін має підвищену схильність до корозії і руйнування через різні властивості матеріалів.

Отже, при розробці складів СБС для зовнішнього оштукатурювання будівлі необхідно враховувати деформативні явища, що виникають у плиткових матеріалах та у конструкції стін, а також агресивність навколишнього середовища. Також сухі будівельні суміші мають відповідати вимогам по паропроникності, міцності, морозостійкості, атмосферостійкості.

2. Досліджено використання тонкодисперсних мінеральних для сухих будівельних сумішей у якості наповнювачів. Встановлено, що у сухих будівельних сумішах строго обмежується розмір зерен заповнювачів межах 0,63-1,25 мм. Тому тонкомолоті або тонкодисперсні речовини, питома поверхня та хімічний склад яких близькі до цементу, можуть бути широко використані у технології виробництва СБС. Тонкодисперсний мінеральний компонент виступає у ролі мікронаповнювача в цементному в'язучому, утворюючи мікрокаркас та створюючи мікробетонну структуру матеріалу.

Ефективніше, як мінеральні наповнювачі, використовувати місцеві сировинні ресурси, наприклад, подрібнений кварцовий пісок, та техногенні відходи необхідної дисперсності.

3. Розроблено склади сухих штукатурних сумішей на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами:

доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком. Розчини на їх основі мають високу міцність зчеплення з поверхнею.

Найбільший ефект має використання двофракційної суміші заповнювачів: піску фр. 0,16-0,31 та відсіву дроблення вапняку фр. 1,25-2,5 при співвідношенні приблизно 70:30. При цьому досягається найменша міжзернова пустотність близько 28-34%. Використання мікронаповнювачів з різною питомою поверхнею і розміром фракції забезпечує формування оптимальної структури штукатурної суміші.

Визначено, що при введенні мікрокремнеземистого наповнювача в кількості 5-10% міцність зчеплення збільшується на 8-25% порівняння з контрольними зразками. Введення карбонатних мікронаповнювачів у кількості 20% збільшує міцність зчеплення на 20-35%.

Найменшою величиною сповзання має штукатурний розчин з добавкою мікрокремнезему з питомою поверхнею 4000 м²/кг, що зумовлено зниженням середньої щільності штукатурної суміші.

Визначено оптимальні склади сухих штукатурних сумішей та їх основні властивості з місцевої сировини.

4. В 4 розділі МКР було запроектовано житловий 10-поверховий будинок. Об'єкт проектування являє собою каркасно-монолітну будівлю з зовнішніми та внутрішніми стінами з газобетонних блоків, утепленням мінеральною ватою та зовнішнім опорядженням фасадними штукатурними складами із застосуванням сухих будівельних сумішей.

5. В розділі охорони праці було проаналізовано: технічні рішення з безпечної організації будівельно-монтажних робіт; технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії; безпеку в надзвичайних ситуаціях.

6. В економічній частині роботи виконано порівняння використання різних сухих будівельних сумішей для штукатурних робіт. Кошторисна вартість на 100 м² становить – 28314,4 тис. грн., приведені витрати – 29164,81 тис. грн., економічний ефект – 1338,45 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицюк І. В., Блащук Н. В. Аналіз дефектів штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель. LIII Всеукраїнська науково-технічна конференція факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2024): матеріали всеукр. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 20-22 березня 2024 р. Вінниця, 2024. URL : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2024/paper/view/20998/17422> (дата звернення: 25.04.2024).
2. Дворкін Л. Й. Опоряджувальні матеріали і вироби : Навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 291 с.
3. Лівінський О. М., Лівінський М. О., Друкований М. Ф. Опоряджувальні роботи. К. : МП Леся, 2005. 486 с.
4. Шаленний В. Т., Скокова А. О. Результати кореляційно-регресійного аналізу впливу архітектурно-планувальних властивостей і ушкоджень фасадів на вартість та трудомісткість робіт з відновлення їх зовнішньої теплоізоляції і опорядження. Будівництво та техногенна безпека. 2012. № 42. С. 90–97.
5. Molodid O. Technological factors affecting in performance indicators plaster. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2012. № 1 (12). С. 66–69.
6. Кучеренко Л. В., Лівінський О. М. Тонкошарова технологія влаштування штукатурного покриття: монографія. Вінниця : ВНТУ, 2015. 108
7. Чому виникають дефекти на фасадах? UPL : <https://okna-plus.dp.ua/chomu-vynykayut-defekty-na-fasadah/>
8. Основні дефекти стін і фасадів і причини їх виникнення. UPL : <http://um.co.ua/8/8-2/8-28662.html>
9. Типові пошкодження фасаду будинку і способи ремонту. UPL : <https://akvilon.ua/ua/tipichnye-povrezhdeniya-fasada-doma-i-sposoby-remonta/>
10. Видимі дефекти та пошкодження. UPL : <https://statical.ua/to,-chto-vidno/>
11. Ремонт штукатурки фасаду: технологія і способи виправлення

дефектів фасадного декоративного покриття. UPL : <https://budin.cx.ua/237-remont-shtukaturki-fasadu-technologiya-i-sposobi.html>

12. ДСТУ Б В.2.7-126:2011. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 42 с.

13. Ушеров-Маршак О.В., Латорець К.В. Бетони та сухі будівельні суміші. Тлумачний словник. Харків: Колоріт, 2010. 104 с

14. Рунова Р.Ф., Носовицкий Ю.Л. Технологія модифікованих будівельних розчинів. Підручник. КНУБА, 2007. 250 с.

15. Троян В.В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів: навчальний посібник. Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2010. 228 с.

16. ДСТУ Б В.2.7-171:2008. Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2010. 93 с.

17. ДСТУ Б В.2.7-46:2010. Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови. [Чинний від 2011-09-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 20 с.

18. ДСТУ Б EN 197-1:2015 (EN 197-1:2011, IDT). Цемент. Частина 1. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіон України, 2016. 59 с.

19. ДСТУ Б В.2.7-273:2011. Будівельні матеріали. Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови. [Чинний від 2012-12-01]. Вид. офіц. К.: ДП «НДІБМВ», 2011. 20 с.

20. ДСТУ Б В.2.7-27-95. Пісок із вапняків-черепашників для будівельних робіт. Технічні умови. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. К.: Держкоммістобудування України, 1996. 8 с.

21. ДСТУ Б В.2.7-29-95. Дрібні заповнювачі природні, із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. К.: Держкоммістобудування України, 1996. 17 с.

22. ДСТУ Б В.2.7-32-95. Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. К.: Держкомстандарт України, 1996. 20 с.

23. ДСТУ Б В.2.7-232:2010. Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань. [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офіц. К.: ДП «НДІБМВ», 2010. 28 с.

24. ДСТУ Б В.2.7-128:2006. Будівельні матеріали. Добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. [Чинний від 01-12-2007]. Вид. офіц. К: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. 12 с.

25. Добрянський І. М., Ніонець І. І. Вплив мікроструктури цементного каменю на його фізико-механічні властивості. Будівництво України, № 3, 2009. С. 35-36.

26. Кривенко П. В. Будівельне матеріалознавство: підручник. Київ, Україна: «Видавництво Ліра-К», 2019. 694 с.

27. Кропивницька Т. П., Саницький М. А., Гев'юк І. М. Вплив карбонатних добавок на властивості портландцементу композиційного. Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: Теорія і практика будівництва, № 755, 2013. С. 214-220.

28. Русин Б. Г. Високофункціональні бетони на основі портландцементів, модифікованих ультрадисперсними мінеральними добавками: ареш. дис. канд. наук. Національний ун-т «Львівська політехніка», Львів, Україна, 2014.

29. Гев'юк І. М., Кропивницька Т. П., Саницький М. А. Композиційні портландцементи з добавками природного цеоліту та вапняку. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди, Вип. 31, 2015. С. 149-156.

30. Цеоліт. URL : <https://sokirnitskij-tseoltovij-zavod.prom.ua/ua/g6619229-tseolit>

31. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.

32. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 65 с.
33. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 61 с.
34. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Поправка. [Чинний від 2019-11-26]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2019. 35с.
35. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.ДБН В.2.2-5:2023.
36. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 2023-01-11]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 123 с.
37. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
38. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с.
39. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2021-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 30 с.
40. ДБН В 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 110 с.
41. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с.
42. ДСТУ 8855:2019. Визначення класу наслідків (відповідальності) (зі зміною №1). [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ, 2018. 16с.
43. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. [Чинний від 2018-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2017. 53 с.
44. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні

вимоги. [Чинний від 2017-01-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 35 с.

45. ДБН В 2.2-28-2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 137 с.

46. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016. Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ : Науково-дослідний інститут будівельного виробництва. 47с.

47. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

48. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд: учеб. видання. Вінниця : ВНТУ, 2006. 114 с.

49. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи (Збірник 15). [Чинний від 2023-02-22]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 205 с.

50. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.

51. 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. [Чинний від 2007-12-01]. 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->.

52. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.

53. 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. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

54. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.

55. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.

56. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.

57. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.

58. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.

59. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.

60. Кодекс цивільного захисту України. К.: ВР України, 2012. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

61. ДСТУ Б Д 1.1.1-2013. Правила визначення вартості будівництва. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 97 с

62. Лялюк О. Г. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей : навчальний посібник / О. Г. Лялюк, І. В. Маєвська. Вінниця : ВДТУ, 2003. 84 с.

ДОДАТКИ

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА
НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Розробка сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними
добавками для зовнішнього опорядження будівель

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ

(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unichesk

Оригінальність 85,4 %

Схожість 14,6 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):



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

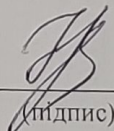


2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.



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

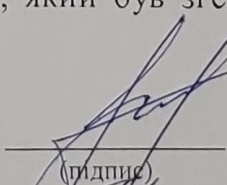

(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

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

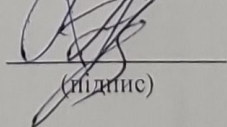
Автор роботи


(підпис)

Грицюк І.В.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

ДОДАТОК Б
Кошториси

фасадна штукатурка

(найменування об'єкта будівництва)

(назва організації, що затверджує)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Локальний кошторис в сумі	69 614,767 тис. грн.
у тому числі зворотних сум	тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

"__" _____ 20__ р.

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-001

на	оздоблення фасадів
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)	

ОСНОВА: креслення(специфікації)№	Кошторисна вартість	58 012,306	тис. грн.
	Кошторисна трудомісткість	13,75929	тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата	1 278,126	тис. грн.
	Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на 4 червня 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 обслугову- ванням машин	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробітної плати	експлуа- тації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати		
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ15-78-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни гладкі	100 м2 поверхні опорядження	29,4	1 953 536,39	-	57 433 970	1 089 810	-	417,8600	12 285,08
					37 068,36	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямих витрат по кошторису					57 433 970	1 089 810			12 285,08
		Разом прямі витрати				грн.	57 433 970				-
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	56 344 160				
		заробітна плата робітників				грн.		1 089 810			
		всього заробітна плата				грн.		1 089 810			
		Загальновиробничі витрати				грн.	578 336				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					1 474,21
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		188 316			
		Всього по кошторису				грн.	58 012 306				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					13 759,29
		Кошторисна заробітна плата				грн.		1 278 126			
№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.								
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість					
1	2	3	4	5	6	7					
		Глава 2. Об'єкти основного призначення									
1	02-001	оздоблення фасадів	58 012,306			58 012,306					
		Разом по главі № 2	58 012,306			58 012,306					
		Разом за главами № 1 - 7	58 012,306			58 012,306					
		Разом за главами № 1 - 12	58 012,306			58 012,306					
		Разом	58 012,306			58 012,306					
		Податок на додану вартість				11 602,461					11 602,461
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	58 012,306			11 602,461					69 614,767
		у тому числі поставка замовника без ПДВ									
		Податок на додану вартість									

1	2	3	4	5	6	7
		Всього поставка замовника з ПДВ				

Керівник проєктної
організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Головний інженер
проекту

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник відділу

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

1 2 фасадна штукатурка

Локальний кошторис № 02-001 оздоблення фасадів

(найменування об'єкта будівництва)

Розрахунок одиничної вартості кошторисної норми № 1, КБ15-78-1

Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни гладкі

Склад робіт: 1. Розмічання поверхні. 2. Підготовки поверхні. 3. Установлення цокольних профілів. 4. Грунтування стін. 5. Наклеювання плит утеплювача та кріплення плит дюбелями. 6. Розмічання поверхні під русти і прорізування руств [норма 2]. 7. Установлення перфорованих кутиків на зовнішніх кутах руств та укосів [норми 2, 3]. 8. Улаштування армованого шару з склосітки на клеючій суміші по плитному утеплювачу. 9. Шпатлювання поверхні. 10. Шліфування поверхні. 11. Грунтування. 12. Нанесення декоративної суміші. 13. Фарбування фасадів захисною фарбою за 2 рази.

Вимірник: 100 м2 поверхні опорядження

Шифр ресурсу	Найменування витрат та ресурсів	Одиниця виміру	Показник	Вартість, грн.	
				Одиниці	Всього
1	2	3	4	5	6
Заробітна плата					
ТСО-4-5	Витрати труда робітників-будівельників розряду 4,5	люд-год	417,86	88,71	37 068,3606
	Разом				37 068,36
Вартість експлуатації машин і механізмів					
СН203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-г	20,42		
СН270-115	Дрилі електричні	маш-г	16,67		
СН270-135	Перфоратори електричні	маш-г	26,04		
	Разом				-
	в т.ч. заробітна плата				-
	витрати труда	люд-г			-
Вартість матеріалів, виробів і конструкцій					
С111-1604	Папір шліфувальний	м2	9,2	217,13	1 997,5960
С111-1608	Дрантя	кг	0,45	22,65	10,1925
С111-1624-2	Грунтовка глибокого проникнення	л	20,0	125,61	2 512,2000
С114-4-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75	м3	10,7	2 565,30	27 448,7100
С142-10-2	Вода	м3	0,24	30,54000	7,3296
П2016-2172	Профілі цокольні	3 м	3,3	575,00	1 897,5000
П2016-2174	Дюбелі фасадні пластмасові, довжина 160 мм	100 шт	808,0	1 091,00	881 528,0000
П2016-2176	Склосітка	25 м2	115,0	2 700,00	310 500,0000
П2016-2207	Дюбелі монтажні	100 шт	11,0	157,00	1 727,0000
П2016-8049-1	Грунтівка адгезійна з кварцевим наповнювачем	10 л	17,0	1 040,00	17 680,0000
П2016-8058	Суміш суха клеюча для кріплення та захисту елементів систем теплоізоляції	25 кг	1 200,0	374,00	448 800,0000
П2016-8059	Суміш полімерна для декоративного штукатурення та систем теплоізоляції, готова до використання	25 кг	270,0	550,00	148 500,0000
П2016-8060	Акрилова фасадна фарба	25 кг	50,2	1 468,00	73 693,6000

1 1	2	3	4	5	6
	Вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і машинами				-
C1999-9001и	Електроенергія	квт.г.	23,0432	5,75400	132,5906
C1999-9005и	Мастильні матеріали	кг	0,2042	163,15000	33,3152
	Разом				1 916 468,03
	Всього				1 953 536,39

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

фасадна штукатурка

(найменування об'єкта будівництва)

ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВдо локального кошторису № 02-001
на оздоблення фасадів

№ Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	трансп. складова, грн.	загот. складські витрати, грн.
					всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Витрати труда								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год.	12 285,08	88,71	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	4,50	-	-	-	-
3		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	1 474,21	127,7403	-	-	-
4		Разом кошторисна трудомісткість	люд.год.	13 759,29	92,8919	-	-	-
5		Середній розряд робіт за кошторисом	розряд	4,50	-	-	-	-
II. Механізований інструмент								
1	КБМ270-115	Дрилі електричні	маш-г	490,098				
2	КБМ203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-г	600,348				
3	КБМ270-135	Перфоратори електричні	маш-г	765,576				
		Разом вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	4 878	-	-	-
III. Будівельні матеріали, вироби та конструкції								
1	*П2016-8060	Акрилова фасадна фарба	25 кг	1 475,88	1 468,00	-	-	-
					2 166 592			
2	C142-10-2	Вода	м3	7,056	30,54	30,54000	-	-
					215	215	-	-
3	*П2016-8049-1	Грунтівка адгезійна з кварцевим наповнювачем	10 л	499,8	1 040,00	-	-	-
					519 792			
4	C111-1624-2	Грунтовка глибокого проникнення [453,72 грн/т * 0,0016 т]	л	588,0	125,61	122,42	0,73	2,46
					73 859	71 983	429	1 446
5	C111-1608	Дрантя [653,89 грн/т * 0,00113 т]	кг	13,23	22,65	21,47	0,74	0,44
					300	284	10	6
6	*П2016-2207	Дюбелі монтажні	100 шт	323,4	157,00	-	-	-
					50 774			

001	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	*П2016-2174	Дюбелі фасадні пластмасові, довжина 160 мм	100 шт	23 755,2	1 091,00	-	-	-	-
					25 916 923				
8	C111-1604	Папір шліфувальний [653,89 грн/т * 0,00008 т]	м2	270,48	217,13	212,82	0,05	4,26	
					58 729	57 564	14	1 152	
9	C114-4-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75 [423,53 грн/т * 0,0983 т]	м3	314,58	2 565,30	2 473,37	41,63	50,30	
					806 992	778 073	13 096	15 823	
10	*П2016-2172	Профілі цокольні	3 м	97,02	575,00	-	-	-	-
					55 786				
11	*П2016-2176	Скловітка	25 м2	3 381,0	2 700,00	-	-	-	-
					9 128 700				
12	*П2016-8059	Суміш полімерна для декоративного штукатурення та систем теплоізоляції, готова до використання	25 кг	7 938,0	550,00	-	-	-	-
					4 365 900				
13	*П2016-8058	Суміш суха клеюча для кріплення та захисту елементів систем теплоізоляції	25 кг	35 280,0	374,00	374,00	-	-	-
					13 194 720	13 194 720	-	-	-
		Разом:	грн.	-	56 339 283	14 102 839	13 549	18 428	
Підсумкові показники									
		Кошторисна трудомісткість (I)	люд.год.	13 759,29	1 278 127	-	-	-	-
		Будівельні матеріали, виробити та конструкції (II+III)	грн.	-	56 344 161	-	-	-	-
Ресурси, спожиті будівельними машинами, автотранспортом і механізованим інструментом									
		Електроенергія	квт.г.	677,4701	5,754	3 898,1628			
		Мастильні матеріали	кг	6,0035	163,15	979,4678			

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 4 червня 2024 р.

* Відмічені ресурси, ціну на які змінено.

Склав

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток В

Відомість графічної частини БДР

Ар-куш	Найменування	Примітка
1	Актуальність, мета, задачі роботи, об'єкт та предмет дослідження, новизна та практичне значення роботи	
2	Дослідження проблематики експлуатації фасадних штукатурних покриттів	
3	Дослідження проблематики експлуатації фасадних штукатурних покриттів (продовження)	
4	Основи використання сухих будівельних сумішей при опорядженні фасадів будівель	
5	Дослідження використання тонкодисперсних мінеральних добавок для сухих будівельних сумішей	
6	Дослідження використання тонкодисперсних мінеральних добавок для сухих будівельних сумішей (продовження)	
7	Розробка штукатурних сухих будівельних сумішей для облицювання фасадів	
8	Розробка штукатурних сухих будівельних сумішей для облицювання фасадів (продовження)	
9	Розробка штукатурних сухих будівельних сумішей для облицювання фасадів (продовження)	
10	Розробка штукатурних сухих будівельних сумішей для облицювання фасадів (продовження)	
11	Генеральний план; Візуалізація; ТЕП; Умовні позначення; Експлікації	
12	План паркінгу на відмітці -3.020; План 1-го поверху на відмітці 0,000; Експлікації	
13	План другого поверху на відмітці +2,800; План типового поверху (3-10 пов.); Експлікації	
14	План технічного поверху; План покрівлі на відміті +30,800	
15	Вузли	
16	Фасад в осях 9-1; Таблиця кольорів опорядження фасаді	
17	Фасад в осях 1-9; Таблиця кольорів опорядження фасаді	
18	Фасад в осях Е-А, А-Е; Таблиця кольорів опорядження фасад	
19	Технологічна карта на опорядження фасадів з утепленням стін	
20	Економічна частина	

Актуальність теми дослідження. Одним з аспектів створення нового, більш ефективного типу будівельних матеріалів в порівнянні з традиційними, є розробка і використання сухих будівельних сумішей (СБС). Сьогодні сухі будівельні суміші широко використовуються для зовнішнього опорядження і реставрації будівель і споруд, оскільки характеризуються стабільними властивостями, а їх застосування сприяє підвищенню якості будівельних робіт.

Україна володіє значними запасами піску, піщано-гравійної суміші, карбонатних порід і має потенціал для включення цих природних матеріалів в сухі будівельні суміші. Необхідним є проведення досліджень для оцінки можливості використання місцевої мінеральної сировини при виготовленні сухих будівельних сумішей. Введення мінеральних наповнювачів може дозволити не лише знизити вартість та матеріалоємність виробництва СБС з точки зору витрат цементу, а також поліпшити їх фізико-механічні та структурно-технологічні характеристики. Отже, актуальним є дослідження шляхів поліпшення властивостей сухих сумішей для фінішних покриттів на цементній основі за рахунок використання мінеральних тонкодисперсних наповнювачів з різними хімічними властивостями і питомою площею поверхні.

Мета роботи: розробка рецептури штукатурних складів СБС для обробки зовнішніх поверхонь житлових і громадських будівель з використанням місцевої мінеральної сировини.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **задачі:**

- дослідити дефекти штукатурних покриттів фасадів житлових і громадських будівель та причини їх виникнення;
- оцінити вплив тонкодисперсних мінеральних наповнювачів на властивості покриття на основі штукатурних СБС;
- розробити рецептуру штукатурної СБС для оштукатурювання зовнішніх поверхонь цивільних будівель;
- виконати проектування цивільної будівлі з опорядженням фасадів штукатурними складами із використанням сухих будівельних сумішей.

Об'єктом дослідження є суха будівельна суміш, модифікована тонкодисперсними мінеральними добавками, для зовнішнього опорядження будівель.

Предметом дослідження є реологічні, фізико-механічні та спеціальні властивості штукатурних розчинів, отриманих на основі сухих сумішей з тонкодисперсними мінеральними добавками, для зовнішнього опорядження стін.

Новизна роботи: обґрунтовано можливість ефективного використання тонкомелених мінеральних добавок із відходів дроблення і обробки кам'яних порід місцевих родовищ у виготовленні сухих штукатурних сумішей, що досягається підбором оптимальної дисперсності та вмісту тонкомелених карбонатних та кремнеземистих мікронаповнювачів.

Практичне значення роботи: розроблено склад штукатурної сухої будівельної суміші на основі місцевих сировинних матеріалів, призначений для зовнішнього опорядження стін.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ФАСАДНИХ ШТУКАТУРНИХ ПОКРИТТІВ

Виділяють такі основні агресивні фактори, які впливають на стан та довговічність штукатурних покриттів фасадів будівель:

- сонячна радіація – змінює колір опорядження і викликає значні температурні деформації;
- зволоження фасадів атмосферними опадами (дощ, мокрий сніг, сильна роса, туман) – надмірна волога призводить до набухання поверхневих шарів та утворення здуття, до розпушування та зниження міцності; сильні дощі вимивають з опорядження водорозчинні сполуки; кисле рН опадів та їх хімічний склад сприяють фізичній та хімічній корозії штукатурного покриття із мінеральних матеріалів;
- періодичні коливання температури навколишнього середовища, які при переході нульової позначки призводять до заморожування та відтавання вологи у штукатурному матеріалі;
- пил, що осідає на матеріалі обробки, містить агресивні речовини і продукти взаємодії з навколишнім середовищем;
- біологічне руйнування – гриби і бактерії призводять до пліснявіння і загнивання, оскільки можуть харчуватись окремими компонентами лакофарбових та штукатурних матеріалів;
- шум (звукова енергія) та вібрація, що передаються на будівлю від магістральних вулиць, створюють коливальні рухи в окремих фрагментах облицювання фасадів;
- порушення технології виконання робіт по влаштуванню опорядження фасадів;
- недостатня паропроникність шарів штукатурного покриття – чим далі шар облицювання від стіни, тим більша має бути його паропроникність, інакше відбувається накопичення вологи в одному з шарів зовнішнього покриття фасаду;
- зміщення точки роси – в осінньо-зимній період точка роси поступово пересувається з поверхневих шарів у глибину огороджувальної конструкції;
- порушення гідроізоляції – ґрунтові води піднімаються по капілярах штукатурних матеріалів та основного стінового матеріалу, зволожують їх;
- осадка стін, викликана повзучістю цементних розчинів і бетонів під впливом тиску, викликаного масою самих стін та масою конструкцій, що спираються на них;
- різниця деформацій оздоблювального шару і основи викликає появу в контактній зоні зсувних напруг;
- складність сучасних фасадних систем – оздоблення мокрим способом обробки із застосуванням оздоблювальних штукатурних розчинів у поєднанні із зовнішнім утепленням стін має підвищену схильність до корозії і руйнування через різні властивості матеріалів.

Таблиця 1.1 – Аналіз дефектів штукатурних покриттів фасадів будівель

Тип дефекту	Загальний вигляд дефекту	Причини виникнення дефекту
1	2	3
Відшаровування лакофарбового покриття, накривного шару від ґрунту або від кам'яної кладки		1. Неправильна підготовка основи під штукатурку. 2. Несумісність основи та штукатурки за міцністю. 3. Порушення технології виконання вузлів та примикань та проникнення води. 4. Нанесення накривного шару на раніше пересушені нанесені шари розчину, на забруднену поверхню. 5. Відсутність догляду за штукатуркою, що твердне. 6. Порушення технології виконання робіт у зимовий час.
Короблення покриття та утворення пустот		1. Недостатня міцність основи під штукатурку. 2. Проникнення води у місцях примикань. 3. Оштукатурювання по вологій поверхні. 4. Порушення технології виконання робіт у зимовий час.

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Тріщини на поверхні штукатурки		1. Застосування жирних чи погано перемішаних складів. 2. Недотримання товщини шарів, що наносяться, і часу витримки попереднього шару. 3. Відсутність армуючої сітки у місцях сполучення. 4. Відсутність догляду за штукатуркою, що твердне. 5. Осадкові деформації ґрунту і будівлі.
Осіпання атмосферо-захисного шару, цвіль, грибки, мох, наявність зон зволоження дощовими та талими водами, іржаві плями та потьoki		1. Неякісні лакофарбові матеріали. 2. Біологічний вплив на кольоровий шар мікроорганізмів та грибків. 3. Підвищена постійна вологість стіни. 4. Неправильна конструкція водовідведення. 5. Руїнування водовідводів. 6. Корозія металевих деталей.

ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ПРИ ОПОРЯДЖЕННІ ФАСАДІВ БУДІВЕЛЬ

Штукатурна суміш – це будівельний матеріал, призначений для оштукатурювання зовнішніх і внутрішніх стін. Відомі вапняні, цементні та гіпсові суміші. Для міцності, вологостійкості та стійкості до появи грибків та плісняви до суміші додають різні полімерні добавки. Сучасні будівельні технології створення оздоблювальних покриттів фасадів будівель орієнтовані на застосування саме сухих будівельних сумішей (СБС). Сухі суміші відрізняє стабільність властивостей, їхнє застосування сприяє підвищенню якості будівельних. Ці показники вигідно відрізняють сухі суміші від традиційних розчинів, що застосовуються у будівництві.

Суміші сухі будівельні – однорідна за складом суміш порошкоподібних сухих компонентів з мінеральних або синтетичних в'язучих, заповнювачів, наповнювачів та добавок функціонального призначення, виготовлена у заводських умовах та призначена для приготування розчинних сумішей різного призначення на місці виконання будівельних робіт.

Сухі штукатурні склади є універсальним матеріалом, і застосовуються з метою:

- вирівнювання стін для подальшого оздоблення;
- захисту стіни від проникнення вологи та займання;
- утримання тепла всередині приміщення;
- декоративного оздоблення та надання оригінального вигляду стінам.

Перевагою технологій виробництва сухих сумішей є можливість індивідуального та у необхідних випадках багаторазового модифікування їх компонентів хімічними добавками або механо-хімічною обробкою з одержанням матеріалів широкого призначення.

Мінеральні штукатурні склади виготовляють на основі високомарочного портландцементу, гідрофобізуючих і пластифікуючих добавок, що визначає отримання покриттів тільки світлих пастельних тонів, так як збільшення вмісту пігменту зменшує міцність штукатурки.

В даний час велика увага приділяється забезпеченню високого рівня якості штукатурних покриттів стінових конструкцій будівель. Незважаючи на великий вибір СБС на будівельному ринку, найпопулярнішими для штукатурних робіт залишаються сухі суміші на основі цементних в'язучих, що обумовлено низкою їх переваг:

- стійкість цементних штукатурних покриттів до коливань температур та вологості;
- підвищена міцність цементного покриття, порівняно з гіпсовим або вапняним;
- висока адгезія цементних розчинів до основ з різних матеріалів;
- придатність цементних сумішей для вирівнювання поверхонь із великими дефектами.

Однак, цементні покриття схильні до підвищеного тріщиноутворення, що значно знижує якість і довговічність стінової конструкції.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

У якості тонкодисперсних мінеральних добавок в сухих будівельних сумішах можуть використовуватись тонкомолоті порошки, отримані з натуральної сировини або з відходів виробництва.

У сухих будівельних сумішах строго обмежується розмір зерен заповнювачів межах 0,63-1,25 мм. Тому тонкомолоті або тонкодисперсні речовини, питома поверхня та хімічний склад яких близькі до цементу, можуть бути широко використані у технології виробництва СБС. Такі добавки можуть відігравати роль інертних наповнювачів або активних мінеральних добавок, що дозволяє не лише зменшити витрату в'язучого, а і регулювати фізико-технологічні та механічні властивості розчинів, отриманих із сухих будівельних сумішей.

Ефективніше, як мінеральні наповнювачі, використовувати місцеві сировинні ресурси, наприклад, подрібнений кварцовий пісок, та техногенні відходи необхідної дисперсності.

Тонкодисперсний мінеральний компонент виступає у ролі мікронаповнювача в цементному в'язучому, утворюючи мікрокаркас та створюючи мікробетонну структуру матеріалу.

мінеральні добавки

інертні:

- глинисті (важка глина, суглинки, супісь, вапняно-піщані глини, глинисті вапняки);
- кварцові (маршаліт, піски, піщаники);
- карбонатні (піщані, кремнеземисті і доломітові вапняки, вапняки-черепашники)

пластифікуючі:

- природного походження (помірно-пластичні і бентонітові глини, вапняне тісто, тонкомолоті кремнеземисті гірські породи);
- з відходів промисловості (шлами хімічного водоочищення ТЕС, мінеральні залишки відходів содового виробництва)

активні:

- гірські породи: осадового походження (діатоміт, трепел, опока, випалена глиниста порода); вулканічного походження (вулканічний попіл, туф, цеоліт, трас, пемза, базальт, вулканічний шлак, невипалений перліт);
- деякі види промислових відходів: золи і шлаки теплоелектростанцій (зола-виносу, золошлакові суміші); зола горючих сланців; гранульовані доменні шлаки; відвальні доменні шлаки; фосфорні шлаки; нефеліновий шлак; червоний бокситовий шлак

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОДИСПЕРСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ (продовження)

Матеріали, використані в роботі:

В якості кварцовмісних наповнювачів при виробництві сухих будівельних сумішей використовували кварцові піски місцевих родовищ з

$M_{кр}=1,24$ та поліміктний пісок з відходів обробки пісковиків для отримання декоративного каменю родовища Русавське-2 (Вінницька обл., Ямпільський р-н, с. Русава), $M_{кр} = 1-1,5$. Поліміктні піски зазвичай складені з зерен мінералів і гірських порід різного складу.

У якості карбонатних пісків використовувались відходи каменевидобутку вапняків із родовищ Вінницької обл., які містять до 85-95% $CaCO_3$. Як мінеральна добавка-наповнювач використовували вапняк, розмелений до питомої поверхні 300 m^2/kg .

Мінеральні добавки – доломіт, крейда, цеоліт.

Цемент – ПЦ II/Б-К-400 та ПЦЦ IV/Б-400.

Полімерні добавки: BERMOCOLL – редисперговане в'язуче на основі сополімерів вінілацетату та етилену; ELOTEX – редисперговане в'язуче на основі сополімерів вінілацетату та вінілверсатату; суперпластифікатор «Melflux1641F» виробництва SKW Polymers (Німеччина); С-3 – сухий пластифікатор являє собою полідисперсний коричневий порошок, який додають в суху будівельну суміш (Укрваторресурс); ефіри целюлози SE TYLOSE (Німеччина).

Армуючі волокна – целюлозні, поліпропіленові та базальтові.

Для регулювання властивостей використовувалися тонкодисперсні мінеральні добавки:

- крейда мелена з питомою поверхнею $S=1000 m^2/kg$;
- доломітове борошно – відходи виробництва щебеню з доломітових гірських порід з питомою поверхнею $S=200 m^2/kg$;
- мікрокремнезем Comrast 1 Метакаолін виробництва Multichem (Чернівці) з питомою поверхнею 4000 m^2/kg являє собою дрібнодисперсну фракцію активованого кремнезему;
- біла сажа – аморфний мікрокремнезем;
- цеоліт з питомою поверхнею 800-1900 m^2/kg , фракції 0-0,08 мм та 0-0,14 мм, виробництва Закарпатський цеолітовий завод 0-0,08 мм.

РОЗРОБКА ШТУКАТУРНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОБЛИЦЮВАННЯ ФАСАДІВ

7

1. Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із карбонатними тонкодисперсними мінеральними добавками

Таблиця 3.1 – Склади та властивості досліджуваних СБС

№	Вид добавки	Кількість добавки, %	В/Ц	Водоутримуюча здатність, %	Середня щільність розчину, ρ_m кг/м ³	Міцність на стиск $R_{ст.}$ МПа
СБС на кварцовому піску						
1	-	-	0,92	92,6	2110	13,1
2	С-3	0,5	0,79	98,2	2130	14,8
3	Tylose	0,1	1,06	99,7	1960	10,4
4	ВП	20	0,87	97,2	2120	13,8
СБС на поліміктному піску						
5	-	-	0,93	92,7	2130	13,3
6	С-3	0,5	0,79	98,0	2150	14,9
7	Tylose	0,1	1,04	99,4	1940	10,6
8	ВП	20	0,88	97,0	2160	14,1
СБС на відсіві дроблення вапняків						
9	-	-	0,83	93,0	2140	14,1
10	С-3	0,5	0,72	98,2	2180	15,8
11	Tylose	0,1	1,14	99,6	2000	10,6
12	ВП	20	0,89	97,7	2140	15,2

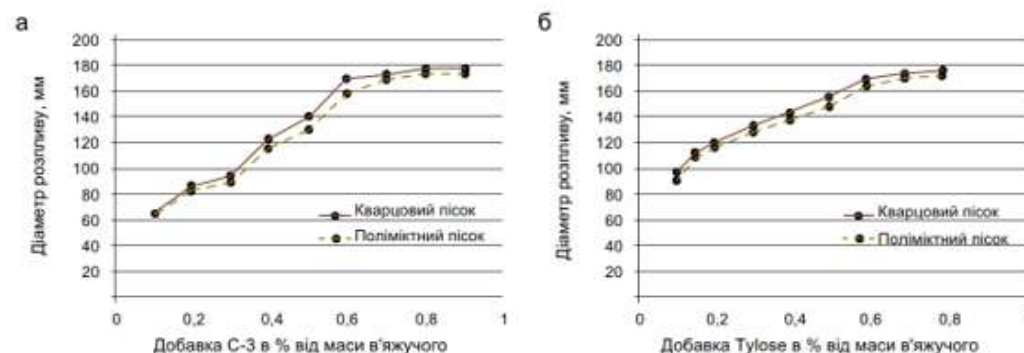


Рисунок 3.1 – Залежність розпливу суміші від кількості добавки:

а – С-3, б – Tylose

2. Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками із цеоліту

Таблиця 3.2 – Міцність зразків будівельних розчинів на основі сухих будівельних сумішей з цеолітом

Склад суміші			Міцність на згин $R_{зг.}$ МПа	Міцність на стиск $R_{ст.}$ МПа	Міцність зчеплення з бетонною основою, МПа	Міцність зчеплення з кам'яною кладкою, МПа
Цемент	Пісок	Цеоліт				
25%	75%	-	1,32	13,1	0,52	0,63
25%	-	75%	1,43	12,2	2,06	3,15
15%	75%	10%	3,0	14,5	3,52	4,53
20%	40%	40%	3,3	17,2	3,72	4,65

РОЗРОБКА ШТУКАТУРНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОБЛИЦЮВАННЯ ФАСАДІВ (продовження)

3. Експериментальне дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із введенням мікро кремнезему

Таблиця 3.3 – Склади сухих будівельних сумішей

Компонент	Склад, %									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Цемент	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Пісок кварцовий	18,5	17,5	15,5	13,5	11,5	18,5	17,5	15,5	13,5	11,5
Цеоліт	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Вапняк подрібнений	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Вапняковий порошок мелений	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Біла сажа	1	2	4	6	8	-	-	-	-	-
Діатоміт	-	-	-	-	-	1	2	4	6	8
С-3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5



Рисунок 3.2 – Нанесені на основу розроблені склади СБС

Таблиця 3.4 – Фізико-механічні властивості розчинів на основі сухих будівельних сумішей із застосуванням білої сажі та діатоміту

Властивість	Склад, %									
	з білою сажою					з діатомітом				
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Без введення редиспергованих порошків										
Середня щільність розчину, ρ_m кг/м ³	1740	1920	1770	1870	1730	1770	1760	1815	1780	1750
Міцність на стиск $R_{ст.}$ МПа	6,3	8,2	6,3	8,5	7,5	4,0	4,5	4,6	4,4	2,9
Міцність на згин $R_{зг.}$ МПа	4,4	5,9	3,7	5,8	5,6	2,8	2,8	2,6	2,6	1,6
З додаванням редиспергованих порошків										
Середня щільність розчину, ρ_m кг/м ³	1590	1820	1540	1520	1480	1570	1570	1570	1550	1610
Міцність на стиск $R_{ст.}$ МПа	4,4	3,5	3,2	2,5	3,3	2,9	3,3	3,4	3,3	4,1
Міцність на згин $R_{зг.}$ МПа	2,2	2,2	2,1	1,8	1,8	1,1	1,2	1,7	1,5	1,7

РОЗРОБКА ШТУКАТУРНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОБЛИЦЮВАННЯ ФАСАДІВ (продовження)

4. Дослідження впливу тонкодисперсних мінеральних добавок на реологічні та структурно-механічні властивості СБС

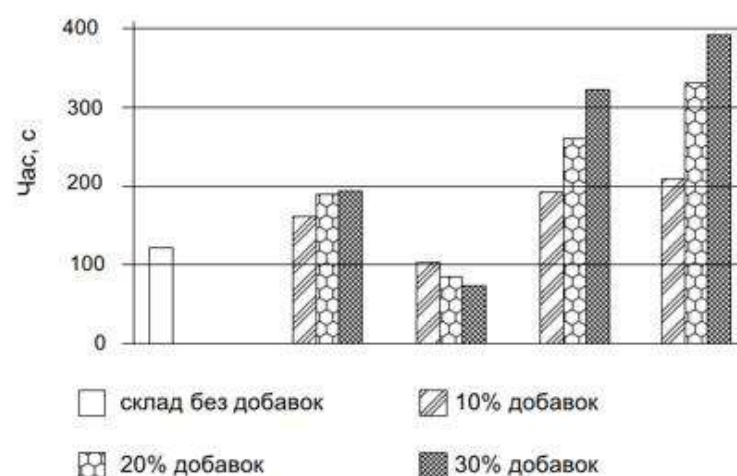


Рисунок 3.3 – Вплив кількості тонкодисперсних добавок на водоутримуючу здатність СБС

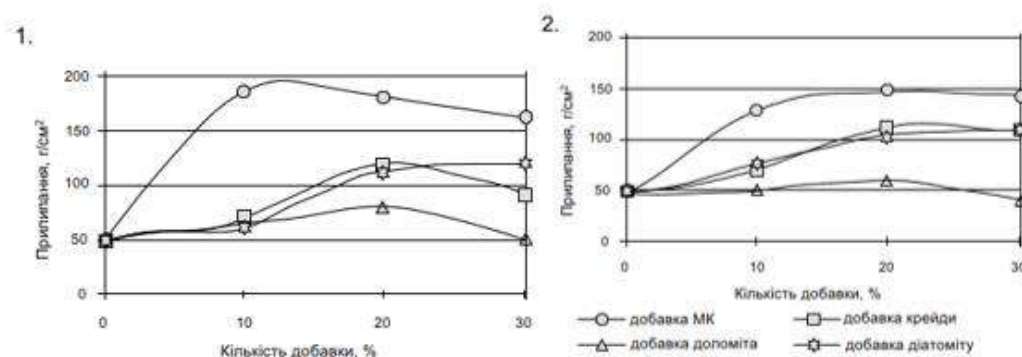


Рисунок 3.4 – Прилипання розчину на основі СБС: 1 – до цегляної поверхні; 2 – до бетонної поверхні

5. Реологічні та технологічні властивості складів штукатурних розчинів на основі сухих будівельних сумішей

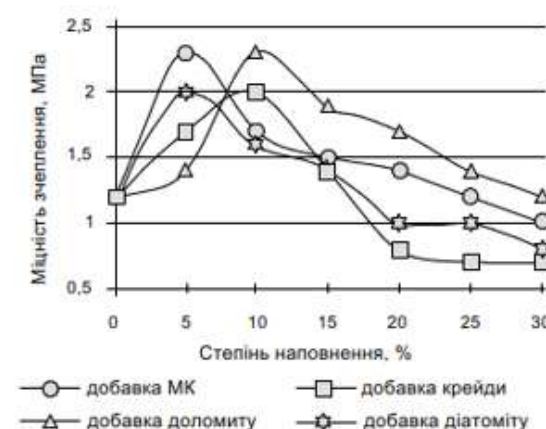


Рисунок 3.5 – Вплив мікронаповнювачів на міцність зчеплення штукатурного розчину з основою

Таблиця 3.5 – Величина сповзання штукатурних розчинів

Вид наповнювача	Вміст добавки, % від маси в'язучого	Величина сповзання, мм
-	0	18
Доломітове борошно	20	20
	15	19
Крейда	20	11
	15	12
Мікрокремнезем	20	6
	10	6
Біла сажа	20	3
	10	4

РОЗРОБКА ШТУКАТУРНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ОБЛИЦЮВАННЯ ФАСАДІВ (продовження)

10

Таблиця 3.6 – Склади сухих штукатурних сумішей та їх властивості

Назва	Витрата матеріалів, кг, на 1 т СБС			
	склад ШТ1*	склад ШТ2*	склад ШТ3*	склад ШТ4*
Цемент М400	270	290	210	190
Пісок кварцовий фр. 0,16-0,315 мм	400	400	450	490
Відсів дроблення вапняків фр. 1,25-2,5 мм	100	100	125	135
Вапняковий порошок мелений, фр. 0,05-0,14 мм	95	100	100	100
Цеоліт	60	75	54	43
Мікрокремнезем	70	30	-	-
Доломітова мука	-	-	50,5	-
Крейда мелена	-	-	-	40
Суперпластифікатор С-3	5	5	0,5	2
Редиспергуємий порошок	-	-	10	10
Властивості сухих штукатурних сумішей				
Крупність заповнювача, мм, не більше	0,63	0,8	1,25	-
Водопотреба, %	26	27	29	27
Товщина шару нанесення, мм	30	20	15	20
Тріщиностікість	Тріщини відсутні на всю товщину шару нанесення			
Середня щільність, кг/м³	1860	1890	1670	1640
Водоутримання, %	97	95	95	96
Міцність на стиск, МПа	12	12	9	14
Міцність зчеплення з основою, МПа	1,6	1,9	0,5	0,6
Морозостійкість, циклів	50	50	50	-
Область застосування	Штукатурення бетонних і цегляних поверхонь	Штукатурення ніздрюватих бетонів	Штукатурення декоративне та систем теплоізоляції	

Висновки за розділом 3

Розроблено склади сухих штукатурних сумішей на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком. Розчини на їх основі мають високу міцність зчеплення з поверхнею.

Встановлено закономірності зміни реологічних властивостей СБС для штукатурних розчинів залежно від дисперсності та вмісту тонкодисперсних мінеральних добавок.

Встановлено, що введення карбонатних та кремнеземистих мікронаповнювачів забезпечує поліпшення мінусних та адгезійних властивостей сухих будівельних сумішей.

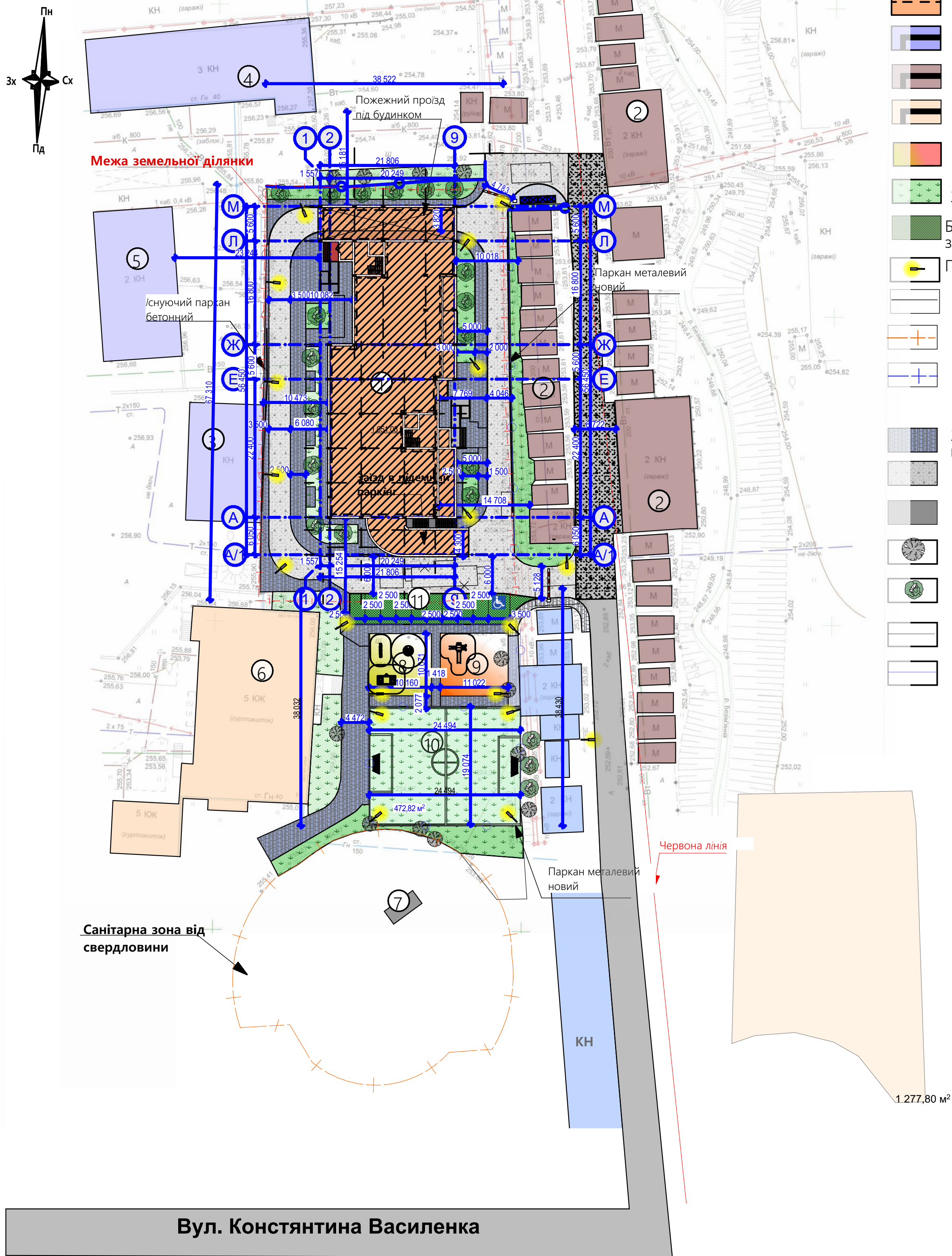
Найбільший ефект має використання двофракційної суміші заповнювачів: піску фр. 0,16-0,31 та відсіву дроблення вапняку фр. 1,25-2,5 при співвідношенні приблизно 70:30. При цьому досягається найменша міжзернова пористість близько 28-34%. Використання мікронаповнювачів з різною питомою поверхнею і розміром фракції забезпечує формування оптимальної структури штукатурної суміші.

Визначено, що при введенні мікрокремнеземистого наповнювача в кількості 5-10% міцність зчеплення збільшується на 8-25% порівняння з контрольними зразками. Введення карбонатних мікронаповнювачів у кількості 20% збільшує міцність зчеплення на 20-35%.

Найменшою величиною сповзання має штукатурний розчин з добавкою мікрокремнезему з питомою поверхнею 4000 м²/кг, що зумовлено зниженням середньої щільності штукатурної суміші.

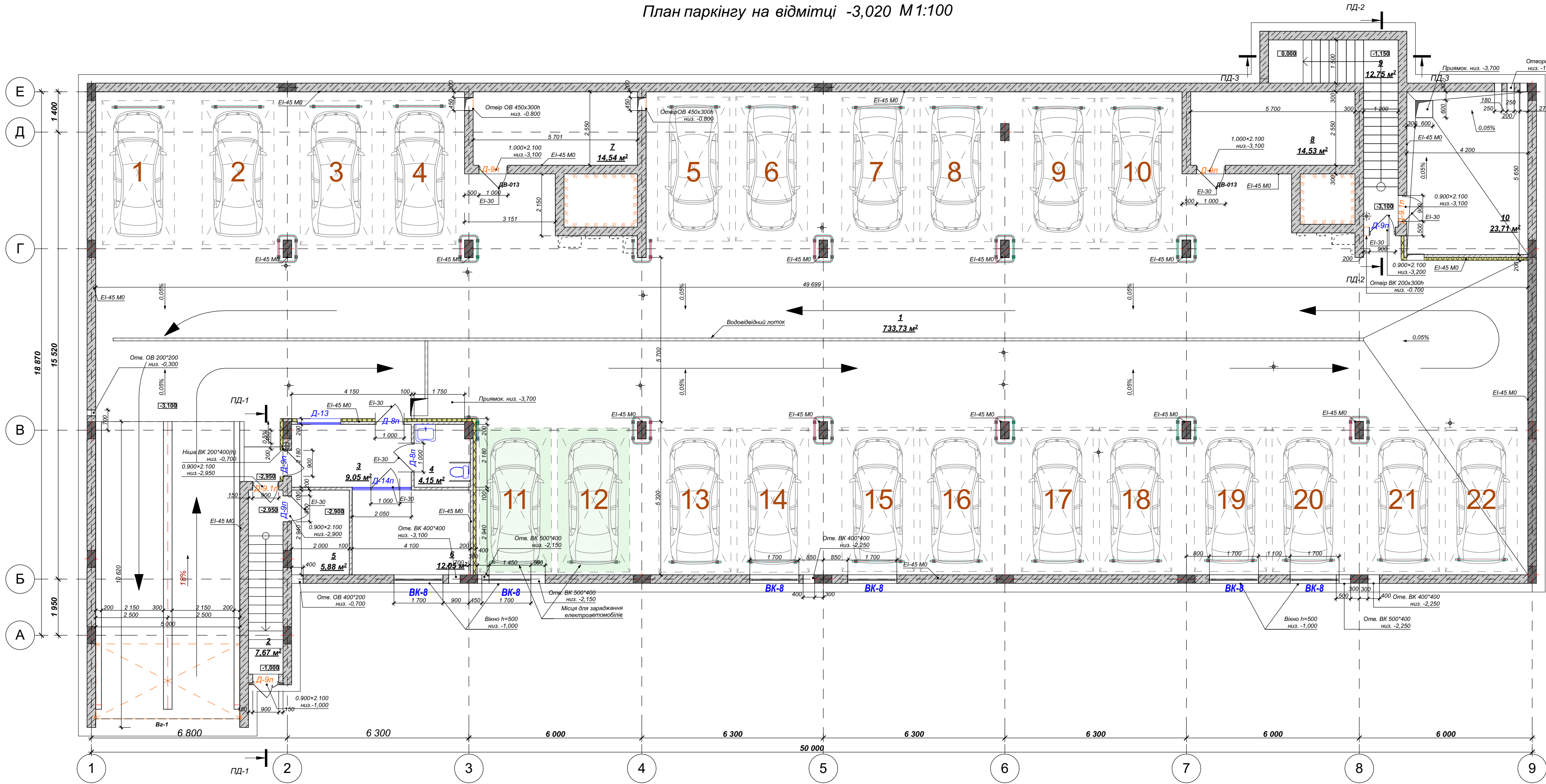
Визначено оптимальні склади сухих штукатурних сумішей та їх основні властивості з місцевої сировини.

Генеральний план М 1:500

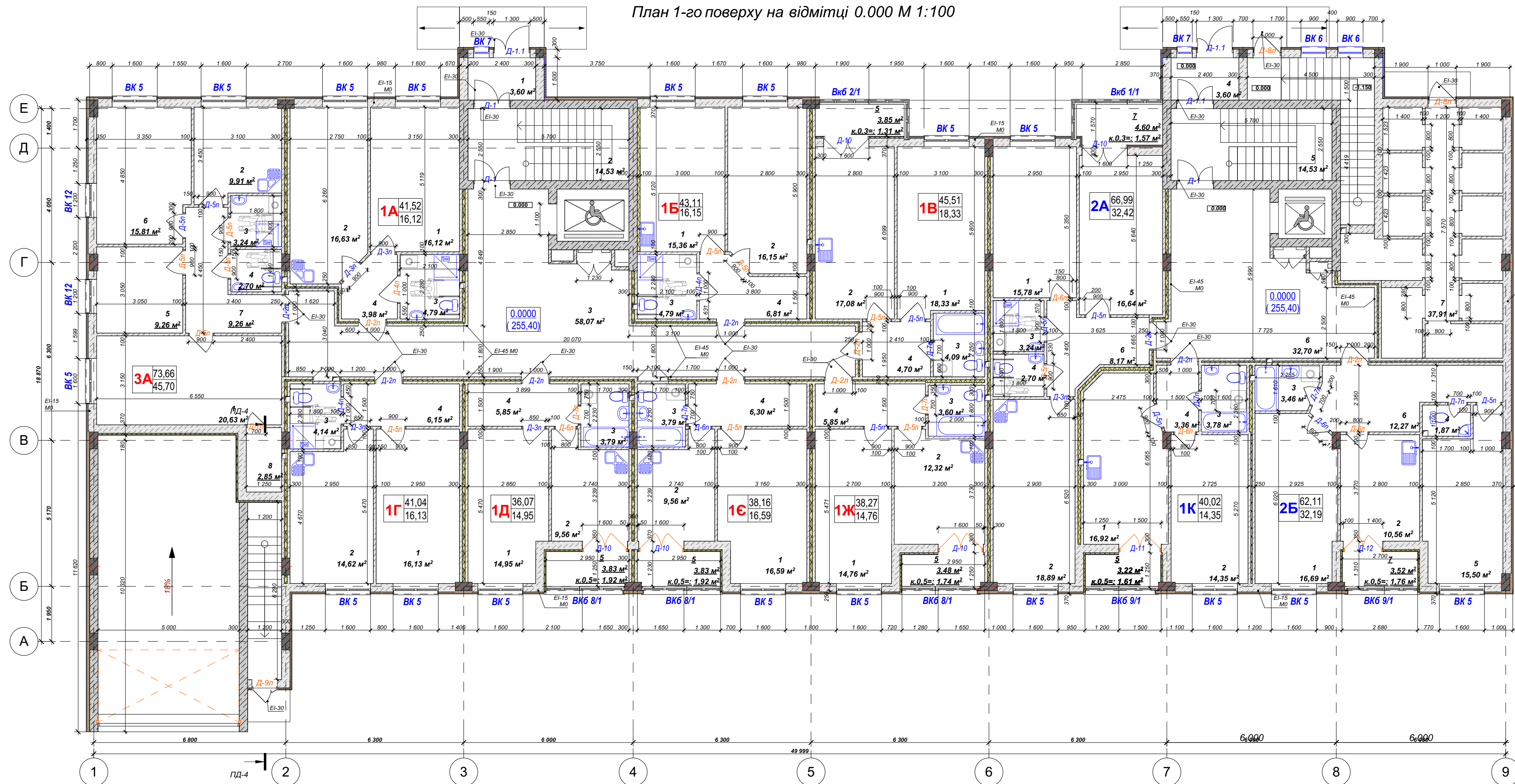


№ п/п	Найменування	Один. вимір.	Показник (Житловий будинок)
1	2	3	4
19	Питома теплова потужність	Вт/м ²	
20	Витрати тепла на опалення	Вт	
21	Річна витрата електроенергії	тис. кВт. год	
22	Річна витрата водопостачання	тис.м ³ /рік	
23	Тривалість будівництва	місяців	

План паркінгу на відмітці -3,020 М 1:100



План 1-го поверху на відмітці 0.000 М 1:100



Експлікація приміщень 1-го поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, кв. м.	Кат. приміщення
1А	1 Вітальня	16,12	
	2 Кухня	16,63	
	3 Санвузол	4,79	
	4 Передпокої	3,98	
		41,52 м²	
1Б	1 Кухня	15,36	
	2 Вітальня	16,15	
	3 Санвузол	4,79	
	4 Передпокої	6,81	
		43,11 м²	
1В	1 Вітальня	18,33	
	2 Кухня	17,08	
	3 Санвузол	4,09	
	4 Передпокої	4,70	
	5 Балкон	1,31	
		45,51 м²	
1Г	1 Вітальня	16,13	
	2 Кухня	14,62	
	3 Санвузол	4,14	
	4 Передпокої	6,15	
		41,04 м²	
1Д	1 Вітальня	14,95	
	2 Кухня	9,56	
	3 Санвузол	3,79	
	4 Передпокої	5,85	
	5 Лоджія	1,92	
		36,07 м²	
1Е	1 Вітальня	16,59	
	2 Кухня	9,56	
	3 Санвузол	3,79	
	4 Передпокої	6,30	
	5 Лоджія	1,92	
		38,16 м²	
1Ж	1 Вітальня	14,76	
	2 Кухня	12,32	
	3 Санвузол	3,60	
	4 Передпокої	5,85	
	5 Лоджія	1,74	
		38,27 м²	
1К	1 Кухня	16,92	
	2 Вітальня	14,35	
	3 Санвузол	3,78	
	4 Передпокої	3,36	
	5 Лоджія	1,61	
		43,24 м²	

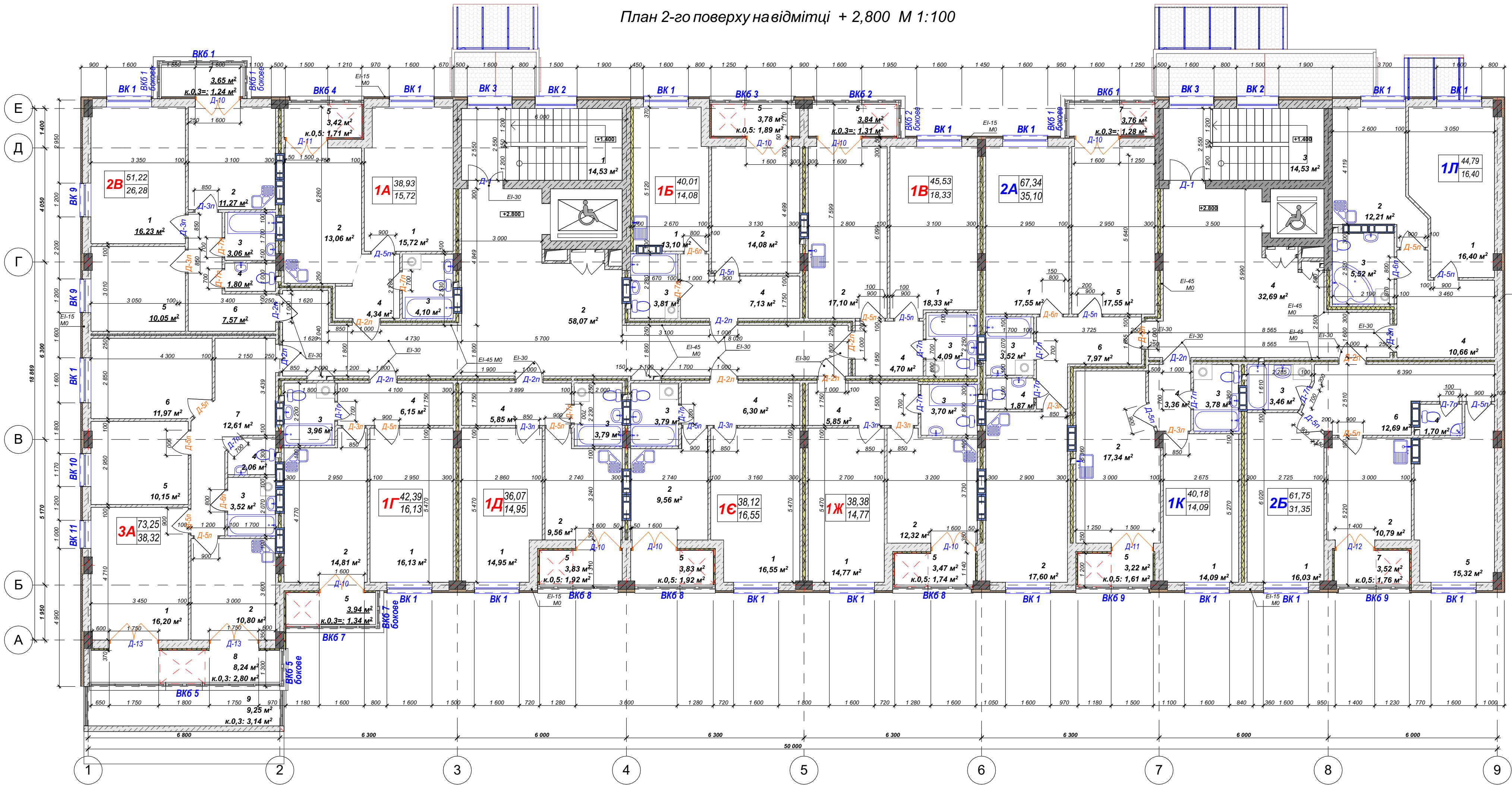
Номер приміщення	Найменування	Площа, кв. м.	Кат. приміщення
2А	1 Спальня	15,78	
	2 Кухня	18,89	
	3 Ванна кімната	3,24	
	4 Санвузол	2,70	
	5 Вітальня	16,64	
	6 Передпокої	8,17	
	7 Балкон	1,57	
		66,99 м²	
2Б	1 Вітальня	16,69	
	2 Кухня	10,56	
	3 Ванна кімната	3,46	
	4 Санвузол	1,87	
	5 Спальня	15,50	
	6 Передпокої	12,27	
	7 Балкон	1,76	
		62,11 м²	
3А	1 Вітальня	20,63	
	2 Кухня	9,91	
	3 Ванна кімната	3,24	
	4 Санвузол	2,70	
	5 Дитяча	9,26	
	6 Спальня	15,81	
	7 Передпокої	9,26	
	8 Гардероб	2,85	
		73,66 м²	
Приміщення загальнового користування			
1	Тамбур	3,60	
2	Сходово-клітка	14,53	
3	Коридор	58,07	
4	Тамбур	3,60	
5	Сходово-клітка	14,53	
6	Коридор	32,70	
7	Нежитлові приміщення	37,91	
		164,94 м²	
		Площа приміщень загальнового користування	694,62 м²
		Загальна площа квартир	529,68
		Загальна житлова площа	237,69

Експлікація приміщень паркінгу

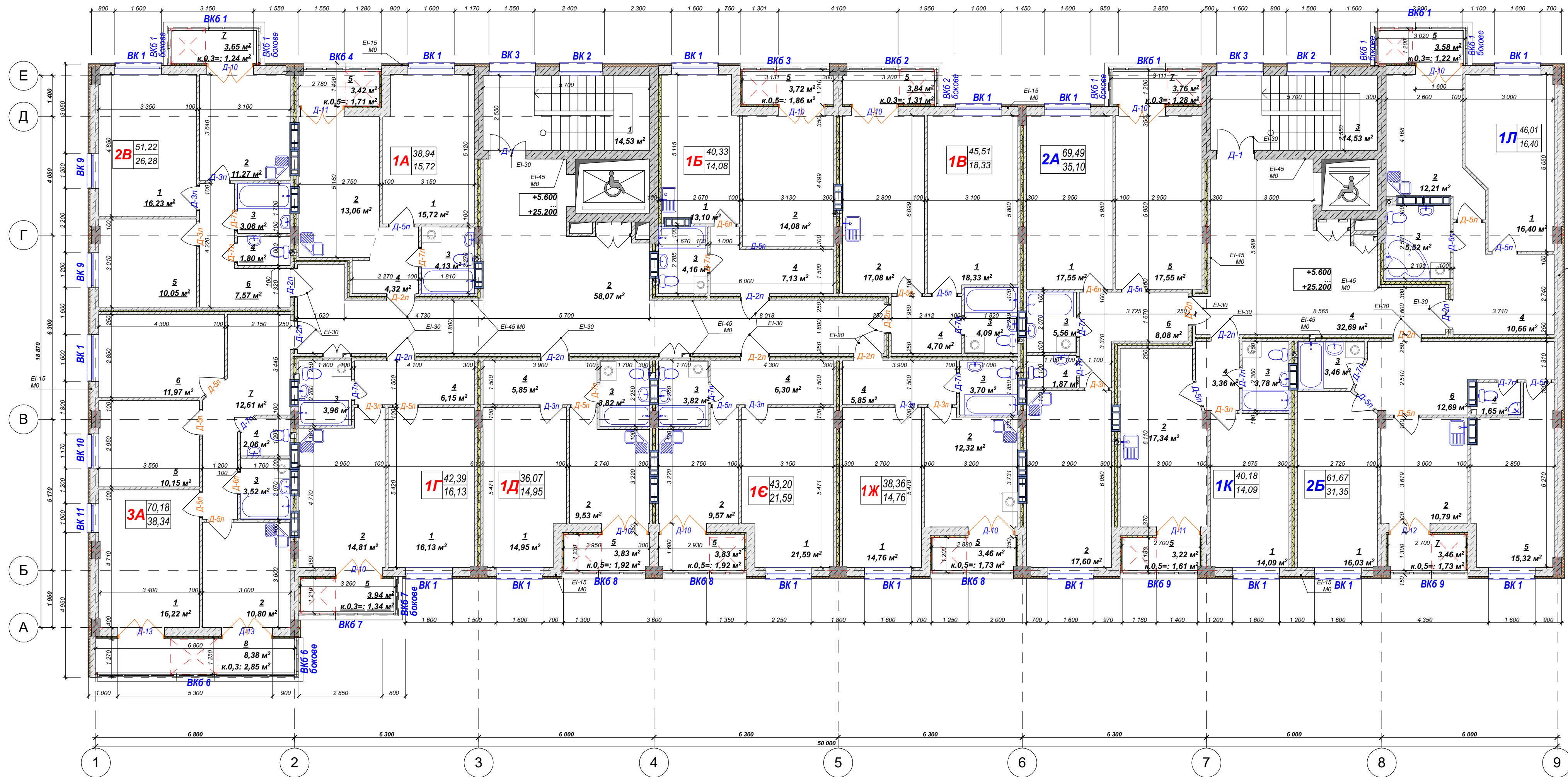
Номер приміщення	Найменування	Площа, кв. м.	Кат. приміщення
1	Паркінг	733,73	
2	Сходово-клітка	7,67	
3	Приміщення охорони	9,05	
4	Санвузол	4,15	
5	Електрощитовани	5,88	
6	Технічне приміщення	12,05	
7	Технічне приміщення	14,54	
8	Технічне приміщення	14,53	
9	Сходово-клітка	12,75	
10	Насосна	23,71	
		838,06 м²	

08-11 МКР.004 - АР					
М. Вінниця					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Виконав	Григорук І.В.				
Перевірив	Кучеренко Л.В.				
Керівник	Блашук Н.В.				
Н. контроль	Масвська І.В.				
ОпONENT	Резидент Н.В.				
Затвердив	Швець В.В.				
Розробка архітектурних рішень з тождественними мінеральними дозами для зовнішнього оподороження будівель				Стадія	Аркуш
План паркінгу на відмітці -3,020; План 1-го поверху на відмітці 0,000; Експлікація				П	Аркушів
				ВНТУ, гр. Б-22мз	

План 2-го поверху на відмітці + 2,800 М 1:100



План типового поверху, (3-10 пов.) М1:100



Експлікація приміщень 2-го поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м. кв.	Кат. приміщення
1А	1 Вітальня	15,72	
2	Кухня	13,06	
3	Санвузол	4,10	
4	Передпокої	4,34	
5	Лоджія	1,71	
		38,93 м²	
1Б	1 Кухня	13,10	
2	Вітальня	14,08	
3	Санвузол	3,81	
4	Передпокої	7,13	
5	Лоджія	1,89	
		40,01 м²	
1В	1 Вітальня	18,33	
2	Кухня	17,10	
3	Санвузол	4,09	
4	Передпокої	4,70	
5	Лоджія	1,31	
		45,53 м²	
1Г	1 Вітальня	16,13	
2	Кухня	14,81	
3	Санвузол	3,96	
4	Передпокої	6,15	
5	Балкон	1,34	
		42,39 м²	
1Д	1 Вітальня	14,95	
2	Кухня	9,56	
3	Санвузол	3,79	
4	Передпокої	5,85	
5	Балкон	1,92	
		36,07 м²	
1Є	1 Вітальня	16,55	
2	Кухня	9,56	
3	Санвузол	3,79	
4	Передпокої	5,85	
5	Лоджія	1,92	
		36,12 м²	
1Ж	1 Вітальня	14,77	
2	Кухня	12,32	
3	Санвузол	3,70	
4	Передпокої	5,85	
5	Балкон	1,74	
		38,12 м²	
1К	1 Вітальня	14,09	
2	Кухня	17,34	
3	Санвузол	3,78	
4	Передпокої	3,36	
5	Балкон	1,61	
		40,18 м²	
1Л	1 Вітальня	16,40	
2	Кухня	12,21	
3	Ванна кімната	5,52	
4	Передпокої	10,66	
		44,79 м²	
2А	1 Спальня	17,55	
2	Кухня	17,60	
3	Ванна кімната	3,52	
4	Санвузол	1,87	
5	Вітальня	17,55	
6	Передпокої	7,97	
7	Балкон	1,28	
		67,34 м²	
2Б	1 Вітальня	16,03	
2	Кухня	10,79	
3	Ванна кімната	3,46	
4	Санвузол	1,70	
5	Спальня	15,32	
6	Передпокої	12,69	
7	Балкон	1,76	
		61,75 м²	
2В	1 Вітальня	16,23	
2	Кухня	11,27	
3	Ванна кімната	3,06	
4	Санвузол	1,80	
5	Спальня	10,05	
6	Передпокої	7,57	
7	Балкон	1,24	
		51,22 м²	
2Г	1 Вітальня	16,20	
2	Кухня	10,80	
3	Ванна кімната	3,52	
4	Санвузол	2,06	
5	Спальня	10,15	
6	Передпокої	11,97	
7	Балкон	2,80	
		73,25 м²	
Приміщення загального користування	1 Складові кімнати	14,53	
2 Коридор	58,07		
3 Складові кімнати	14,53		
4 Коридор	32,69		
Площа приміщень загального користування	119,82 м²		
Загальна площа квартир	617,96		
Загальна житлова площа	272,07		

Експлікація приміщень типового поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м. кв.	Кат. приміщення
1А	1 Вітальня	15,72	
2	Кухня	13,06	
3	Санвузол	4,13	
4	Передпокої	4,32	
5	Лоджія	1,71	
		38,94 м²	
1Б	1 Кухня	13,10	
2	Вітальня	14,08	
3	Санвузол	4,16	
4	Передпокої	7,13	
5	Балкон	1,86	
		40,33 м²	
1В	1 Вітальня	18,33	
2	Кухня	17,08	
3	Санвузол	4,09	
4	Передпокої	4,70	
5	Балкон	1,31	
		45,51 м²	
1Г	1 Вітальня	16,13	
2	Кухня	14,81	
3	Санвузол	3,96	
4	Передпокої	6,15	
5	Балкон	1,34	
		42,39 м²	
1Д	1 Вітальня	14,95	
2	Кухня	9,53	
3	Санвузол	3,82	
4	Передпокої	5,85	
5	Балкон	1,92	
		36,07 м²	
1Є	1 Вітальня	21,59	
2	Кухня	9,57	
3	Санвузол	3,83	
4	Передпокої	5,85	
5	Балкон	1,92	
		43,20 м²	
1Ж	1 Вітальня	14,76	
2	Кухня	12,32	
3	Санвузол	3,70	
4	Передпокої	5,85	
5	Балкон	1,73	
		38,36 м²	
1К	1 Вітальня	14,09	
2	Кухня	17,34	
3	Санвузол	3,78	
4	Передпокої	3,36	
5	Балкон	1,61	
		40,18 м²	
1Л	1 Вітальня	16,40	
2	Кухня	12,21	
3	Ванна кімната	5,52	
4	Передпокої	10,66	
5	Балкон	1,22	
		46,01 м²	
2А	1 Спальня	17,55	
2	Кухня	17,60	
3	Ванна кімната	5,56	
4	Санвузол	1,87	
5	Вітальня	17,55	
6	Передпокої	7,97	
7	Балкон	1,28	
		69,49 м²	
2Б	1 Вітальня	16,03	
2	Кухня	10,79	
3	Ванна кімната	3,46	
4	Санвузол	1,65	
5	Спальня	15,32	
6	Передпокої	12,69	
7	Балкон	1,73	
		61,67 м²	
2В	1 Вітальня	16,23	
2	Кухня	11,27	
3	Ванна кімната	3,06	
4	Санвузол	1,80	
5	Спальня	10,05	
6	Передпокої	7,57	
7	Балкон	1,24	
		51,22 м²	
2Г	1 Вітальня	16,22	
2	Кухня	10,80	
3	Ванна кімната	3,52	
4	Санвузол	2,06	
5	Спальня	10,15	
6	Передпокої	11,97	
7	Балкон	2,85	
		70,18 м²	
Приміщення загального користування	1 Складові кімнати	14,53	
2 Коридор	58,07		
3 Складові кімнати	14,53		
4 Коридор	32,69		
Площа приміщень загального користування	119,82 м²		
Загальна площа квартир	623,55		
Загальна житлова площа	277,12		

08-11 МКР.004 - АР

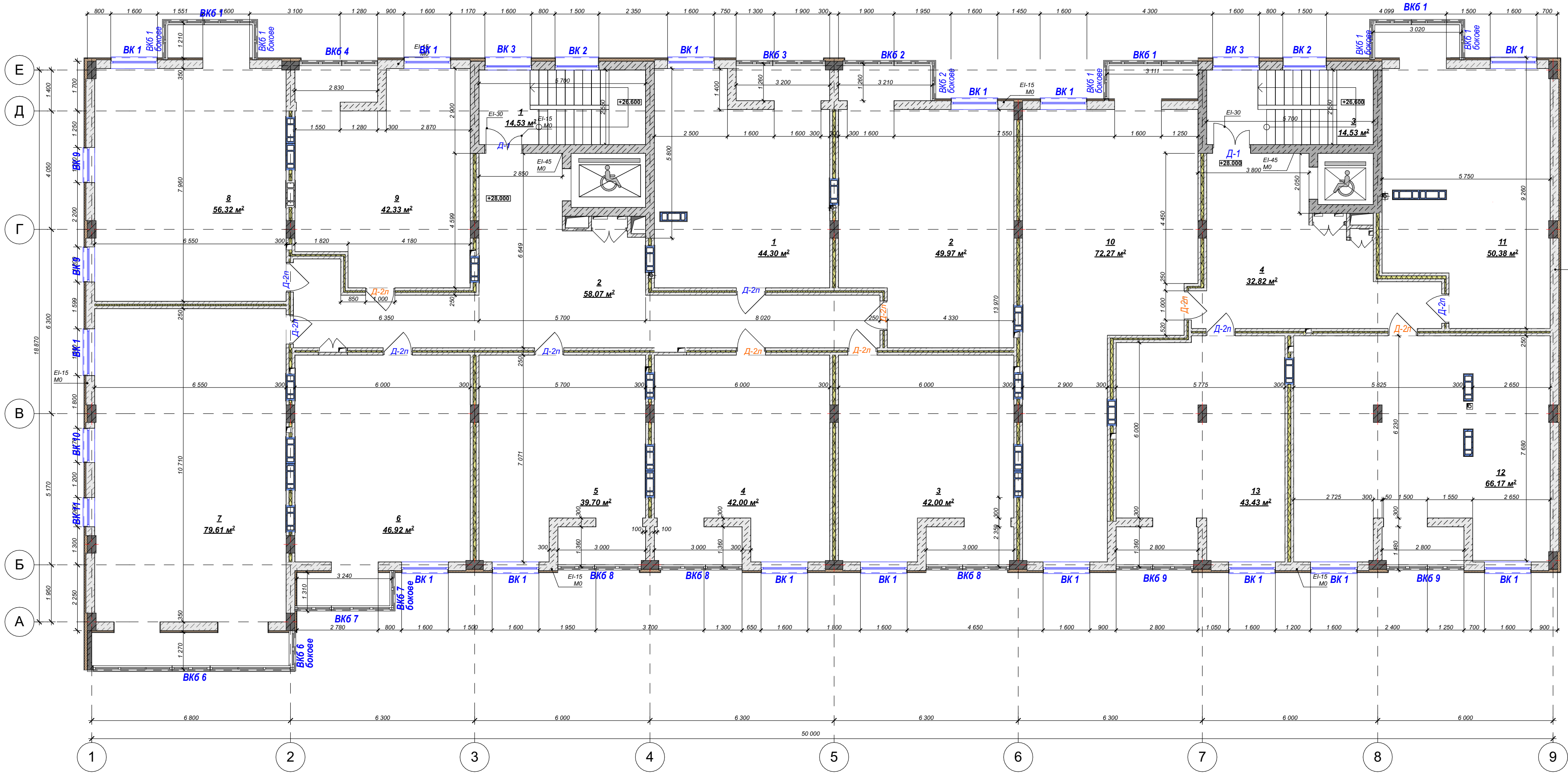
М. Вінниця

Зм. Кільк. Арк. № док. Підп. Дата
Виконав: Глишук І.В.
Перевірив: Кучеренко Л.В.
Керівник: Блашук Н.В.
Н. контроль: Мавська І.В.
ОпONENT: Резидент Н.В.
Затвердив: Швець В.В.

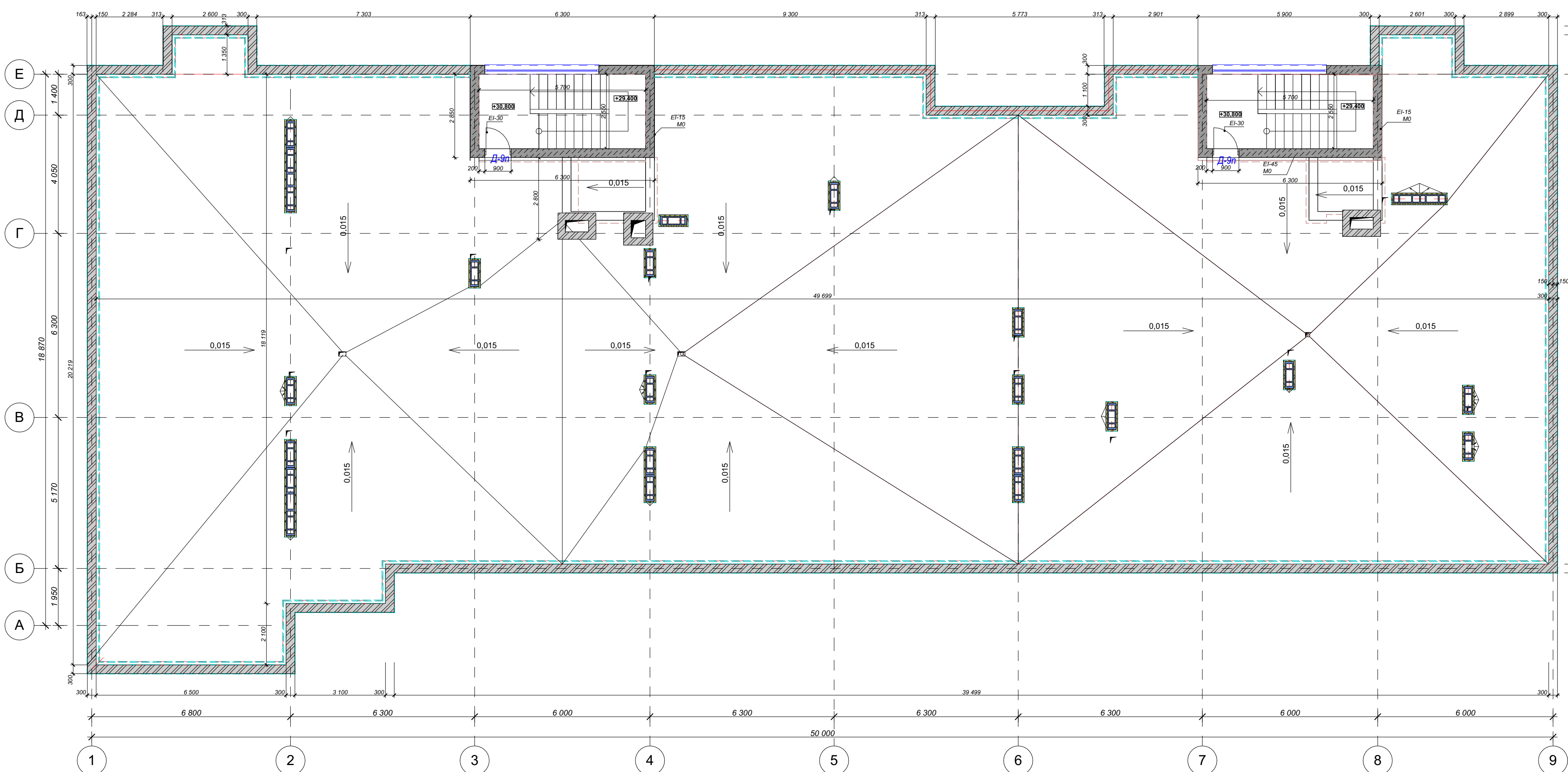
Розробка архітектурних рішень із тождественності мінеральних домішок для зовнішнього опрацювання будівель
План другого поверху на відмітці +2,800.
План типового поверху (3-10 пов.): Експлікація

Стадія Аркуш Аркушів
П
ВНТУ, гр. Б-22мз

План технічного поверху М 1:100



План покрівлі на відмітці +30,800 М 1:100

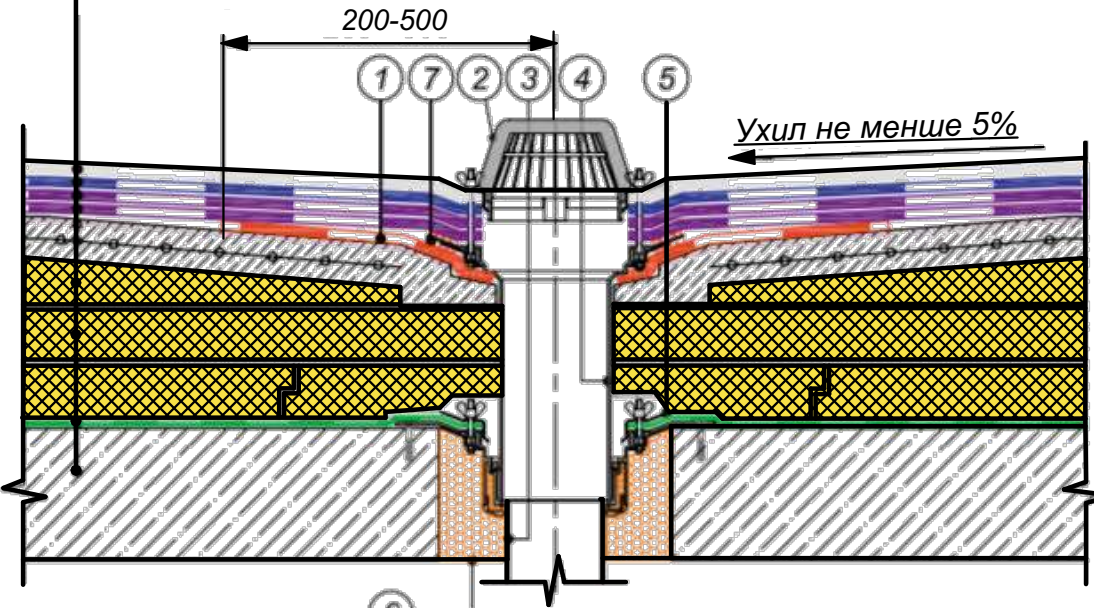


Експлікація приміщень технічного поверху

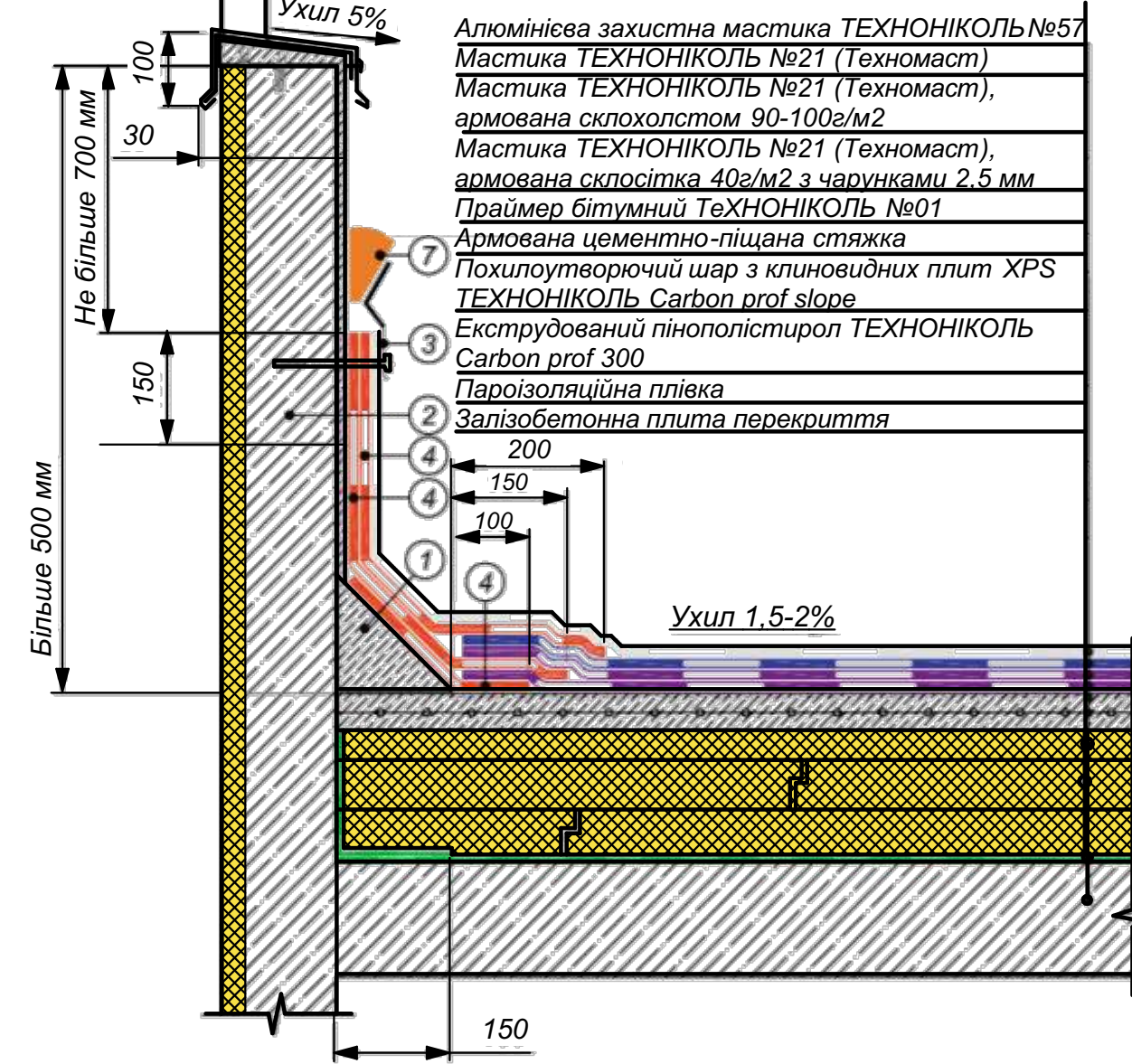
Номер приміщення	Найменування	Площа, кв	м.	Кат. приміщення
1	Технічне приміщення	44,30		
2	Технічне приміщення	49,97		
3	Технічне приміщення	42,00		
4	Технічне приміщення	42,00		
5	Технічне приміщення	39,70		
6	Технічне приміщення	46,92		
7	Технічне приміщення	79,61		
8	Технічне приміщення	56,32		
9	Технічне приміщення	42,33		
10	Технічне приміщення	72,27		
11	Технічне приміщення	50,38		
12	Технічне приміщення	66,17		
13	Технічне приміщення	43,43		
		675,40 м²		
Приміщення загального користування				
1	Сходова клітка	14,53		
2	Коридор	58,07		
3	Сходова клітка	14,53		
4	Коридор	32,82		
		119,95 м²		
		795,35 м²		

Вузол примикання водостічної воронки

- Алюмінієва захисна мастика ТЕХНОНІКОЛЬ №57
Мастика ТЕХНОНІКОЛЬ №21 (Техномаст)
Мастика ТЕХНОНІКОЛЬ №21 (Техномаст), армована склохолстом 90-100г/м2
Мастика ТЕХНОНІКОЛЬ №21 (Техномаст), армована скріпівка 40г/м2 з чарунками 2,5 мм
Праймер бітумний ТЕХНОНІКОЛЬ №01
Армована цементно-піщана стяжка
Похлоупувач
Похлоупувач з клиновидних плит XPS
ТЕХНОНІКОЛЬ Carbon prof slope
Екструдований пінополістирол ТЕХНОНІКОЛЬ Carbon prof 300
Пароізоляційна плівка
Залізобетонна плита перекриття
- 1 Шар для посилення виконати з мастики ТЕХНОНІКОЛЬ №21, армованої склохолстом 90-100 г/м2
2 Листоупловувачем
3 Водопримильна воронка ТЕХНОНІКОЛЬ
4 Надставний елемент
5 Обжимний фланець
6 Монтажна піна
7 Мастика герметизуюча ТЕХНОНІКОЛЬ №71

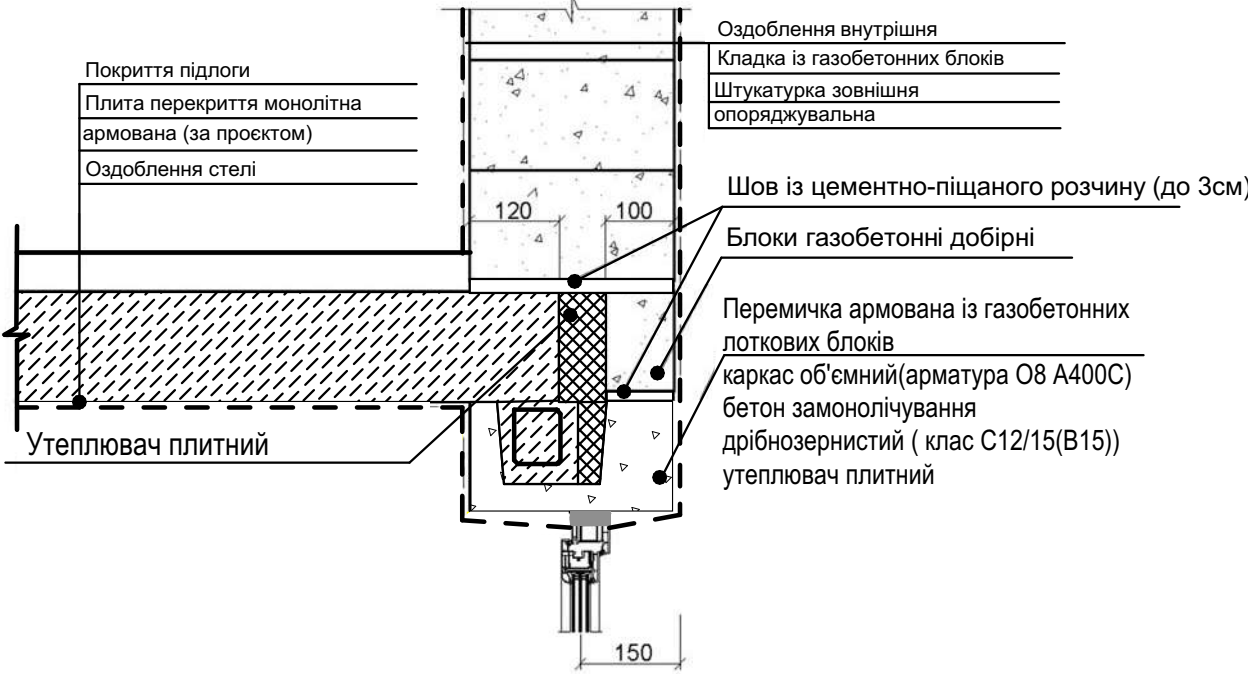


Вузол примикання до парапету висотою більше ніж 500мм

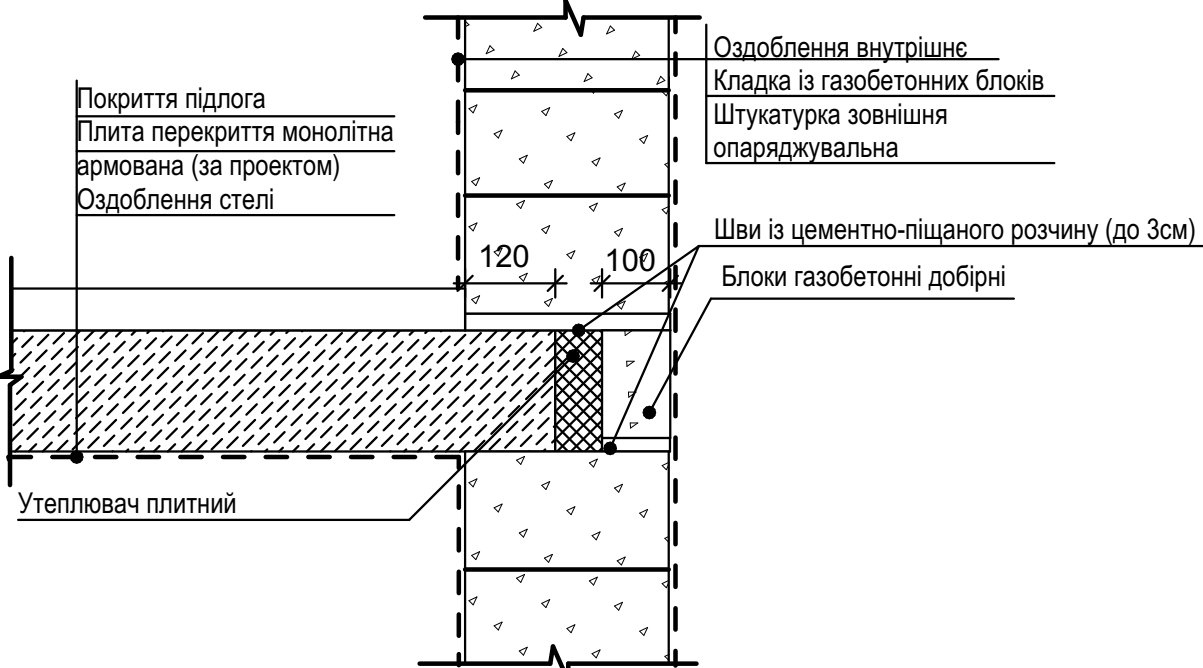


08-11 МКР.004 - АР				
М. Вінниця				
Зм.	Кільк.	Арк.	№доку.	Підп.
Виконав	Гришук І.В.			
Перевірив	Кучеренко Л.В.			
Керівник	Блашук Н.В.			
Н. контроль	Масвська І.В.			
ОпONENT	Резидент Н.В.			
Затвердив	Швець В.В.			
Розробка сукупності умов з тождеством мінеральні добавки для зовнішнього оприлюднення будівель			Стадія	Аркуш
Вузол примикання водостічної воронки, Вузол примикання до парапету висотою більше ніж 500 мм			П	Аркушів
			ВНТУ, гр. Б-22мз	

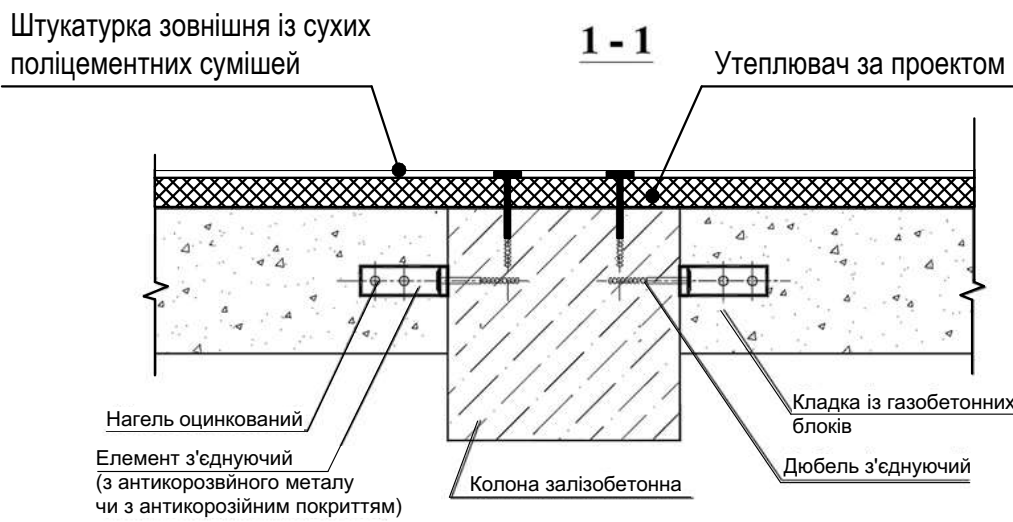
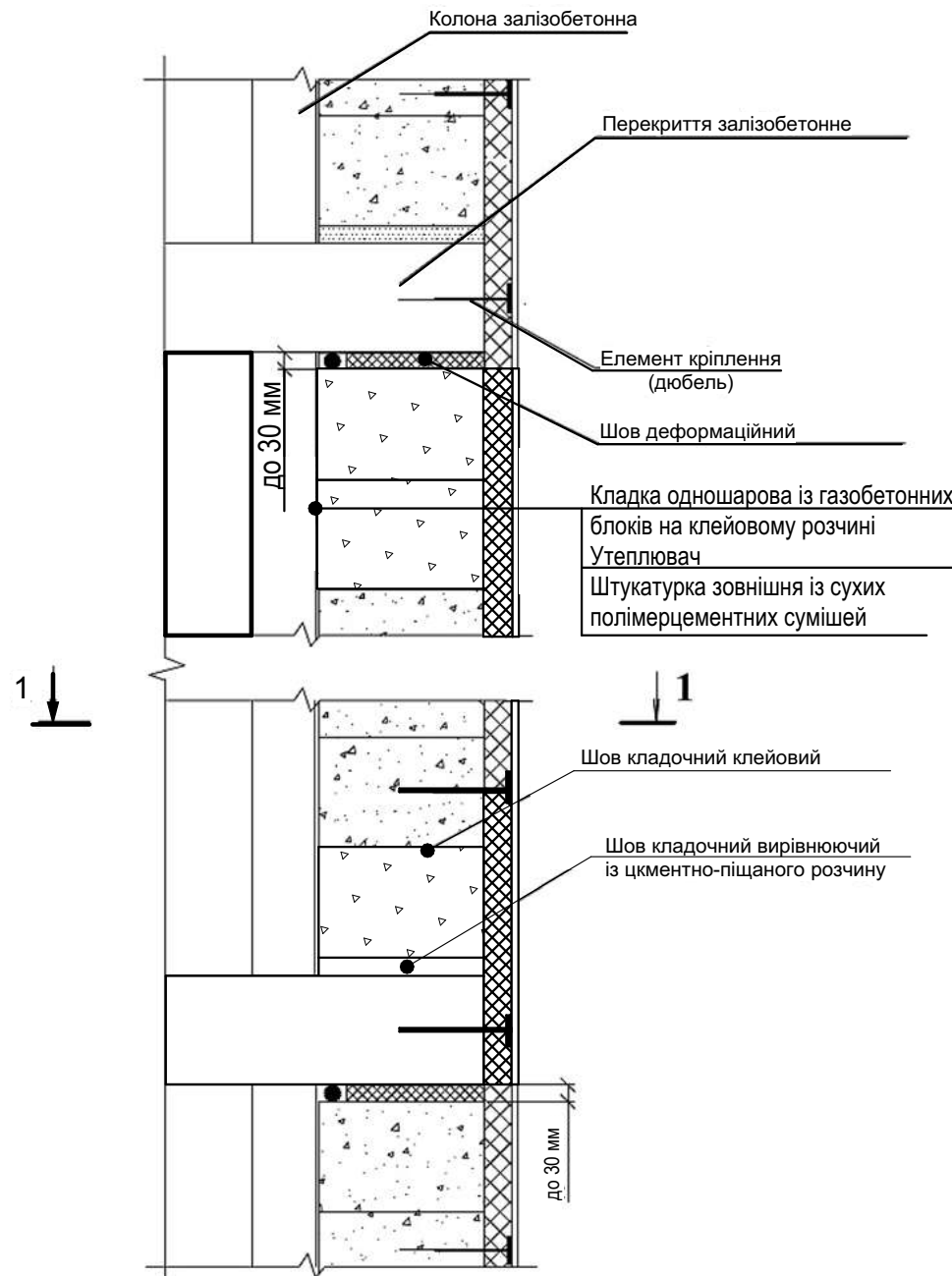
Вузол обпирання монолітного перекриття типового поверху на газобетонні стіні (світлопрозору частину- балкон,поджия)



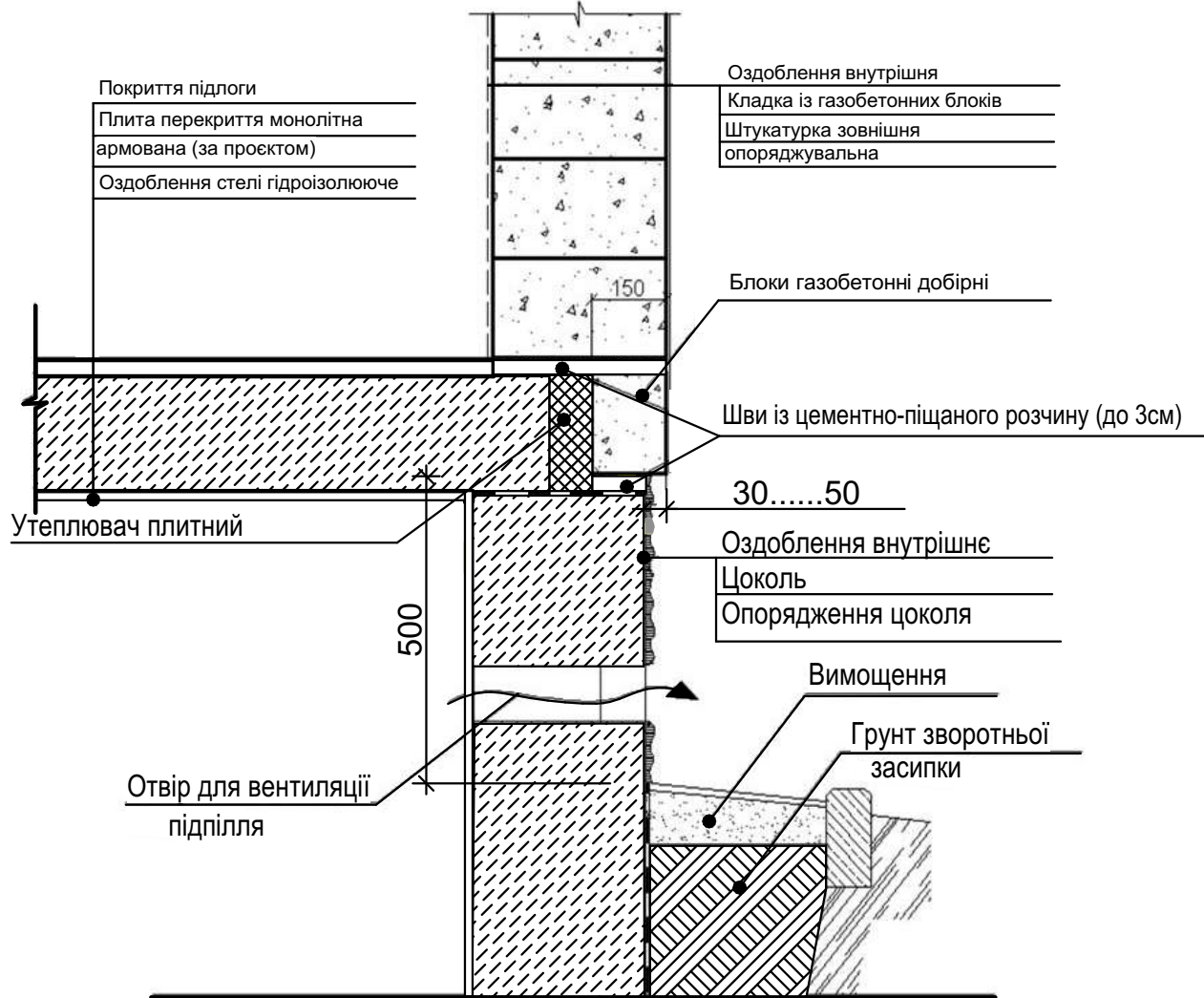
Вузол обпирання монолітного перекриття типового поверху на газобетонні стіні



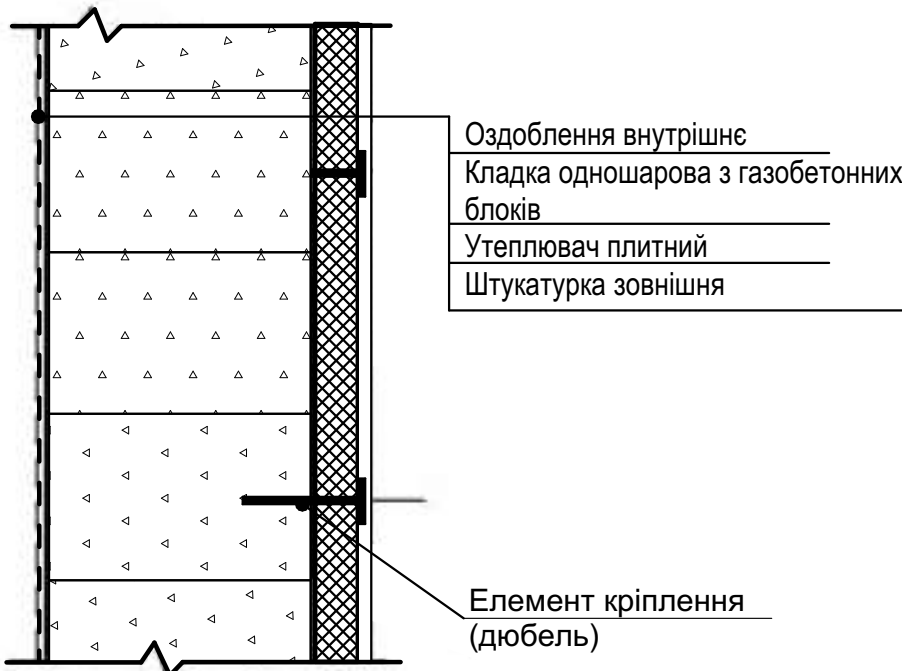
Стіна зовнішня багатoshарова із газобетонних блоків та плитним утеплювачем і облаштуванням



Вузол спирання газобетонної стіні із монолітного бетону на фундамент із монолітним перекриттям та підвалом



Вузол утеплення зовнішньої стіни із газоблоків



Відомість витрат утеплювача

Марка, поз	Позначення	Найменування	К-сть шт.	Об'єм, м³	Примітки
1		Утеплення навколо вікон Мінеральна вата "Технофас" виробник Техноніколь 50 мм, 135 кг/м³ S=1568,42 м²		80,00	
2		Пінопласт утеплювач для стін 50 мм Пінопістирол EPS 30 ПСБС 5 (щільність 9 кг / м³) S=1396,46 м²		70,00	
3		Площа фасаду 2964,88 м²			

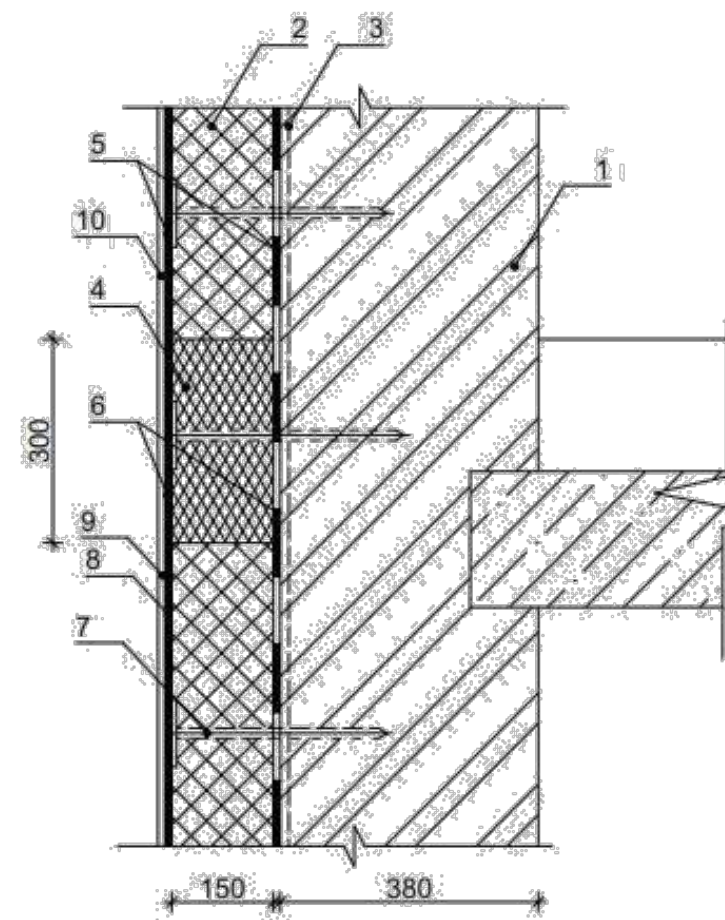
Експлікація підлог (початок)

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги, мм	Площа м²
Цокольний поверх -1 -ий (паркінг)				
Паркінг	I		1. Бетон кл. С20/25 (В25) - 60 мм 2. Цементно-піщана стяжка М 150 - 15 мм 3. Гідроізоляція - два шари гідроізолау на бітумній мастиці - 3 мм 4. Монолітний з/б плита, бетон кл. 25/30 - 800 мм 5. Втрамбований ґрунт (глина) 1,8 т/кг²	733,73
Допоміжні приміщення паркінгу				
Приміщення під сходовою кліткою, Приміщення охорони, Санвузол, Електрощова, Технічне приміщення, Насосна	II		1. Керамічна плитка для підлог - 10 мм 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) - 5 мм 3. Бетон кл. С20/25 (В25) - 60 мм 4. Цементно-піщана стяжка М 150 - 15 мм 5. Гідроізоляція - два шари гідроізолау на бітумній мастиці - 3 мм 6. Монолітний з/б плита, бетон кл. 25/30 - 800 мм 7. Втрамбований ґрунт (глина) 1,8 т/кг²	104,33
Приміщення загального користування 1-го поверху				
Тамбур,сходова клітка, міжквартирний коридор, нежитлові приміщення громадського призначення	III		1. Керамічна плитка для підлог -10 мм 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) -5 мм 3. Бетон кл. С16/20 -65 мм 4. Утеплювач - екструдований пінополістирол -150 мм 5. Монолітна з/б плита перекриття -220 мм	164,94
Приміщення квартир 1-го поверху				
Житлові кімнати, коридори, кухні	IV		1. Ламінат -10 мм 2. Підстилаючий шар -5 мм 3. Цементно-піщана стяжка М 150 -65 мм 4. Утеплювач - еструдований пінополістирол -100 мм 5. Монолітна з/б плита перекриття -220 мм	467,89
Санвузли	V		1. Керамічна плитка для підлог -10 мм 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) -5 мм 3. Цементно-піщана стяжка М 150 -65 мм 4. Гідроізоляція - гідроізол на бітумній мастиці (санвузли), -1 шар 5. Утеплювач - еструдований пінополістирол -100 мм 5. Монолітна з/б плита перекриття -220 мм	46,74
Балкони та заасклені лоджії	VI		1. Ламінат -10 мм 2. Підстилаючий шар -5 мм 3. Цементно-піщана стяжка М 150 -65 мм 4. Утеплювач - еструдований пінополістирол -100 мм 5. Монолітна з/б плита перекриття -220 мм	15,05
Відкритий балкон 2-го поверху				
Балкон відкритий	VII		1. Керамічна плитка для підлог -10 мм 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) -20 мм 3. Монолітна з/б плита перекриття -220 мм	9,25

Експлікація підлог (закінчення)

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги, мм	Площа м²	
Приміщення квартир 2-10-го поверху					
Житлові кімнати, коридори, кухні	VIII		1. Ламінат 2. Підстилюючий шар 3. Цементно-піщана стяжка М 150 4. Звукоізоляція - керамзитобетон, клас густини 1,0 5. Монолітна З/Б плита перекриття	-5 мм -5 мм -30 мм -40 мм -220 мм	4 896,88
Санвузли	IX		1. Керамічна плитка для підлог 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) 3. Цементно-піщана стяжка М 150 4. Гідроізоляція - гідроізол на бітумній мастиці (санвузли), 5. Звукоізоляція - керамзитобетон, клас густини 1,0 5. Монолітна З/Б плита перекриття	-10 мм -5 мм -30 мм -1 шар -35 мм -220 мм	537,21
Балкони та засклені лоджії	X		1. Ламінат 2. Підстилюючий шар 3. Цементно-піщана стяжка М 150 4. Звукоізоляція - керамзитобетон, клас густини 1,0 5. Монолітна З/Б плита перекриття	-10 мм -5 мм -30 мм -100 мм -140 мм	172,27
Приміщення загального користування 2-10-го поверху					
Загальні коридори, сходові	XI		1. Керамічна плитка для підлог 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) 3. Бетон кл. С16/20 4. Монолітна З/Б плита перекриття	-10 мм -5 мм -65 мм -220 мм	1078,38
Технічний поверх 11-тий					
Технічні приміщення	XII		1. Шліфоване бетонне покриття 2. Монолітна З/Б плита перекриття	-50 мм -220мм	675,40
Приміщення загального користування 11-го поверху					
Загальні коридори	XIII		1. Керамічна плитка для підлог 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) 3. Бетон кл. С16/20 4. Монолітна З/Б плита перекриття	-10 мм -5 мм -65 мм -220 мм	119,95

Вузол утеплення зовнішніх стін М 1:10



- 1- Зовнішня цегляна стіна товщиною 510 мм з першого по другий поверхи, товщиною 380 мм з третього по сьомий поверхи
- 2- Плита теплоізоляційна з пінополістиролу марки ПСБ-С-25 товщиною 120 мм для утеплення стіни товщиною 510 мм, товщиною 150 мм для утеплення стіни товщиною 380 мм;
- 3- Грунтовка Ceresit СТ 17
4. Плита теплоізоляційна з мінеральної вати Технофас (обрамлення віконного прорізу та горизонтальні пояси через кожні 3 поверхи);
5. Клеюча суміш для приклеювання пінополістирольних плит теплоізоляції та улаштування захисного шар Ceresit СТ 85;
6. Клеюча суміш для приклеювання мінераловатних плит теплоізоляції та улаштування захисного шару Ceresit СТ 190;
7. Дюбель для кріплення утеплювача;
8. Армуюча склосітка
9. Грунтуюча фарба Ceresit СТ 16
- 10 Декоративна штукатурка "камінцева" Ceresit СТ 137

						08-11 МКР.004 - АР		
						м. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підп.	Дата	Розробка сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель	Стадія	Аркуш
Виконав	Грицюк І. В.						П	Аркушів
Перевірив	Кучеренко Л.В.							
Керівник	Блащук Н.В.							
Н. контроль	Мавська І.В.							
Опонент	Резидент Н.В.					Вузли		ВНТУ, гр. Б-22мз
Затвердив	Швець В.В.							



Фасад в осях 9-1 М 1:100



Таблиця кольорів опорядження фасадів

Поз.мар-кування	Елементи будівлі	Вид опорядження	№, код або зразок кольору	Примітки
1	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір білий RAL 9003		Проект
2	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір коричневий RAL 8002		Проект
3	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір зелений RAL 6021		Проект
4	Зовнішня стіна (опорядження плит балконних та парпету)	Фактуру зовнішньої штукатурки "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір сірий RAL 7031		Проект
5	Зовнішня стіна (цоколь)	Фасадна цегла легка декоративна, колір сірий		Проект
6	Двері (ролетні)	ПВХ (Полівінілхлорид) колір темно-коричневий		Проект
7	Вікна, остіклення балконів	Вікно металопластикове, Колір профілю білий, зеркальна плівка		Проект
8	Двері вхідні (в під'їзд)	Металеве, фарбування у темно-сірий колір		Проект
9	Оздоблення вентканалів на покрівлі	Фактуру зовнішньої штукатурки "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір сірий RAL 7031		Проект
10	Огородження парпету покрівлі	Матеріал, колір сірий RAL 7000 Fehgrau Squirrel grey		Проект
11	Двері вхідні (цоколь)	Матеріал дверного полотна і коробки - тонка листова сталь. Дверне полотно забарвлено або пофарбовано фарбою, колір сірий RAL 7001 Silbergrau Silver grey		Проект
12	Оздоблення покрівлі ганку (Під'їзду)	Матеріал, колір сірий RAL 7001 Silbergrau Silver grey		Проект
13	Оздоблення ганку (Під'їзду)	Плитка, сірий колір, фактура - шорстка (протиковзка)		Проект
14	Оздоблення ганку та тротуару фарбування сходів для МГН	Фарба жовта RAL 1026 Leuchtgelb Luminous yellow Світлодіюча фарба RAL 5004-корич RAL 5004-корич Schwarzblau Black blue		Проект
15	Оздоблення паркінгу фарбування попереджувальних смуг	Фарба жовта RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white RAL 3025 - червона Leuchthellrot Luminous bright red		Проект
16	Велопарковка	Фарба жовта RAL 1026 Leuchtgelb Luminous yellow Світлодіюча фарба RAL 5012 - синій Lichtblau Light blue		Проект
17	Надпис "Parking"	Фарба RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white		Проект
18	Покрівля ганку паркінга	Металочерепиця, колір - сірий		Проект

Техніко-економічні показники фасаду

1. Площа опорядження зовнішніх стін декоративною штукатуркою "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір зелений RAL 6021 -**420,00 м²**

2. Площа опорядження Зовнішня стіна (опорядження плит балконних та парпету) декоративною штукатуркою "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір сірий RAL 7031 -**520,00 м²**

3. Площа опорядження Зовнішня стіна декоративною штукатуркою "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір коричневий RAL 8002 -**510,0 м²**

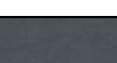
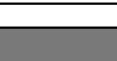
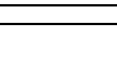
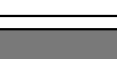
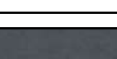
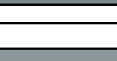
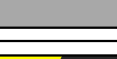
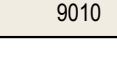
4. Площа опорядження Зовнішня стіна декоративною штукатуркою "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір білий RAL 9003 -**1490,0м²**

5. Площа опорядження цоколя- Фасадна цегла легка декоративна, колір сірий -**120,0 м²**

6. Загальна площа фасадів будинку-**2 940,00 м²**

						08-11 МКР.004 - АР		
						М. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підп.	Дата	Розробка силіконових смішків із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель	Стадія	Аркуш
Виконав	Гришук І. В.						П	Аркушів
Перевірив	Кучеренко Л.В.							
Керівник	Блащук Н.В.							
Н. контроль	Мавська І.В.							
ОпONENT	Резидент Н.В.					Фасад в осях 9-1; Таблиця кольорів опорядження фасадів		
Затвердив	Швець В.В.					ВНТУ, гр. Б-22мз		



Поз.маркування	Елементи будівлі	Вид опорядження	№, код або зразок кольору	Примітки
1	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "корид", акрилової штукатурки СТ 64, колір білий RAL 9003		Проект
2	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "корид", акрилової штукатурки СТ 64, колір коричневий RAL 8002		Проект
3	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "корид", акрилової штукатурки СТ 64, колір зелений RAL 6021		Проект
4	Зовнішня стіна (опорядження плит балконних та парпету)	Фактуру зовнішньої штукатурки "корид", акрилової штукатурки СТ 64, колір сірий RAL 7031		Проект
5	Зовнішня стіна (Цоколь)	Фасадна цегла легка декоративна, колір сірий		Проект
6	Двері (ролетні)	ПВХ (Полівінілхлорид) колір темно-коричневий		Проект
7	Вікна, остіклення балконів	Вікно металопластикове, Колір профілю білий, зержальна плівка		Проект
8	Двері вхідні (в під'їзд)	Металева, фарбування у темно-сірий колір		Проект
9	Оздоблення вентканалів на покрівлі	Фактуру зовнішньої штукатурки "корид", акрилової штукатурки СТ 64, колір сірий RAL 7031		Проект
10	Огородження парпету покрівлі	Матеріал, колір сірий RAL 7000 Fehgrau Squirrel grey		Проект
11	Двері вхідні (цоколь)	Матеріал дверного полотна і коробів - тонка листової сталі. Двері матово забарвлені або погнутіювано фарбою, колір сірий RAL 7001 Silbergrau Silver grey		Проект
12	Оздоблення покрівлі ганку (Під'їзду)	Матеріал, колір сірий RAL 7001 Silbergrau Silver grey		Проект
13	Оздоблення ганку (Під'їзду)	Плитка, сірий колір, фактура - шорстка (протишкварця)		Проект
14	Оздоблення ганку та тротуару фарбування сходів для МГН	Фарба жовта RAL 1025 Leuchtgelb Luminous yellow Цвітлопокриваюча RAL 5004 - сирій Schwarzblau Black blue		Проект
15	Оздоблення паркінгу фарбування попереджувальних смуг	Фарба RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white RAL 3025 - червона Leuchterrot Luminous bright red		Проект
16	Велопарковка	Фарба жовта RAL 1025 Leuchtgelb Luminous yellow Цвітлопокриваюча RAL 5012 - синій Lichtblau Light blue		Проект
17	Надпис "Parking"	Фарба RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white		Проект
18	Покрівля ганку паркінга	Металочерепиця, колір - сірий		Проект

1. Площа опорядження зовнішніх стін
декоративною штукатуркою "короїд",
акриловою штукатуркою СТ 64, колір зелений
RAL 6021 **-420,00 м²** 

					08-11 МКР.004 - АР			
					м. Вінниця			
Зм.	Кільк.	Арк	№Док	Підп.	Дата			
Виконав	Грицюк І. В.							
Перевірив	Кучеренко Л.В.							
Керівник	Блащук Н.В.							
Н. контроль	Магвська І.В.							
Опонує	Резидент Н.В.							
Затвердив	Шведь В.В.							
Розробка сухих штукатурних сумішей з тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель						Стадія	Аркуш	Аркушів
						П		
Фасад в окл.1-9. Таблиця кольорів опорядження фасаду						ВНТУ, гр. Б-22мз		

1. Площа опорядження зовнішніх стін декоративною штукатуркою "корієд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір зелений RAL 6021 **-420,00 м²**

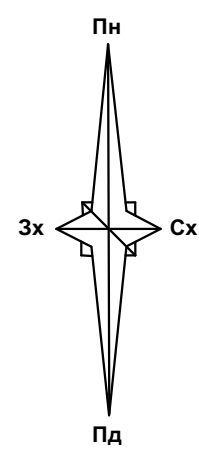
2. Площа опорядження Зовнішня стіна
(опорядження плит балконних та паропету)
декоративною штукатуркою "коріод",
акриловою штукатуркою СТ 64, колір сірий RAL
7031 **-520,00 м²**

3. Площа опорядження Зовнішня стіна декоративною штукатуркою "корид", акриловою штукатуркою СТ 64, колір коричневий RAL 8002 **-510,0 м²**

4. Площа опорядження Зовнішня стіна
декоративною штукатуркою "короїд",
акриловою штукатуркою СТ 64, колір білий RAL
9003 -**1490,0м²**

5. Площа опорядження цоколя- Фасадна цегла
легка декоративна, колір сірий - 120,0 м²

6. Загальна площа фасадів будинку-2 940,00 м²



Фасад в осях Е-А М 1:100

1:400 4:050 6:300 5:170 1:950 18:870

Е Д Г В Б А

1. Площа опорядження зовнішніх стін декоративною штукатуркою "корієд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір зелений RAL 6021 **-420,00 м²**

2. Площа опорядження Зовнішня стіна
(опорядження плит балконних та паропету)
декоративною штукатуркою "коройд",
акриловою штукатуркою СТ 64, колір сірий RAL
7031 **-520,00 м²**

3. Площа опорядження Зовнішня стіна декоративною штукатуркою "корид", акриловою штукатуркою СТ 64, колір коричневий RAL 8002 **-510,0 м²**

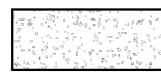
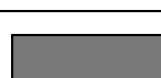
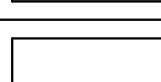
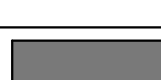
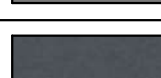
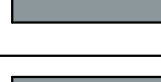
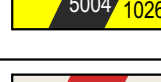
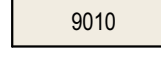
4. Площа опорядження Зовнішня стіна декоративною штукатуркою "короїд", акриловою штукатуркою СТ 64, колір білий RAL 9003 -**1490,0м²**

5. Площа опорядження цоколя- Фасадна цегла
легка декоративна, колір сірий -**120.0 м²**

6. Загальна площа фасадів будинку-2 940,00 м²

Фасад в осях А-Е М1:100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

Поз.маркування	Елементи будівлі	Вид опорядження	№, код або зразок кольору	Примітки
1	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "короді", акрилової штукатурки СТ 64, колір білий RAL 9003		Проект
2	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "короді", акрилової штукатурки СТ 64, колір коричневий RAL 8002		Проект
3	Зовнішня стіна	Фактуру зовнішньої штукатурки "короді", акрилової штукатурки СТ 64, колір зелений RAL 6021		Проект
4	Зовнішня стіна (опорядження плит балконних та parapet)	Фактуру зовнішньої штукатурки "короді", акрилової штукатурки СТ 64, колір сірий RAL 7031		Проект
5	Зовнішня стіна (Цоколь)	Фасадна цегла легка декоративна, колір сірий		Проект
6	Двері (ролетні)	ПВХ (Полівінілхлорид) колір темно-коричневий		Проект
7	Вікна, остіклення балконів	Вікно металопластикове, Колір профілю білий, зеркальна плівка		Проект
8	Двері вхідні (в під'їзд)	Металева, фарбування у темно-сірий колір		Проект
9	Оздоблення вентканалів на покрівлі	Фактуру зовнішньої штукатурки "короді", акрилової штукатурки СТ 64, колір сірий RAL 7031		Проект
10	Огородження parapetu покрівлі	Матеріал, колір сірий RAL 7000 Fehgrau Squirrel grey		Проект
11	Двері вхідні (цоколь)	Матеріал двохстороннього покриття в коробі - тонка листові сталь. Двері повністю забарвлені або поштукатурено фарбою, колір сірий RAL 7001 Silbergrau Silver grey		Проект
12	Оздоблення покрівлі ганку (Під'їзду)	Матеріал, колір сірий RAL 7001 Silbergrau Silver grey		Проект
13	Оздоблення ганку (Під'їзду)	Плитка, сірий колір, фактура - шорстка (протиповзка)		Проект
14	Оздоблення ганку та тротуару фарбування сходів для МГН	Фарба жовта RAL 1026 Leuchtgelb Luminous yellow Світлопоглинаюча RAL 5004 - чорний Schwarzbau Black blue Фарба RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white RAL 3026 - червона Leuchtschmelz Luminous bright red		Проект
15	Оздоблення паркінгу фарбування попереджувальних смуг	Фарба жовта RAL 1026 Leuchtgelb Luminous yellow Світлопоглинаюча RAL 5004 - чорний Schwarzbau Black blue Фарба RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white RAL 3026 - червона Leuchtschmelz Luminous bright red		Проект
16	Велопарковка	Фарба RAL 5012 - синій Leuchtblau Light blue		Проект
17	Надпис "Parking"	Фарба RAL 9010 - біла Reinweiß Pure white		Проект
18	Покрівля ганку паркінга	Металочерепиця, колір - сірий		Проект

							08-11 МКР.004 - АР			
							м. Вінниця			
	Зм.	Кільк.	Арх.	№Док.	Підп.	Дата				
Виконав	Грицюк І. В.						Розробка олій штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель	Студія	Аркуші	
Перевірив	Кучеренко Л. Б.							П		
керівник	Блащук Н.В.									
N_ контроль	Мавська І.В.									
Опонент	Резидент Н.В.						Фасад в осек Е-А, А-Е; Таблиця кольорів опорядження фасаду	ВНТУ, гр. 5-22мз		
Завердив	Шведь Г.В.									

Architectural elevation drawing of a multi-story building facade. The drawing shows a complex facade with various window types, including large glass panels and smaller rectangular windows. The building is divided into sections by vertical lines, and the facade is color-coded with green, blue, and brown. Annotations include 'Защитный козырек' (Protective overhang), 'Грузовый козырек' (Cargo overhang), 'Каркас' (Frame), and 'Влажность' (Moisture). Dimensions are provided for various elements, including window heights and overall building dimensions. The drawing is oriented vertically, with the ground level at the bottom.

Technical drawing of a cross-section of a building facade. The drawing shows a vertical wall with a mesh screen (1) and horizontal decorative bands (2). The screen is divided into sections with heights of 300, 300, and 300. The top of the screen is at a height of 100. The wall has a thickness of 40. The roof structure is shown at the top with a height of 40. The drawing is labeled with numbers 1 through 10.

Познач.	Назва
1	
2	Теплоізоляційна пінополістирольна плита
3	
4	Герметик
5	Милиця для кріплення злибу
6	Злиб
7	Дошка покрита антисептиком
8	Ціфях (діам. 6 мм, крок 600 мм)
9	Фартух із оцинкованої сталі
10	Термообставка із ніздрюватого бетону

1. Роботи повинні виконуватися кваліфікованими робітниками під керівництвом і контролем інженерно-технічних працівників.
2. Робітники повинні мати спецодяг, респіратори, каски, запобіжні пояси, нешкідливі миючі засоби, захисні насти і т. д., мати кваліфікацію відповідну виконуваним роботам.
3. При виконанні робіт матеріали не повинні потрапляти всередину експлуатаційних приміщень, проходи і проїзди.
4. Забороняється проводити будь-які роботи за межами будівельного майданчика.

[illegible]

Назва показника	Значення	Одиниці виміру
Кошторисна заробітна плата	884,290	тис. грн.
Кошторисна вартість	2197,943	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	4436	люд.-зм.
	452	маш.-зм.
Середній розряд робіт	4,2	розряд
Прямі витрати дудівельних робіт	1 733 567	грн.
Загальновиробничі витрати	464 376	грн.

Графік руху робочих кадрів

The chart illustrates the flow of workers between two enterprises. The top horizontal axis represents the first enterprise, and the bottom horizontal axis represents the second enterprise. The bars are divided into segments with the following values:

Direction	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4
From Enterprise 1 to Enterprise 2	24	48	24	48
From Enterprise 2 to Enterprise 1	24	48	24	2

В даному розділі виконуємо порівняння використання різних сухих будівельних сумішей для штукатурних робіт.

Представлені складові введення карбонатних та кремнеземистих мікронаповнювачів в третьому розділі, забезпечують поліпшення міцнісних та адгезійних властивостей сухих будівельних сумішей (СБС).

Для визначення економічного ефекту порівнюємо два варіанти влаштування оздоблювальних покриттів на 100 м²:

1 варіант – Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких;

2 варіант – Штукатурення зовнішніх стін з використанням розробленої суміші.

Розроблений склад сухих штукатурних сумішей на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком. Розчини на їх основі мають високу міцність зчеплення з поверхнею.

Для визначення кошторисної вартості розробляємо індивідуальні одиничні розцінки за допомогою програмного комплексу Будівельні технології «Кошторис-8».

Таблиця 6.3 – Порівняння варіантів

Показники	Аналог	Розроблена суміш
Прямі витрати, тис. грн.	5414,63	8933,068
Кошторисна трудомісткість, люд.-год.	238	231
Кошторисна заробітна плата, грн.	19692,38	19192
Усього за кошторисом, тис. грн.	29329,94	28314,5
Показники (обчислені)		
Обігові кошти, тис. грн.	9776,65	7078,63
Основні виробничі фонди, тис. грн.	1,009	7,259
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	9777,66	7085,88
Показник приведених витрат П, тис. грн.	30503,26	29164,81
Економічний ефект, тис. грн.	1338,45	

Порівнюючи кожний варіант із таблиць 6.3 ми бачимо, що найбільш економічним є 2 варіант штукатурення зовнішніх стін з використанням розробленої суміші на цементному в'язучому з тонкодисперсними мінеральними мікронаповнювачами: доломітовим борошном, крейдою меленою, мікрокремнеземом, меленим вапняковим порошком.

Кошторисна вартість на 100 м² становить – 28314,4 тис. грн., приведені витрати – 29164,81 тис. грн.; економічний ефект – 1338,45 тис. грн.

ВІДГУК ОПОНЕНТА
на магістерську кваліфікаційну роботу
здобувача Грицюк Ірини Вікторівни

на тему: **Розробка сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель**

Магістерська кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти Грицюк І. В. присвячена проблемі вдосконалення сучасних ефективних будівельних матеріалів, таких як сухі будівельні суміші. Вирішення проблеми раціонального використання природних ресурсів та ефективного застосування місцевої мінеральної сировини для зовнішнього опорядження будівель – один з актуальних напрямків наукових досліджень.

В магістерській кваліфікаційній роботі розроблено склад штукатурної сухої будівельної суміші на основі місцевих сировинних матеріалів, призначений для зовнішнього опорядження стін. Робота складається з текстової та графічної частин. Текстова частина виконана на листах формату А4 і в свою чергу складається з розділів, які містять: дослідження проблематики експлуатації фасадних штукатурних покриттів, особливості використання сухих будівельних сумішей при опорядженні фасадів будівель, експериментальні дослідження властивостей сухих будівельних сумішей із карбонатними тонкодисперсними мінеральними добавками, реологічні та технологічні властивості складів штукатурних розчинів на основі сухих будівельних сумішей.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується на основі завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів, а проведені дослідження відповідають науковому напрямку кафедри.

Магістерська кваліфікаційна робота оформлена якісно.

Усі проектні рішення достатньо обґрунтовані, креслення оформлені згідно норм та стандартів.

Робота може бути реалізована в будівельній практиці.

В МКР наявні наступні недоліки:

1. Не для всіх сировинних матеріалів, використовуваних в розробці нового складу сухої штукатурної суміші, наведено фізико-механічні та фізичні властивості.

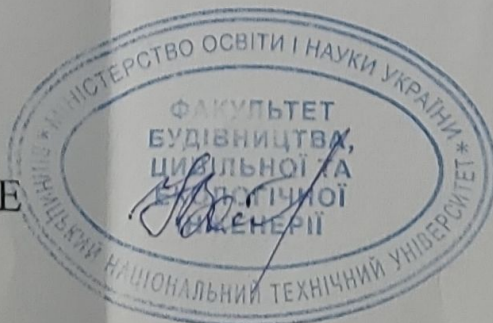
2. В пояснювальній записці, в другому розділі, варто було б додати ілюстративний матеріал, що відображає результати теоретичних досліджень.

3. Окремі висновки роботи мають узагальнюючий характер.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на високому рівні та при відповідному захисті заслуговує на оцінку «добре» В. Здобувач Грицюк Ірина Вікторівна заслуговує присвоєння кваліфікації магістр зі спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія будівництва, ОПП «Промислове та цивільне будівництво».

Опонент

к.т.н., доцент кафедри ТЕ



Н. В. Резидент

ВІДГУК
керівника магістерської кваліфікаційної роботи
здобувача Грицюк Ірини Вікторівни

на тему: Розробка сухих штукатурних сумішей із тонкодисперсними мінеральними добавками для зовнішнього опорядження будівель

Актуальність теми магістерської кваліфікаційної роботи пояснюється необхідністю застосування ефективних будівельних матеріалів в сучасному будівництві. Сухі будівельні суміші широко використовуються для зовнішнього опорядження і реставрації будівель і споруд, оскільки характеризуються стабільними властивостями, а їх застосування сприяє підвищенню якості будівельних робіт.

Здобувач проаналізувала та експериментально дослідила можливість використання для опорядження фасадів житлових будівель сухих будівельних сумішей на основі місцевої мінеральної сировини. Розроблені склади відрізняються покращеними реологічними та фізико-механічними властивостями, а економічний розрахунок доводить ефективність заявленої розробки сухих штукатурних сумішей.

Магістрант самостійно та відповідально працювала над магістерською роботою, виявила творчий підхід до окремих проектних рішень, проявила себе як достатньо підготовлена особистість за темою дослідження. Добросовісно та якісно виконувала усі поставлені задачі та дотримувалась графіку виконання роботи. Загалом робота виконана на високому рівні, з достатньо обґрунтованими та проробленими дослідженнями та проектними рішеннями, усі графічні креслення виконані та оформленні згідно норм та стандартів.

Магістерська кваліфікаційна робота відповідає науковим напрямкам кафедри в аспекті розробки та вдосконалення ефективних будівельних матеріалів.

В МКР наявні наступні недоліки:

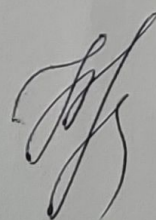
1. В роботі варто було б більш детально зосередитись на технології виготовлення і нанесення розроблених штукатурних складів.

2. Робота містить незначні недоліки в оформленні.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на високому рівні та при відповідному захисті заслуговує на оцінку «добре» В.

Магістр Грицюк Ірина Вікторівна заслуговує присвоєння кваліфікації магістр зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія будівництва, ОПІ «Промислове та цивільне будівництво».

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**
к.т.н, доцент кафедри БМГА



Н. В. Блащук