

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:

Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для
огороджувальних конструкцій будівель

Виконав: студент 2 курсу, групи Б-20мз
спеціальності 192 «Будівництво
та цивільна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Козловський Д. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доцент

(вчений ступінь, посада)

Христинич О. В.

(прізвище та ініціали)

« 22 » 06 2022 р.

Опонент: к.т.н., доцент

(вчений ступінь, посада)

Остапенко О. П.

(прізвище та ініціали)

« 22 » 06 2022 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

В. В. Швець

(прізвище та ініціали)

« 14 » 06 2022 року

Вінниця ВНТУ - 2022 рік

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Галузь знань 19 - Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 - Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА
Швець В.В.
" 19 " 06 2021 року

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Козловському Дмитру Вадимовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема МКР Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для огорожувальних конструкцій будівель
керівник МКР Христин О.В., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "24" березня 2022 року №

2. Строк подання студентом проекту (роботи)

3. Вихідні дані до МКР Інженерно-геологічні умови. Фрагмент ситуаційного плану.
Нормативна література.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити Вступ.
Розділ 1 Будівельні матеріали для огорожувальних конструкцій будівель. Розділ 2
Технологічні рішення варіантів виготовлення стінових виробів. Розділ 3
Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для
огорожувальних конструкцій будівель. Розділ 4 Технічна частина. Розділ 5 Охорона
праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Розділ 6 Економічна
частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)




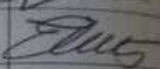
1. Науковий розділ – 7 арк. (Тема. Актуальність теми; мета роботи; задачі роботи; наукова новизна; практичне значення; апробація роботи. Економіко-технічні характеристики матеріалів; порівняння снігових конструкцій висновок)

2. Архітектурно-будівельні рішення – 2 арк. (План першого поверху; план типового поверху; план горища; фасад 1-1; фасад А-Д; генплан; розріз 1-1; типового поверху; план покрівлі)

3. Технологія будівельного виробництва – 1 арк. (Схеми виконання робіт при кладці стін з полістиролбетонних блоків. Виготовлення монолітних перемичок)

4. Економіка будівництва — 1 арк. (Порівняння варіантів утеплення стін із цегли керамічної, стін із газобетону та стін з полістирол бетонних блоків відповідно)

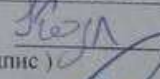
6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.2.3.4	Христич О.В.		
5	Кобишевська Т.М., к.мед.н., доц.		
6	Г.П. Аялок О.Г., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	31.01-07.02.22	
2	Науково-дослідна частина	08.02-10.03.22	
3	Архітектурно-будівельні рішення	11.03-26.03.22	
4	Технологія будівельного виробництва	27.03-15.04.22	
5	Економічна частина	16.04-01.05.22	
6	Охорона праці	01.05-01.06.22	
7	Попередній захист	01.06-07.06.22	
8	Рецензування	07.06-12.06.22	

Студент  Козловський Д.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)  Христич О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему "Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для огороджувальних конструкцій будівель" складається з 6-ти розділів які включають в себе 11 аркушів графічної частини та пояснювальну записку.

В науковому розділі розглянуто: інженерно-технічні рішення з проектування ефективних елементів огороджувальних конструкцій будівель; теплоізоляційні матеріали та їх використання в огороджувальних конструкціях житлових будівель; варіанти енергоефективних огороджувальних конструкцій житлових будівель й ресурсозберігаюча технологія виготовлення елементів огороджувальних конструкцій для потреб житлового будівництва

Магістерська кваліфікаційна робота включає архітектурні, технологічні рішення при будівництві житлового будинку. В розділі охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях розроблені технічні рішення з безпечного виконання роботи й технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, розрахований коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення першого поверху.

В економічній частині виконано порівняння зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Ключові слова: технології, огороджувальні конструкції, ресурсозбереження.

ABSTRACT

Master's thesis on "Resource-saving solutions in the technology of manufacturing materials for enclosing structures of buildings" consists of 6 sections which include 11 sheets of graphics and an explanatory note.

In the scientific section are considered: engineering and technical solutions for the design of effective elements of the enclosing structures of buildings; heat-insulating materials and their use in enclosing constructions of residential buildings; variants of energy-efficient enclosing constructions of residential buildings and resource-saving technology of manufacturing elements of enclosing constructions for the needs of housing construction.

Master's qualification work includes architectural, technological solutions in the construction of a residential building. In the section of labor protection and safety in emergency situations technical solutions for safe work and technical solutions for occupational health and industrial sanitation are developed, the coefficient of radiation protection of the ground floor is calculated.

In the economic part, a comparison of external enclosing structures is performed.

Key words: technologies, enclosing constructions, resource saving.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ.....	14
1.1 Основні відомості про огороджувальні конструкції будівель.....	14
1.2 Аналітичний огляд найбільш поширених варіантів огороджувальних конструкцій.....	17
1.2.2 Огороджувальні конструкції міжповерхового перекриття.....	19
1.2.3 Покрівельні огороджуючі конструкції.....	21
1.2.4 Світлопроникні огороджуючі конструкції.....	24
Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ВАРІАНТІВ ВИГОТОВЛЕННЯ СТІНОВИХ ВИРОБІВ.....	28
2.1 Виготовлення газобетонних блоків	28
2.1.1 Матеріали.....	29
2.1.2 Обладнання й технологія виготовлення.....	30
2.1.3 Витрати ресурсів, вартість.....	30
2.2 Виготовлення пінобетонних блоків.....	30
2.2.1 Матеріали.....	31
2.2.2 Обладнання й технологія виготовлення.....	32
2.2.3 Витрати ресурсів, вартість.....	33
2.3 Виготовлення поротермів.....	33
2.4 Виготовлення цегли.....	36
2.5 Виготовлення полістеролбетонних блоків.....	38
2.6 Виготовлення арболітових стінових виробів.....	38
2.7 Порівняльна характеристика різних типів зовнішніх конструкцій....	41
Висновки до розділу 2.....	44
РОЗДІЛ 3. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ РІШЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ.....	45
Висновки за розділом 3.....	64
РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	65
4.1 Архітектурно-будівельні рішення.....	65
4.1.1 Загальні дані.....	65
4.1.2 Генеральний план.....	65
4.1.2.1 Характеристика ділянки.....	67
4.1.2.2 Інженерні мережі, благоустрій, озеленення території.....	68
4.1.3 Об'ємно-планувальні рішення.....	70
4.1.4 Конструктивні рішення.....	70
4.1.5 Внутрішнє опорядження приміщень.....	73
4.1.6 Санітарно-технічна частина.....	78
4.2 Технологічна карта.....	81
4.2.1 Організація робіт.....	81
4.2.2 Гідроізоляція фундамента.....	86

4.2.3 Кладка стін.....	87
Висновки до розділу 4.....	96
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	97
5.1 Технічні рішення з безпечного виконання роботи.....	98
5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	102
5.2.1. Мікроклімат.....	102
5.2.2. Склад повітря робочої зони.....	103
5.2.3 Виробниче освітлення.....	104
5.2.4 Виробничий шум.....	105
5.2.5 Виробничі вібрації.....	106
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	108
5.3.1 Радіаційний захист.....	108
5.3.2 Розрахунок коефіцієнту протирадіаційного захисту приміщення першого поверху дев'ятиповерхової житлової будівлі.....	109
Висновки до розділу 5.....	117
РОЗДІЛ 6. РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	118
Висновки до розділу 6.....	126
ВИСНОВКИ.....	127
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	128
Додаток А.....	
Додаток Б.....	

ВСТУП

В умовах енергетичної залежності України від ресурсозабезпечення сусідніх держав скорочення витрат енергоносіїв для забезпечення потреб об'єктів житлово-комунального господарства є однією з найважливіших стратегічних задач. Не менш важливими завданнями також є розширення обсягів використання побічних продуктів промисловості, зниження рівня забруднення навколишнього середовища, зменшення витрат природних сировинних ресурсів.

Загалом галузь житлово-комунального господарства серед існуючих об'єктів житлового фонду побудованих індустріальними методами в 60-і роки минулого століття за проектами перших масових серій перевищує 25 тисяч одиниць з загальною площею майже 72 млн. м², з них 47% складають будівлі панельного типу, 50% – будівлі з цегляними стінами 3% – будинки зведені з використанням збірних крупноблочних елементів.

Серед загальної кількості експлуатаційних витрат житлового будинку основним показником ефективності є витрати енергоносіїв для забезпечення нормованих параметрів мікроклімату всередині приміщень. Кількісні характеристики енергозбереження в процесі експлуатації об'єкту прямопропорційні теплозахисним властивостям зовнішніх елементів огорожувальних конструкцій будівлі.

Неминучими тенденціями зростання вимог до експлуатаційних характеристик будівель є запровадження періодичних змін нормованих показників енергоефективності елементів будівель, які регламентуються вимогами прогресивних змін в будівельному законодавстві. Запровадження нових теплотехнічних параметрів огорожувальних конструкцій призвели до зростання технічно-нормованих величин коефіцієнта термічного опору для зовнішніх стін до 3.3 м²·°C/Вт і це ще не межа.

В магістерській кваліфікаційній роботі представлено результати теоретичних і розрахунково-аналітичних досліджень організаційних підходів з реалізації заходів інженерно-будівельних рішень з розробки нової ресурсозберігаючої технології влаштування огорожувальних конструкцій для житлової будівлі. Виконано проектування будівництва житлового будинку з дотриманням нормативних вимог будівельно-конструктивних рішень і теплотехнічних параметрів будівлі.

Актуальність теми. Комплексною державною програмою енергозбереження України, розробленою в середині 90-х, відзначено тенденції розвитку і можливості досягнення енергозбереження економіки України, в тому числі будівельного комплексу, до складу якого відносять промисловість будівельних матеріалів, промислове та цивільне будівництво. За результатами представленої в програмі оцінки визначалось, що в цілому шляхом впровадження заходів з енергозбереження енергоємність галузі планувалось знизити по відношенню до 1990 року у 2000 році на 13 %, 2015 році – 26 %, 2020 році – на 45 %. Одним з перспективних напрямків модернізації існуючих будівель є реконструкція з метою покращення показників експлуатаційної придатності об'єктів. Приведення теплотехнічних властивостей об'єктів до сучасного європейського рівня дозволить крім заощадження енергоресурсів вирішити проблему забезпечення нормативного рівня комфорту середовища, закладів соціально-виховного призначення.

Аналізуючи структуру експлуатаційних енерговитрат, цілком очевидним є той факт, що запровадження в будівництві зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі нових ефективних будівельних матеріалів з підвищеними теплотехнічними параметрами забезпечить значну економію енергетичних ресурсів і разом з тим створення нормованих параметрів мікроклімату всередині приміщень. Зовнішня теплоізоляція огорожувальних конструкцій помітно скорочує перенесення тепла з внутрішніх приміщень назовні. Температурні потоки

зсередини приміщення проникають у огорожувальну конструкцію і частково гальмуються (поглинаються) в масиві.

Методика проектування інженерно-технічних рішень зовнішнього оздоблення передбачає обґрунтування теплотехнічних параметрів огорожувальної конструкції шляхом підбору матеріалів за теплоізолювальними властивостями і їхніх геометричних показників. При цьому враховують, що основне навантаження «енергоєфективного» матеріалу, функцію опору теплопередачі приймає на себе внутрішній шар огорожувальної конструкції (стіна). Слід враховувати, що потенційна проблема, яка може виникнути при експлуатації будівлі може бути пов'язана зі значними показниками паропроникності масиву стіни, при цьому теплопровідність стіни зростає, а при заморожуванні конденсованої в порах вологи може відбуватись руйнування оздоблювального шару.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Розділи магістерської роботи і теоретично-аналітичні дослідження виконувались у відповідності з тематикою і Програмою наукових досліджень кафедри Будівництва, міського господарства та архітектури, тематичний план 63К3, 69К1 «Шляхи розвитку інституціонального середовища суб'єктів господарської діяльності будівельного комплексу України», етапи 2018 – 2022 р.р.

Мета і задачі дослідження. Метою магістерської кваліфікаційної роботи є розробка інженерно-технічних рішень з виготовлення ефективних будівельних матеріалів у складі огорожувальної конструкції житлової будівлі з дотриманням нормативних вимог до теплофізичних параметрів зовнішніх стін для забезпечення комфортного мікроклімату всередині приміщень.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі:

- провести аналіз регламентованих будівельним законодавством вимог стосовно експлуатаційної придатності огорожувальних конструкцій житлових будівель;
- виконати розрахунки, аналіз і обґрунтування запропонованих проектних рішень по влаштуванню теплоізолювальних конструкцій житлового об'єкту;
- запроектувати розділи архітектурно-будівельних й організаційно-технологічних рішень для будівництва житлового будинку;
- виконати проектування і розрахунок архітектурно-будівельних і для будівництва житлового будинку;
- виконати проектування і розрахунок технологічних параметрів будівельних процесів з розробкою елементів ПВР у структурі технологічної карти для виконання робіт;
- розробити заходи з охорони праці та оцінки впливі надзвичайних ситуацій при будівництві і подальшій експлуатації житлового будинку.

Об'єкт дослідження – аналітичні і інженерно-технічні підходи в проектуванні елементів огорожувальних конструкцій житлового будинку.

Предметом дослідження є обґрунтування фізико-механічних і теплотехнічних характеристик елементів зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі і перевірка їхньої відповідності нормованим параметрам теплотехнічних характеристик. Розрахунок і проектування інженерно-технічних рішень з будівництва житлового об'єкту для забезпечення комфортних умов мікроклімату всередині приміщень.

Наукова новизна

- обґрунтовано параметри і розроблені інженерно-технічні рішення варіантів влаштування огорожувальних конструкцій будівлі, здатних забезпечити відповідність регламентованим експлуатаційним вимогам;
- розрахунково-технічними методами отримано варіанти запропонованих раціональних рішень конструктивного виконання

елементів огорожувальних конструкцій житлової будівлі, які відповідають нормованим вимогам експлуатаційних параметрів об'єкту.

Практичне значення результатів магістерської кваліфікаційної роботи: Розроблені елементи раціональної технології виготовлення огорожувальних конструкцій житлової будівлі, сформульовано сучасні підходи з проектування інженерно-технічних рішень моделювання варіантів зовнішніх стін в проекті будівництва житлового об'єкту, які можуть в подальшому реалізуватись для розробки інженерно-технічних рішень складі проектної документації на нові об'єкти.

Апробація та публікації.

За тематикою досліджень магістерської кваліфікаційної роботи підготовлено наукові публікації і зроблена доповідь:

- на тему «Раціональні технологічні рішення для виготовлення стінових будівельних виробів» на LI Науково-технічна конференція факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2022). [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/16023/13483>

РОЗДІЛ 1

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

1.1. Основні відомості про огороджувальні конструкції будівель

Огороджувальні конструкції будівель та споруд - конструктивні елементи, що обмежують обсяг будівлі та поділяють її на окремі приміщення; служать для створення комфортних умов проживання та роботи. Вони не виконують функції несівних елементів у роботі конструктивної системи будівель, а їхнім функціональним ипризначенням є захист приміщень від зовнішніх атмосферних впливів – температурних перепадів, вітрових навантажень, природної вологи, шумового навантаження, сонячної радіації тощо [1].

Такі конструкції поділяють на зовнішні та внутрішні. До внутрішніх вертикальних огороджувальних конструкцій відносять перегородки всіх видів (стаціонарні, складні, розсувні), а також конструктивно-інженерні елементи (вентиляційні та ліфтові шахти, стінки санітарно-технічних кабінетів) в середині. Горизонтальні конструкції – це міжповерхові перекриття, перекриття горищ, цокольні перекриття. Основна функція внутрішніх огороджувальних конструкцій - поділ будівлі на одиночні приміщення та їх акустичий захист (звукоізоляція, звукопоглинання чи звуковідображення залежно від типу будівлі), в окремих випадках вони використовуються також для запобігання проникнення тепла і вологи із сусідніх приміщень [1].

До групи зовнішніх огороджувальних конструкцій відносять зовнішні стіни, покриття, перекриття цокольні та горищні, заповнення прорізів у зовнішніх стінах, сонцезахисні пристрої, світлопрозорі огороження критих атріумів та світлових ліхтарів, фундам. конструкції. Зовнішні конструкції призначені для теплозахисту

внутрішніх приміщень та захисту їх від агресивних впливів навколишнього середовища (вітру, атмосферних опадів, сонячної радіації, зовнішнього шуму, проникнення ґрунтових вод). Зовнішні стіни несуть також естетичну функцію, що є важливою частиною загальної композиції будівлі, тому велику роль відіграє фактура і колір зовнішньої поверхні стін, а також, відповідно до архітектурних рішень можливість відхилення стіни від вертикалі [2].

Огороджувальні конструкції повинні мати необхідну міцність, стійкість, вогнестійкість, морозостійкість, довговічність, а також задовольняти ряду світлотехнічних вимог (світлопрозорість, світлопоглинання та світловідбиття) [11].

За конструктивною ознакою ці конструкції поділяють на збірні (монтажні) на будівельному майданчику з готових елементів заводського виготовлення – панелей, блоків, щитів та ін.) та монолітні (що зводяться на місці будівництва). За своєю структурою вони можуть бути однорідними або багатошаровими (що складаються з декількох шарів різних матеріалів). Багатошарові конструкції зовнішніх стін дозволяють поліпшити теплотехнічні та акустичні якості, одночасно зменшивши товщину та вагу конструкції. Так, згідно з нормованими вимогами будівельної кліматології та теплотехніки (ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель), одношарову цегляну стіну слід зводити завтовшки 640 мм, а введення в товщу стіни легких теплотехнічних матеріалів дозволяє зменшити її товщину до 300 мм.

Часто огороджувальні конструкції виконують одночасно як несівну, так і огороджувальну функції (стіни житлових будівель, горищні, міжповерхові та цокольні перекриття, фундам. конструкції, покриття споруд та ін.) [2]. У більшості випадків в житловому будівництві зовнішні стіни проектують несучими, в той час як для примислових будівель проектують ненесучі стіни.

До огороджувальних конструкцій відносять і світлопрозорі огороження – вікна, вітражі (скляні стіни), вітрини (призначені для огляду експозиції) та світлопрозорі покриття (дахи). Їх основні функції - забезпечення нормованої

освітленості, теплотехнічних та звукоізоляційних якостей, комфортності внутрішнього середовища приміщень

У промислових будинках часто застосовують конструкції підвісних стель, що захищають підстельовий простір з розташованими в ньому інженерними системами (вентиляційними коробами, різними інженерними та електричними мережами, протипожежними системами). Залежно від вимог, що висуваються, вони виконують функції звукоізоляційні (звукопоглинаючі), протипожежні та/або архітектурно-декоративні, що створюють в інтер'єрі різноманітність за кольором, фактурою, рельєфом або формою стельової поверхні.

Експлуатаційні якості зовнішніх огорожувальних конструкцій повинні відповідати місцевим кліматичним характеристикам та забезпечувати необхідні санітарно-гігієнічні та комфортні умови у приміщеннях [3]. До внутрішніх огорожувальних конструкцій пред'являються вимоги належної ізоляції від повітряних та ударних шумів, від тепла та вологи суміжних приміщень. Вони повинні мати високу міцність, жорсткість, стійкість, вогнестійкість.

Важлива властивість огорожувальних конструкцій – це експлуатаційна довговічність, ступінь якої встановлюється залежно від класу будівлі та матеріалів, що використовуються, з урахуванням реальних умов їх зносу в результаті зовнішніх впливів. При використанні збірних конструкцій особлива увага приділяється конструктивним рішенням сполучних вузлів та якості виконання сполучень (стикам, зв'язкам, кріпильним та закладним деталям), щоб виключити можливість руйнування сполучних елементів протягом терміну служби, встановленого для будівлі (споруди) в цілому.

Основні тенденції розвитку сучасного ринку огорожувальних конструкцій: переважне використання збірних великорозмірних конструкцій індустріального виготовлення з високим ступенем заводської готовності, у тому числі великих стінових панелей (офактурених та зашкленених), укрупнених комплексних перекриттів з готовою підлогою, об'ємних елементів (блоків) з обробкою всіх

поверхонь; вдосконалення конструкцій збірних елементів та їх сполучних вузлів з метою зниження трудомісткості виготовлення та монтажу конструкцій та будівлі в цілому; зниження ваги; використання для їхнього виготовлення місцевих будівельних матеріалів [2].

1.2. Аналітичний огляд найбільш поширених варіантів огорожувальних конструкцій

Стіни – вертикальний конструктивний елемент будівлі, який захищає приміщення від впливу зовнішнього середовища та відокремлює від навколишнього простору (зовнішня стіна) або сусіднього приміщення (внутрішня стіна) [4].

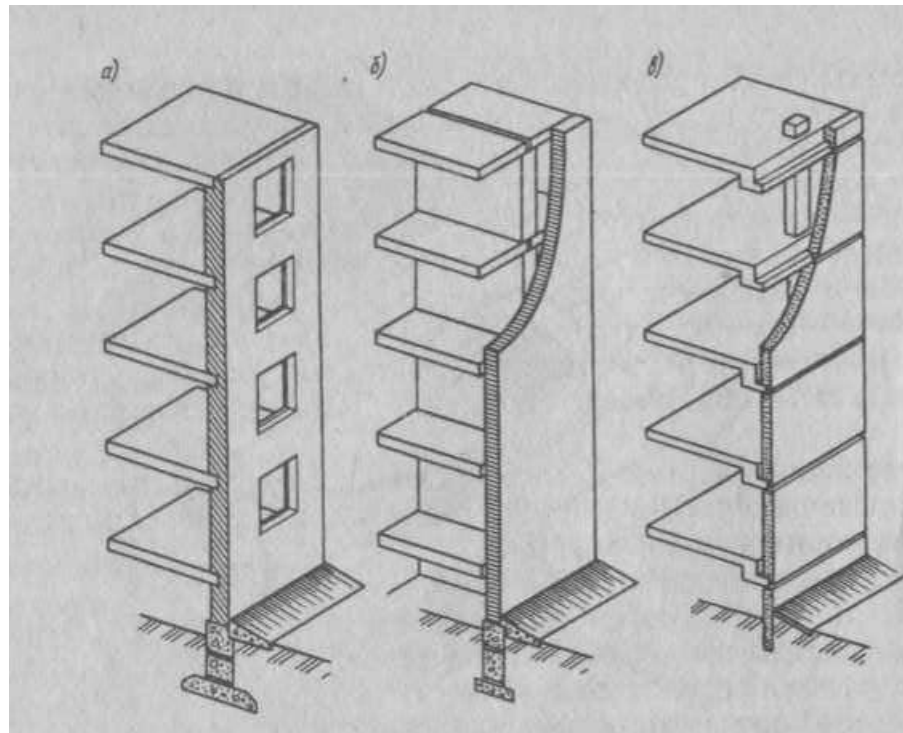
Стіни можуть бути розділені за такими основними ознаками:

1. За характером статичної роботи огорожувальних конструкцій стіни класифікують за трьома типами (рис. 1.1):

а) несівні стіни – елементи будівель, які опираються на фундамент і сприймають навантаження від власної ваги, вітру, перекриттів та покриття (даху);

б) самонесівні стіни - елементи будівель, які сприймають навантаження від власної ваги стін у межах площини фасаду та вітрові навантаження;

в) самонесівні стіни міжповерхові - елементи будівель, які сприймають навантаження від власної ваги стін у межах одного поверху та вітрові навантаження, використовуються лише у каркасних будинках.



а) – несучі стіни, б) – самонесучі стіни, в) – ненесучі стіни

Рисунок 1.1. – Типи стін

2. За місцем розташування в конструктивній схемі будівлі:

- а) зовнішні та внутрішні;
- б) поздовжні та поперечні.

3. За будівельними матеріалами:

- а) кам'яні (зі штучного та природного каменю);
- б) дерев'яні;
- в) ґрунтові (з глини, саману тощо);
- г) із полімерних матеріалів (пластмас);
- д) сталеві.

4. За конструктивним виконанням та способами зведення:

- а) з дрібноштучних елементів (цегли, керамічного каміння, легкобетонного каміння, природного каменю, склоблоків);
- б) із великорозмірних блоків (бетонних, цегляних, природних порід);

- в) великопанельні;
- г) монолітні (з легкого бетону, глинобитні та ін.).

5. За конструктивними ознаками (за структурою):

- а) однорідні (одношарові) або шаруваті;
- б) суцільні чи порожнисті.

У більшості випадків стіни є основним елементом, що забезпечує конструкційну міцність усієї споруди[4]. Протягом десятиліть експлуатації вони повинні без проблем нести навантаження від власної ваги, ваги перекриттів та покрівлі, інженерних агрегатів та комунікацій, а також всього інтер'єрного оздоблення приміщень.

Конструкції стін піддаються впливу складного комплексу зовнішніх та внутрішніх впливів[5]. Характером впливів обумовлені вимоги до них: міцність та стійкість; довговічність; теплотехнічні характеристики (теплоізоляція, теплостійкість, повітронепроникність); звукоізоляція; відповідність ступеня вогнестійкості будівлі; економічність та індустріальність; архітектурно-мистецькі вимоги. Довговічність стін залежить від їх морозо-, волого- та біостійкості.

1.2.2 Огороджувальні конструкції міжповерхового перекриття

Перекриття - це один із основних елементів будівель, внутрішня, горизонтальна або нахильна, несуча і огороджувальна, плоска конструкція, яка розділяє внутрішні об'єми будинку на поверхи[6].

Призначення перекриття - сприйняти і передати на вертикальні несучі конструкції (стіни, колони) силові навантаження, ізолювати приміщення один від одного та забезпечити їх звуко- та теплоізоляцію. Загалом перекриття складаються з пола, несучого диска і підвісної стелі. У багатоповерхових будівлях перекриття виконують функцію горизонтальних діафрагм жорсткості, що забезпечують підвищену стійкість і міцність будівель.

Перекриття класифікуються:

1. За функціональним призначенням:

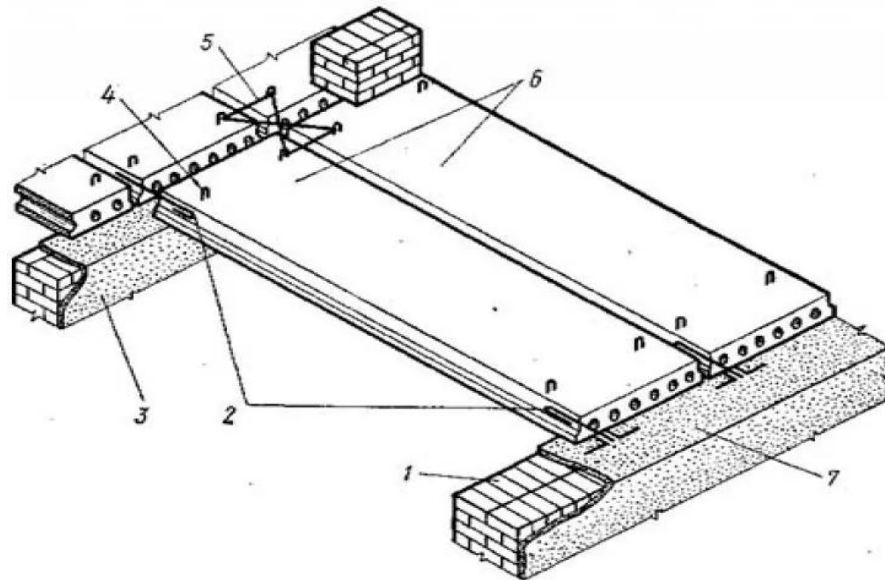
- а) міжповерхові;
- б) горищні;
- в) цокольні;
- г) надпідвальні.

2. За конструктивним рішенням (за конструкцією несучого диска):

- а) балочні та безбалочні або плитні;
- б) суцільні або роздільні.

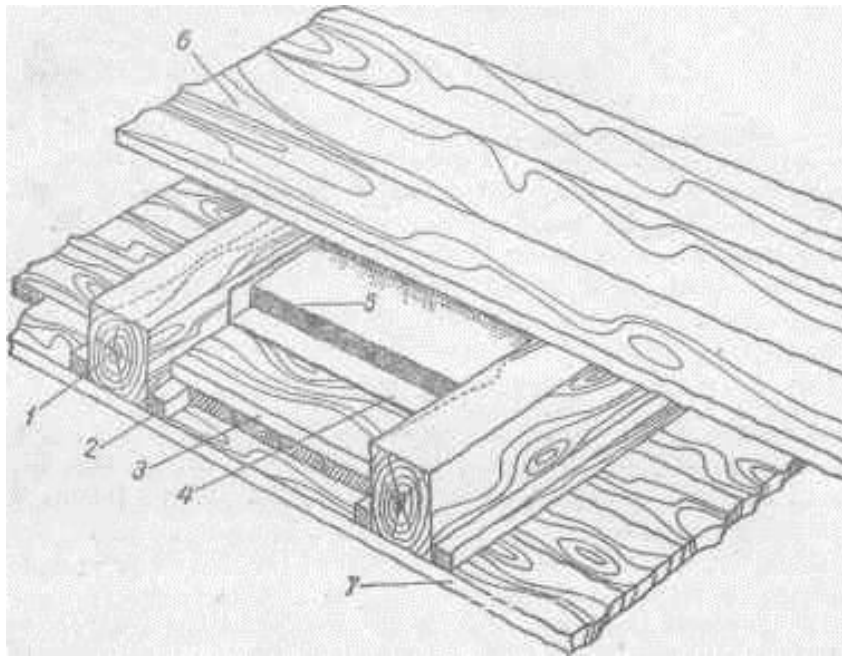
3. За різновидами будівельних матеріалів:

- а) залізобетонні (збірні, монолітні) (рис. 1.2);
- б) збірні з пиламатеріалів (рис. 1.3);
- в) комбіновані з композиційних складників.



- 1) – зовнішня стіна, 2) – сталеві анкери, 3) – внутрішня стіна, 4) – монтажна петля, 5) – проволочна скрутка, 6) – плита перекриття

Рисунок 1.2. – Залізобетонне збірне плитне перекриття



1) – балка, 2) – рейка, 3) – дошка під утеплювач, 4) – мембрана,
5) – утеплювач, 6) – напольна дошка, 7) – потолочна дошка

Рисунок 1.3. – Варіант збірного комбінованого дерев'яного перекриття

1.2.3 Покрівельні огорожуючі конструкції

Це позначення найбільш точно передає всі функції, які виконують покрівельні та стінові огорожувальні конструкції [6]. При цьому первинні вимоги, які накладаються на них в промисловому та цивільному будівництві це:

- Міцність і довговічність.
- Економічна доцільність застосування того чи іншого конструктивного рішення.
- Теплотехнічні властивості.
- Вогнестійкість.
- Швидкість монтажу.

- Простота і доступність експлуатації.

В приватному (котеджному) будівництві на перший план виходить естетичний аспект конструктивного рішення огорожувальних конструкцій, що призводить до різноманіття як архітектурних форм і типів конструкцій покрівлі та фасаду, так і матеріалів, що застосовуються [6, 7].

У промисловому будівництві конструкція теплої покрівлі являє собою тришаровий «пиріг», що складається з несучого (нижнього) профнастилу, утеплювача (термоізоляції) і зовнішнього верхнього елемента. Як верхній елемент може виступати профнастил, фальцевий профіль або рулонний матеріал (різного типу мембрани або рідше руберойд) [8].

Вибір зовнішнього елемента теплої покрівельної конструкції (метал або рулонний матеріал) визначається проектним рішенням і є основоположним при підборі щільності утеплювача, так як при використанні рулонного матеріалу саме плитний утеплювач сприймає розподілене і точкове навантаження на покрівлю і передає її несучому профнастилу, тому утеплювач повинен бути жорстким, щільністю не менше 145 кг/м^2 [9]. У разі застосування двошарового утеплення покрівлі допускається використання нижнього шару з меншою щільністю. Такий тип покрівельної конструкції називається м'якою покрівлею. Її мінімальний ухил в окремих випадках може бути 0° .

У разі застосування в якості верхнього елемента покрівельної огорожувальної конструкції профнастилу саме він сприймає навантаження на покрівлю і за допомогою дистанційного прогону передає її несучому профнастилу. При такому рішенні покрівлі, що називається «жорстка покрівля», можна застосовувати менш щільну вату з кращими теплотехнічними показниками [7].

Крім поділу теплої покрівельної конструкції по типу верхнього елемента на м'яку і жорстку, також існує поділ за типом нижнього несучого елемента на покрівлю із застосуванням і без застосування прогонів.

Конструктивний варіант прогонної схеми (рис. 1.4) передбачає установку покрівельних прогонів (швелер, двутавр, оцинкований Зд-профіль), на які монтується несучий профнастил [7].

Розвиток технологічних можливостей прокату, наявність і доступність різної товщини металу (від 0,5 до 1,5 мм), а також можливість застосування високоміцних конструкційних марок сталі європейського виробництва (S320 і S350 згідно EN 10027) дозволяють прокатникам виробляти високі несучі профнастили (висотою від 90 мм до 160 мм). Завдяки цьому існує можливість відмовитися від покрівельних прогонів і укласти несучий профнастил безпосередньо на елементи каркаса (ферми, балки), а також перекривати прольоти від 4000 до 9000 мм [8].

Безпрогонна схема (рис. 1.5) покрівельної огорожувальної конструкції останнім часом широко застосовується в проектах завдяки ряду переваг:

- Зменшення навантаження на несучі конструкції (балки / ферми, колони) і фундамент за рахунок зниження ваги покрівельного огороження.
- Спрощення та прискорення монтажних робіт - несучий профнастил в зазначеній схемі виконує одночасно функцію прогону і нижнього профнастилу.
- Зниження вартості монтажу через зменшення обсягу робіт, а також відсутність зварювальних робіт (як у випадку застосування покрівельних прогонів).
- Можливість кріпити додаткове обладнання безпосередньо до несучого профнастилу (якщо під час підбору профілю і його товщини було враховане додаткове сервісне навантаження).

- Перекриття прольотів до 9000 мм розширюють можливості просторово-конструктивних схем будівлі.



Рисунок 1.4. – Прогонна схема



Рисунок 1.5. – Безпрогонна схема

1.2.4 Світлопроникні огороджуючі конструкції

При проектуванні промислових, громадських, житлових споруд необхідно подбати про природне освітлення приміщень [10], їх захист від атмосферних впливів та теплоізоляції. Для цього служать світлопрозорі огороджувальні конструкції. Вони не тільки пропускають у приміщення зовнішнє світло, а й

дозволяють візуально контактувати з навколишнім середовищем. Основними видами світлопропускаючих захисних конструкцій є:

- вікна та засклені двері;
- засклені фасади;
- атріуми;
- вітражі;
- виконані зі скла елементи дахів (нахилені засклені поверхні, зенітні ліхтарі);
- вітрини;
- зимові сади;
- засклення торгових центрів і т.д.

Світлопрозорі огорожі під час експлуатації піддаються навантаженням та впливам. Під першими розуміють всі фактори, які можуть викликати деформацію конструкцій через появу в елементах внутрішніх напруг. Якщо говорити про вікна, то на них впливатимуть такі навантаження:

- температурні напруження;
- вітрові навантаження;
- тиск снігу;
- технологічні навантаження (конструкції можуть пошкодитися під час перевезення, встановлення тощо).

До цієї групи факторів також відносять непрямі напруги, викликані різкими перепадами температур, підвищеною або зниженою вологістю, змінами тиску.

Якщо говорити про впливи, то вони не викликають напруги елементах конструкцій, проте впливають на мікроклімат у приміщенні та комфортність перебування у ньому людей. Їх поєднує і те, що вони мають несилову природу. До впливів зараховують:

- зміни температури та вологості повітря зовні та всередині приміщення;

- звуки;
- УФ-випромінювання, що підвищує температуру у приміщенні;
- дощ, сніг, град;
- пил;
- водорозчинні хімічні домішки, що містяться у атмосферній волозі;
- видимість — можливість візуального контакту із зовнішнім середовищем людини, яка перебуває усередині приміщення.

З перелічених вище навантажень і впливів визначають і експлуатаційні характеристики світлопрозорих огорож. Оскільки вони виконують функцію несучих конструкцій, повинні відрізнятися жорсткістю та міцністю, щоб надійно справлятися з усіма навантаженнями [11]. Щоб добре справлятися з огорожувальними функціями, світлопропускні огорожі повинні відповідати нормам по теплозахисним, шумоізоляційним, світлотехнічним якостям і мати герметичність (як пов'язаних між собою елементів, так і всієї світлопрозорої огорожі в цілому в місцях, де вона стикається зі стінами).

Основні вимоги до конструкції світлопропускних огорож наступні:

- легкість перевезення;
- зручність встановлення;
- висока хімічна стійкість;
- практичність;
- невибагливість у догляді;
- гарний зовнішній вигляд;
- тривалий термін експлуатації;
- простота та зручність обслуговування.

Залежно від конструктивної схеми виділяють віконні та вітражні (рис. 1.6) світлопрозорі огороження. Перші використовуються у стандартних чи не типових отворах у стінах маленької площі. Їхня основна функція — що захищає. А ось вітражні стають частиною несучих конструкцій. Вони служать засклення

вертикальних або похилих поверхонь великих габаритних розмірів. Зокрема, саме їх встановлюють у зимових садах, атріумах, торгових центрах, за допомогою яких створюють світлопрозорі фасади сучасних будівель [11].

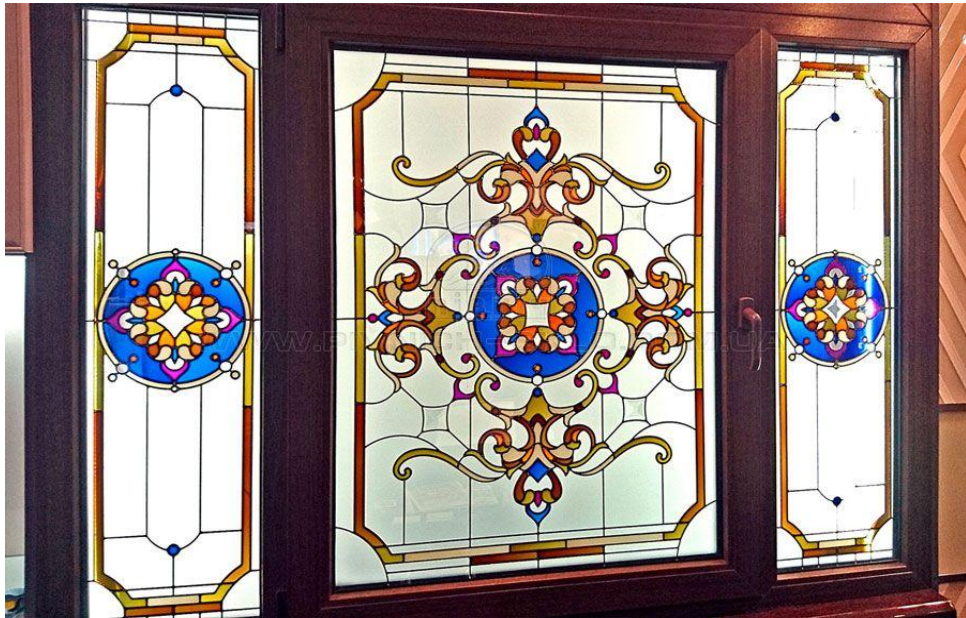


Рисунок 1.6. – Вітражне вікно

Висновки до розділу 1

Проведено аналіз основних елементів огорожувальних конструкцій будівлі й визначено що основне навантаження від атмосферних впливів несуть зовнішні стінові конструкції.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ВАРІАНТІВ ВИГОТОВЛЕННЯ СТІНОВИХ ВИРОБІВ

2.1 Виготовлення газобетонних блоків

Газобетонні блоки - це сучасний будівельний матеріал, який заслужено користується популярністю у споживачів.

Для чого можуть застосовуватись газобетонні блоки. Такі будівельні блоки можуть бути використані для:

- кладки несучих та не несучих зовнішніх стін;
- кладки несучих та не несучих внутрішніх стін;
- створення перегородок та перемичок над віконними та дверними отворами;
- влаштування монолітного пояса;
- як стінове заповнення каркасних висотних будівель.

Газобетон може бути використаний як при малоповерховому (до 3 поверхів) безкаркасному будівництві, так і при зведенні висотних каркасно-монолітних будівель.

Переваги газобетонних блоків.

Серед переваг газобетонних блоків можна відзначити такі:

- високі теплозберігаючі показники за рахунок пористої структури блоків, що дозволяє економити на опаленні в зимовий час і зберігати комфортний мікроклімат у приміщенні в літню спеку без включення кондиціонера (блок товщини 300 мм еквівалентний цегляній кладці 600 мм);
- відсутність «містків холоду», що можливе завдяки дуже тонким швам, адже кладка газобетонних блоків виконується за допомогою спеціального клею;
- будівля з газобетонних блоків не потребує утеплення;

- невелика вага блоків дозволяє заощадити при зведенні фундаменту, адже немає необхідності створювати підвищену міцність, якщо, звичайно, не планується зведення будівлі з декількох поверхів;
- висока несуча здатність: такі блоки можуть бути використані для кладки несучих стін до 3-х поверхів;
- стислі терміни виконання кладок (до 4-х разів швидше) завдяки геометрії високої точності та великому формату блоків. Крім того, такі блоки легко піддаються обробці, їх можна різати;
- морозостійкість: газобетонні блоки витримують 50 або навіть 100 (залежно від класу) циклів заморожування та розморожування у зволоженому стані без руйнування;
- вологостійкість: незважаючи на пористу структуру, газобетон не гігроскопічний, тому що швидкому проникненню води заважають закриті пори у капілярах;
- високі показники звукоізоляції завдяки пористій структурі;
- екологічність, порівнянна з деревом;
- негорючість.

2.1.1 Матеріали

Газоутворення у замішеній на воді суміші обумовлено взаємодією газоутворювача, зазвичай дрібнодисперсного металевого алюмінію з сильнолужним цементним або вапняним розчином, в результаті хімічної реакції утворюються газоподібний водень, спінюючий цементний розчин, алюмінати кальцію.

Пилеподібний алюміній незручний для застосування при замішуванні розчину, оскільки сильно припадає пилом. Тому як спеціалізовані газоутворювачі використовуються алюмінієві пасти та суспензії.

2.1.2 Обладнання й технологія виготовлення

Типовий цикл виробництва газобетону: сухі перемішані інгредієнти змішуються з водою, розчин заливається у форму. Відбувається реакція лужного водного розчину гідроксиду кальцію та газоутворювача, що призводить до виділення водню, який і спучує суміш. Суміш збільшує обсяг і спучується як тісто.

Після попереднього схоплювання цементного розчину моноліт витягають з форми і розрізають на заготовки блоків, плит, панелей. Після цього розрізані заготовки піддають обробці водяною парою в автоклаві для надання їм остаточної міцності, або висушуються в сушильних камерах, що нагріваються.

2.1.3 Витрати ресурсів, вартість

Собівартість 1 куб. метра газобетону складе близько 1600 грн. Вона складається з витрат на цемент (250 кг - 1000 грн.), пісок (300 кг. - 200 грн.), алюмінієву пудру і хімічні добавки (150 грн.), Оплату праці та накладні витрати (150 грн.) В Україні газобетон продається мінімум за 2600 грн. за куб. метр.

2.2 Виготовлення пінобетонних блоків

Пінобетон – це легкий пористий бетон, який виготовляється з цементу, піску, води та піноутворювача. Як останній інгредієнт найчастіше використовується смола.

Переваги і недоліки.

Піноблоки мають ряд важливих переваг:

- Низька теплопровідність. Завдяки пористій структурі, спінений бетон у 2-2,5 рази краще тримає тепло, ніж силікатна цегла аналогічної товщини.
- Морозостійкість. Цей матеріал витримує в середньому 35 циклів заморозки-розморозки без втрати своїх якостей міцності.

- Вогнестійкість. Піноблоки повністю пожежобезпечні – і в цьому їхній важливий плюс. Вони не спалахують і не виділяють токсичних речовин під впливом полум'я.

- Зручність у монтажі. Пінобетон легко ріжеться, пиляється та фрезерується. У стінах цього матеріалу зручно прокладати інженерні комунікації.

- Шумоізоляція. Піноблок завтовшки 120 мм здатний приховувати звуки до 48 Дб. Це один із найвищих показників серед усіх видів будматеріалів.

- Швидкість укладання. Великі та легкі, блоки з пінобетону укладаються на порядок швидше, ніж цегла. Витрата цементного розчину чи клею у своїй теж знижується.

- Екологічність. Пінобетон не має запаху та не виділяє небезпечних речовин.

- Біостійкість. На блоках із спіненого бетону не з'являється пліснява та грибок. Гризуни теж абсолютно байдужі до цього матеріалу.

Недоліки пінобетонних блоків зводяться до наступного:

- Цей матеріал дає усадку. Після закінчення будівельних робіт деформація будівлі може досягати 4 мм на 1 кв.

- Пінобетон – досить крихкий матеріал. Статистика показує, що близько 20% вироблених піноблоків ушкоджується під час транспортування та укладання. Тому працювати з такими блоками слід дуже обережно.

- Осередки пінобетону можуть мати різні розміри. Через це варіюватиметься і вага, і щільність, і теплоізоляційні властивості матеріалу.

2.2.1 Матеріали

Зазвичай це – цемент, пісок, вапно, вода та піноутворювач.

2.2.2 Обладнання й технологія виготовлення

Пінобетонні блоки виготовляються з вапна, цементу, води, піноутворювача та різних виробничих відходів. Отриманий розчин розливається по контейнерах і твердне природним чином.

Виробництво газобетону здійснюється наступним чином: цемент, кварцовий пісок, вода, вапно та алюмінієва пудра змішуються і пресуються в автоклавній печі або тверднуть під впливом високих температур.

Від типу обраного вами обладнання та дотримання технологічного процесу залежатимуть якість матеріалу, собівартість, виробничі обсяги тощо. Виробничий процес виглядає так:

Виготовлення суміші.

Сьогодні користуються популярністю такі технології:

Баротехнологія. Найдешевший варіант, що не вимагає покупки дорогого обладнання, використовується на невеликих підприємствах. У змішувач закладають необхідні компоненти, подають повітря і все перемішують. Приготовлений розчин подається у форми, у яких суміш збільшує свої обсяги, досягаючи необхідних розмірів. Витрати на одиницю невеликі матеріали, що позначається на його остаточній вартості. Процес простий, великих вкладень не вимагає. Але при цьому є негативні моменти. Піноблоки виходять низької якості, крупнопористі, що впливає на несучі здібності об'єкта. Застосовувані піноутворювачі синтетичного походження та добавки-пластифікатори негативно впливають на екологічну сторону блоків.

Використання парогенератора. В цьому випадку з'являється можливість змішувати всі компоненти у правильних співвідношеннях, покращуючи якість та міцність готових блоків. Сенс технологічного процесу в наступному – дозатори спочатку змішують пісок та цемент, потім вводять воду та хімічні складі. Після цього маса перемішується, пена вводиться в готовому вигляді. Щоб досягти

потрібної густини, піна подається в оптимальній кількості. Після цього бетонна маса надходить у форми. Всі процеси відрегульовані, що дозволяє вивести процес виробництва на інший рівень. Матеріал виходить екологічно чистим, відмінної якості. Але є свої негативні моменти. Оснащення для виробничого процесу коштує дорого, і блоки, звичайно, відрізняються в ціні.

2.2.3 Витрати ресурсів, вартість

Зараз ціни на піноблоки щільністю D600 в діапазоні від 2200 грн - 2400 грн.

Як відомо піноблок складається з цементу, піску і води, відповідно, на кінцеву ціну впливають ціни на вихідні матеріали.

Для того щоб отримати 1 куб.м. піноблоків щільності D600 міцністю в 2,5 (35 кг / кв.см) потрібно близько 330 кг цементу ПЦ 500 Д0 (або СЕМ І 42,5 R) і близько 210 кг кварцового піску і добавки, описані нижче. Одна тонна такого цементу М 500 Д0 близько 3 300 грн. З урахуванням оплати транспортних послуг, розвантажувальних робіт вартість зростає до 3800 грн. Вартість дрібного кварцового піску (фракція до 0.2 мм) без мулистих і глинистих домішок, що погіршують міцність блоку - 350 грн за 1 тонну. Таким чином сумарна вартість матеріалів для виробництва 1 куб.м. пінобетонної маси - 1400 грн.

2.3 Виготовлення поротермів

Кераміка Porotherm – з одного боку високотехнологічний, а з іншого - традиційний будівельний матеріал, призначений для зведення енергоефективних несучих стін будівель. Завдяки своєму великому формату матеріал замінює від 10 до 14 цеглин у кладці. А ось методи виробництва з цеглою схожі — і той, і інший матеріал виходить у результаті випалу глини. Одним із світових лідерів у цій галузі є австрійська компанія Wienerberger, яка зараз має 200 заводів у 30 країнах світу

Як я вже зазначив вище, виробництво великоформатних керамічних блоків багато в чому схоже на виробництво звичайної керамічної цегли, але є й серйозні відмінності.

Як сировина використовується легкоплавка глина, яка видобувається в більшості випадків на кар'єрі підприємства. У виробництво йде не лише глина з одного кар'єру, але й мікс глин різних видів і властивостей для того, щоб отримати продукт певної якості.

Основу сировини становить глина, вода та поризатор. Його додають підвищення теплотехнічних характеристик продукції. Вигоряючи при випалюванні він утворює мережу мікрокапілярів - пір, у яких затримується тепле повітря. На цьому заводі як поризатор використовують лушпиння соняшника. У Володимирській області вигоряють добавками служать тирса.

Глина відлежується спочатку в конусах на території заводу, потім у живильниках, які потрібні для дозування сировини за обсягом.

Після змішування глини з порізуючою добавкою утворюється шихта, яку необхідно піддати додатковій переробці.

За системою конвеєрів глина рухається і за допомогою різних машин подрібнюється і перемішується, з неї виділяють все зайве каміння, металеве сміття. Подальше подрібнення відбувається на вальцях грубого та тонкого помелу, де відстань між валками вже 1-2,5 мм.

Далі шихта вирушає до сховища. Де проходить процес стабілізації за температурою та вологістю. Готова шихта переміщається далі конвеєром до розтирача, та якщо з нього — у вакуум-прес. Шихта зволожується, додатково проходить через глинорастиратель та двовальний змішувач. Після чого надходить у вакуум-камеру преса з глибиною вакууму 0,94-0,98 атм., Де з неї видаляється повітря. З вакуум-камери шихта видавлюється вже як бруса через мундштук, який задає форму порожнеч виробу.

Глиняний брус автоматично розрізається на окремі вироби металевою струною. Отримані заготовки переміщуються далі лінією. В зразку сформованого блоку добре видно поризатор, який потім вигорить у печі і утворить пори.

Які перед тим, як потрапити в піч, проходять процес сушіння. Потім висушені заготовки переміщаються на пічні вагонетки і надходять у тунельну піч, де проходять випалювання протягом 40-50 годин при максимальній температурі близько 1000°C. При випаленні глина спікається в керамічний черепок, а поризуючі добавки вигоряють, створюючи всередині пори, що знижують вагу та теплопровідність виробу.

Після випалення блоки розвантажують. Очищають від дрібних частинок на зрізах. Укладають на дерев'яні піддони і пакують у термоусадочну плівку.

Кожна партія обов'язково проходить випробування. Готова продукція складається, а потім відвантажується споживачам.

Особливості кладки з керамічних блоків

Як і в будь-якій іншій технології будівництва — тут є свої нюанси. Кладка великоформатних керамічних блоків проводиться на спеціальний теплоізоляційний розчин кладки (так званий, теплий розчин) з додаванням перліту - це необхідно для зниження теплопровідності шва кладки. Консистенція розчину має бути такою, щоб розчин не затікав у вертикальні отвори блоків. Товщина шва має бути від 8 до 16 мм. Вертикальні шви кладки розчином не заповнюються, для цього є пазні з'єднання.

Два квадратні отвори в блоці призначені для зручного ручного захвату під час кладки. Точність геометрії блоків знаходиться в межах 3 мм і за достатньої кваліфікації муляра або використання слайдера можна отримати шви оптимальної товщини.

Свердлити отвори в блоці категорично заборонено перфоратором в ударному режимі, що призведе до руйнування тонких перегородок. Потрібно використовувати спеціальне свердло для кераміки в ненаголошеному режимі. Для

важких предметів будуть потрібні пластикові дюбелі зі збільшеною довжиною розпірної зони. Для дуже важких предметів використовуються хімічні анкери.

Різання блоків дуже зручно виробляти електричною пилюкою на кшталт алігатор. При цьому додаткові блоки за потреби можна акуратно розколоти на 2 частини за допомогою молотка та зубила.

Теплотехнічні характеристики блоків з поризованої кераміки такі, що в залежності від регіону будівництва та правильного підбору товщини стіни (потрібний теплотехнічний розрахунок) можливе будівництво одношарової стіни без додаткового утеплення, що дозволяє скоротити терміни будівництва та збільшити термін служби готової стіни.

В тепліших кліматичних регіонах можна використовувати меншу товщину зовнішніх стін (блоки товщиною 38 см), а в холодніших — найбільші блоки товщиною 51 см або тонкі блоки та додаткове утеплення.

Вибір того чи іншого варіанта індивідуальний кожному за об'єкта будівництва та визначається проектувальником з урахуванням економічної доцільності.

На відміну від бетонів і силікатів, кераміка після випалу не містить вологи, що гарантує комфортний мікроклімат і безпеку чистового оздоблення відразу після спорудження будівлі. А використання великоформатних блоків у порівнянні з штучною цеглою забезпечує найкращий (у 2–2,5 рази) тепловий опір стіни та дозволяє у 3-4 рази підвищити продуктивність праці муляра.

З великоформатних керамічних блоків можна зводити сучасні енергоефективні будівлі. Це високотехнологічний матеріал, який можна випускати лише на сучасному виробництві. Мінімальна ціна за піддон паротерму – 3500 грн.

2.4 Виготовлення цегли

Повнотіла керамічна цегла широко застосовується в сучасному будівництві. Вона має малу кількість пор (до 10%) і високу структурну щільність, що

забезпечує хорошу несучу здатність. Традиційна сфера використання - внутрішні та зовнішні стіни та перегородки, а також каміни, стовпи, колони, фундаменти та інші конструкції, включаючи складні та нестандартні.

Будматеріал має гарну міцність і виготовляється відповідно до ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Його виробництво є багатоетапним процесом, що здійснюється на спеціалізованих цегельних заводах. Найбільш поширений метод отримання продукції – пластичне формування.

Для виготовлення використовується глина, причому її якість впливає на кінцеві властивості кераміки. Саме тому найважливішим аспектом є лабораторний контроль сировини, що надходить у виробництво. Як правило, перевіряється відсутність у глині таких домішок, як вапно, органіка, солі ванадію та ін.

Загалом технологія включає виконання низки дій:

1. Глина позбавляється кам'янистих та інших включень (використовуються залізовідділювач та ін.).
2. Відбувається зволоження сировини з метою досягнення необхідного коефіцієнта пластичності.
3. Глиняна маса надходить у стрічковий прес, де відбувається автоматизоване формування цегли.
4. Стрічка сировинного матеріалу розрізається на заготівлі необхідних розмірів. Робиться припуск на усадку.
5. Отримана продукція відправляється на висушування. Строго дотримується витримка часу, оскільки прискорення процесу може призвести до розтріскування.
6. Прикінцевий етап - випалення при високих температурах. Він здійснюється у промислових печах безперервної та періодичної дії (тунельні, камерні). При випаленні відбувається спікання кераміки та остаточне формування структури будматеріалу. Сирець із суміші слабозв'язаних частинок перетворюється на тверде тіло без порожнеч.

На виході виконується контроль якості. Сама продукція укладається на піддони та відвантажується покупцю. Якщо передбачається перевезення на далекі відстані (більше 300 км), використовують спеціальне впакування – щільний транспортний пакет. У такому вигляді товар можна переміщати як автомобільним, і залізничним транспортом без ушкоджень.

2.5 Виготовлення полістеролбетонних блоків

Полістиролбетон – це різновид легких бетонів, що мають однорідну комірчасту структуру. Складається із суміші цементу, води, спеціальних добавок та наповнювача – пінополістирольних гранул. Технічні характеристики полістиролбетону можна переглянути тут: ГОСТ 33929-2016.

Полістиролбетон має такі властивості як: довговічність, висока тепло та звукоізоляція, висока міцність, екологічна безпека. Полістиролбетон має низьку вологість, морозостійку, паропроникність.

Полістиролбетон важкогорючий (клас Г): зі збільшенням температури кульки пінополістиролу стискатимуться, зменшуючись до 10% від початкового обсягу, залишаючи в місцях контакту з відкритим вогнем пористий, але досить міцний цементний каркас. Цей каркас і запобігає кулькам пінополістиролу, що знаходяться в глибині від розплавлення. Термін служби полістиролбетону не менше ніж 100 років.

Полістиролбетон може застосовуватися як у вигляді готових блоків, так і шляхом монолітної заливки з приготуванням маси, що заливається безпосередньо на об'єкті. Діапазон застосування полістиролбетону дуже широкий: огорожувальні конструкції каркасних будівель, несучі стіни та перегородки, заливка підлог (стяжка), виготовлення штучних блоків та плит, утеплення стін вже збудованих будівель, утеплення дахів, покрівлі.

Технологія виробництва полістиролбетону дуже проста та доступна будь-якій людині. Виробництво полістиролбетону набагато простіше, ніж, наприклад, виробництво пінобетону. При виробництві полістиролбетону набагато простіше отримувати монопродукт, тобто матеріал із постійними характеристиками.

Технологія виробництва полістиролбетону нічим не відрізняється від технології виробництва простого цементного розчину або бетону: у розчинозмішувачі у певному порядку перемішуються вихідні компоненти: цемент, пісок та кульки пінопласту. Отриманий розчин заливається у спеціальні форми або в незнімну (знімну) опалубку прямо на об'єкті

Таблиця 2.1 Деякі склади полістиролбетону на 1 м³:

Марка	D300	D400	D500
Вода, л	95	115	130
Портландцемент, кг	160	190	215
Пісок кварцевий, кг	75	110	180
Полістирол, кг	9	10	11
Смола, л	3,5	4	5

2.6 Виготовлення арболітових стінових виробів

Арболітові блоки – виконані з екологічно чистого матеріалу, мають відмінні, теплотехнічні та звукоізоляційні властивості, а також гарний повітрообмін. Арболіт є поєднанням дробленої деревини і спеціально підготовленого високосортного цементу. Цей будівельний матеріал характеризується високими показниками міцності та біостійкості, низькою теплопровідністю, високою вогнестійкістю.

Характеристики арболіту:

- Арболіт є екологічно чистим матеріалом.
- Це досить міцний матеріал. Міцність арболіту складає 30 кг на кв. см. у нього підвищена опірність ударним навантаженням і висока міцність при згині (0,7-1 МПа). Це єдиний будівельний матеріал, який працює на згин.
 - Арболіт має V клас біостійкості, тобто він стійкий до уражень грибком або цвіллю.
 - Показник теплопровідності становить від 0,07 до 0,16 м °С залежно від густини арболіту. Це набагато вище, ніж у інших традиційних будматеріалів (цегла, шлакоблок, газобетон, керамзитобетон).
 - Вологовбирання 75-85%. Це, мабуть, один із найістотніших недоліків арболіту. Тому важливо, щоб фундамент був дещо вищим, ніж у будинків з інших матеріалів, а також необхідно забезпечити його ретельну гідроізоляцію.
 - Паропроникність арболіту становить від 0.11 до 0,35 мг/(м*год*Па). Це означає, що стіни такого будинку мають хороші показники повітрообміну, а вологість повітря в ньому завжди буде комфортною.
 - Арболіт стійкий до морозів і здатний витримувати до 35 циклів замерзання-розморожування. Цей показник є важливим для дачних будинків, які не опалюються в холодну пору року.
 - Відмінні показники звукопроникності (126-2000 Гц).
 - Некритичні показники усадки - 04-05%.
 - Арболіт має високу вогнестійкість 0,75-1,5 год. Це важкозаймистий, важко горючий і малодимоутворюючий матеріал.
 - Простота в експлуатації: його легко різати, свердлити в ньому отвори, забивати цвяхи, високу швидкість будівництва.
 - Легкість матеріалу дозволить суттєво скоротити витрати на зведення фундаменту.

Використання готових панелей для будівництва будинку дозволить суттєво прискорити процес зведення стін. Панелі швидко монтуються, за наявності певних навичок, монтажної техніки та терпіння збудувати будинок можна своїми руками.

Технологія створення плит із арболіту досить проста, а інгредієнти цілком доступні. Основна складність полягає в тому, що плити досить об'ємні і для їх створення знадобиться досить велике приміщення, утрамбовувати розчин також проблематично, а для переміщення плит знадобиться спеціальне підйомно-монтажне обладнання.

2.7 Порівняльна характеристика різних типів зовнішніх конструкцій

Вибираючи теплоізоляційний матеріал для утеплення зовнішніх стін, варто пам'ятати, що теплоізоляція ніколи не використовується окремо, а лише як частина певної фасадної системи. Тому важливо також вибрати необхідні компоненти системи, рекомендовані виробником. Загальна товщина теплоізоляційного шару для зовнішніх стін повинна бути не менше 100 мм.

Інженерно-технічні заходи з проектування будинку на різних стадіях реалізації об'єкту нерухомості

Вихідні данні:

Район будівництва – Харківська область

а) параметри клімату району будівництва.

Параметри клімату району будівництва зводимо у табл. 1.

Таблиця 2.2 – Розрахункові параметри клімату м.Харків [11]

Температура зовнішнього повітря, °С		Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби, із забезпеченням	Найбільш холодних п'яти днів, із забезпеченням		
0,96	0,90	0,91	

$7t_1^{0,98} = -26$	$t_1^{0,92} = -29$	$t_5^{0,92} = -22$	нормальної вологості	I
---------------------	--------------------	--------------------	-------------------------	---

б) параметри мікроклімату приміщення

Параметри мікроклімату приміщення зводимо у табл. 2

Таблиця 2.3 – Розрахункові параметри мікроклімату приміщень

Температура внутрішнього повітря $t_B, ^\circ\text{C}$	Вологість внутрішнього повітря $\varphi_B, \%$
20	55

Використовуючи програмне забезпечення SmartCalc побудуємо графіки опору теплопередач (рисунки 2.1-2.3) для декількох варіантів стіни й виберемо оптимальніший.

I варіант складається з цегляної стіни й передбачає утеплення пінополістиролом ПСБ-35:

- 1) Цегла керамічнаповнотіла 1600 кг/м^3 – 380мм;
- 2) Пінополістерол ПСБ-35 – 100мм;

Опір теплопередачі $3.00 \text{ (м}^2\cdot\text{C)/Вт}$

- Температура
- Температура "Точки роси"
- Зона конденсації

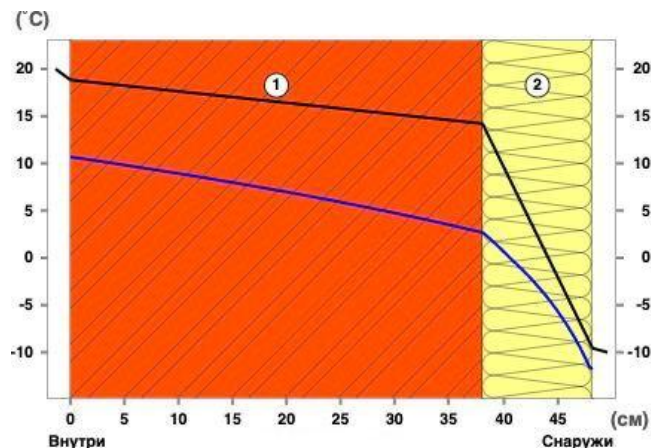


Рисунок 2.1 – Графік теплопередачі для першого варіанту конструкції стіни

$3.0 < 3,3$ – конструкція стіни не відповідає опору теплопередачі.

II варіант складається з стіни з газобетонного блоку й передбачає утеплення пінополістиролом ПСБ-35:

1) Газобетонний блок марки D500 – 380мм;

2) Пінополістерол ПСБ-35 – 100мм;

Опір теплопередачі $5.12 \text{ (м}^2\cdot\text{C)/Вт}$

- Температура
- Температура "Точки роси"
- Зона конденсації

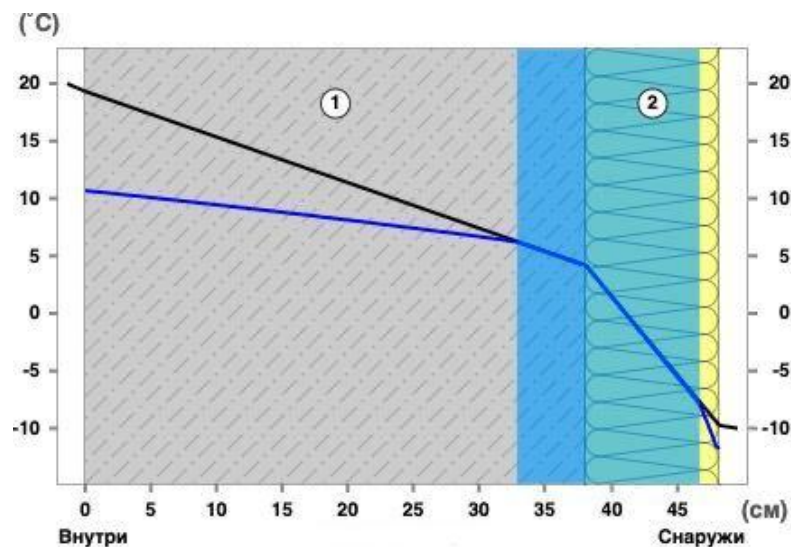


Рисунок 2.2 – Графік теплопередачі для другого варіанту конструкції стіни

$5.12 > 3,3$ – конструкція стіни відповідає опору теплопередачі, але внаслідок цього варіанту утеплення буде накопичуватись волога у шарі, що примикає до утеплювача зсередини приміщення, та з часом буде розвиватись цвіль та грибок у цьому граничному шарі, з погіршенням теплотехнічних та параметрів огороження та параметрів мікроклімату приміщення.

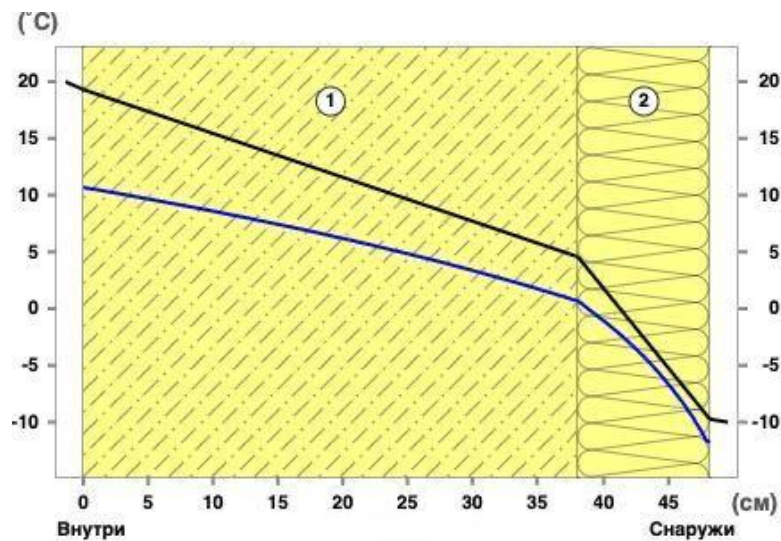
III варіант складається з стіни з пінополістиролбетонного блоку й передбачає утеплення пінополістиролом ПСБ-35:

1) Полістиролбетонний блок марки D500 – 380мм;

2) Пінополістирол ПСБ-35 – 100мм;

Опір теплопередачі 4.99 ($\text{м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт}$)

- Температура
- Температура "Точки роси"
- Зона конденсації



3) Рисунок 2.3 – Графік теплопередачі для третього варіанту конструкції стіни $4,99 > 3,3$ – конструкція стіни відповідає опору теплопередачі. Варіант III є найбільш доцільним, оскільки конструкція стіни відповідає опору теплопередачі.

Висновки до розділу 2

Дослідивши всі варіанти зовнішніх огорожувальних конструкцій можна винести низку переваг й недоліків при їх виробництві й довготривалому експлуатаційному періоді. Важливим етапом є не лише вибір основного матеріалу стіни але й правильний підбір утеплення.

РОЗДІЛ 3

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ РІШЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ.

Підприємства виробничої бази будівництва мають низку проблем, які обумовлені недостатнім фінансуванням та неузгодженими напрямками першочергового вкладання обмежених коштів у пріоритетні сфери. На регіональному рівні простежується тенденція до зростання обсягів будівельних робіт, пов'язаних з будівництвом житла, але це стосується лише центральних районів та великих міст-мільйонерів, що пояснюється їх значними потужностями і інвестиційною привабливістю. Проте в цілому будівельна галузь не використовує свій потенціал через брак необхідних фінансових та організаційних перетворень. Подолання проблем будівельної галузі вимагає не лише розуміння сьогоденної ситуації, а й об'єктивної оцінки наслідків тих процесів, що відбувались протягом останніх років. У зв'язку з цим стратегічним напрямом розвитку галузі на найближчі кілька десятиліть повинна стати її інноваційність, оскільки лише нові підходи до вирішення існуючих проблем можуть забезпечити її конкурентоспроможність.

Розробка і реалізація широкомасштабних проєктів з запровадження ресурсозберігаючих технологій на підприємствах виробничої бази будівництва є одним з пріоритетів розвитку будівництва і економіки України в цілому. Технологічні рішення з виготовлення стінових будівельних матеріалів запропоновані вченими Вінницького національного технічного університету передбачають використання компонентами будівельних сумішей вторинних продуктів промисловості і підприємств енергетичної сфери економіки.

Перспективними заходами для вирішення проблем по зниженню собівартості будівельних виробів і скорочення витрат природних видобувних сировинних ресурсів, а також заходи по економії паливно-енергетичних ресурсів є

використання у якості компонентів будівельних сумішей вторинних продуктів промислових виробництв в тому числі і відходів будівництва. Такі сировинні матеріали, порівняно з традиційними ресурсами, як підтверджують напрацювання проведені вченими Вінницького національного технічного університету сприятимуть виявленню значних резервів для підйому виробництва нових будівельних матеріалів і сприятимуть зниженню собівартості будівель [1-4]

Підприємства промисловості виробництва будівельних виробів в умовах діючої енергетичної кризи пов'язаної з нагромадженнями питомої ваги видобувних ресурсів, доля яких становить більше половини собівартості виготовленої продукції, потребують розробки і впровадження на виробничих потужностях нових раціональних ресурсозберігаючих рішень пов'язаних з використанням сировинних матеріалів вторинного походження. В одному руслі з необхідністю вирішення проблем енергоощадності виробничих галузей дотепер також актуальними є необхідність розв'язання завдань оздоровлення екологічної ситуації окремих регіонів України і також актуальними є проблеми збереження національних багатств (природні ресурси) вирішення яких полягає у широкому використанні техногенних продуктів промислових підприємств для виготовлення будівельних матеріалів.

В теперішніх умовах сучасне будівництво потребує нарощування обсягів виробництва і використання на будмайданчиках ефективних конструкційно-теплоізоляційних матеріалів. За показниками виробництва таких стінових матеріалів Україна серед країн Європи постає в переліку останніх місць по обсягам використання в будівництві ніздрюватих будівельних матеріалів і виробів на їх основі. В західних країнах середні кількісні показники виготовлення стінових виробів ніздрюватої структури на одну тисячу населення порівняно з нами значно перевищують: так в Німеччині середні значення річного обсягу виробництва стінових виробів ніздрюватої структури становить більше 300 м³ на одну тисячу населення, у Швеції відповідно даний показник становить більше 250

м³, у Казахстані середнє значення річного обсягу виробництва таких матеріалів – 130÷160 м³. В Україні ці обсяги виробництва за періоди «довоєнного» часу ледве сягали значення 5÷7 м³. Отже майбутні перспективи розвитку підприємств промисловості будівельних матеріалів полягають у розробці ресурсоефективних технологій з виробництва ніздрюватих бетонів і нарощуванні обсягів виготовлення дрібноштучних стінових виробів на їх основі.

Особливостями повільного зростання використання і відповідно нарощування виробництв стінових виробів з газобетону в Україні є його вартість, енергетична складова якої складає більше половини собівартості матеріалу. Вагомим чинником також є повільне зростання популярності такого матеріалу серед будівельників, не таємниця, що цегла і керамічні стінові матеріали на сьогодні домінують на будмайданчиках України.

Разом з тим в Україні маємо потребу нарощування виробничих потужностей стінових виробів ніздрюватої структури, тому розробка ресурсозберігаючих технологій і будівництво промислових об'єктів виробничої бази вважається неперспективним напрямком для бізнесу. Серед існуючого асортименту теплоефективних будівельних виробів найбільш поширеного використання набули стінові блоки шириною 300, 375 і 400 мм з показником середньої густини 400 кг/м³. Ширина стіни 300 мм – це традиційно сформована серед будівельників величина товщі зовнішньої огорожувальної конструкції, а збільшення розмірів до 375 і 400 мм – це технологічні рішення, які пов'язані зі скороченням витрат на оздоблювальні роботи при зменшенні товщини зовнішнього утеплення.

Вагомий внесок в популяризацію стінових матеріалів з газобетону здійснює Всеукраїнська асоціація автоклавного газобетону (ВААГ). Асоціація ВААГ, як колективний експерт галузі промисловості будівельних матеріалів акумулює результати науково-технічних напрацювань і фахово спрямовує механізми розв'язання і виконання завдання з розвитку матеріально-технічної бази виробництва газобетону і поширення практичного використання будівельного

матеріалу, який заслужено користується стабільним попитом. Запропоновані розробниками технологічні варіанти інженерних рішень щодо використанні стінових блоків з газобетону констатують той факт, що важливо не тільки правильно виконувати вимоги технологій з будівництва стін з газоблоків, а також не менш важливими елементами проектно-технологічних рішень є потреба правильно запроектувати вузли елементів будівельних конструкцій. Важливими елементами також є потреби в грамотному підборі варіантів проектних технологій використання оздоблювальних матеріалів тощо.

Використання стінових блоків з газобетону при будівництві у районах підвищеними сейсмічними навантаженнями попередніми нормативами було дещо обмежене. Зокрема вводилась обмеження густини не нижче D600 і відповідно фізико-механічні характеристики матеріалу, які не відображали загальної суті роботи стін під навантаженнями. Показники середньої густини газобетону і його стійкість під впливом механічних навантажень, які є важливим фактором стійкості при сейсмічних впливах, не пов'язані між собою лінійною залежністю.

В таких складних умовах важливими є рекомендації відносно механічної міцності стін, але не показників середньої густини матеріалу. Аналізуючи фізику механічних впливів цілком ймовірно твердження, що чим менше значення показника середньої густини будівельного матеріалу, тим менша маса стіни, а відповідно до механіки навантажень, тим краще вона переносить наслідки динамічних впливів. За результатами комплексних досліджень технологічних параметрів з можливості використання газоблоків густиною 300–500 кг/м³ в сейсмонебезпечних районах, а також з урахуванням досвіду зарубіжних країн (Казахстан, Греція, Болгарія, Туреччина) НДІБК (м. Київ) надано позитивні рекомендації стосовно використання в будівництві стінових блоків з газобетону щільністю D300 з міцністю C2,0 і блоків D400 з міцністю C2,5 в якості несучих стін. Нормативно-технічними документами в цілому для несучих стін з стінових блоків на основі газобетону залишилося обмеження міцності (не нижче C2,5) без

обмеження густини матеріалу. Рекомендовано для каркасного будівництва використовувати стінові блоки з автоклавного газобетону міцністю не нижче С2,0.

Наряду з розвитком технологій виготовлення стінових виробів ніздрюватої структури для підприємств виробничої бази будівництва гостро постає питання ресурсозбереження, в тому числі скорочення витрат енергетичних ресурсів. Серед існуючих науково-технічних проєктів ресурсозберігаючих технологій в промисловості будівельних матеріалів з використанням вторинних ресурсів промисловості одним з перспективних науково-технічних рішень є технології виготовлення стінових матеріалів з використанням відходів будівництва.

Переробка будівельних відходів і залишків лому знесених будівель і споруд в сьогоденних умовах є однією із найбільш загострених проблем відбудови населених пунктів і повторного використання зруйнованих залишків будівель як вторинних відходів в процесі будівництва. Важливість вирішення цих проблем обумовлена масовими масштабами зростання обсягів таких продуктів руйнування будівель і також значною ємністю ринку потенційних споживачів об'єктів нерухомості. Використання вторинних матеріалів у вигляді продуктів розбирання залишків об'єктів нерухомості для виготовлення сировинних компонентів будівельних сумішей є одним з перспективних напрямків ресурсозберігаючих технологічних рішень, які сприятимуть скороченню розробок природної видувовної сировини, зменшенню обсягів площ під розміщення відвалів для тимчасового зберігання таких відходів, а також сприятимуть скороченню шкідливих навантажень від техногенних продуктів на навколишнє середовище.

Наявні наукові напрацювання і накопичений досвід використання відходів промисловості для виробництва будівельних матеріалів в нашій країні, показують, що існують великі можливості в реструктуризації сировинної бази. Запровадження ресурсозберігаючих рішень при виготовленні компонентів будівельних сумішей на основі відходів будівництва і вирішення проблеми забезпеченості сировиною на національному рівні в Україні можна шляхом

формування ринку вторинних ресурсів. Розробка нових технологічних рішень по виготовленню компонентів будівельних сумішей шляхо подрібнення залишків будівель і будівельного лому стануть основою ефективного формування ресурсозберігаючих технологій для забезпечення виробництва нових конкурентоздатних видів продукції.

Запровадження прогресивних технологій використання в будівництві лому залишків об'єкти внерухомості в Європейських країнах і в Америці також сприяє вирішенню важливих проблем утилізації таких відходів. Механізми реалізації даної політики давно вирішуються на державному рівні, а в окремих зарубіжних країнах взагалі заборонено вивезення будівельного сміття на полігони з побутовими відходами. Відомо також, що вартість транспортування таких продуктів на окремо відведені полігони значно перевищує вартість їх переробки безпосередньо на локації їх утворення. В переважній більшості розвинених країн вже зараз частка переробки будівельних відходів становить у середньому близько 50% від загального обсягу виробництва будматеріалів і є досить прибутковою галуззю.

Розгортання програми рециклінгу вторинних продуктів будівельної галузі в Україні розпочалось з удосконалення законодавчо-нормативної бази, оскільки в раніше діючому Законі України «Про відходи» від 05.03.98р. №187/98ВР вказується загальна класифікація відходів з умовним розподілом їх на небезпечні, звичайні та вторинну сировину (рис. 3.1). Нормативний документ, визначає трактування поняття відходи, що це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються в процесі господарської діяльності і не залучаються для подальшого використання за місцем утворення чи виявлення. Власник таких продуктів повинен вживати заходів по збиранню, сортуванню і транспортуванню відходів до спеціалізованих полігонів для подальшої утилізації чи видалення без посилання на структури переробної промисловості, в тому числі будівельної.

З наведеної на рисунку 1 інформації випливає, що Закон визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, сортуванням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням та захороненням, а також з відверненням негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини на території України.

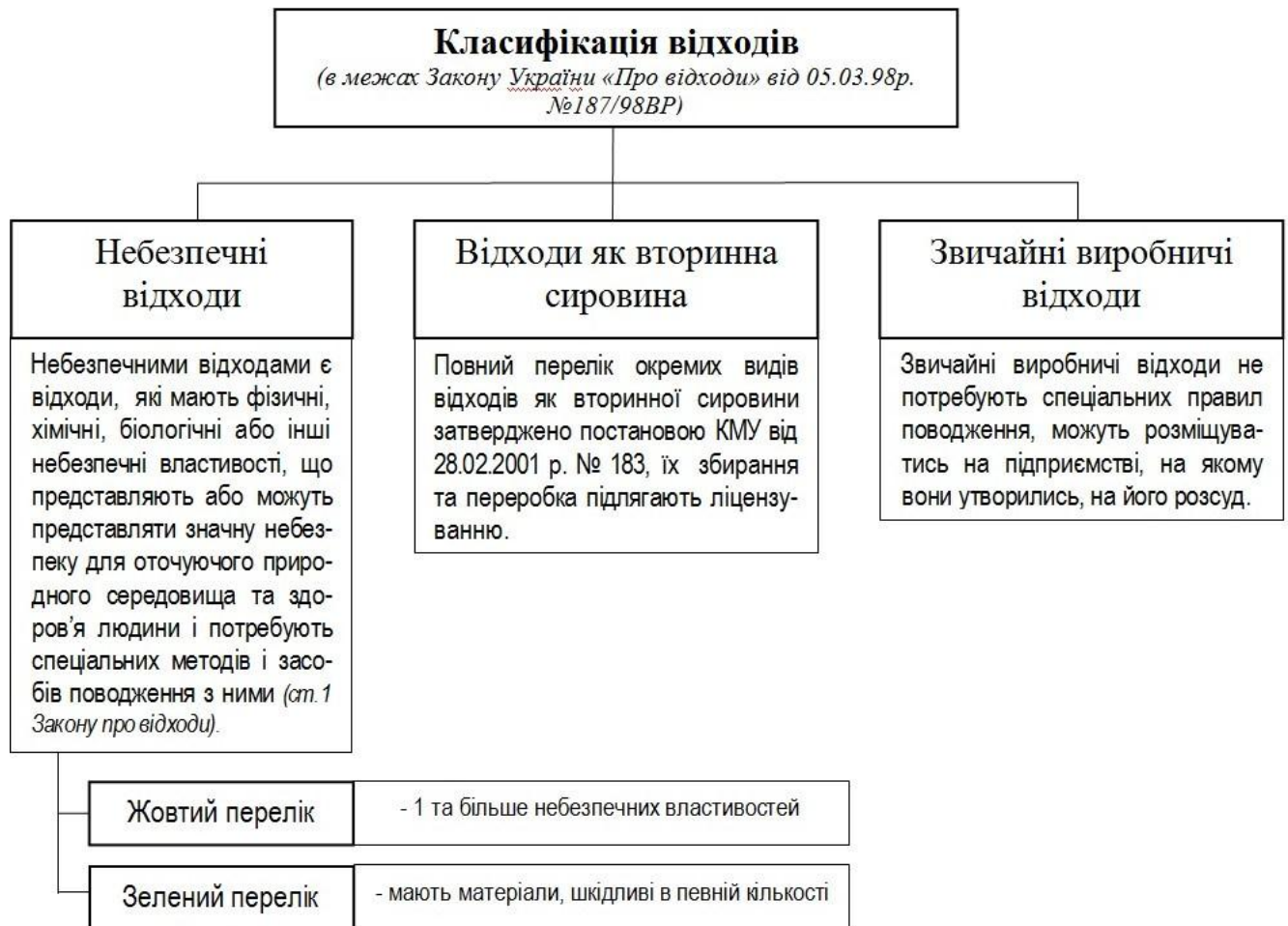


Рис. 3.1. Класифікація відходів відповідно до Закону України «Про відходи» (від 05.03.1998 р.)

Країни Євросоюзу вже на достатньо високому рівні приділяють у вагу проблемним питанням з поводження з твердими відходами, зокрема відділ

Європейської комісії з утилізації сміття розробив і затвердив на своєму законодавчому рівні класифікаційний каталог країн Євросоюзу з достатньо повним трактуванням і чітким розмежуванням окремих різновидів відходів по групам, в тому числі й будівельних (рис.3.2).

Представлені на рисунку 2 групи будівельних відходів на достатньо повному рівні розподіляють такі вторинні продукти будівельної діяльності за їхніми агрегатними станами. Таке розмежування в свою чергу дозволить більш продуктивно адаптувати технологічні способи переробки того чи іншого продукту з метою отримання сировинного приросту для будівельних технологій, або використання як складників технологічного процесу будь-яких інших виробництв. Широкомасштабні технологічні заходи з рециклінгу вторинних продуктів забезпечать також вирішення вижливих екологічних і економічних задач для економіки України.

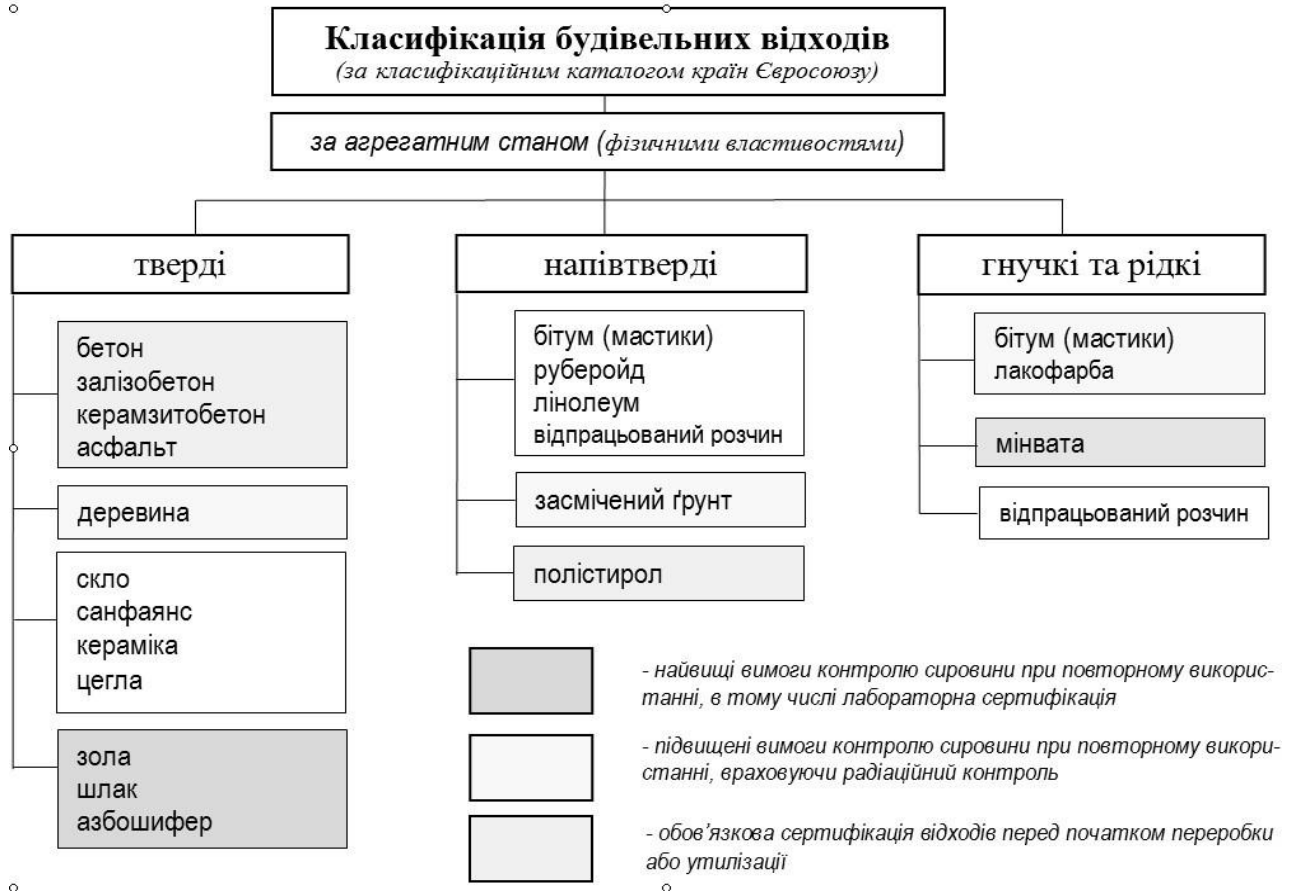


Рис. 3.2. Розподіл будівельних відходів за групами агрегатних станів (Каталог класифікації відходів країн Євросоюзу)

Аналізуючи груповий розподіл відходів будівельної галузі за фізико-механічними характеристиками матеріалів дозволить розробити для кожної із груп відповідні технологічні рішення з рециклінгу продукту. Відповідно наведений на рис. 2 розподіл дасть змогу провести чітку державну політику з ліцензування правил поведіння з такими матеріалами і забезпечить продуктивний розвиток такого напрямку будівельної галузі, як рециклінг будівельної сировини, матеріалів та виробів. З інформаційних джерел відомо, що за рахунок удосконалення законодавства та розвитку технологій переробки вторинних продуктів такі країни, як Данія, Голландія, Бельгія змогли досягти дуже високого рівня переробки

будівельних відходів. На даний період обсяги з технологічної переробки вторинних сировинних ресурсів складають більше 90% новостворюваних відходів (за результатами щорічного звіту відділу з використання відходів Європейської комісії –див. табл.).

Аналізуючи існуючі напрацювання Світової практики поводження з будівельними відходами цілком ймовірно, що ефективні технологічні рішення повинні передбачати комплексний підхід до вирішення проблеми утилізації будівельного сміття. Зокрема технологічні рішення повинні передбачати організацію на будівельних майданчиках збір і сортування мас будівельного сміття. Наступним етапом повинно передбачатись залучення спеціалізованих механізмів для подрібнення твердих мас і розподіл по фракціях з послідуочим використанням як компонентів будівельних сумішей.

Враховуючи специфіку технології виготовлення будівельних сумішей, необхідним етапом є встановлення відповідного співвідношення фракційних складів заповнювачів. Для цього необхідно передбачити етап підготовки подрібнених відходів, що у свою чергу вимагає використання калібрувальних сит при розподілі отриманих відсівів після подрібнення на майданчику.

Технології рециклінгу будівельних можуть реалізовуватися за двома напрямками: це повторне використання окремих збірних елементів отриманих під час розбирання частин будинку (фундаменти, стіни) та окремих конструкцій (перемички, сходові марші, кроквенні конструкції, плити перекриттів, колони тощо) по прямому призначенню в новому будівництві або переробка залишків будівельного лому (рециклювання) для повторного використання як вторинних сировинних матеріалів.

Зважаючи на специфіку будівельної продукції, необхідно також врахувати, що там, де проводиться демонтаж будівель, майже завжди передбачається будівництво нових об'єктів нерухомості. Отже знову винакають потреби в нових вторинних ресурсах і будівельних матеріалах. Запровадження

ресурсозберігаючих технологій використання будівельних відходів на об'єктах нового санаційного будівництва, що передбачається розсташовувати на територіях старих забудов забезпечить економію капіталовкладень, як для витрат транспортування і утилізації будівельних відходів так і для витрат на виготовлення і транспортування сировинних ресурсів. Сировина і будматеріали вже територіально дислокуються на новому майданчику майбутнього будівництва, завдяки чому немає потреби транспортувати або доставляти з іншого місця - всі отже на місці [2].

Традиційні технологічні рішення на будівельному майданчику передбачають використання найбільш поширеного мінерального в'язучого – портландцементи. Аналізуючи обсяги використання в'язучих компонентів у будівництві цілком ймовірним є твердження, що основним в'язучим сучасного будівництва є портландцемент. Розробка нових ресурсозберігаючих варіантів комплексного використання в'язучих речовин обумовлена в основному двома причинами: з однієї сторони, значна енергоємністю технологій виготовлення цементів і, як наслідок їхня висока собівартість. З іншої сторони виробництва в'язучих потребує нових матеріалів зі спеціальними властивостями (стійкістю до дії високих температур, агресивних речовин, радіаційного випромінювання, біологічних організмів, з високою чи низькою густиною тощо).

Невпинний розвиток науково-технічного прогресу в будівельному матеріалознавстві пов'язаний також з кардинальними змінами запитів споживачів до будівельної продукції через зміни нормованих показників в будівельному законодавстві і потреби розробки нових ресурсозберігаючих технологій виготовлення ефективних будівельних матеріалів.

Використання технології рециклінгу будівельних відходів при виготовленні конструкційно-теплоізоляційних стінових матеріалів дозволить також скоротити витрати дорогих в'язучих у складі сировинних сумішей. Вченими Вінницького національного технічного університету отримано Патент України на корисну

модель «Газобетонна суміш» № 63930, U2011 03579. Опубл. 25.10.2011, Бюл №20., Сердюк В.Р., Христин О.В., Лемешев М.С. і Патент України на корисну модель «Газобетонна суміш» №71410, U2012 00211. Опубл. 10.07.2012, Бюл.№ 13 Сердюк В.Р., Христин О.В., Лемешев М.С. Наукові розробки передбачають застосування у будівельній практиці ресурсозберігаючої технології формування стінових матеріалів за безавтоклавною технологією, що у свою чергу дозволяє трансформувати отримані результати в умовах будівельного майданчику без використання спеціального обладнання і складних технологій.

В таблиці 1 наведено основні характеристики зразків-моделей конструкційно-теплоізоляційних стінових матеріалів виготовлених з використанням запропонованої авторами розробки [Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христин // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). С. 57-61].

Таблиця 3.1 - Фізичні та механічні властивості зразків-моделей стінових виробів виготовлених з газобетону неавтоклавного тверднення.

№ серії	Середня щільність. г/см ³	Границя міцності, МПа	Коефіцієнт конструктивної якості	Коефіцієнт теплопровідності
1	1,08	3,1	0,11	0,38
2	1,01	2,9	0,12	0,35
3	0,92	2,5	0,147	0,31
4	0,86	2,4	0,149	0,28
5	0,88	2,5	0,14	0,29
6	1,00	2,76	0,13	0,35
7	1,02	2,82	0,13	0,36
8	1,05	2,9	0,124	0,37

Наведені результати технологічних основ виготовлення бетонів ніздрюватої структури з використанням сировинними заповнювачами будівельних сумішей компонентів з будівельних відходів, які активовані механо-хімічними методами (подрібнення, ромелювання) підтверджують доцільність розробки і використання на підприємствах промисловості будівельних матеріалів ресурсозберігаючої технології рециклінгу для виготовлення конструктивно-теплоізоляційних стінових будівельних виробів.

Результати проведеного ґрунтовний теоретичний аналіз технологічних основ виготовлення бетонів ніздрюватої структури з використанням штучних та природних мінеральних домішок активованих механо-хімічними методами. Науково обґрунтовано доцільність використання місцевих сировинних матеріалів і побічних продуктів техногенного походження для виготовлення конструктивно-теплоізоляційних стінових будівельних виробів.

Проведено комплексні дослідження фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей зразків конструктивно-теплоізоляційних ніздрюватих бетонів. Встановлено, що в залежності від вибраного простору варіювання рецептурно-технологічних параметрів виготовлення формувальних сумішей – середня густина структури зразків стінових матеріалів змінюється в межах від 580 до 780 кг/м³. При цьому міцність при стиску зразків складає відповідно 17 - 22 кгс/см².

Використання природних добавок в комплексі з компонентами формувальних розчинів забезпечує отримання регламентованих фізико-механічних параметрів стінових виробів. Застосування режимів термообробки зразків сформованих сумішей виявило фактори впливу, які сприяють інтенсифікації процесів структуроутворення гідросилікатів кальцію і позитивно впливає на фізичні характеристики матеріалу. В результаті використання звичайної технології формування масиву газобетону без температурних впливів, встановлено, що час витримування виробів для набування необхідної міцності потребує дещо більшої тривалості технологічного процесу.

Стінові вироби ніздрюватої структури, отримані з використанням технологій рециклінгу будівельних відходів на основі мінерального в'язучого по міцності значно поступається газобетонам автоклавного тверднення, але такий матеріал дозволяється використовувати для самонесучих конструкцій зовнішніх стін і внутрішніх перегородок. Отримані нові рішення рецептурно-технологічних параметрів виготовлення штучних стінових матеріалів дозволяють скоротити енергозатрати за рахунок внутрішнього підігріву сформованого масиву і інтенсифікації процесів хімічних взаємодій компонентів сировинної суміші та покращити кінетику газоутворення в сформованому масиві. В процесі екзотермії фізичних взаємодій і завдяки зростанню температури масиву та наявності хімічно-активних компонентів прискорюється зростання пластичної міцності сформованого поризованого масиву в звичайних виробничих умовах.

Наявність перспектив використання нового виду заповнювачів будівельних сумішей, отриманих з будівельних відходів дозволяє розвивати тематику розробки нових технологічних рішень з рециклінгу залишків будівельного лому на будмайданчиках. Отримані після подрібнення будівельних відходів щебінь і відсівки можуть цілком ефективно використовуватись як активні заповнювачі будівельних сумішей. Передбачається, що після переробки мас будівельного лому, отримані продукти можуть повторно використовуватись для виготовлення стінових будівельних виробів конструкційно-теплоізоляційного призначення. Одним з напрямків трансформації технологічних рішень є виготовлення стінових блоків з полістиролбетону.

Полістиролбетон набирає широкої популярності серед будівельників завдяки кардинальним відмінностям порівняно з традиційними штучними керамічними будівельними матеріалами. Основними його перевагами є: достатньо тривалий термін експлуатаційної придатності - більше 100 років, відповідність регламентованим стандартам екологічної безпеки, достатньо високий ступінь паропроникності, задовільна стійкість до займань, високі показники морозо- і

вологоостійкості, а також задовільні шумоізоляційні параметри. Стінові вироби з полістиролбетону використовують для влаштування елементів огорожувальних конструкцій будівель, серед основних напрямків є зведення стін і улаштування тепло- і шумоізоляційних шарів міжповерхового перекриття і теплоізоляції покрівлі. Завдяки можливості легкого трансформування технологій полістиролбетону до умов традиційних технологій виготовлення бетонних сумішей, технологічні рішення по виготовленню нових різновидів ефективних стінових виробів з використанням будівельних відходів є достатньо перспективними у сьогоденних умовах.

Наведені в таблиці 3.2. Результати вивчення мінералогічного складу подрібненого щебеню і відсівів. Як продуктів переробки будівельного лому підтверджують доцільність використання таких сировинних матеріалів для виготовлення стінових виробів в умовах будівельного майданчику.

Таблиця 3.2 – Середні значення показників мінералогічного складу подрібнених відсівів будівельного лому

Мінералогічні новоутворення	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	SO ₃	Na ₂ O	Інші
Показники середнього вмісту, %	51,5	35,6	2,2	3,4	1,6	1,3	0,6	0,5	0,348

Наявність у складі отриманих від подрібнення будівельного лому відсівів типових мінералогічних новоутворень, які притаманні компонентам будівельних сумішей очевидно забезпечить отримання нормованих параметрів будівельних виробів. В результаті подрібнення будівельних відходів до фракцій дрібного заповнювача також отримують пиловидні фракції гідратованих сполук, які також

мають певну реакційну здатність. Відомо, що в результаті подрібнення бетону до розмірів дрібного заповнювача і повторного змішування отриманих мас для виготовлення зразків стінових матеріалів – остання характеризуються залишковою міцністю при стиску в межах 25-35 %. Даний факт також позитивно відобразиться на кінцевому результаті від використання відходів будівництва як компонентів будівельних сумішей.

Проведені аналітичні дослідження і вивчення наявних науково-технічних розробок дозволили сформулювати нові рішення рецептурно-технологічних параметрів виготовлення конструкційно-теплоізоляційних стінових виробів з використанням будівельних відходів. В таблиці 3.3 наведено рецептурно-технологічні рішення виготовлення стінових виробів з полістиролбетону. Зразки виготовлялись з використанням портландцементу М500, дрібного заповнювача – відсіву з $M_k=1.2$, добавка пиловидної фракції (менше 0.16 мм), добавка-пластифікатор Sika Plast, полістирольних гранул, попередньо оброблених мильним розчином. Тверднення виробів відбувалось у звичайних умовах, при температурі $+21^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості 90-95%.

Таблиця 3.3 – Характеристики технологічних рішень виготовлення стінових виробів з полістиролбетону

Зразки серії	Компонентний склад суміші, % мас				Середня густина, кг/м ³	Міцність при стиску, кг, см ²
	цемент	відсів ($M_k=1.2$)	пиловидна фракція	полістирольні гранули, м ³		
А	55	18	15	0,8	310	6,5
Б	50	20	18	0,8	305	5,2
В	45	25	20	0,8	300	4,5
Д	40	28	30	0,8	280	3,4

Наведені в таблиці 3.3 результати дослідження технологічних параметрів і фізико-механічних властивостей стінових виробів з полістиролбетону показують задовільні характеристики отриманого нового різновиду будівельних матеріалів. Запровадження нових раціональних технологічних рішень у виробництві конструкційно-теплоізоляційних стінових виробів для використання технології рециклінгу відходів від робирання об'єктів нерухомості дозволить значно скоротити собівартість будівництва.

Аналізуючи темпи урбанізації українського суспільства ціком ймовірним є той факт, що крупні населені пункти будуть розширюватись за рахунок територій прилеглих громад. Також гостро постане питання пошуку нових територій забудови у межах існуючого населеного пункту. Одним з перспективних шляхів вирішення прийдешніх питань по створенню нових енергоефективних об'єктів нерухомості і буде проблема знесення об'єктів «застарілої» забудови для вивільнення місць під нове будівництво. Гостро постануть проблеми з поводження з будівельними відходами і решками розібраних будівель. Використання технологічних рішень з рециклінгу будівельних відходів шляхом їх переробки для виготовлення будівельних матеріалів є одним із перспективних шляхів вирішення таких проблем.

Розроблена технологія виготовлення газобетону неавтоклавної твердіння не зазнає принципівих змін і цілком доступно трансформується в умовах існуючих виробництв будівельних матеріалів з поризованих бетонів. В рамках розробленої ресурсозберігаючої технології отримано зразки-моделі стінових виробів з міцністю при стиску 2.5 МПа і середньою густиною 760 кг/м³. Такі характеристики співрозмірні з газобетонами автоклавної твердіння, виготовлення яких потребує додаткових енергозатрат і спеціального обладнання. Отримані зразки будівельних матеріалів можуть успішно використовуватись в якості самонесучих стін та перегородок при будівництві малоповерхового будівництва.

Впровадження нової ресурсозберігаючої технології виготовлення конструкційно-теплоізоляційних бетонів на підприємствах з виробництва ніздрюватих стінових виробів дозволяє скоротити витрати традиційних в'язучих (як дорогого компоненту) на 25 – 40%. Порівняно з традиційними технологіями виготовлення конструкційно-теплоізоляційних стінових виробів з газобетонів, запропонована безавтоклавна технологія формування поризованого масиву дозволяє скоротити енерговитрати в середньому на 40-60%, а собівартість виготовлення 1 м³ виробів при цьому скорочується в середньому на 35 – 55%.

перевага розробленої технології виробництва конструкційно-теплоізоляційних бетонів з використанням відходів промисловості полягає у зменшенні витрат традиційних мінеральних в'язучих в складі сировинних сумішей (25 – 40% мас). Традиційна технологія виробництва бетонів ніздрюватої структури з використанням в якості пороутворювача алюмінієвої пудри (газобетон) передбачає формування масивів об'ємом до 16 м³ з використанням енерговитратного режиму автоклавного тверднення матеріалу. На сьогодні це досить капіталоемне виробництво потребує великих коштів на виробничі приміщення, обладнання і сировинні матеріали. Розроблена технологія виготовлення конструкційно-теплоізоляційного бетону дозволяє за рахунок внутрішнього підігріву сформованого масиву прискорити процеси зростання пластичної міцності сформованого поризованого масиву в звичайних виробничих умовах. Економічна привабливість наукової розробки пояснюється доступністю і низькою вартістю компонентів сировинних сумішей, високою технологічністю, широким діапазоном варіювання фізико-механічних і експлуатаційних характеристик будівельних виробів. Використання безавтоклавної технології формування масиву дозволяє витрати енергоносіїв і знизити собівартість кінцевої продукції – стінових блоків з газобетону. Економічний ефект від впровадження проекту полягає у зменшенні вмісту в'язучого (як дорогого компоненту) на 25 – 40%, а безавтоклавна технологія формування масиву дозволяє скоротити

енерговитрати в середньому на 40-60%. Порівняно з традиційними технологіями виготовлення газобетонів, собівартість виготовлення 1 м³ виробів скорочується в середньому на 35 – 55%.

Зміст соціально-екологічного ефекту складатиме зменшення шкідливих впливів на навколишнє середовище нагромаджених техногенних відходів і отримання при цьому енергоефективних будівельних виробів. Ефективність наукової розробки полягає в скороченні витрат традиційних мінеральних в'язучих (портландцементів) у складі будівельних сумішей, які в середньому складають до 45% від їхньої вартості. При використанні запропонованої технології виробництва конструкційно-теплоізоляційних будівельних матеріалів паралельно з виробничими завданнями вирішуються також важливі екологічні проблеми, пов'язані із зберіганням і переробкою шкідливих техногенних відходів. Встановлено, що розробка нової ресурсощадної технології виробництва енергоефективних будівельних матеріалів забезпечить також вирішення важливих екологічних проблем пов'язаних зі зменшенням шкідливих екологічних навантажень на економіку окремих регіонів і здоров'я населення.

Практична цінність нової технології виготовлення комплексних в'язучих з використанням техногенних відходів полягає у зниженні витрат традиційних дорогих Портландцементів у складі будівельних розчинів і сумішей. Розроблені рецептурно-технологічні параметри виготовлення експериментальних зразків конструктивно-теплоізоляційних бетонів з використанням техногенних відходів для подальшого впровадження потребують доопрацювання в умовах діючого виробництва. Для впровадження стінових виробів з отриманого бетону ніздрюватої структури слід виконати додаткові дослідження з отриманням сертифікатів на новий будівельний матеріал. Перевага запропонованого Проекту порівняно з існуючими технологіями виготовлення стінових виробів ніздрюватої структури полягає у використанні техногенних відходів промисловості і відходів будівельних виробництв, які утворюються при реконструкції і капремонті

будівель і споруд (лом цегляних, бетонних і залізобетонних конструкцій) як ефективних заповнювачів у складі формувальних сумішей.

Серед позитивних екологічних аспектів в першу чергу слід зазначити збереження природних копалин та територій, які були б зайняті під видобувні кар'єри або сміттєзвалища, що в цілому позитивно впливатиме на оточуюче середовище. З точки зору технологічної складової рециклінга будівельних відходів передбачається зменшення кількісного складу машин для транспортування відходів, можливість зменшення території під складування будівельного сміття та контролювання якості вторинної сировини безпосередньо на будівельному майданчику. Звідси випливає позитивний економічний аспект рециклінга, а саме: зменшення витрат на видобування, транспортування природних ресурсів, утилізацію будівельних відходів, і, як результат, здешевлення кінцевої будівельної продукції.

Висновки за розділом 3

Проаналізовано технологічні параметри існуючих технологій виготовлення стінових матеріалів з полістиролбетону. Обґрунтовано рецептурно-технологічні параметри виготовлення стінових блоків з полістиролбетонів з використанням в якості активного компонента заповнювача отриманого з подрібненого будівельного лому (будівельні відходи), як залишків руйнування елементів конструкцій будівлі. Середня густина дослідних зразків складає: А — 310 кг/м³; Б — 305 кг/м³; В — 300 кг/м³; Д — 280 кг/м³; з міцністю при стисненні відповідно: 6,5 кг, см²; 5,2 кг, см²; 4,5 кг, см²; 3,4 кг, см².

Отримані науково-технічні результати підтверджують можливість використання запропонованих технологічних заходів при будівництві об'єктів нерухомості з використанням в якості сировинного компоненту для виготовлення полістиролбетонних блоків подрібнених будівельних відходів, як залишків руйнування елементів конструкції будівлі.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельні рішення

4.1.1 Загальні дані

Каркасно-монолітний багатопверховий житловий будинок проектується у м. Харків. Розробка проекту індивідуальна.

Стадійність проектування – двостадійне. 1 стадія - "Проект".

Характер будівництва – нове з використання залишків минулих споруд.

Межі території обумовлені:

- з півночі - внутрішньо кварталний проїзд
- зі сходу - вулиця Соборна
- з півдня - адміністративна забудова
- з заходу - адміністративна забудова

Кліматологічні умови будівництва:

- Проектний термін експлуатації будівлі 100 років
- Глибина промерзання ґрунту - 0,8 м
- Граничне значення снігового навантаження – 0,163 т/м²
- Характеристичне значення вітрового тиску – 0,051 т/м²
- Розрахункова зимова температура - -21°C
- Літня розрахункова температура для вентиляції - +23°C
- Зимова розрахункова температура для вентиляції - -10°C
- Тривалість опалювального періоду - 189 днів.

4.1.2 Генеральний план

Будівля розміщена головним фасадом до вулиці Соборної. Відстань між будинками та спорудами прийнятих з дотриманням санітарних та протипожежних норм.

Техніко-економічні показники будівлі наведені в табл.. 4.1

Таблиця 4.1 - Техніко економічні показники

№	Найменування	Кількість	Примітки
1	Загальна кількість квартир в будинку	109	
1-2	однокімнатних	25	
1-3	двокімнатних	35	
1-4	трикімнатних	40	
1-5	чотирикімнатних	9	
2	Площа будинку	614,17	
3	Загальна площа квартир в будинку	12503,36	
4	Площа забудови		
5	Площа ділянки		
6	Загальний будівельний об'єм	25419,24	
7	Площа вбудовано-прибудованих приміщень		
8	Кількість робочих місць		

Проект вертикального планування ділянки зроблений з максимальним збереженням існуючого рельєфу, відведення поверхневих вод передбачено відкритого типу і здійснюється з планованими площадками, лотками, утвореними проїзною частиною та бортами.

Для збереження санітарно-гігієнічних вимог, а також нормального руху транспортних засобів передбачається влаштування асфальтобетонного покриття на проїздах. Для переміщення людей навколо будівлі передбачено алеї для відпочинку.

4.1.2.1 Характеристика ділянки

Земельна ділянка дев'ятиповерхового будинку у м. Харків відведена під забудову. Площадка межує: з півночі – внутрішньо кварталний проїзд, з півдня та заходу – адміністративна забудова, зі сходу – вулиця Соборна.

Інженерні мережі, що перетинають ділянку підлягають перенесенню до початку виконання робіт.

Загальна площа відведеної території - 8600 м². Рельєф площадки спокійний з перепадом висотних відміток - 2,0 м. В абсолютному значенні відмітки коливаються від 267,20 м до 269,20 м.

Планування, забудова і організація рельєфу площадки.

Визначальними факторами розробки генерального плану, дев'ятиповерхового будинку що проектується у м. Харків є: врахування існуючої ситуації забудови, конфігурації ділянки, санітарні та природоохоронні вимоги, транспортні зв'язки. Головний фасад проектуємої 9-ти поверхової будівлі комплексу (№ 1), що зумовлює благоприємний підхід до нього з центральної частини міста. Для максимального використання існуючої ділянки під забудову, будівлю комплексу запроектовано з підвальним поверхом.

У проекті прийнята суцільна система вертикального планування в погодженості з існуючим рельєфом. Всі відмітки існуючого рельєфу збережені. Відведення дощових вод здійснюється по лоткам існуючих автодоріг на рельєф. Транспортне та протипожежне обслуговування проектуємої будівлі

здійснюється по існуючим дорогам під'їздам. Для збору сміття використовується існуючий майданчик контейнерів для сміття.

Таблиця 4. 2 Відомість автодоріг, проїздів, площадок, тротуарів

Найменування	Довжина, м	Ширина, м	Площа покриття, м ²	Тип покри ття	Бортовий камінь	
					Тип	К-сть
Основний проїзд	34.0	5.5 3.5	640	I	Бр100/Бк 100 30.15/30.18.5	146/60
Автостоянка			116	I	Бр100/Бк 100 30.15/30.18.5	20/12
Пішохідні доріжки		1.5	548	II	Бр 100.20.8	236
Тротуари	22	4.5	100	II	Бр 100.20.8	43
Тротуари (плит.)			1302	III	Бр 100.20.8	70

4.1.2.2 Інженерні мережі, благоустрій, озеленення території

Інженерні мережі і комунікації запроектовані згідно з технічними умовами з використанням матеріалів інженерних вишукувань і прийнятих рішень генерального плану.

Мережі каналізації, водопостачання, газопостачання, електропостачання запроектовані підземними в траншеях. Існуючі мережі водопостачання, що перетинають ділянку проектуемого комплексу, підлягають перенесенню до початку виконання робіт. З метою взаємної ув'язки і обґрунтування розривів між мережами та спорудами розроблено зведений план інженерних мереж

Проектом передбачений комплекс заходів по благоустрою та озелененню території, до складу якого входить:

- влаштування тротуарів та пішохідних доріжок із плитки;
- влаштування газонів;
- розбивка квітників;
- влаштування пандусів для інвалідів;
- встановлення малих форм архітектури (урни).

Благоустрій та озеленення ділянки.

На території забудови розміщені також майданчики для відпочинку (табл.. 4.3).

Таблиця 4.3 - Експлікація майданчиків

№	Найменування майданчиків	К-сть	Примітки
I	Дитячі майданчики	-	
II	Майданчики для відпочинку дорослих	2	
III	Майданчики для господарчих цілей	1	
IV	Майданчики для сушіння білизни	-	Використ.літн. приміщен.ж/пл
V	Стоянки автомобілів	1	
VI	Майданчики для сміттєзбірників	-	

4.1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля має один головний вхід з вул. Соборна, та один пожежний вихід з сходової клітки з тильного фасаду будівлі. Зв'язок між поверхами здійснюється через одну сходову клітку та ліфт.

На першому поверсі розташовується торгова площа. Також на першому поверсі передбачено кімнату персоналу, С/В, допоміжне приміщення та електрощитові для усього будинку.

На другому та інших поверхах розташовані житлові квартири.

Таблиця 1.4 - Експлуатація будівель та споруд

№	Найменування будівлі (споруди)	Поверхи	Площа забудови, м ²	Примітки
1	Житловий будинок на 109 квартир з вбудовано-прибудованим прим.	7-12	12,650	Розроблено в ДП
9	РП	-		Раніше
10	УГР 2- х50	-		Проект
12	Декоративний басейн з фонтаном	-	25	Проект індивід.

4.1.4 Конструктивні рішення

Проектований будинок за конструктивною схемою є: каркасною спорудою. Загальна просторова жорсткість забезпечується повздовжніми та поперечними стінами, дисками монолітних перекриттів монолітно зв'язаних з монолітними залізобетонними колонами.

Проектом передбачається:

- фундаменти - монолітна залізобетонна плита з обпиранням на шар ґрунту ИГЕ-3 згідно звіту про інженерно-геологічні вишукування
- стіни підвалу - з монолітного залізобетону;
- зовнішні стіни – з полістиролбетонних блоків;
- перекриття та колони - з монолітного залізобетону;
- сходові марші та площадки - збірні залізобетонні за серією 1.251.1-4
- перемички - брускові, залізобетонні за серією 1.038.1-10
- покриття - вимощення - асфальтобетон по периметру будівлі.

Таблиця 4.5 Відомість прорізів в кладці

Марка поз.	Розміри прорізів в кладці В x h,мм	Примітки
В-1	1500 x 1500	
В-2	1600 x 1500	
В-3	1200 x 1000	
В-4	2000 x 1800	
В-5	1500 x 1200	
В-6	1600 x 1400	
В-7	1630 x 1500	
В-8	1600 x 1600	
В-9	1970 x 1800	
В-10	2000 x 1900	
Д-1	1900 x 2400	
Д-2	900 x 2100	
Д-3	1300 x 2200	
Д-4	1200 x 2100	
Д-5	1000 x 2200	

Д-6	900 x 2100	
Д-7	910 x 2100	арка
Д-8	1100 x 2100	арка
Д-9	1000 x 2100	
Д-10	1100 x 2000	

Таблиця 4.6 Специфікація металопластикових виробів

Марка поз.	Розміри прорізів в кладці В x h,мм	Примітки
В-1	1450 x 1450	Металопластик з подвійним склопакетом
В-2	1550 x 1450	Металопластик з подвійним склопакетом
В-3	1150 x 950	Металопластик з подвійним склопакетом
В-4	1950 x 1750	Металопластик з подвійним склопакетом
В-5	1450 x 1150	Металопластик з подвійним склопакетом
В-6	1550 x 1350	Металопластик з подвійним склопакетом
В-7	1580 x 1450	Металопластик з подвійним склопакетом
В-8	1550 x 1550	Металопластик з подвійним склопакетом
В-9	1920 x 1750	Металопластик з подвійним склопакетом
В-10	1950 x 1850	Металопластик з

		подвійним склопакетом
Д-1	1850 x 2350	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-2	850 x 2050	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-3	1250 x 2150	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-4	1150 x 2050	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-5	950 x 2150	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-6	850 x 2050	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-7	880 x 2050	Арка
Д-8	1050 x 2050	Арка
Д-9	950 x 2050	Металопластик з подвійним склопакетом
Д-10	1050 x 1950	Металопластик з подвійним склопакетом

4.1.5 Внутрішнє опорядження приміщень

Всі полістиролбетонні стіни та перегородки штукатуряться та шпаклюються по всій поверхні.

В якості утеплювача приймаємо полістирол товщиною 100 мм з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0.039 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$.

Оскільки $R_{\phi}^3 = 3,475 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$ $>$ $R_3^{\text{норм}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, то зовнішня стіна відповідає сучасним будівельним вимогам.

В усіх приміщеннях стіни фарбуються водоемульсійною фарбою. В торговельних залах 1-го поверху, планується підшивна стеля з гіпсокартону по металевому каркасу, яка шпаклюється та фарбується. На першому поверсі планується підшивна стеля.

В усіх інших приміщеннях стеля фарбується водоемульсійною фарбою.

В санвузлах - всі стіни облицовуються керамічною плиткою на всю висоту.

Підлоги - лінолеум, керамічна плитка, ламінована дошка.

Зовнішнє оздоблення фасадів.

Цоколь облицовується брекчією з рваного каменя – піщаник Шепетівського кар'єру - жовто-коричневого та жовто-рожевого кольорів з заповненням швів та їх розшивкою з додаванням чорного наповнювача.

Вікна, балконні двері - металопластикові білого кольору, які забезпечують опір теплопередачі $0,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Монолітні та збірні з.б. елементи - шпаклювання та покриття фасадною фарбою.

Таблиця 4.7 Специфікація залізобетонних перемичок

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса	Примітка
1	2	3	4	5	6
2ПБ16-1п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 2ПБ 13-1п	5	54	
2ПБ16-2п*	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 2ПБ 16-2п*	6	30	L=900

Продовження табл. 4.7

2ПБ16-2п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 2ПБ 16-2п	6	65	
3ПБ21-8п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 3ПБ 21-8п	1	137	
3ПБ30-8п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 3ПБ 30-8п	6	197	
3ПБ16-37п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 3ПБ 16-37п	8	102	
5ПБ21-27п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 5ПБ 21,27п	1	285	
3ПП30-10п	Серія 1.038.1-1 вип.2	Перемичка 3ПП 30-10п	1	230	
3ПБ18-8п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 3ПБ 18-8п	1	119	
3ПБ25-8п	Серія 1.038.1-1 вип.1	Перемичка 3ПБ 25-8п	1	162	
Сходові марші					
1.020-1	Серія ЛМ-28,12	Сходовий марш	24	1400	
1.020-1	Серія ЛМ-9,12	Сходовий марш	1	450	

Таблиця 4.8 Відомість опорядження приміщень

Найменування або номер приміщення	Вид опорядження елементів інтер'єра			Приміт ка
	Стеля	Площа, м ²	Стіни або перегородки	
1	2	3	4	5
Магазин	Підвісний типу «ARMSTRONG»	172,65	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою	

Магазин	Підвісний типу «ARMSTRONG»	84,44	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою	
Склад.(3)	Вапняне пофарбування	41,21	Якісна цементно-піщана штукатурка, вапняне пофарбування	

Продовження табл. 4.8.

Однокімнатна квартира(4)	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою	55,97	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою, С/У глазурована керамічна плитка на всю висоту прим.	
Чотирікімнатна квартира(5)	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою	117,40	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою, С/У глазурована керамічна плитка на всю висоту прим.	
Трикімнатна квартира(6)	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою	94,15	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою, С/У глазурована керамічна плитка на всю висоту прим.	
Трикімнатна квартира (7)	Шпаклівка, пофарб. Водоемульсійною фарбою	82,57	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою, С/У глазурована керамічна плитка на всю висоту прим.	

Двокімнатна квартира(8)	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою	75,10	Шпаклівка, пофарб. водоемульсійною фарбою, С/У глазурована керамічна плитка на всю висоту прим.	
Коридор(9)	Якісна цементно-піщана штукатурка масляне пофарбування	49,12	Якісна цементно-піщана штукатурка масляне пофарбування	
Ліфтові приміщення(10)	Якісна цементно-піщана штукатурка	18,20	Вапняне пофарбування	

Таблиця 4.9 Експлікація підлог

Назва або номер приміщень	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги	Елементи підлоги і їх товщина	Площа підлоги, м ²
4,5,6,7,8	1		<ol style="list-style-type: none"> Лінолеум полівінілхлоридний на теплозвукоізоляційній підоснові ГОСТ 18108-80 – 3 мм. Прошарок із швидкотвердіючої мастики на водостійких в'язучих. Вирівнюючий шар цементно-піщаного розчину М150 – 20 мм. Підстиляючий шар з бетону класу В7,5 – 80 мм. 	428,8

			5. Щебінь, втрамбований в ґрунт, крупністю 40-60 мм.	
1,2,3,с/у	2		1. Плитка керамічна гладка ГОСТ 6787-80. 2. Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину марки М150 – 25 мм. 3. П'ять шарів ізолю И-БД ГОСТ 10296-79 на гарячій бітумній мастиці МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 – 15 мм. 4. Підстилаючий шар з бетону класу В7,5 – 80 мм. 5. Щебінь крупністю 40-70 мм, втрамбований в ґрунт.	245,23
9	3		6. Мраморна крошка	49,12

4.1.6 Санітарно-технічна частина

Будівля, що проектується обладнується внутрішнім господарчо-питним водопроводом, гарячим водопостачанням, господарчо-побутовою каналізацією, опаленням та вентиляцією.

На території забудови також розташовані лави, урна та стояк для вибивання килимів.

Господарчо-питний водопровід та гаряче водопостачання.

Водопостачання передбачено від існуючої водопровідної мережі Ø100 мм.

Необхідний напір на вводі складає 22 м. вод. ст. Облік витрати води передбачений водоміром ЛВОК-20-01.

Внутрішня мережа монтується з пластикових труб діам. 15 мм. Гаряче водопостачання передбачається від дахової котельні.

Внутрішня каналізація.

Відвід стічних вод від сантехнічного обладнання передбачається в існуючі каналізаційні мережі \varnothing 200мм. Внутрішні мережі монтуються з пластикових труб діам. 50-100 мм.

Господарчо-побутові стічні води від приміщень відводяться у зовнішню існуючу побутову каналізацію.

Виробнича каналізація, котра відводиться від мийок, прокладається окремо і так само відводиться у зовнішню побутову каналізацію.

Внутрішні мережі монтуються з пластикових труб діам. 50-100 мм.

Внутрішні водостоки.

Відведення дощових та талих вод з покрівлі будівлі передбачено організованим. Організований водопровід передбачений через зовнішній водостічний стояк. Випуск дощових вод передбачений відкрито в лотки біля будівлі. При цьому слід передбачити випадки, які виключають розмивання поверхні землі біля будівлі.

Опалення.

Проект опалення будинку розроблений для зони нормальної вологості на розрахункову температуру зовнішнього повітря $T^{\circ} = -21^{\circ}\text{C}$. Внутрішні температури в приміщеннях прийняті в відповідності з СНиП 2.08.01-91 "Жилые здания", а опір теплопередачі огорожуючих конструкцій розраховано в відповідності з СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника".

Теплопостачання будинку передбачено від котельні, яка розташована на даху будівлі.

Параметри теплоносія $85-70^{\circ}\text{C}$.

Система опалення запроектована поперхова, двохтрубна горизонтальна.

Опалювальні прилади встановлюються під вікнами та біля стін відкрито, без ніш.

В якості опалювальних приладів прийняті радіатори сталеві пластинчасті подвійні "KORADO" типу 22К та 33К з боковим підключенням виробництва Словаччини. Регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів здійснюється за допомогою радіаторних терморегуляторів RTD-T фірми "Danfoss".

Для можливості вимикання окремого радіатора з метою здійснення ремонтно-профілактичних робіт проектом передбачено встановлення на виході із радіатора запірною клапану типу RLV.

Газопостачання.

Джерелом газопостачання будівлі є мережа запроектованого газопроводу середнього тиску.

В якості палива проектом передбачено використання природного газу низького тиску калорійністю $Q = 8150 \text{ Ккал/м}^3$ і щільністю $0,75 \text{ кг/нм}^3$.

В опалювальному пункті передбачено встановлення 1-го котла "VITOROND-200" для потреб опалення, вентиляція та гарячого водопостачання. котел поставляється в повній заводській готовності і укомплектований системою автоматики безпеки та регулювання, що забезпечує безпечну експлуатацію газового обладнання без постійного обслуговуючого персоналу.

4.2 Технологічна карта

4.2.1 Організація робіт.

До складу робіт, що виконуються під час кладки стін з газобетонних блоків, входять:

- встановлення, переміщення та розбирання інвентарних риштування;
- кладка несучих зовнішніх стін завтовшки 200 мм із газобетонних блоків;
- монтаж залізобетонних перемичок над віконними та дверними отворами;
- Монтаж монолітного залізобетонного поясу.

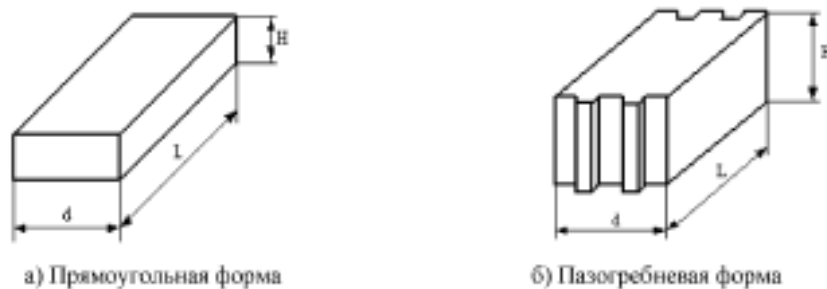


Рис.4.1 Форми полістирол бетонних блоків

Полістиролбетон відноситься до групи легких пористих бетонів, по суті, є звичайним бетоном з дрібними осередками заповненими повітрям й полістиролом. Ці осередки утворюються внаслідок реакції бетону на додану до нього алюмінієву пудру. Вони роблять бетон легким і теплим.

До складу робіт, що виконуються під час кладки стін з полістиролбетонних блоків, входять:

- встановлення, переміщення та розбирання інвентарних риштування;

- подача блоків, залізобетонних перемичок та цементного розчину;
- кладка несучих зовнішніх стін завтовшки 390 мм з полістиролбетонних блоків;
- монтаж залізобетонних перемичок над віконними та дверними отворами;
- Монтаж монолітного залізобетонного пояса.

Технологічною карткою передбачено виконання робіт комплексною механізованою ланкою у складі: ручний електричний міксер ЗУБР ЗМР-1350Е-1 "ЕКСПЕРТ" (1200 Вт); пересувна бензинова електростанція Honda ET12000 (3-фазна 380/220 В, 11 кВт, 150 кг); автомобільний стріловий кран КС-45717 (вантажопідйомність 25,0 т) як провідний механізм.



Рис.2. Електричний міксер ЗМР-1350Е-1



Рис.3. Електростанція Honda ET12000



Рис. 3. Бетономішалка Al-Ко TOP 1402 GT

Для кладки зовнішніх стін з полістиролбетонних блоків як основні матеріали використовуються: універсальний, покрівельний гідроізол ЕПП відповідно до ГОСТ 7415-86; кладочно-клейовий розчин Kesto Eco Blok відповідно до блоків D500 розміром 600x300x200 мм відповідно до ГОСТ 31300-2007.



Рис.4. Гідроізол

До початку виконання робіт з кладки зовнішніх стін з полістирол бетонних блоків необхідно провести комплекс організаційно-технічних заходів, у тому числі:

- призначити осіб, відповідальних за безпечне виконання робіт, а також їх контроль та якість виконання;
- провести інструктаж членів бригади з техніки безпеки;
- встановити тимчасові інвентарні побутові приміщення для зберігання будівельних матеріалів, інструменту, інвентарю, обігріву робітників, прийому їжі, сушіння та зберігання робочого одягу, санвузлів тощо;
- забезпечити ділянку затверджені до виконання робіт робочою документацією;
- підготувати до виконання робіт машини, механізми та обладнання та доставити їх на об'єкт;
- забезпечити робітників ручними машинами, інструментами та засобами індивідуального захисту;
- забезпечити будівельний майданчик протипожежним інвентарем та засобами сигналізації;

- підготувати місця для складування будівельних матеріалів, виробів та конструкцій;

- захистити будівельний майданчик та виставити попереджувальні знаки, освітлені у нічний час;

- забезпечити зв'язок для оперативно-диспетчерського управління виробництвом робіт;

- доставити в зону робіт необхідні матеріали, пристрої, інвентар, інструменти та засоби для безпечного виконання робіт;

- перевірити сертифікати якості на полістиролбетонних блоки, клейову суміш, перемички, арматурну сталь;

- Скласти акт готовності об'єкта до виконання робіт;

- отримати у технічного нагляду замовника дозвіл на початок виконання робіт у замовника.

До початку виконання робіт з кладки зовнішніх стін з полістиролбетонних блоків повинні бути виконані підготовчі роботи:

- звільнити робоче місце від сміття та сторонніх предметів;

- влаштувати освітлення робочої зони;

- Виконати огороження прорізів сходових клітин та по периметру будівлі;

- підготувати та розбити фронт робіт на захватки та ділянки;

- встановити та перевірити риштовання (для кладки другого ярусу);

- перевірити рівнем горизонтальність основи під стіну;

- зробити геодезичну розбивку осей та розмітку положення стін відповідно до проекту;

- подати на робоче місце матеріали, пристрої та інструмент у кількості, необхідній для роботи.

4.2.2 Гідроізоляція фундаменту.

Оскільки поверхня фундаменту рівною буває вкрай рідко, спочатку наноситься шар, що вирівнює. Для цього по верху фундаменту розстиляється вологовідштовхувальний цементно-піщаний розчин шаром 1-2 см. Між фундаментом і кладкою потрібно зробити відсічну гідроізоляцію, яка перешкоджатиме капілярному підсмоктуванню. На розчин кладеться шар гідроізоляції з рулонного матеріалу серії м'якої покрівлі -гідроізол ЕПП з нахлестом не менше 150 мм так, щоб зовнішня кромка залишалася нарівні з майбутньою кінцевою гранню стіни, а зсередини залишалася до 3 см ізоляції для розпуску її по обидва боки.

Далі наноситься ще один товстіший шар розчину, який служитиме загальним рівнем для всієї майбутньої кладки. На завершення підготовчих робіт, потрібно нанести шар чистого цементу по периметру шару, що вирівнює. Це не дозволить щілинному блоку занурюватись у відносно м'який розчин.

Виконані роботи з влаштування гідроізоляції фундаменту необхідно пред'явити представнику технічного нагляду Замовника для огляду та документального оформлення шляхом підписання Актів огляду, прихованих робіт відповідно до Додатка 3, РД 11-02-2006 та отримання дозволу на виконання наступних робіт з кладки стін.



Рис.5. Влаштування гідроізоляції

4.2.3 Кладка стін.

Щоб уникнути тепловтрати та усунення так званих "містків холоду", рекомендується при використанні полістиролбетонних блоків використовувати клейовий розчин Kesto Eco Blok. Товщина шва при клейовій кладці полістиролбетонних блоків буде 1-3 мм, при цементному способі кладки товщина шва між ними варіюватиметься в діапазоні 6-10 мм, а чим менше товщина шва, тим тепліше в будинку.

Роботи з кладки зовнішніх несучих стін виконуються в наступній послідовності:

- проводиться розмітка місць улаштування стін, дверних та віконних отворів та закріплення їх на перекритті;
- встановлення рейки-порядування, встановлення та перестановка причального шнура;
- перелопачування, подача, розстилання та розрівнювання розчину на стіні;
- кладка полістиролбетонних блоків першого ряду;
- перевірка правильності кладки;
- подача та розкладання полістиролбетонних блоків на стіні;
- кладка зовнішньої версти ложкових рядів;

- армування кладки стін;
- кладка перев'язувального тичкового ряду;
- різання та теска полістиролбетонних блоків (при необхідності);
- перевірка правильності кладки;
- зачищення дефектів електрошліфувальною машинкою.

До початку кладки муляр встановлює та закріплює кутові та проміжні порядовки із зазначенням на них відміток віконних та дверних отворів. Роботи виконуються в наступному порядку:

- встановлюються рейки-порядки по кутах майбутньої будівлі вертикально таким чином, щоб чітко позначити ними кути кладки;
- між порядовками натягується шнур-причалка, яким вестиметься кладка наступного ряду;
- на рейки наносяться ризики, що відповідають висоті рядів кладки.



Рис.6. Схема разбивки рядів кладки

Починати кладку потрібно з найвищого кута фундаменту, що визначається будівельним рівнем або нівеліром. Покладені у першому ряду блоки обов'язково вирівнюються строго по горизонталі, щоб їхня загальна поверхня

була рівною. Для цього використовується цементний розчин, який укладається з різною товщиною шару, тим самим вирівнюючи поверхню фундаменту. Перед встановленням блоку необхідно змочити його нижню поверхню, що ляже на цементний розчин. Це робиться з однією єдиною метою - не дати волозі з розчину швидко перейти в блок. Цементно-піщаний розчин грає подвійну роль, як скріплюючий компонент, і як шар, що вирівнює.



Рис.7. Підготовка та укладання першого ряду блоків

Слід приділити особливу увагу укладання першого ряду блоків. Від цього залежить зручність подальшої роботи та якість всього будівництва. Горизонтальне та вертикальне положення блоків контролюється за допомогою рівня та за необхідності коригується пристукується гумовим молотком – киянкою.

Наступні ряди укладатимуться на клей і вирівнюють по шнуру-причалці. Другий та наступні ряди кладки слід вести з перев'язкою блоків. Зміщення наступного ряду щодо попереднього повинне становити не менше 8-12 см. Для нанесення клею на поверхню блоків можна використовувати каретку, зроблену по ширині кладки, ківш із зубчастим краєм або простий зубчастий шпатель, що використовується в плиткових роботах.

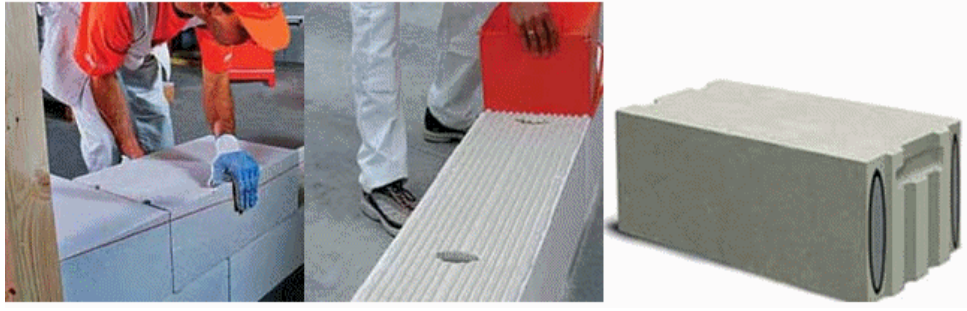


Рис.8. Укладання рядів блоку та місця нанесення клею на блок

Коли черговий ряд кладки добігає кінця, виникає необхідність у додатковому (неповномірному, випилянному з цілого) блоці. Його розмір визначається виміром за місцем. Випиляний додатковий блок промазується клеєм з двох сторін і встановлюється на місце, що залишилося для нього. У цьому випадку різання проводиться ручною пилюкою. Відпиляну поверхню слід вирівняти напівтерком. Торці боків при встановленні мають бути промазані клеєм. Монтаж другого верхнього ряду починається саме з укладання поверх обрізаного блоку, щоб дотриматися перев'язку, тобто отримати стандартну цегляну кладку зі зміщенням. Після укладання чергового ряду блоків обов'язково вирівнюйте поверхню кладки за допомогою терки. Між сусідніми блоками має залишитися перепадів рівня. Якщо не виконати цю операцію, у кладці можливе утворення локальних вертикальних тріщин у місцях концентрації напруги. Пил, що утворився, струсіть щіткою.



Рис.9. Виготовлення додаткових газобетонних блоків

Кладку стін ведуть під причалку з попередньою викладкою кутових і проміжних маяків у вигляді штраби, як показано на рис.10. Кількість маяків залежить від організації праці бригаді. Якщо кожна ланка працює самостійно, незалежно від сусідніх ланок, то маяки викладаються на межах ділянки кожної ланки. Для цього муляр перший лицьовий ряд кладки починає з кута. Перший ряд другої стіни приєднується до першого ряду лицьової стіни, а другий ряд викладається у зворотній послідовності. В результаті ложкові ряди однієї стіни виходять стусанами на поверхню іншої стіни.

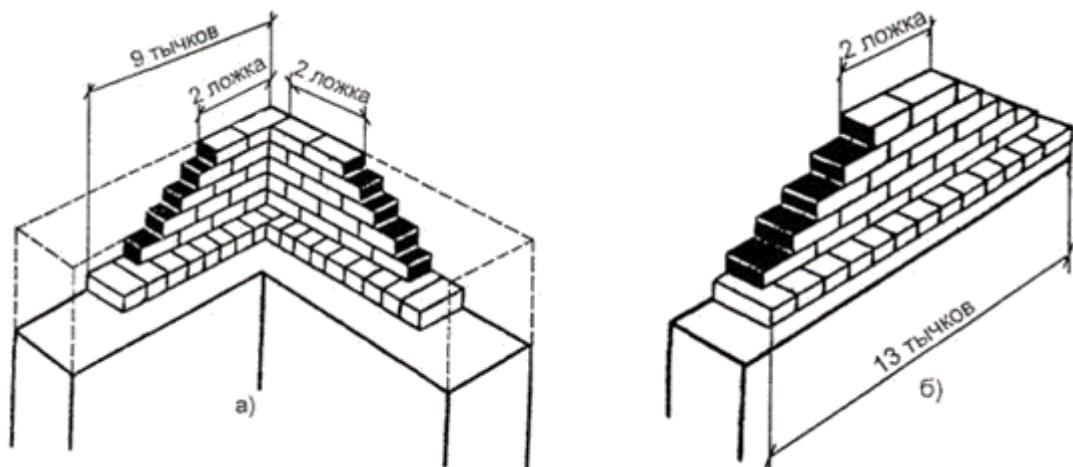


Рис.10. Кутовий та проміжний маяки (штраби)

а – кутовий маяк; б – проміжний маяк в суцільній стіні

До кладки чергових рядів стінок слід приступати після схоплювання цементного розчину, тобто. через 1-2 години після кладки першого ряду. Завдяки високій геометричній точності розмірів блоків наступні ряди кладуть на клейовий розчин.

Кладку несучих стін починають із закладання кутових блоків. Кожен покладений блок вимагає вирівнювання не лише по горизонталі, а й по вертикалі.

Після закладання кутів слід розтягнути шнур-причалку, як це робилося під час кладки першого ряду, та заповнити черговий ряд.

При проведенні робіт та протягом наступних 3 діб температура повітря та основи повинна бути в межах від +5 °С до +35 °С.

Клейовий розчин наносять на горизонтальну поверхню блоку за допомогою зубчастого шпателя розміром 8x8 мм. Розчин також наноситься на вертикальну поверхню блоку за допомогою притискання шпателя до нижньої частини вертикальної стінки блоку та переміщенням її вгору, не відриваючи. Після укладання блоку слід притиснути, щоб товщина шару становила 2-5 мм. Коригувати положення блоку можна протягом 15 хв. Свіжі плями розчину видаляються водою або вологою ганчіркою. Затверділий розчин можна видалити лише механічно.

Наступний ряд починають укладати з одного із зовнішніх кутів. Укладання рядів виконується з перев'язкою блоків шляхом зміщення наступних рядів щодо попередніх. Показник мінімальної величини усунення - 10 сантиметрів. Клей, що виступає зі швів, не потрібно затирати, його видаляють, використовуючи кельму. Блоки складної конфігурації та додаткові блоки робляться за допомогою ручної пилки. Довжина крайніх блоків, на краях (дверних та віконних) отворів чи кутів будівлі має бути 11,5 см.

Незалежно від форми блоків, шви, що несуть, заповнюються клеєм повністю. Також заповнюються вертикальні шви, що з'єднують гладкі блоки. Міжблочні шви, що з'єднуються на кшталт паз-гребінь, залишаються частково незаповненими. Товщина шва становить 1-3 міліметри. Газобетонні стіни оптимальної товщини, укладені із застосуванням тонкошівного клею, не потребують додаткової теплоізоляції.

Після виконання укладання поверхню блоків вирівнюють спеціальною шліфувальною дошкою або рубанком для газобетону. Дрібні фрагменти та пил,

що залишилися після вирівнювання, прибирають щіткою. Вирівнювання кладки слід повторювати після монтажу кожного ряду. Перепади рівня блоків призводять до появи окремих осередків високої напруги, які сприяють появі тріщин.

Для запобігання появі висолів на стінах при зимовому будівництві використовують клейовий розчин з додаванням протиморозних компонентів.

Загальну стійкість кладки виконаної в зимовий період підвищують:

- укладанням сталевих зв'язків у кутах.
- у місцях примикання та перетину стін.
- встановлення плит перекриття після завершення кладки та анкерування їх зі стінами;
- укладання сталевих анкерів, що зв'язують колони каркасу зі стінами виробничих будівель.

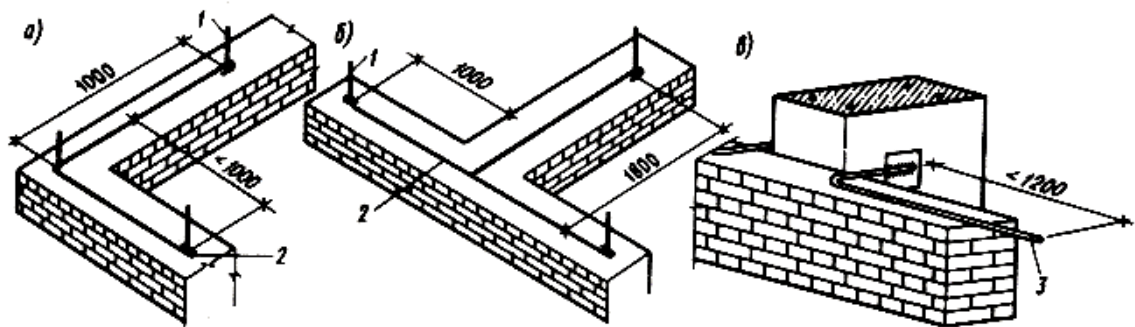


Рис.11. Посилення кладки сталевими зв'язками:

- а - у кутах; б - у перетині стін; в - у місцях примикання колон зі стінами;
 1 - вертикальні анкери діаметром 10...12 мм; 2 - горизонтальні зв'язки діаметром 8...10 мм; 3 - горизонтальний анкер діаметром 8...10 мм

Кладку стін, а також укладання полістиролбетонних блоків під опорними частинами конструкцій незалежно від системи перев'язки слід починати та закінчувати тичковим рядом. Різниця висот кладки, що зводиться, на суміжних захватках і при кладці примикань зовнішніх і внутрішніх стін не повинна перевищувати висоти поверху.

Перед укладанням блоки потрібно очистити від пилу, бруду (снігу та криги взимку), а биті або з відколотими кромками та кутами відкласти. Надалі, піддавши їх механічній обробці найпростішим інструментом (ручною ножівкою або пилкою, рубанком для зняття фасок, кутовим шаблоном для спрямування різку), блоки можна буде використовувати при кладці простінків фронтонів або у внутрішніх стінах.

При кладці необхідно дотримуватись правил перев'язки. Вертикальні шви наступних рядів кладки виконуються зі зміщенням щонайменше 0,4 висоти блока. При кладці стін у два блоки - перев'язка вертикальних швів може бути "тичковою" або "плашковою".

Тичкові ряди слід розташовувати через один ложковий ряд. Опорний і верхній ряди кладки у два блоки по товщині завжди слід виконувати тичковими.

Глибина "плашкової" перев'язки повинна становити не менше 100 мм. Поєднання стін різних напрямків слід влаштовувати лише похилою штрабою з глибиною перев'язки не менше $\frac{1}{3}$ довжини блоку (вертикальна штраба не допускається).

Внутрішні стіни і перегородки зводять за тими самими правилами, як і зовнішні стіни. Поєднання зовнішніх і внутрішніх стін виконують перев'язкою блоків на глибину не менше 200 мм.

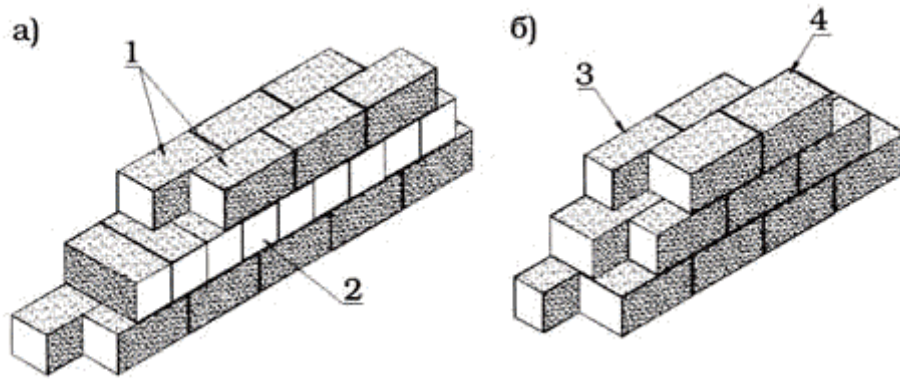


Рис.12. Захисні козирки

а – схема кріплення кронштейна; б - схема установки козирка та навіси;

1 – кронштейн; 2 – дошка; 3 – сталевий гак; 4 - козирок; 5 - навіс

Розчин для робіт з кладки:

- Розчин, що застосовується під час зведення кам'яних конструкцій, слід використовувати до початку схоплювання і періодично перемішувати під час використання.

-Застосування зневоднених розчинів не допускається.

-Доставлений розчин на будівельний майданчик повинен розвантажуватись у ємності. У разі розшарування необхідно перемішувати.

Висновки до розділу 4.

Під час розробки технічної частини магістерської кваліфікаційної роботи на тему “Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для огорожувальних конструкцій будівель” закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички, використані сучасні обчислювальні машини та комп’ютерна техніка для рішення інженерних задач, поєднання основних принципів розрахунку та проектування інженерних споруд з комплексним рішенням розроблених архітектурно будівельних та техніко-економічних задач.

При проектування об'єкту використані енергозберігаючі проектні рішення й сучасні будівельні матеріали.

Основна увага присвячена заходам з утеплення фасадів будівлі з використанням наробок науково-дослідної частини.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Збереження трудових ресурсів і підвищення професійної активності працюючих відбувається завдяки покращенню стану здоров'я і подовженню середньої тривалості життя шляхом покращення умов праці, що супроводжується високою трудовою активністю і підвищенням виробничого стажу [22].

Усі прийняті на роботу люди мають бути ознайомлені із умовами роботи, правами й обов'язками, які вони повинні виконувати. У статтях розділу «Охорона праці» Кодексу законів про працю сказано, що на кожному об'єкті, де працюють люди, повинні бути створені здорові і безпечні умови праці, що відповідають вимогам охорони праці. Усі будівлі й устаткування не повинні створювати загрози працівникам, а також негативно впливати на стан їхнього здоров'я чи самопочуття.

Власник або уповноважений ним орган зобов'язані приділяти увагу умовам праці працівника, полегшувати їх оздоровлювати навколишнє середовище і т.д. забезпечувати контроль за здоров'ям працівників зі шкідливими умовами праці, забезпечувати спецодягом і засобами захисту працюючих від шкідливого впливу речовин, використовуваних у процесі роботи. Стежити за дотриманням трудового законодавства, створювати умови для здійснення контролю за умовами праці, піклуватися про відпочинок працюючих[22].

На працівника під час виконання поставленого завдання можуть мати вплив такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори (згідно ГОСТ 12.0.003-74 [1]):

1. Фізичні: підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена чи понижена температура повітря робочої зони; підвищений рівень шуму на робочому місці; підвищена чи понижена вологість повітря;

підвищений рівень електромагнітного випромінювання; підвищена чи понижена іонізація повітря; недостатня освітленість робочої зони; відсутність чи нестача природного освітлення.

2. Психофізіологічні: статичне перевантаження; розумове перевантаження; емоційні перевантаження.

Відповідно до визначених факторів здійснюємо планування щодо безпечного виконання роботи.

5.1 Технічні рішення з безпечного виконання роботи

Під час оздоблення будівлі здійснюється експлуатація засобів підмоцнування, ручних машин та інструменту та виконуються опоряджувальні роботи.

Під час експлуатації засобів механізації, пристроїв, оснащення, ручних машин, інструменту повинні бути передбачені заходи та засоби із запобігання впливу на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів: роботи на висоті; недостатня освітленість робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрації, загазованості; підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Персонал, який експлуатує засоби механізації, оснащення, пристрої та ручні машини, до початку робіт навчений безпечним методам та способам робіт відповідно до інструкцій заводу-виробника та інструкції з охорони праці.

Риштовання, конструкція яких не забезпечує власної стійкості, прикріплюються до споруди засобами, зазначеними у технічній документації заводу-виробника. Риштовання, розташовані поблизу проїзду транспортних засобів огороженні колесовідбійними брусами на відстані не менше ніж 0,6 м від габаритів транспортних засобів.

У місцях піднімання людей на риштовання вивішені плакати, на яких зазначено схеми навантажень, їх величини, а також схеми евакуації працівників на випадок аварійних ситуацій.

Під час приймання риштовань та підмостей перевіряється: наявність кріплень, що забезпечують їх стійкість, вузли кріплення окремих елементів, робочі настили та огороження, вертикальність стояків, надійність опорних площадок та заземлення.

Керівник робіт не рідше ніж через кожних 10 днів оглядає засоби підмоцнування в процесі експлуатації та результати огляду фіксує у журналі виконання робіт. Додатковому огляду підлягають засоби підмоцнування після дощу, вітру, грози, відлиги, землетрусу, що можуть негативно позначитися на несучій здатності основи під ними, якщо вони деформувались. Ці несправності та порушення повинні бути ліквідовані, а засоби підмоцнування повторно прийняті в експлуатацію.

Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог:

- перед кожною видачею інструменту в роботу перевіряється його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава);
- перед початком роботи перевіряється справність вимикача та машини на холостому ході;
- під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини вимикаються та від'єднуються від електричної мережі;
- ручні машини, маса яких із розрахунку на руки працюючого, перевищує 10 кг, мають пристрій для підвішування;
- під час роботи з ручними машинами на висоті використовують засоби підмоцнування (помости);

– нагляд за експлуатацією ручних машин доручають спеціально призначеній для цього особі.

Під час роботи з пневматичними машинами необхідно:

– забезпечити працівників рукавицями, взуттям на віброізолювальній основі та засобами захисту від виробничого шуму; -не допускати роботу машини на холостому ході (крім випадків апробації);

– не рідше одного разу на 10 днів ручні пневматичні машини та інструмент необхідно піддавати технічному огляду;

– у разі виявлення несправностей терміново припинити роботу та здати машину в ремонт.

Використання підймальних пристроїв і відповідного обладнання виконувати відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.80-18 «Правили охорони праці під час експлуатації вантажопідймальних кранів, підймальних пристроїв і відповідного обладнання».

Інструмент у процесі експлуатації підлягає огляду не рідше одного разу на 10 днів, а також безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент, що не відповідає вимогам безпеки, вилучають. Під час перенесення та перевезення інструменту його гострі частини закриваються чохлами. Рукоятки сокир, молотів, кирок та іншого ударного інструмента виконуються з дерева твердих та в'язких порід (дуб, граб, клен, бук, горобина, кизил тощо) без сучків та косошарів із потовщенням до вільного кінця, а у перерізі мають форму овалу. Кінець рукоятки, на який насаджується ударний елемент, повинен бути розклинений, а протилежний кінець мати металеве бандажне кільце.

При проведенні робіт можуть виникнути аварійні ситуації, пов'язані з падінням, при роботі на висоті; травмування працівників будівельними механізмами, вантажами, що переміщуються, обвалами елементів конструкцій, обриванням і коротким замиканням електрокомунікацій, електрообладнання.

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні терміново повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу посадову особу і вжити заходів до надання необхідної допомоги. Необхідно зберегти до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та устаткування у такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків у ситуації, що склалася. У випадку виникнення пожежі треба негайно розпочати гасіння засобами пожежогасіння і повідомити за телефоном 101 в пожежну охорону. Якщо працівникам не вдається самотійно ліквідувати пожежу, необхідно евакуюватися в найбільш коротші терміни, повідомити про аварійну ситуацію безпосередньому керівнику робіт, або іншому керівнику, а також викликати пожежну охорону.

Виробничий персонал повинен вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому при нещасних випадках до прибуття лікаря. Послідовність надання першої долікарняної допомоги:

- усунути вплив на організм небезпечних та шкідливих чинників, що погрожують здоров'ю та життю постраждалого (звільнити під електричного струму, вивести із зараженої зони, загасити одяг тощо);

- визначити характер та тяжкість травми, найбільшу загрозу для постраждалого та послідовність заходів щодо його врятування;

- виконати необхідні заходи щодо рятування постраждалого за порядком терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, провести дихання, зробити зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом, накласти пов'язку тощо);

- підтримувати основні життєві функції постраждалого до прибуття медичного працівника;

– викликати швидку медичну допомогу або лікаря, вжити заходів для транспортування постраждалого у найближчий лікарський заклад.

5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

5.2.1. Мікроклімат

Роботи, які розглядаються в даному розділі відповідно до Гігієнічної класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, відносяться до II категорії важкості. Її характеристика наведена в табл.5.1.

Таблиця 5.1 – Характеристика категорій важкості робіт

Категорія важкості роботи	Енергозатрати Ккал/год (Вт)	Характеристика робіт
Пб	176-232 (291-346)	Роботи, що виконуються стоячи, пов'язані із ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів, та супроводжуються помірним фізичним напруженням.

Відповідно до категорії важкості робіт та періоду виконання робіт (теплий) оптимальне значення температури при виконанні робі нульового циклу становить 17⁰-19⁰ та швидкості вітру 0,3 м/с. Допустимі значення температури становлять 23⁰ (верхня границя) та 13⁰ (нижня границя), швидкість вітру – 0,2-0,5 м/с. При відхиленні показників за межі допустимих необхідно забезпечити захист працівників від шкідливого впливу метеорологічних умов.

5.2.2. Склад повітря робочої зони

При проведенні будівельних робіт працює різне технологічне обладнання, а саме - екскаватори, автомобілі для перевезень будівельних матеріалів, робота яких призводить до викиду у повітря робочої зони таких шкідливих речовин: азоту двоокис NO_2 , зола паливних сланців, озон, пил, ангідрид сірчаний.

Гранично допустимі концентрації (ГДК) даних речовин наведені у таблиці 5.2:

Таблиця 5.2 – Шкідливі речовини робочої зони та їх ГДК

Шкідливі речовини	Значення ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки
Азоту двоокис NO_2	5	III
Ангідрид сірчаний	10	III
Бензин	100	IV
Зола паливних сланців	4	III
Пил	6	III

Для забезпечення складу повітря робочої зони проектом передбачені такі рішення:

- запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, удосконалення технологічного процесу;
- дотримання вимог виробничої санітарії та гігієни;
- контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- використання засобів індивідуального захисту.

Все це забезпечується за допомогою комплексу заходів та способів, які включають: будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-технічні та ін. заходи колективного захисту.

5.2.3 Виробниче освітлення

Облаштування фасаду – це роботи, виконуються у відкритих умовах при двозмінній роботі, тому основну увагу слід приділяти штучному освітленню, так як рівень природного освітлення можна вважати незабезпеченим і у разі необхідності доповнити його штучним.

Штучне освітлення досягається влаштуванням ліхтарів по периметру будівельного майданчика.

Робочі місця, проходи, проїзди і склади на будівельному майданчику в темний час доби повинні бути освітлені відповідно до нормативних вимог згідно таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 Розряд зорової роботи

Характеристика та розряд зорової роботи	Найменший лінійний розмір об'єкта розпізнавання, мм	Штучне освітлення, лк		Природне освітлення, %	
		комбіноване	загальне	верхнє	бокове
Малої точності – V	1 – 5	300 – 200	200 – 100	3	1

Для діляниць робіт, де нормовані рівні освітленості менші за допустимі на доповнення до загального рівномірного освітлення треба передбачати загальне локалізоване освітлення (наприклад, під час монтажу конструкцій, механізмів і устаткування, під час роботи будівельних механізмів, укладання бетонної суміші тощо).

Загальне локалізоване освітлення треба здійснювати освітлювальними приладами, встановленими на будівлях, конструкціях і щоглах загального рівномірного освітлення.

Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення передбачено:

- встановлення освітлювальних приладів;
- обладнання за потребою робочих машин освітлювальними установками.

В кабіні екскаватора, бульдозера, автосамоскида	105	110	97	90	87	85	81	74	71	75
---	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----

З таблиці слідує, що рівень шуму, який виникає на будівельному майданчику при виконанні робіт нульового циклу перевищує нормативні значення. Тому потрібно прийняти міри по захисту робочих від шкідливого впливу акустичних коливань.

Так, як джерелами шуму є в основному машини, не можливо передбачити технічні засоби захисту. Тому для забезпечення безпечних умов праці робочих приймемо в проекті індивідуальні засоби захисту від шуму (протишумні шоломи, навушники і вкладиші).

5.2.5 Виробничі вібрації

Джерелами вібрації під час виконання будівельних робіт : екскаватор, трактори, бульдозери, крани, автомобілі бортові, котки, вібратори (бетонні роботи), пневматичні відбійні молотки.

За джерелами вібрації можна встановити, що робочі піддаються впливу загальної вібрації 2-ї категорії (транспортно-технологічна) та локальної вібрації.

Комплект машин, що працює при виконанні циклу нульових робіт працює в діапазоні октавних смуг із середньо геометричними частотами: бульдозери, крани, екскаватори, котки - 31,5...125 Гц; вібратори, пневматичні відбійні молотки – 31,5...50 Гц. Нормовані значення наведені у таблицях 5.6 та 5.7.

Таблиця 5.6 - Граничнодопустимі рівні локальної вібрації

Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц	Граничнодопустимі рівні по осях X_L , Y_L , Z_L	
	віброшвидкість	
	$m/s \cdot 10^{-2}$	дБ
31,5	1,4	109

Продовження таблиці 2.16

63	1,4	109
125	1,4	109
Коректований, еквівалентний коректований рівень	2,0	112

Таблиця 5.7 - Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 2 (транспортно-технологічна)

Середньо геометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X_3, Y_3, Z_3	
	віброшвидкості	
	$\text{м/с} \cdot 10^{-2}$	дБ
	1/3 окт.	1/3 окт.
31,5	0,32	96
40,0	0,32	96
50,0	0,32	96
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні	65	62

Прогнозовані параметри вібрацій, виходячи з технічного паспорту механізмів становлять 73-85 дБл при віброшвидкості $1,5 \dots 2,8 \cdot 10^{-2}$ м/с, що менше нормованих значень, тому передбачати заходи захисту від вібраційних коливань не потрібно.

5. 3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

5.3.1 Радіаційний захист

Радіація - це процес, при якому випромінюється енергія, що переноситься у просторі електромагнітними хвилями або нескінченно малими частками.

Радіація згубно впливає на здоров'я людини. Коли радіоактивне випромінювання проходить через тіло людини або ж коли в організм потрапляють "заражені" речовини, то енергія хвиль і частинок передається нашим тканинам, а від них клітинам. В результаті атоми і молекули, що складають організм, приходять у збудження, що веде до порушення їх діяльності і навіть загибелі. Все залежить від отриманої дози радіації, стану здоров'я людини і тривалості впливу.

Заходи радіаційного методу забезпечуються: завчасним накопиченням і підтриманням у готовності засобів індивідуального захисту, приладів дозиметричного і хімічного контролю, якими забезпечуються насамперед особовий склад формувань, які беруть участь в аварійно-рятувальних та інших невідкладних роботах, а також персонал радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів і населення, яке проживає в зонах небезпечного зараження та біля них; терміновим впровадженням засобів, способів і методів виявлення та оцінювання масштабів і наслідків аварії на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах; створенням засобів захисту і приладів дозиметричного і хімічного контролю; підготовкою об'єктів побутового обслуговування і транспортних підприємств для проведення санітарної обробки людей та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту; завчасним створенням, пристосуванням та використанням засобів колективного захисту населення від радіаційного та хімічного ураження, організацією допомоги населенню в придбанні в особисте використання засобів індивідуального захисту і дозиметрів.

5.3.2 Розрахунок коефіцієнту протирадіаційного захисту приміщення першого поверху дев'ятиповерхової житлової будівлі

Згідно з [22] при розрахунку коефіцієнта захисту для приміщень, розташованих на першому поверсі багатоповерхових будівель використовується формула:

$$K_3 = \frac{0,65 \cdot K_1 \cdot K_{cm}}{(1 - K_{w}) \cdot (K_0 \cdot K_{cm} + 1) \cdot K_M}, \quad (2.1)$$

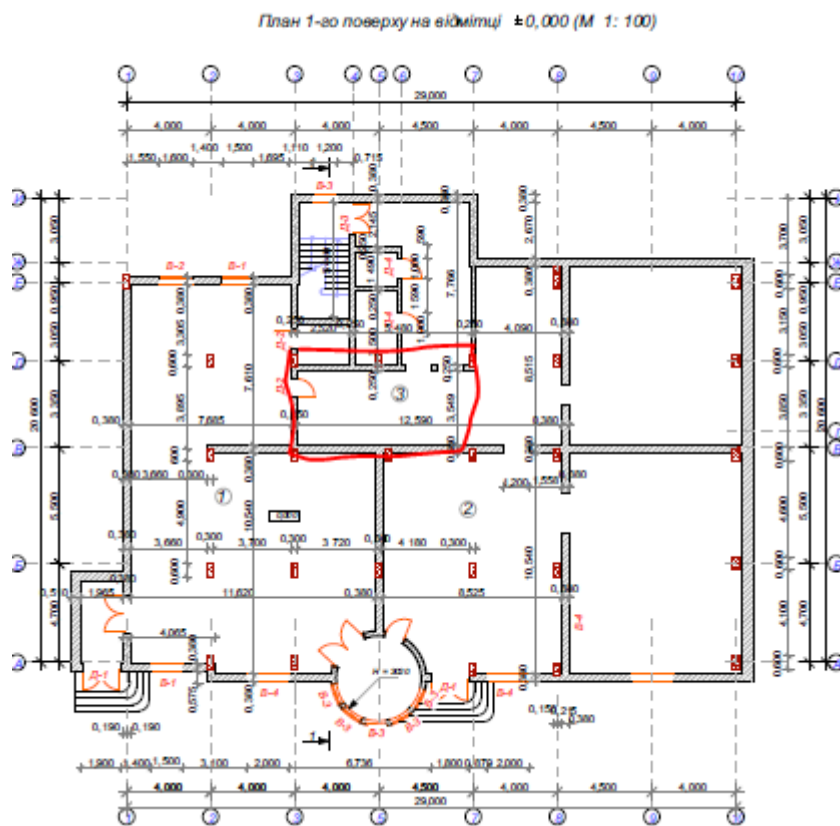


Рис. 5.1 – План захисного приміщення розташованого на першому поверсі

Початкові дані:

1. Зовнішні стіни будинку: кладка товщиною 39 см, маса 1 м^2 -750 кг;

2. Внутрішні стіни товщиною 38см, маса 1м^2 -730 кг, стіни товщиною 25см, маса 1м^2 -480 кг, перегородки товщиною 12см, маса 1м^2 -230 кг, перегородки товщиною 6,5см, маса 1м^2 -125 кг

3. Міжповерхові перекриття з плит, маса 600 кг/м^3 ;

4. Загальна площа віконних прорізів – $2,25\text{ м}^2$ (1 вікно $1,5 \times 1,5\text{ м}$);

5. Розміри дверних прорізів – $2,1 \times 0,9\text{ м}$; $2,1 \times 0,7\text{ м}$; $2,4 \times 0,8\text{ м}$;

6. Загальна площа дверних прорізів – $10,53\text{ м}^2$ (6 дверей);

7. Висота підвіконників – $0,8\text{ м}$;

8. Площа підлоги – $14,89\text{ м}^2$;

9. Висота приміщення – $3,0\text{ м}$;

11. Ширина зараженої ділянки біля будинку – 30 м ;

12. Плоскі кути:

Кут $\alpha_1 = 108^\circ$. Проти кута α_1 розташована:

- зовнішня стіна площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 39 см без прорізів;

Кут $\alpha_2 = 72^\circ$. Проти кута α_2 розташована:

- внутрішня стіна площею $9,84\text{ м}^2$, товщиною 38 см з прорізами для дверей площею $1,89\text{ м}^2$;

- перегородка площею $9,84\text{ м}^2$, товщиною 6,5 см без прорізів;

- внутрішня стіна площею $9,84\text{ м}^2$, товщиною 38 см без прорізів;

- зовнішня стіна площею $9,84\text{ м}^2$, товщиною 12 см без прорізів.

Кут $\alpha_3 = 108^\circ$. Проти кута α_3 розташовано:

- внутрішня стіна площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 25 см без прорізів;

- перегородка площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 6,5 см з прорізом $1,89\text{ м}^2$;

- внутрішня стіна площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 38 см без прорізів;

- перегородка площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 6,5 см без прорізів;

- внутрішня стіна площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 38 см без прорізів;

- перегородка площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 6,5 см без прорізів;

- внутрішня стіна площею $13,62\text{ м}^2$, товщиною 38 см без прорізів;

- перегородка площею $13,62 \text{ м}^2$, товщиною 6,5 см з прорізом $1,89 \text{ м}^2$;
- внутрішня стіна площею $13,62 \text{ м}^2$, товщиною 25 см без прорізів;
- зовнішня стіна площею $13,62 \text{ м}^2$, товщиною 39 см без прорізів.

Кут $\alpha_4 = 138^\circ$. Проти кута α_4 розташована:

- зовнішня стіна площею $9,84 \text{ м}^2$, товщиною 38 см з прорізами $1,92 \text{ м}^2$ та $2,25 \text{ м}^2$;
- зовнішня стіна площею $3,6 \text{ м}^2$, товщиною 6,5 см без прорізів;

Розв'язання

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

Кут α_1 .

Маса 1 м^2 зовнішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 750 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 750 \cdot 1 = 750 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м^2 проти плоского кута α_1 :

$$G_{\Sigma}^2 = 750 \text{ кг}$$

Кут α_2 .

Маса 1 м^2 внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 730 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$\alpha_{\text{ст}}^2 = \frac{1,89}{9,84} = 0,19, \quad G_{\text{пр}}^2 = 730 \cdot (1 - 0,19) = 591 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м^2 проти плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^2 = 591 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса перегородки:

$$G_{\text{пр}}^2 = 125 \cdot 1 = 125 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^2 = 125 \text{ кг}$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 730 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^2 = 730 \cdot 1 = 730 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^2 = 730 \text{ кг}$$

Маса 1 м² зовнішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 230 \text{ кг}$$

Приведена маса зовнішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^2 = 230 \cdot 1 = 230 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_2 :

$$G_{\Sigma}^2 = 591 \text{ кг}$$

Кут α_3 .

Маса 1 м² внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 480 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 480 \cdot 1 = 480 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 480 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$\alpha_{\text{ст}}^1 = \frac{1,89}{13,62} = 0,14 \quad G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot (1 - 0,14) = 107,5 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 107,5 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$\alpha_{\text{ст}}^1 = \frac{1,47}{6,2} = 0,24 \quad G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot (1 - 0,24) = 95 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 95 \text{ кг}$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 730 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 730 \cdot 1 = 730 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 730 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot 1 = 125 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 125 \text{ кг}$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 730 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 730 \cdot 1 = 730 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 730 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot 1 = 125 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 125 \text{ кг}$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 730 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 730 \cdot 1 = 730 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 730 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$\alpha_{\text{ст}}^1 = \frac{1,47}{6,2} = 0,24 \quad G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot (1 - 0,24) = 95 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 95 \text{ кг}$$

Маса 1 м² перегородки:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$\alpha_{\text{ст}}^1 = \frac{1,89}{13,62} = 0,14 \quad G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot (1 - 0,14) = 107,5 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 107,5 \text{ кг}$$

Маса 1 м² внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 480 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 480 \cdot 1 = 480 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^1 = 480 \text{ кг}$$

Маса 1 м² зовнішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 750 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 750 \cdot 1 = 750 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_3 :

$$G_{\Sigma}^2 = 750 \text{ кг}$$

Кут α_4 .

Маса 1 м² зовнішньої стіни:

$$G_{\text{пр}} = 730 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$\alpha_{\text{ст}}^1 = \frac{4,17}{9,84} = 0,42 \quad G_{\text{пр}}^4 = 730 \cdot (1 - 0,42) = 423,4 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_4 :

$$G_{\Sigma}^4 = 423,4 \text{ кг}$$

Маса 1 м² стіни:

$$G_{\text{пр}} = 125 \text{ кг}$$

Приведена маса внутрішньої стіни:

$$G_{\text{пр}}^1 = 125 \cdot 1 = 125 \text{ кг/ м}^3$$

Сумарна маса 1 м² проти плоского кута α_4 :

$$G_{\Sigma}^1 = 125 \text{ кг}$$

Сумарна маса 1 м² буде:

$$\text{Кут } \alpha_1, G_{\Sigma}^1 = 750 \text{ кг};$$

$$\text{Кут } \alpha_2, G_{\Sigma}^2 = 2037 \text{ кг};$$

$$\text{Кут } \alpha_3, G_{\Sigma}^3 = 4555 \text{ кг};$$

$$\text{Кут } \alpha_4, G_{\Sigma}^4 = 548,4 \text{ кг}.$$

Другий та третій плоскі кути, проти яких розташовані стіни і перегородки сумарною масою більше 1000 кг/м², при визначенні коефіцієнта K_1 виключається, тобто K_1 визначається тільки для α_1 та α_4

Визначаємо коефіцієнт K_1 :

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_2} = \frac{360}{36 + 108 + 72} = 1,7$$

За сумарною масою $G_{\text{ср}} = \frac{108 \cdot 750 + 72 \cdot 548,4}{108 + 72} = 669,36 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ за допомогою табл. визначаємо $K_{\text{ср}} = 101,6$.

По ширині приміщення за допомогою табл. додатка 4 для висоти приміщення 3 визначаємо $K_{\text{ш}} = 0,045$.

Коефіцієнт $K_0 = 0,8 \cdot \alpha = 0,8 \cdot 0,15 = 0,12$

$$\alpha = S_0 / S_{\text{п}} = \frac{2,25}{14,89} = 0,15$$

По ширині зараженої ділянки (40 м) визначаємо $K_{\text{м}} = 0,75$

Коефіцієнт захисту дорівнює:

$$K_3 = \frac{0,65 \cdot K_1 \cdot K_{\text{ср}}}{(1 - K_{\text{ш}}) \cdot (K_0 \cdot K_{\text{ср}} + 1) \cdot K_{\text{м}}} =$$

$$= \frac{0,65 \cdot 1,7 \cdot 101,6}{(1 - 0,045) \cdot (0,12 \cdot 101,6 + 1) \cdot 0,75} = 11$$

Оскільки, для кімнати $K_3 = 11$, то вона може використовуватись як протирадіаційне укриття лише невеликий термін (1 доба), після чого необхідна обов'язкова евакуація. Для цього необхідно виконати роботи по його герметизації. Для цього ретельно замазують усі тріщини, щілини, отвори в стелях, стінах, вікнах, дверях, місцях введення труб опалення і водопостачання.

Висновки до розділу 5

В даному розділі розглянуті технічні рішення з безпечного виконання роботи. Розроблені технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, також розраховано радіаційний захист.

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Виконаємо техніко-економічне порівняння різних конструктивних варіантів стін : варіант 1 – цегла керамічна повнотіла; варіант 2 – газобетон, 3 - стінові вироби з полістиролбетону.

Для визначення кошторисної вартості розробляємо локальні кошторисні документи за допомогою програмного комплексу АВК за кожним з варіантів (табл.6.1, 6.2, 6.3). Кошторисну вартість виконання робіт розраховуємо на 100 м² стіни.

Вони розроблялися на основі:

ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН, ДБН Д.2.2 - 99); збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції загально виробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників додатка 3 до ДСТУ Б Д.1.1 – 1 – 2013.

Кошторисна вартість влаштування конструкцій враховує трудовитрати та заробітну плату 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.

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 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 1
на влаштування стіни із цегли керамічної**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

140,313 тис. грн.
0,898 тис.люд.-год.
20,223 тис. грн.
4,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24 травня" 2022 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
						на одиницю	всього				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Е8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	38	<u>349,52</u> 155,14	<u>72,07</u> 23,29	13282	5895	<u>2739</u> 885	<u>7,52</u> 1,3175	<u>285,76</u> 50,07
2	С1422-10932	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М200	1000шт	15,2	<u>3193,59</u> -	- -	48543	-	- -	- -	- -
3	ЕН15-78-1	Утеплення фасадів пінополістеролом ПСБ-35 товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином за технологією "CEREZIT". Стіни гладкі	100 м2	1	<u>65717,87</u> 10774,65	- -	65718	10775	- -	<u>479,94</u> -	<u>479,94</u> -
Разом прямі витрати по кошторису							127543	16670	<u>2739</u> 885		<u>765,7</u> 50,07
Разом будівельні роботи, грн.							127543				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							108134				
всього заробітна плата, грн.							17555				

9 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					12770 82,53 2668 140313				
		----- Всього по кошторису					140313				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					898 20223				

Склав

_____ *[посада, підпис (ініціали, прізвище)]*

Перевірив

_____ *[посада, підпис (ініціали, прізвище)]*

**Таблиця 6.2 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2
на влаштування стіни із газобетону**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

193,176 тис. грн.
1,004 тис.люд.-год.
22,559 тис. грн.
4,2 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24 травня" 2022 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.		
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин		
										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	E8-15-1	Мурування зовнішніх стін із газобетонних блоків марки D500 керамічної товщиною 380 мм при висоті поверху до 4 м	м3	38	<u>387,06</u> 208,98	<u>65,61</u> 21,26	14708	7941	<u>2493</u> 808	<u>10,13</u> 1,1975	<u>384,94</u> 45,51	
2	C1427-11804 варіант 3	Газобетонний блок	м3	38	<u>2589,81</u> -	- -	98413	-	- -	- -	- -	
3	EH15-78-1	Утеплення фасадів пінополістеролом ПСБ-35 товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином за технологією "CEREZIT". Стіни гладкі	100 м2	1	<u>65717,87</u> 10774,65	- -	65718	10775	- -	<u>479,94</u> -	<u>479,94</u> -	
Разом прямі витрати по кошторису							178839	18716	<u>2493</u> 808		<u>864,88</u> 45,51	
Разом будівельні роботи, грн.							178839					
в тому числі:												
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							157630					
всього заробітна плата, грн.							19524					

9 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					14337 93,88 3035 193176				
		----- Всього по кошторису					193176				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					1004 22559				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

**Таблиця 6.3 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 3
на влаштування стін з полістиролбетонних блоків**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 95,299 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,917 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 20,645 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24 травня" 2022 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
									на одиницю	всього	
1	Е8-19-1	Мурування зовнішніх стін із полістиролбетонних блоків товщиною 380 мм при висоті поверху до 4 м	м3	38	<u>435,07</u> 166,28	<u>66,42</u> 21,59	16533	6319	<u>2524</u> 820	<u>8,06</u> 1,2076	<u>306,28</u> 45,89
2	ЕН15-78-1	Утеплення фасадів пінополістеролом ПСБ-35 товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином за технологією "CEREZIT". Стіни гладкі	100 м2	1	<u>65717,87</u> 10774,65	- -	65718	10775	- -	<u>479,94</u> -	<u>479,94</u> -
Разом прямі витрати по кошторису							82251	17094	<u>2524</u> 820		<u>786,22</u> 45,89
Разом будівельні роботи, грн.							82251				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							62633				
всього заробітна плата, грн.							17914				
Загальновиробничі витрати, грн.							13048				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							84,49				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							2731				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					95299				

		Всього по кошторису					95299				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					917				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					20645				

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Результати порівняння варіантів стін наведені в таблиці 6.4

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

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

Величина C і K прирівнюються за допомогою нормативного коефіцієнта ефективності капітальних вкладень E_n , який є допустимим мінімумом зниження собівартості на одиницю додаткових капітальних вкладень, за якими вони визнаються ефективними.

Собівартість робіт визначається за формулою:

$$C = ПВ + ЗВВ, \quad (6.2)$$

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

$ЗВВ$ – кошторисна величина загальнопромислових витрат, грн.

$ПВ$ та $ЗВВ$ визначаємо із локального кошторису (таблиці 6.1 – 6.3).

Капітальні вкладення у виробничі фонди:

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

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

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

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

$$K_{\text{обор.}} = 3-4.$$

Основні виробничі фонди визначаються за формулою:

$$K_{\text{ОВФ}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot T_{i,\text{об.}}}{T_{i,\text{річн.}}}, \quad (6.4)$$

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

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

$T_{i, \text{рiчн.}}$ – нЗрмативна тривалість роботи за рік, год.

Економічний ефект

$$E = П1 - П2$$

Таблиця 6.4 - Порівняння варіантів утеплення стін

Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, тис. грн.	127,543	208,678	82,251
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	0,898	1,004	0,917
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	20,223	22,559	20,645
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	12,77	14,337	13,048
Усього за кошторисом, тис. грн.	140,313	193,176	95,299
Кошторисний прибуток, грн.			
Показники (обчислені)			
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	12,77	14,337	13,048
Собівартість робіт (С), тис. грн.	140,31	193,18	95,30
Обігові кошти, тис. грн.	46,77	64,39	31,77
Основні виробничі фонди, тис. грн.	1,854	1,685	1,704
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	48,63	66,08	33,47
Показник приведених витрат, тис. грн.	146,15	201,11	99,32
Економічний ефект, тис. грн.			101,7

Висновки до розділу 6

В даному розділі виконали порівняння варіантів конструкції стін з утепленням. Для цього були складені локальні кошториси за допомогою програми АВК, поточних цін на матеріали. Всі витрати зведені в таблицю 6.4, з якої бачимо, що найбільш економічним є варіант варіант 3 – стінові вироби з полістиролбетону. Кошторисна вартість даного варіанту становить – 95,3 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,917 тис. люд-год, приведені витрати - 99,32 тис. грн.

ВИСНОВКИ

1. Виконано комплекс аналітичних досліджень сучасного стану енергоефективності в реалізації проектних рішень при зведені житлових будівель. Обґрунтовано перспективи запровадження інженерно-технічних заходів з розробки і проектування ефективних елементів огорожувальних конструкцій будівель.

2. Приведено результати теоретичних досліджень з вивчення найбільш поширених у будівництві теплоізоляційних будівельних матеріалів і виконано аналіз їх фізико-технічних характеристик для подальшого моделювання інженерно-технічних рішень з проектування ефективних огорожувальних конструкцій житлових будівель.

3. Обґрунтовано кількісні і якісні параметри елементів зовнішніх стін і розроблено варіанти зразків-моделей проектних рішень будівництва ефективних огорожувальних конструкцій будівель. Виконано розрахунки і представлено в графічній інтерпретації результати дослідження теплотехнічних параметрів варіантів конструкцій зовнішніх стін.

4. Запропоновано раціональні науково-технічні рішення з будівництва елементів огорожувальних конструкцій житлових будівель з використанням ресурсозберігаючої технології виготовлення ніздрюватих бетонів за безавтоклавними умовами тверднення масивів.

5. Основна увага присвячена заходам з утеплення фасадів будівлі з використанням наробок науково-дослідної частини. При проектуванні об'єкту використані енергозберігаючі проектні рішення й сучасні будівельні матеріали.

6. Порівнявши кожний варіант стін в розділі 3 ми визначили найбільш економічний варіант конструкції.

ПЕРЕЛІК ДжЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Шевчук А. Ефективне енергозбереження. Збірник наукових праць «Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи». 2006. № 2. С. 54–65.
2. Про користь переробки будівельного сміття. URL: <https://bio.ukr.bio/ua/articles/2467/> (дата звернення: 10.03.2021).
3. Дудар І.Н. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт зі зведення надземної частини будівель та споруд. Довідник. / Дудар І.Н., Потапова Т.Е., Прилипко Т.В. – Вінниця.: ВНТУ, 2005. – 137 с.
4. Сердюк В. Р. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація, планування будівництва» для студентів спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво» / В. Р. Сердюк, Т. Г. Ровенчак, О.В. Христинч – Вінниця: ВДТУ, 2003. – 50 с.
5. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. – К., Держкоммістобудування України, 1996.- 65 с. – (Національні стандарти України).
6. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. - К.; Мінбуд України, 2006. - 84 с. – (Національні стандарти України).
7. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова міських і сільських поселень. [Чинний від 2019-10-01]. – К.: Держбуд України, 2002. – 108 с. – (Національні стандарти України).
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2011. - 123 с. – (Національні стандарти України).
9. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2017-05-01]. – К., Мінбуд України, 2006. - 65 с. – (Національні стандарти України).

10. ДБН В.1.1-7:2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. – К., Держбуд України, 2003. - 42 с. – (Національні стандарти України).

1. 122

11. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [Чинний від 2019-01-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. – 30 с. – (Національні стандарти України).

12. ДСТУ Б. А.2.4.-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. [Чинний від 2010-01-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. - 34 с. – (Національні стандарти України).

13. ДБН В.2.6-220:2017. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд. Том 1 Проектування: [Чинний від 2018-01-01].– К.: Держбуд України, 1998. – 99 с. - (Національні стандарти України).

14. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. – 59 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

15. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. – (Національні стандарти України).

16. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. - К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національні стандарти України).

17. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. - К., Мінбуд України, 2006.- 15 с. – (Національні стандарти України).

18. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд.: - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).

19. Ваганов І.І., Маєвська І.В., Попович М.М., Тітко О.В. Проектування основ і фундаментів. – Вінниця: ВНТУ, 2003. - 132 с.

20. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти споруд.: Зміна №1 - [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 55 с. – (Національні стандарти України).123

21. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. Зміна №2. [Чинний від 2014-01-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2013. 239 с.

22. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2012. 116 с. – (Система стандартів безпеки праці).

23. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 72 с. – (Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві).

24. 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. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

25. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с. (Конструкції будинків і споруд).

26. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006.- 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

27. ДСТУ Б В.2.6-154:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції. Збірно-монолітні конструкції. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 20 с. (Конструкції будинків і споруд).

28. ДБН Д.2.2-1-99. 36.1 Земляні роботи. Держбуд України. К.,2000 - 177 с.
29. ДБН Д.2.2-6-99. 36.6 Бетонні і залізобетонні роботи. Держбуд України. К.,2000 - 68 с

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА
НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Ресурсо-зберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для огороджувальних конструкцій будівель

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 88,3%

Схожість 11,7%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):



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

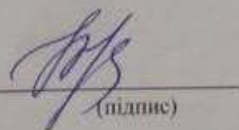


2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.



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

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

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

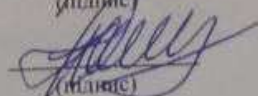
Автор роботи


(підпис)

Козловський Д.В.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Христич О. В.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри БМГА,

к.т.н., доц. _____ В.В. Швець

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
НА НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ
«РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ РІШЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИГОТОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ»**

ПОГОДЖЕНО

Керівник МКР,

к.т.н., доц. _____ О.В. Христич

Відповідальний виконавець,

магістрант _____ Д.В. Козловський

Вінниця 2022

1. Підстава для виконання роботи

Робота проводиться на підставі наказу ВНТУ від 09.03.2022 року №64

Дата початку роботи - 01.01.2022 р.

Дата закінчення роботи - 30.05.2022 р.

2. Мета і призначення НДР

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є розробка інженерно-технічних рішень з виготовлення ефективних будівельних матеріалів у складі огорожувальної конструкції житлової будівлі з дотриманням нормативних вимог до теплофізичних параметрів зовнішніх стін для забезпечення комфортного мікроклімату всередині приміщень.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз регламентованих будівельним законодавством вимог стосовно експлуатаційної придатності огорожувальних конструкцій житлових будівель;
2. Виконати розрахунки, аналіз і обґрунтування запропонованих проектних рішень по влаштуванню теплоізолювальних конструкцій житлового об'єкту;
3. Запроектувати розділи архітектурно-будівельних, розрахунково технологічних рішень для будівництва житлового будинку;
4. Виконати проектування і розрахунок архітектурно-будівельних і конструкторських рішень для будівництва житлового будинку;
5. Виконати проектування і розрахунок технологічних параметрів будівельних процесів з розробкою елементів ПВР у структурі технологічної карти для виконання робіт;
6. Розробити заходи з охорони праці та оцінки впливу надзвичайних ситуацій при будівництві і подальшій експлуатації житлового будинку.

Об'єкт дослідження: аналітичні і інженерно-технічні підходи в проектуванні елементів огорожувальних конструкцій житлового будинку.

Предмет дослідження: є обґрунтування фізико-механічних і теплотехнічних характеристик елементів зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі і перевірка їхньої відповідності нормованим параметрам теплотехнічних характеристик. Розрахунок і проектування інженерно-технічних рішень з будівництва житлового об'єкту для забезпечення комфортних умов мікроклімату всередині приміщень.

Наукова новизна одержаних результатів:

Обґрунтовано параметри і розроблені інженерно-технічні рішення варіантів влаштування огорожувальних конструкцій будівлі, здатних забезпечити відповідність регламентованим експлуатаційним вимогам;

Розрахунково-технічними методами отримано варіанти запропонованих раціональних рішень конструктивного виконання елементів огорожувальних конструкцій житлової будівлі, які відповідають нормованим вимогам експлуатаційних параметрів об'єкту.

Методи дослідження. Полягають у використанні системного та міждисциплінарного підходу у вирішенні поставлених завдань. У

дослідженні тематики були застосовані наступні методи обробки та дослідження інформації:

- ✓ метод систематизації літературних джерел;
- ✓ метод аналізу;
- ✓ метод статистичного аналізу;
- ✓ порівняльний метод;
- ✓ методи фотофіксації;
- ✓ метод натурного обстеження;
- ✓ метод типології;
- ✓ метод картографування емпіричного матеріалу;
- ✓ метод класифікації;
- ✓ метод експериментального проектування;
- ✓ метод моделювання.

Практичне та наукове значення роботи.

Розроблені елементи раціональної технології виготовлення огорожувальних конструкцій житлової будівлі, сформульовано сучасні підходи з проектування інженерно-технічних рішень моделювання варіантів зовнішніх стін в проекті будівництва житлового об'єкту, які можуть в подальшому реалізуватись для розробки інженерно-технічних рішень складі проектної документації на нові об'єкти.

Вихідні дані для проведення НДР

Інженерно-геологічні умови. Фрагмент ситуаційного плану. Нормативна література.

Вимоги до виконання НДР

Вимоги нормативних матеріалів ДБН та ДСТУ повинні бути враховані в процесі теоретичних досліджень.

5. Етапи НДР і терміни її виконання

Етап	Назва та зміст етапу	Терміни виконання		Очікувані результати	Звітна документація
		початок	закінчення		
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	31.01	07.02.22	Визначення ступеню вивченості проблеми	Текст ПЗ МКР, тези на конференцію
2	Науково-дослідна частина	08.02	10.03.22	Дослідження літератури, складання розділу	Текст ПЗ МКР, плакати,
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень	11.03	26.03.22	Архітектурно-будівельні креслення	Текст ПЗ МКР, плакати, креслення
5	Технологія будівельного виробництва	27.03	15.04.22	Текст розділу, креслення	Текст ПЗ МКР, креслення
6	Розробка економічного розділу	16.04	01.05.22	Текст розділу, кошториси	Текст ПЗ МКР
7	Розробка охорони праці та цивільного захисту	01.05	01.06.22	Текст розділу	Текст ПЗ МКР
8	Оформлення МКР	19.05	01.06.2021		Текст ПЗ МКР, плакати, креслення, тези на електронну конференцію
10	Подання МКР на кафедру для перевірки	01.06.2021	20.06.2021		
11	Попередній захист	01.06	07.06.22		
12	Рецензування	07.06	12.06.22		

6. Очікувані результати та порядок реалізації НДР

Результати НДР можуть бути використані:

- при проектуванні будівель;
- в конструктивній практиці;
- в навчальному процесі при викладанні дисциплін.

7. Матеріали, які подаються під час закінчення НДР та її етапів

Текст пояснювальної записки МКР та ілюстраційний матеріал у вигляді плакатів. Підготовлені доповіді на науково-технічні конференції.

8. Порядок приймання НДР та її етапів

Подання результатів кожного етапу на розгляд наукового керівника.

Представлення остаточної редакції МКР на розгляд зав. кафедри БМГА та рецензента. Захист МКР на засіданні ДЕК.

9. Вимоги до розроблення документації

Звітна документація повинна містити: результати огляду літературних джерел, аналіз одержаних результатів, визначення економічного ефекту від впровадження результатів дослідження.

10. Вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом

У зв'язку з тим, що інформація не є конфіденційною, заходи з її технічного захисту не передбачаються.

ВІДОМІСТЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

№ аркуша	Найменування	Примітка
1	Тема.	
2	Мета і задачі дослідження.	
3	Об'єкт дослідження. Предмет Дослідження. Наукова новизна.	
4	Графіки опору теплопередачі для варіантів конструкцій стін.	
5	Класифікація будівельних відходів.	
6	Характеристика технологічних рішень виготовлення стінових виробів з полістирол бетону.	
7	Висновки.	
8	План 1-го поверху, план 6-8го поверхів, план покрівлі, вузол 1, утеплення зовнішньої стіни.	
9	Фасад 1-10, розріз 1-1, генплан, переріз 2-2, ТЕП.	
10	Схеми виконання робіт при кладці стін із полістирол бетонних блоків. Виготовлення монолітних перемичок.	
11	Порівняння варіантів утеплення для стін із цегли керамічної, стін із газобетону та стін з полістирол бетонних блоків.	

Тема: Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для огороджувальних конструкцій будівель

Керівник проекту: к.т.н.,
доцент, Христич О.В.

Виконав: ст. гр. Б-20мз
Козловський Д.В.

Мета і задачі дослідження. Метою магістерської кваліфікаційної роботи є розробка інженерно-технічних рішень з виготовлення ефективних будівельних матеріалів у складі озгороджувальної конструкції житлової будівлі з дотриманням нормативних вимог до теплофізичних параметрів зовнішніх стін для забезпечення комфортного мікроклімату всередині приміщень.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі:

- провести аналіз регламентованих будівельним законодавством вимог стосовно експлуатаційної придатності озгороджувальних конструкцій житлових будівель;
- виконати розрахунки, аналіз і обґрунтування запропонованих проектних рішень по влаштуванню теплоізолювальних конструкцій житлового об'єкту;
- запроектувати розділи архітектурно-будівельних і організаційно-технологічних рішень для будівництва житлового будинку;
- виконати проектування і розрахунок архітектурно-будівельних і для будівництва житлового будинку;
- виконати проектування і розрахунок технологічних параметрів будівельних процесів з розробкою елементів ПВР у структурі технологічної карти для виконання робіт;
- розробити заходи з охорони праці та оцінки впливу надзвичайних ситуацій при будівництві і подальшій експлуатації житлового будинку.

Об'єкт дослідження – аналітичні і інженерно-технічні підходи в проектуванні елементів озгороджувальних конструкцій житлового будинку.

Предметом дослідження є обґрунтування фізико-механічних і теплотехнічних характеристик елементів зовнішніх озгороджувальних конструкцій будівлі і перевірка їхньої відповідності нормованим параметрам теплотехнічних характеристик. Розрахунок і проектування інженерно-технічних рішень з будівництва житлового об'єкту для забезпечення комфортних умов мікроклімату всередині приміщень.

Наукова новизна

- обґрунтовано параметри і розроблені інженерно-технічні рішення варіантів улаштування озгороджувальних конструкцій будівлі, здатних забезпечити відповідність регламентованим експлуатаційним вимогам;

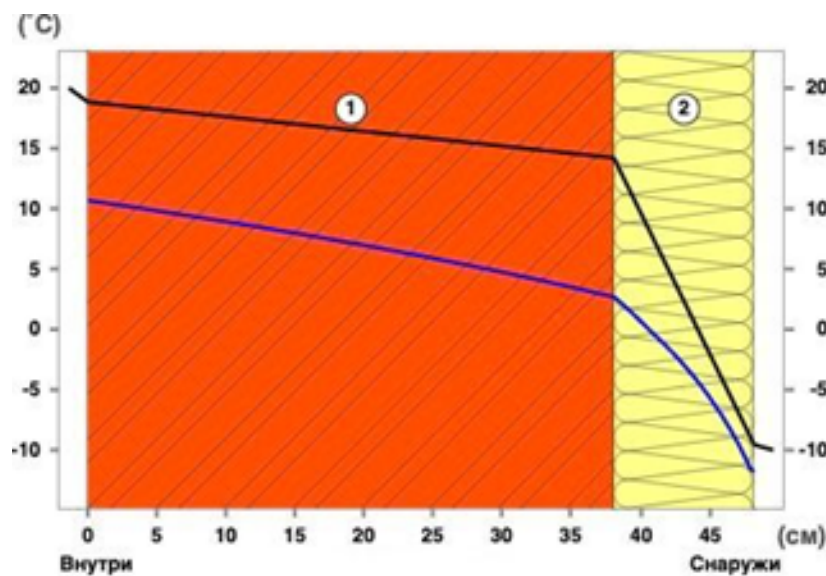
- розрахунково-технічними методами отримано варіанти запропонованих раціональних рішень конструктивного виконання елементів озгороджувальних конструкцій житлової будівлі, які відповідають нормованим вимогам експлуатаційних параметрів об'єкту.

Практичне значення результатів магістерської кваліфікаційної роботи: Розроблені елементи раціональної технології виготовлення озгороджувальних конструкцій житлової будівлі, сформульовано сучасні підходи з проектування інженерно-технічних рішень моделювання варіантів зовнішніх стін в проекті будівництва житлового об'єкту, які можуть в подальшому реалізуватись для розробки інженерно-технічних рішень складі проектної документації на нові об'єкти.

Графіки опору теплопередач (рисунок 2.1-2.3) для декількох варіантів стіни і виберемо оптимальніший

I варіант складається з цегляної стіни і передбачає утеплення пінополістиролом ПСБ-35:

- 1) Цегла керамічна повнотіла 1600 кг/м³ - 380мм;
 - 2) Пінополістерол ПСБ-35 - 100мм;
- Опір теплопередачі 3.00 (м²*С)/Вт



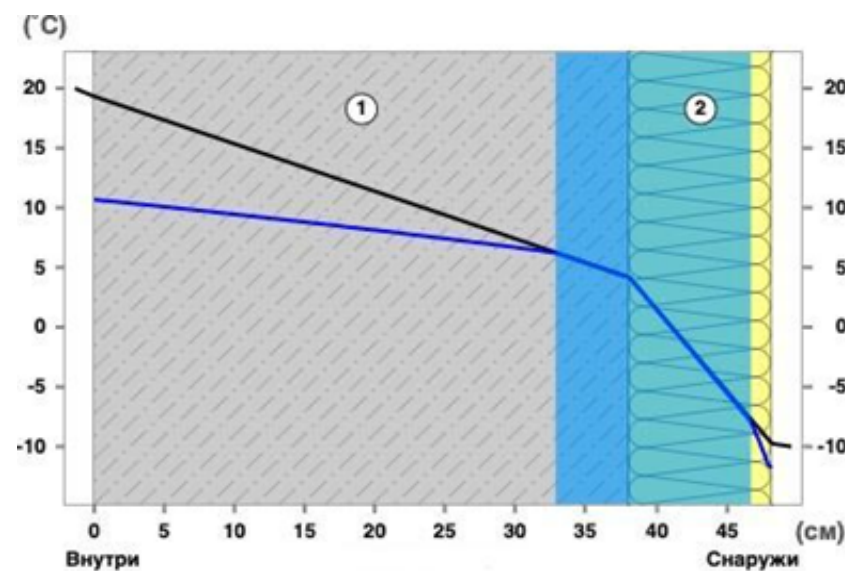
3.0 < 3,3 - конструкція стіни не відповідає опору теплопередачі.

Умовні позначки:

- Температура
- Температура "Точки роси"
- Зона конденсації

II варіант складається з стіни з газобетонного блоку і передбачає утеплення пінополістиролом ПСБ-35:

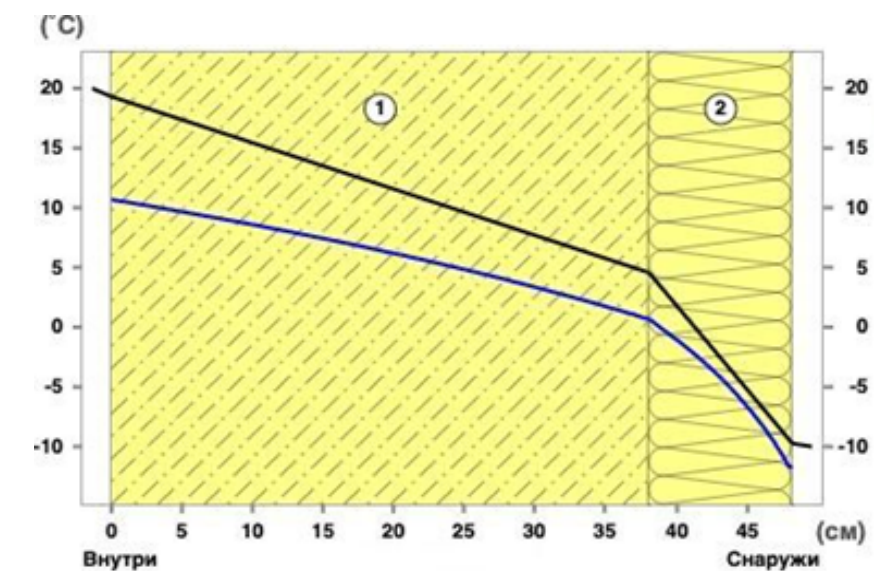
- 1) Газобетонний блок марки D500 - 380мм;
 - 2) Пінополістерол ПСБ-35 - 100мм;
- Опір теплопередачі 5.12 (м²*С)/Вт



5.12 > 3,3 - конструкція стіни відповідає опору теплопередачі, але внаслідок цього варіанту утеплення буде накопичуватись волога у шарі, що примикає до утеплювача зсередини приміщення, та з часом буде розвиватись цвіль та грибок у цьому граничному шарі, з погіршенням теплотехнічних та параметрів озороженія та параметрів мікроклімату приміщення.

III варіант складається з стіни з пінополістиролбетонного блоку і передбачає утеплення пінополістиролом ПСБ-35:

- 1) Полістиролбетонний блок марки D500 - 380мм;
 - 2) Пінополістирол ПСБ-35 - 100мм;
- Опір теплопередачі 4.99 (м²*С)/Вт



4,99 > 3,3 - конструкція стіни відповідає опору теплопередачі. Варіант III є найбільш доцільним, оскільки конструкція стіни відповідає опору теплопередачі.

Класифікація відходів

(в межах Закону України «Про відходи» від 05.03.98р.
№187/98ВР)

Небезпечні відходи

Небезпечними відходами є відходи, які мають фізичні, хімічні, біологічні або інші небезпечні властивості, що представляють або можуть представляти значну небезпеку для оточуючого природного середовища та здоров'я людини і потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними (ст. 1 Закону про відходи).

Жовтий перелік

- 1 та більше небезпечних властивостей

Зелений перелік

- мають матеріали, шкідливі в певній кількості

Відходи як вторинна сировина

Повний перелік окремих видів відходів як вторинної сировини затверджено постановою КМУ від 28.02.2001 р. № 183, їх збирання та переробка підлягають ліцензуванню.

Звичайні виробничі відходи

Звичайні виробничі відходи не потребують спеціальних правил поводження, можуть розміщуватись на підприємстві, на якому вони утворились, на його розсуд.

Класифікація будівельних відходів

(за класифікаційним каталогом країн Євросоюзу)

за агрегатним станом (фізичними властивостями)

тверді

бетон
залізобетон
керамзитобетон
асфальт

деревина

скло
санфаянс
кераміка
цегла

зола
шлак
азбошифер

напівтверді

бітум (мастики)
руберойд
лінолеум
відпрацьований розчин

засмічений ґрунт

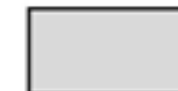
полістирол

гнучкі та рідкі

бітум (мастики)
лакофарба

мінвата

відпрацьований розчин



- найвищі вимоги контролю сировини при повторному використанні, в тому числі лабораторна сертифікація

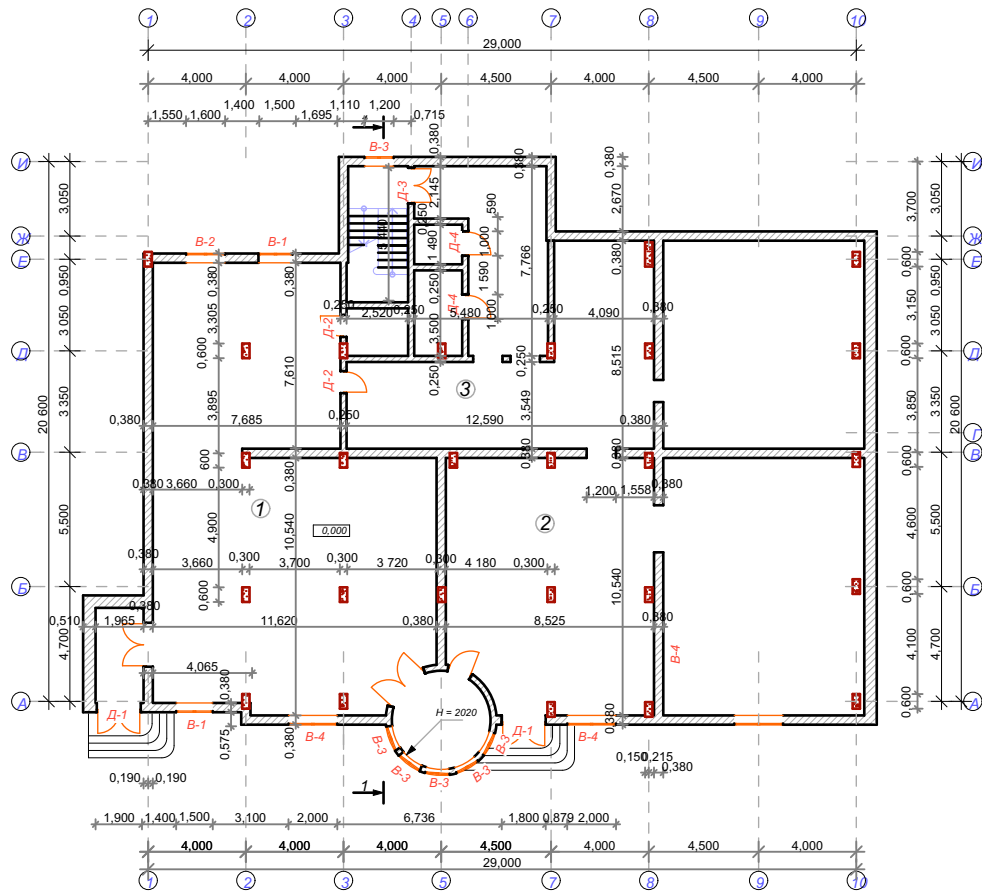


- підвищені вимоги контролю сировини при повторному використанні, враховуючи радіаційний контроль

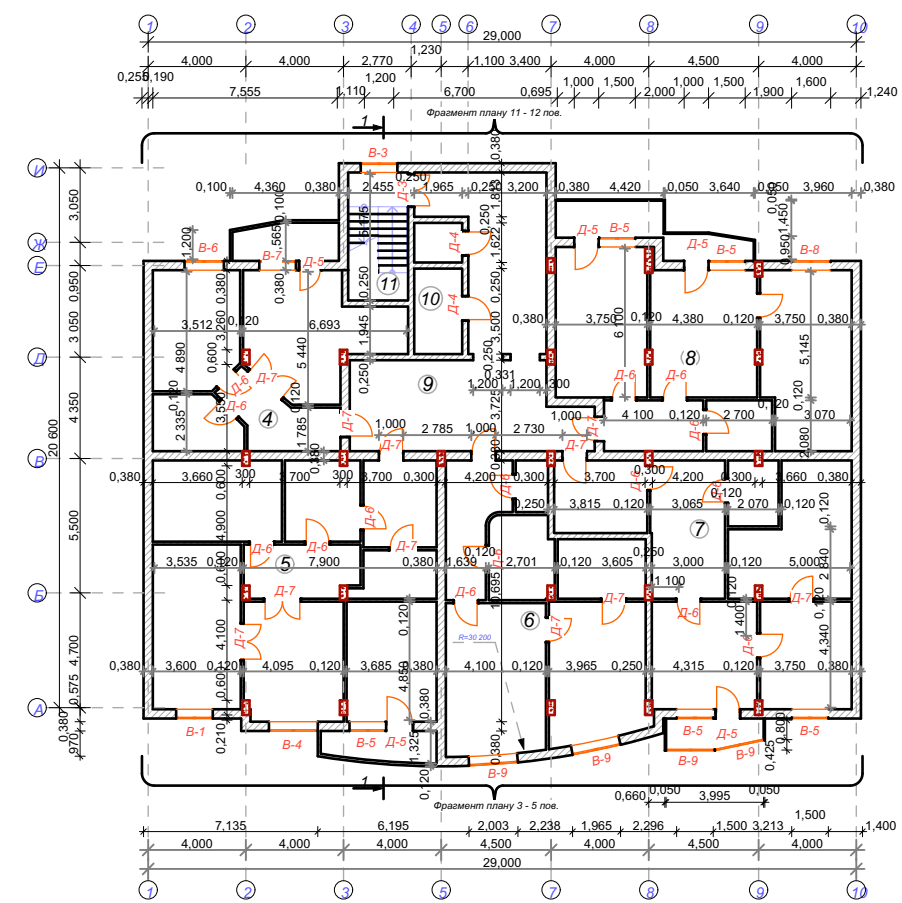


- обов'язкова сертифікація відходів перед початком переробки або утилізації

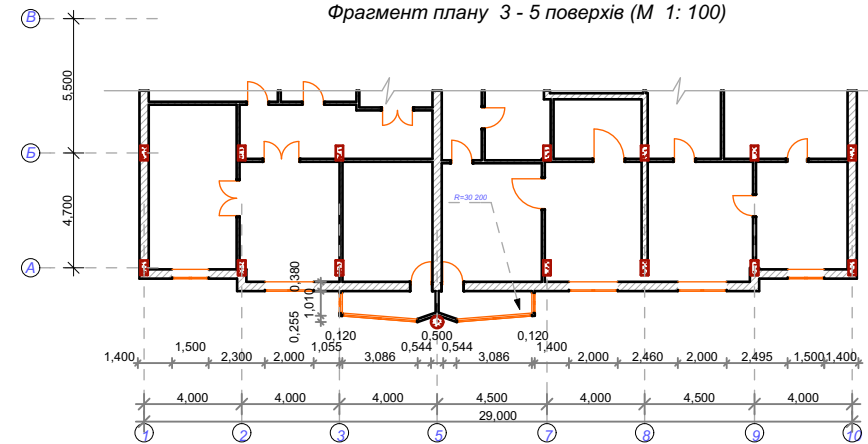
План 1-го поверху на відмітці ±0,000 (М 1: 100)



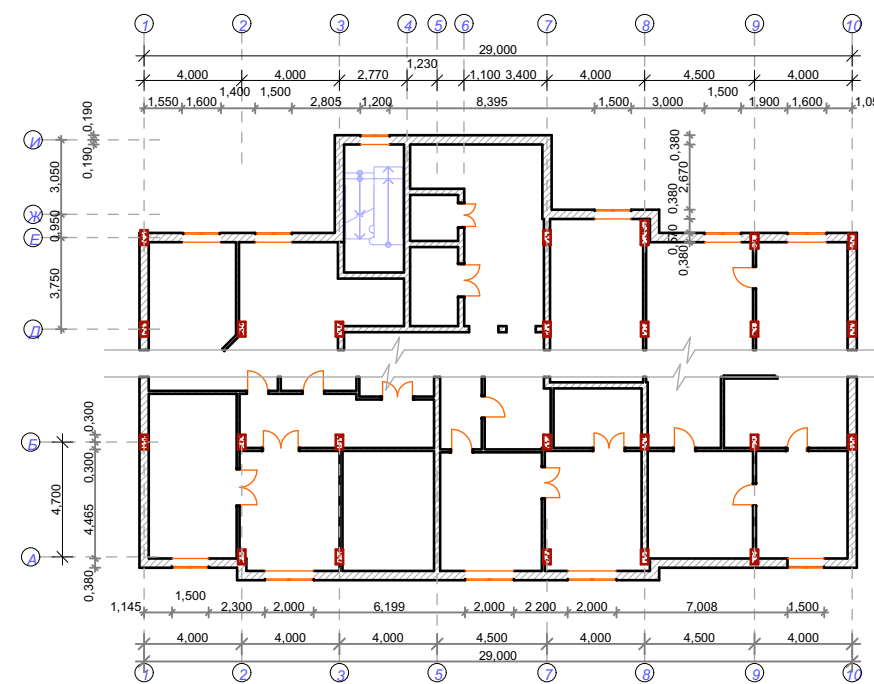
План 6-8-го поверхів (М 1: 100)



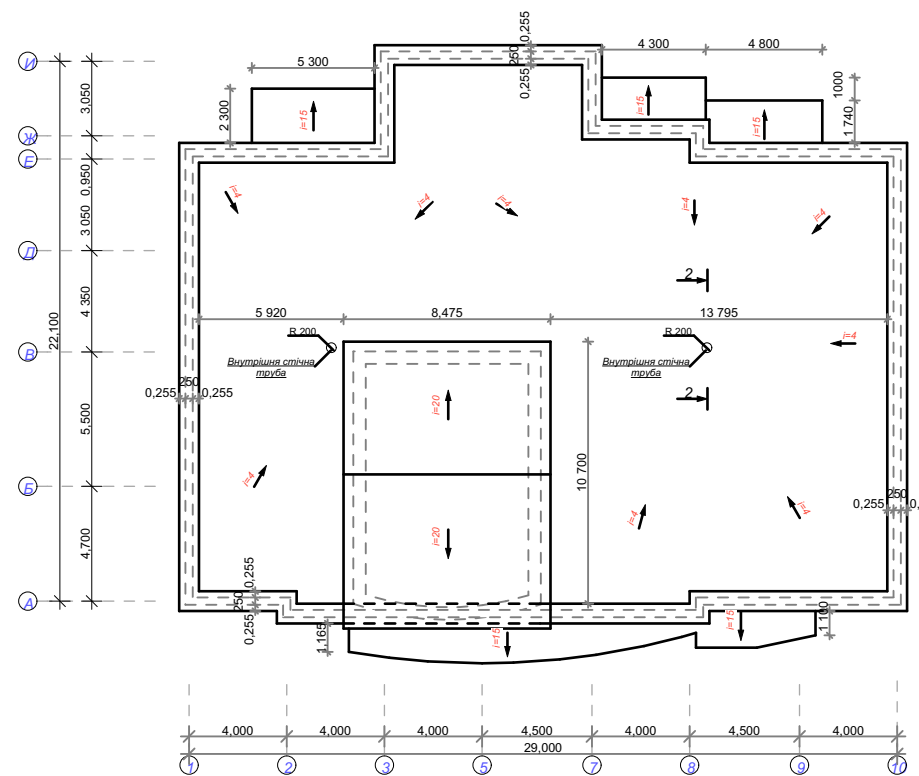
Фрагмент плану 3 - 5 поверхів (М 1: 100)



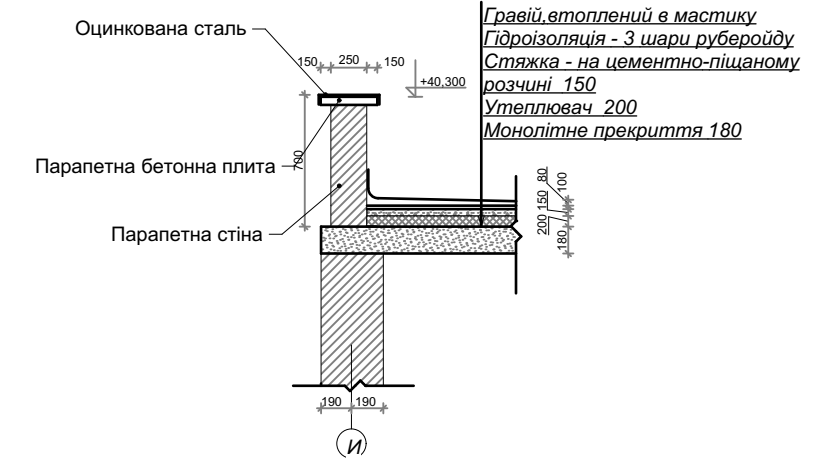
Фрагмент плану 9-го поверху (М 1: 100)



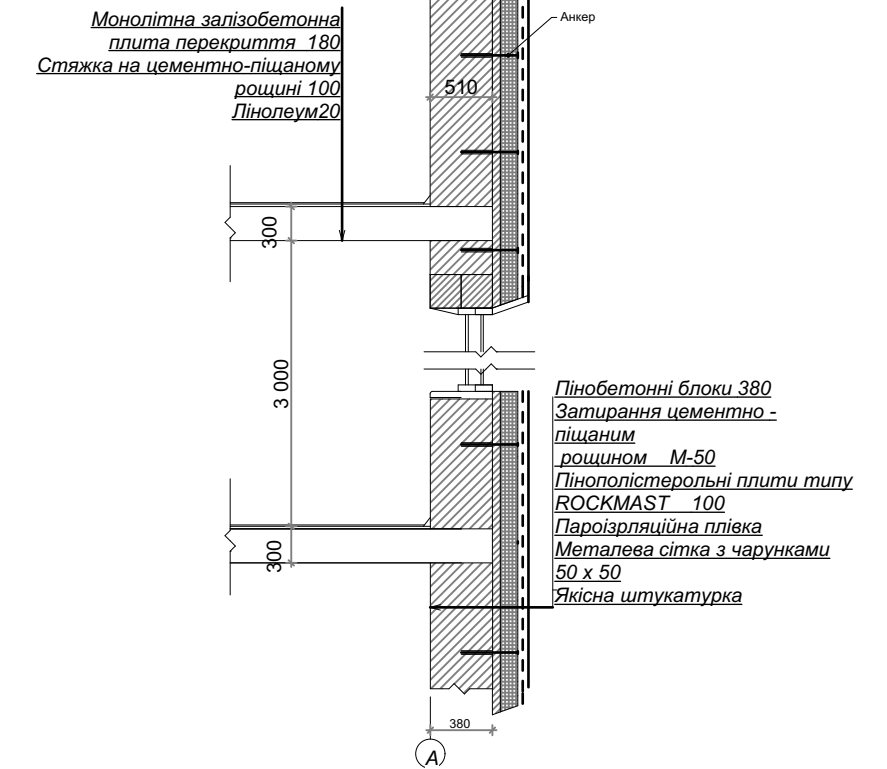
План покрівлі (М 1: 100)



Вузол 1



Утеплення зовнішньої стіни



Експлікація приміщень

Номер приміщ.	Найменування	Площа м ²	Кат' приміщення
Приміщення 1-го поверху			
1	Торгова площа	172,65	
2	Торгова площа	84,44	
3	Складові приміщення магазину	41,21	
	Разом	298,3	
Приміщення типового поверху			
4	Однокімнатна квартира	55,97	
5	Чотирікімнатна квартира	117,40	
6	Трикімнатна квартира	94,15	
7	Трикімнатна квартира	82,57	
8	Двокімнатна квартира	75,10	
9	Коридор	49,12	
10	Ліфтові приміщення	9,96	
11	Сходова клітина	11,88	
	Разом	495,90	

08.08.МКР.005.00.159-АР

м. Харків

Ізм.	Корч.	Лист	Нарх.	Позп.	Дата	Ресурсозабезпечення рішення в технічній документації матеріалів для оздоблювальних конструкцій будівель	Стадія	Лист	Листов	
								П	8	11

ВНТУ, гр. Б-20мз

ВИСНОВКИ

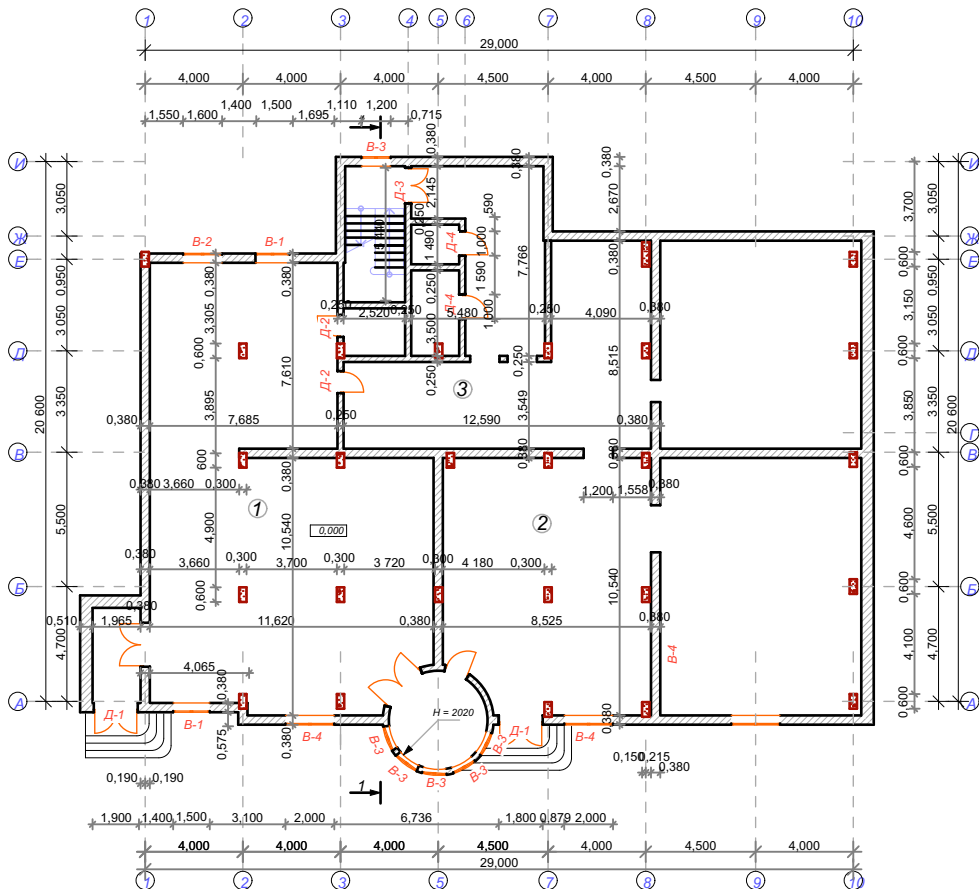
1. Проведено аналіз основних елементів огорожувальних конструкцій будівлі й визначено що основне навантаження від атмосферних впливів несуть зовнішні стінові конструкції.

2. Запроектовано три варіанти огорожувальних конструкцій стін з використанням у якості конструкційно-теплоізоляційних будівельних матеріалів цегли, газобетону та полістиролбетону. В результаті проведеного теплотехнічного розрахунку багат шарових конструкцій стін в програмі "Smartcalc" отримані результати опору теплопередачі: для конструкції стіни з цеглою - $3.00 \text{ (м}^2\cdot\text{С)/Вт}$; для конструкції стіни з газоблоком - $5.12 \text{ (м}^2\cdot\text{С)/Вт}$; для конструкції стіни з пінополістеролом - $4.99 \text{ (м}^2\cdot\text{С)/Вт}$.

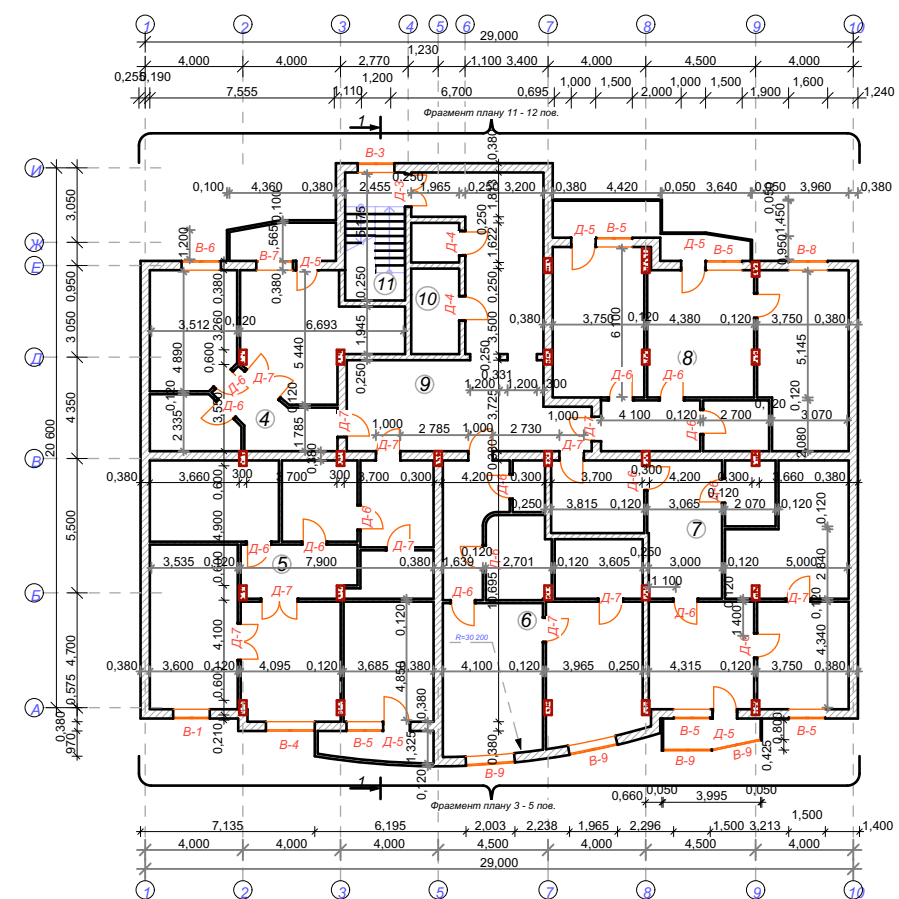
3. Проаналізовано технологічні параметри існуючих технологій виготовлення стінових матеріалів з полістиролбетону. Обґрунтовано рецептурно-технологічні параметри виготовлення стінових блоків з полістиролбетонів з використанням в якості активного компонента заповнювача отриманого з подрібненого будівельного лому (будівельні відходи), як залишків руйнування елементів конструкцій будівлі. Середня густина дослідних зразків складає: А — 310 кг/м^3 ; Б — 305 кг/м^3 ; В — 300 кг/м^3 ; Д — 280 кг/м^3 ; з міцністю при стисненні відповідно: $6,5 \text{ кг, см}^2$; $5,2 \text{ кг, см}^2$; $4,5 \text{ кг, см}^2$; $3,4 \text{ кг, см}^2$.

4. Отримані науково-технічні результати підтверджують можливість використання запропонованих технологічних заходів при будівництві об'єктів нерухомості з використанням в якості сировинного компоненту для виготовлення полістиролбетонних блоків подрібнених будівельних відходів, як залишків руйнування елементів конструкції будівлі.

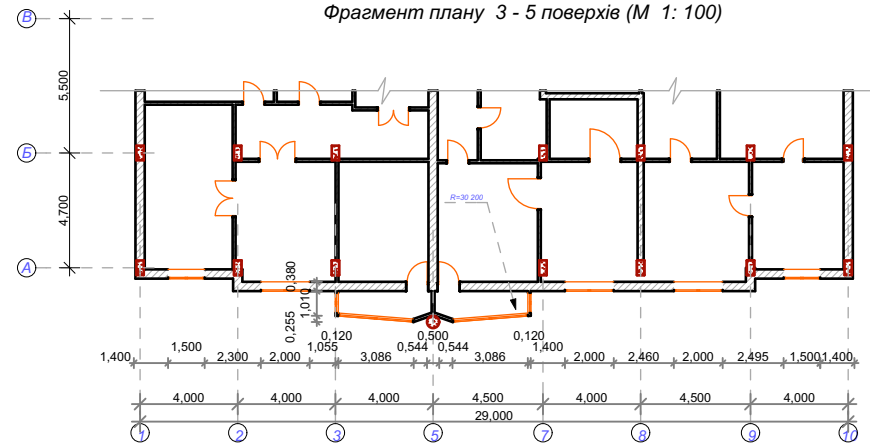
План 1-го поверху на відмітці ±0,000 (М 1: 100)



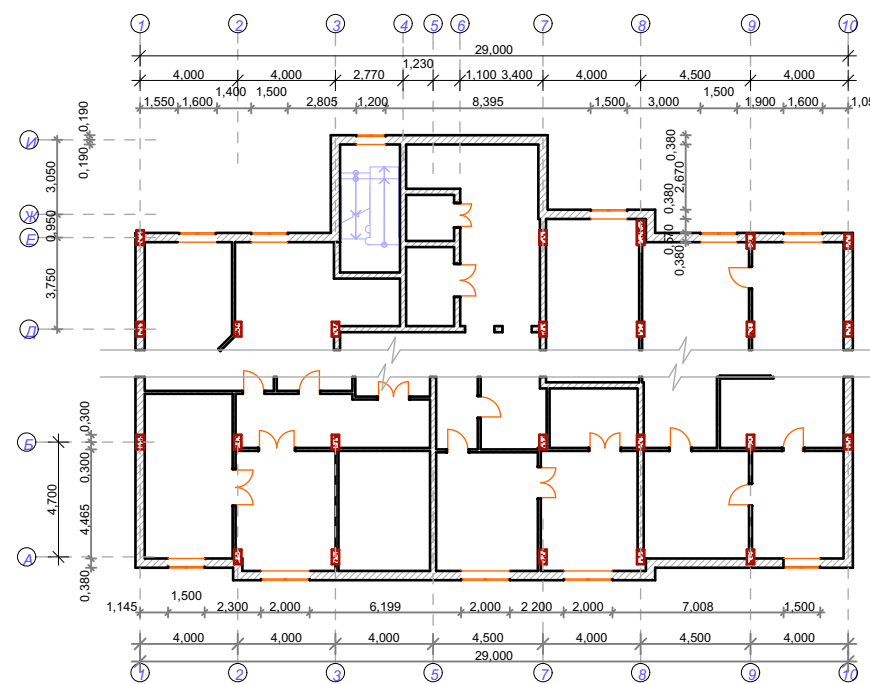
План 6-8-го поверхів (М 1: 100)



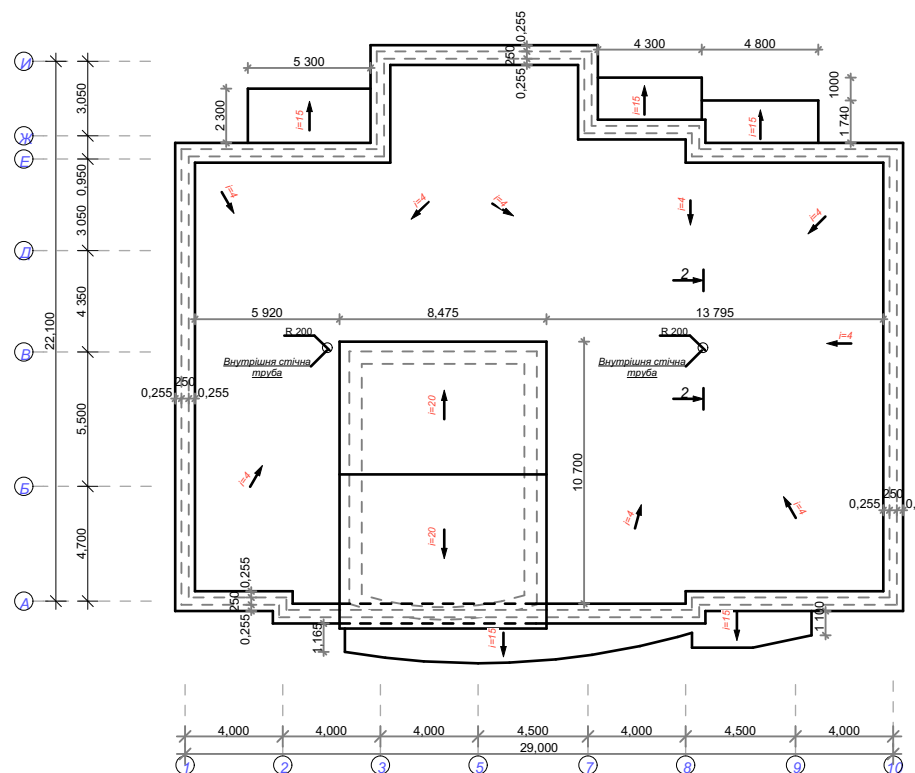
Фрагмент плану 3 - 5 поверхів (М 1: 100)



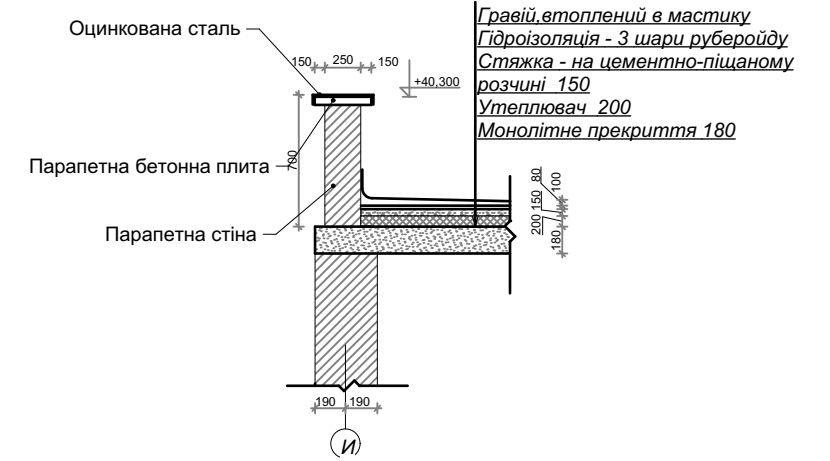
Фрагмент плану 9-го поверху (М 1: 100)



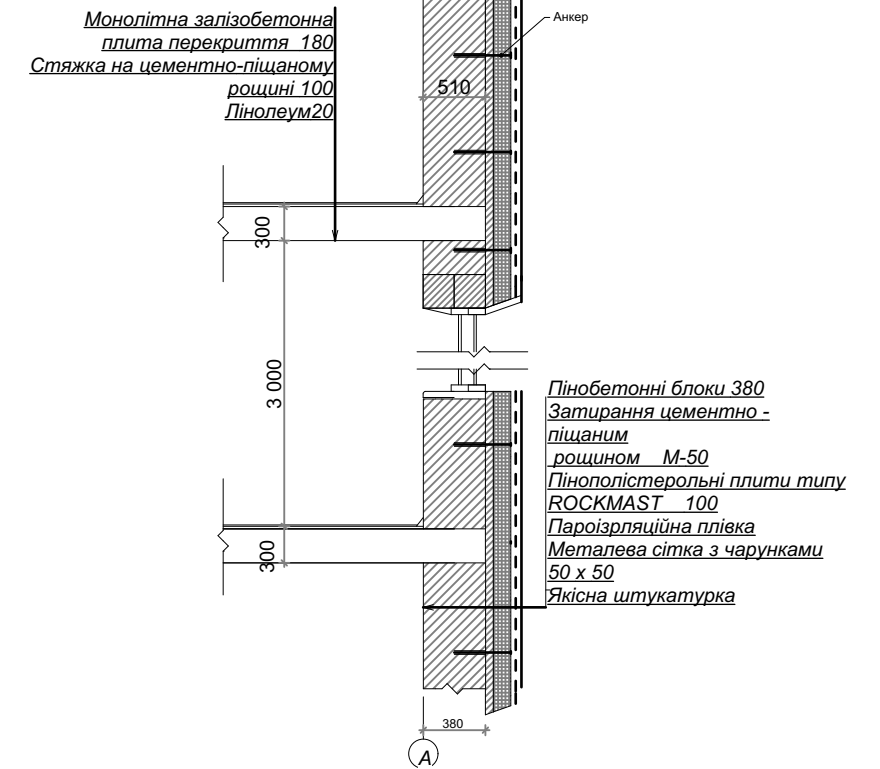
План покрівлі (М 1: 100)



Вузол 1



Утеплення зовнішньої стіни



Експлікація приміщень

Номер приміщ.	Найменування	Площа м ²	Кат' приміщення
Приміщення 1-го поверху			
1	Торгова площа	172,65	
2	Торгова площа	84,44	
3	Складові приміщення магазину	41,21	
	Разом	298,3	
Приміщення типового поверху			
4	Однокімнатна квартира	55,97	
5	Чотирікімнатна квартира	117,40	
6	Трикімнатна квартира	94,15	
7	Трикімнатна квартира	82,57	
8	Двокімнатна квартира	75,10	
9	Коридор	49,12	
10	Ліфтові приміщення	9,96	
11	Сходова клітина	11,88	
	Разом	495,90	

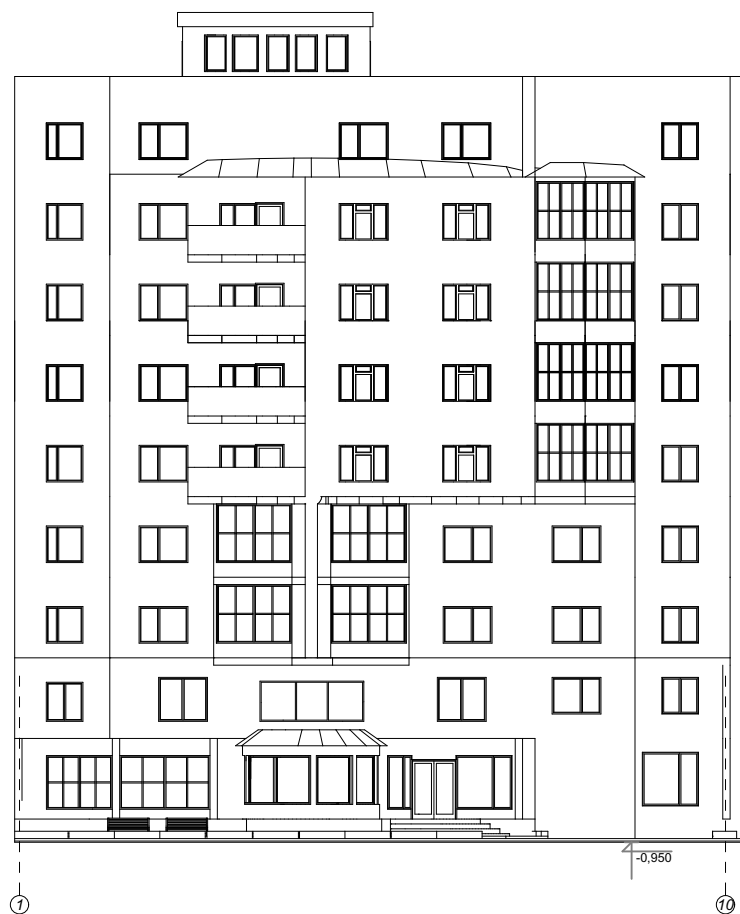
08.08.МКР.005.00.159-АР

м. Харків

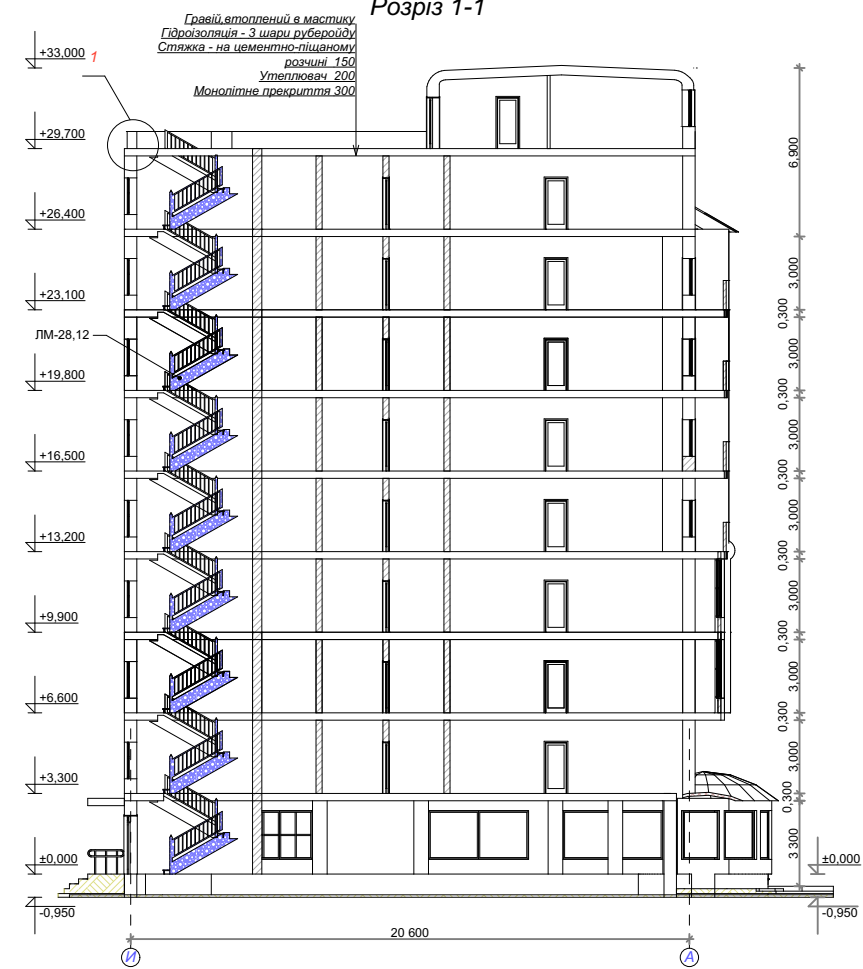
Ізм.	Корж.	Лист	Нарж.	Порп.	Дата	Ресурс	Стадія	Лист	Листов
						Ресурсозабезпечення рішення в технічній документації матеріалів для оздоблювальних конструкцій будівель	П	8	11
						План 1-го поверху, план 6-8-го поверху, фрагмент плану 3-5, 11-12 поверхів, план покрівлі, вузол 1, утеплення зовнішньої стіни			

ВНТУ, гр. Б-20мз

Фасад 1 - 10



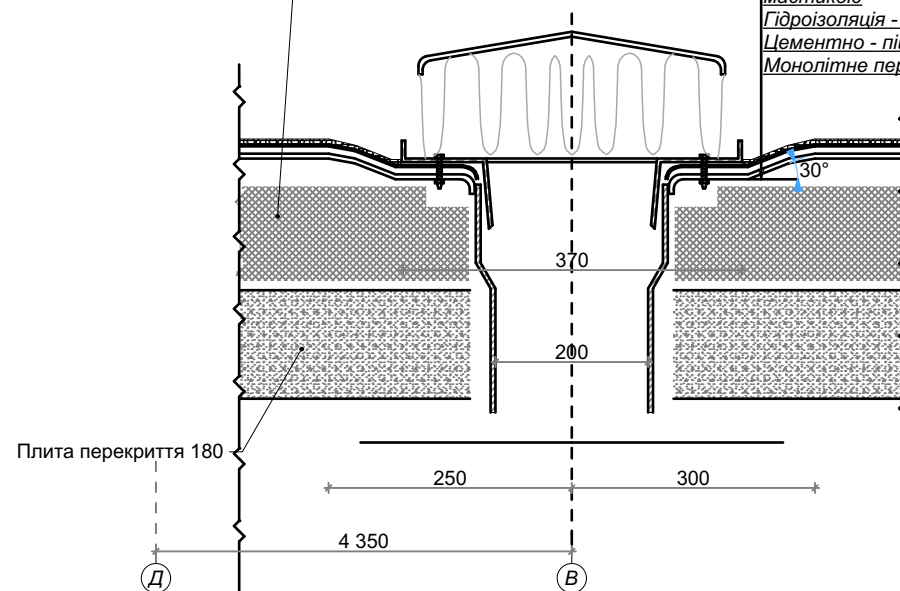
Розріз 1-1



Переріз 2 - 2

Цементно-піщана (вирівнююча) стяжка М 200

Гравій, втоплений в мастикі
2 шари скловати просочені мастикою
Гідроізоляція - 2 шари руберойду
Цементно - піщана стяжка
Монолітне перекриття

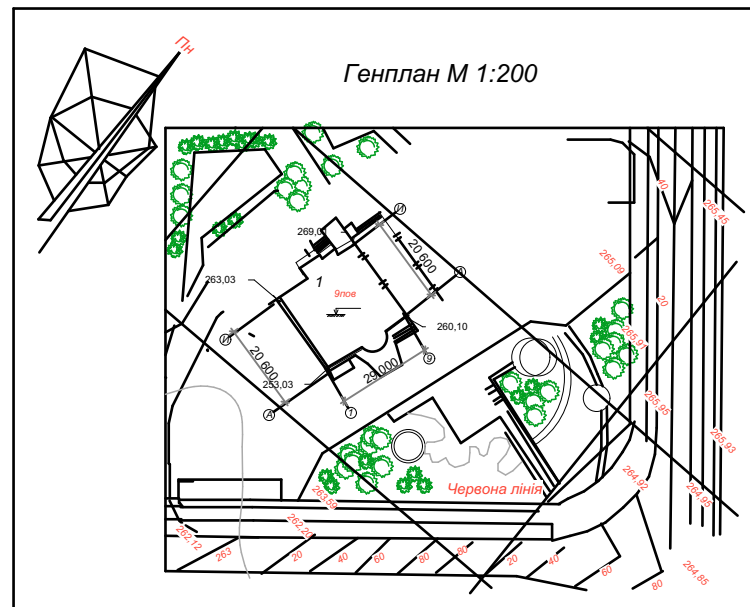


Експлікація будівель і споруд

№	Найменування	Примітка
1	Житловий будинок	Проект

Техніко-економічні показники

Найменування	Од.вим.	Показник
Площа зем. ділянки	м ²	1419,92
Площа забудови	м ²	620,43
Площа озеленення	м ²	599,49
Об'єм будівлі	м ³	25419,24



08.08.МКР.005.00.159-АР

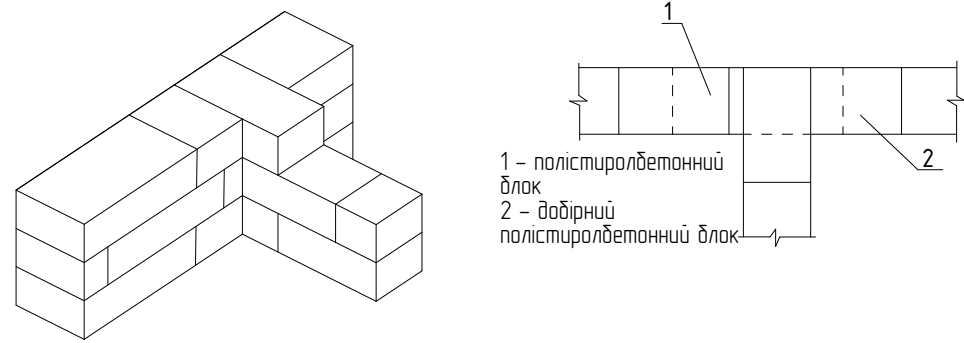
м. Харків

Ізм.	Корж.	Лист	Ниж.	Підп.	Дата	Ресурсозбережені рішення в технології використання матеріалів для оздоблювальних конструкцій будівель	Стадія	Лист	Листов
Розробив	Козловський						П	9	11
Перевірив	Христин								
Н. контроль	Маєвська								
Керівник	Христин								
Рецензент	Остапенко								
Затвердив	Швець								

Фасад 1-10, розріз 1-1, генплан М 1:200, переріз 2-2, ТЕП

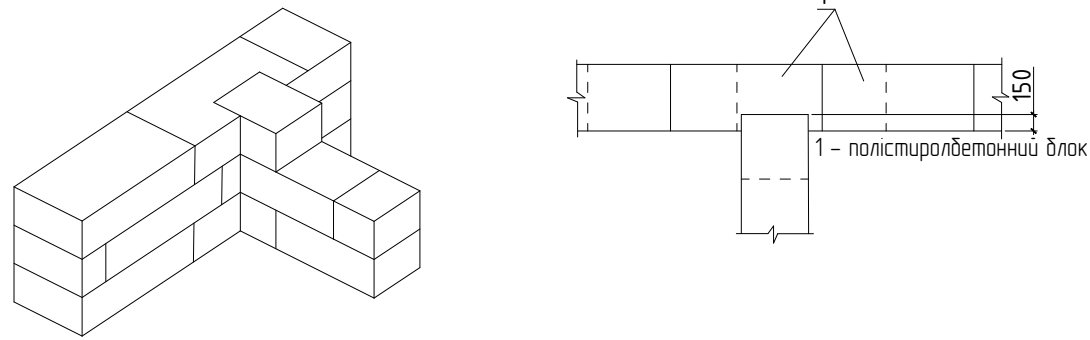
ВНТУ, гр. Б-20мз

Схема T-подібного з'єднання стін із полістиролбетонних блоків з перев'язкою



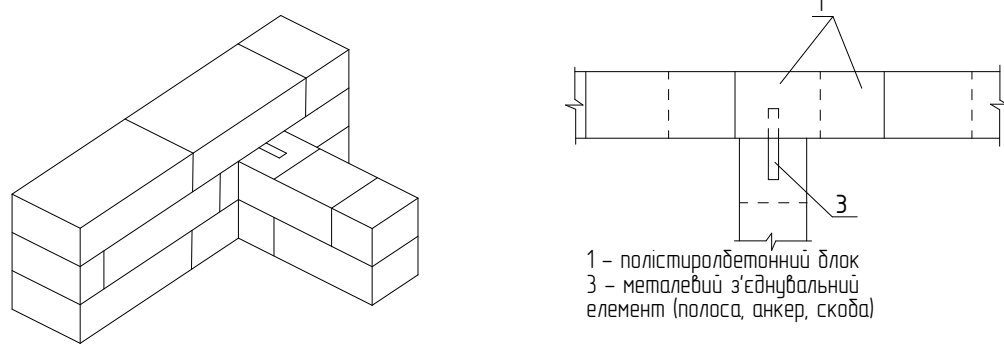
1 - полістиролбетонний блок
2 - добірний полістиролбетонний блок

Схема T-подібного з'єднання стін із полістиролбетонних блоків із заглибленням в шпранду



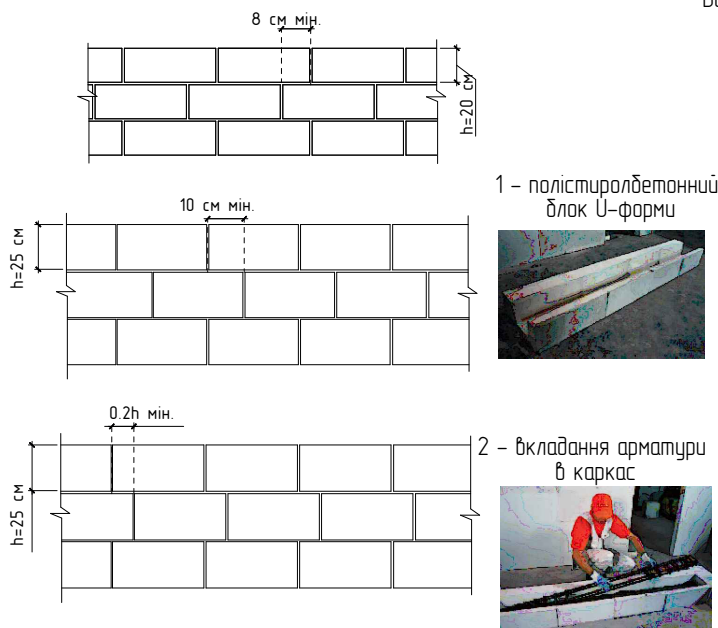
1 - полістиролбетонний блок

Схема T-подібного з'єднання стін із полістиролбетонних блоків за допомогою з'єднувального елемента



1 - полістиролбетонний блок
3 - металевий з'єднувальний елемент (полоса, анкер, скоба)

Схема прив'язки полістиролбетонних блоків



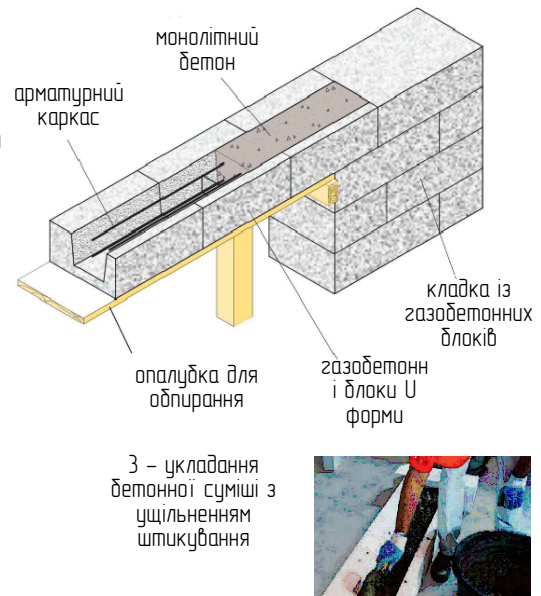
1 - полістиролбетонний блок U-форми



2 - вкладання арматури в каркас



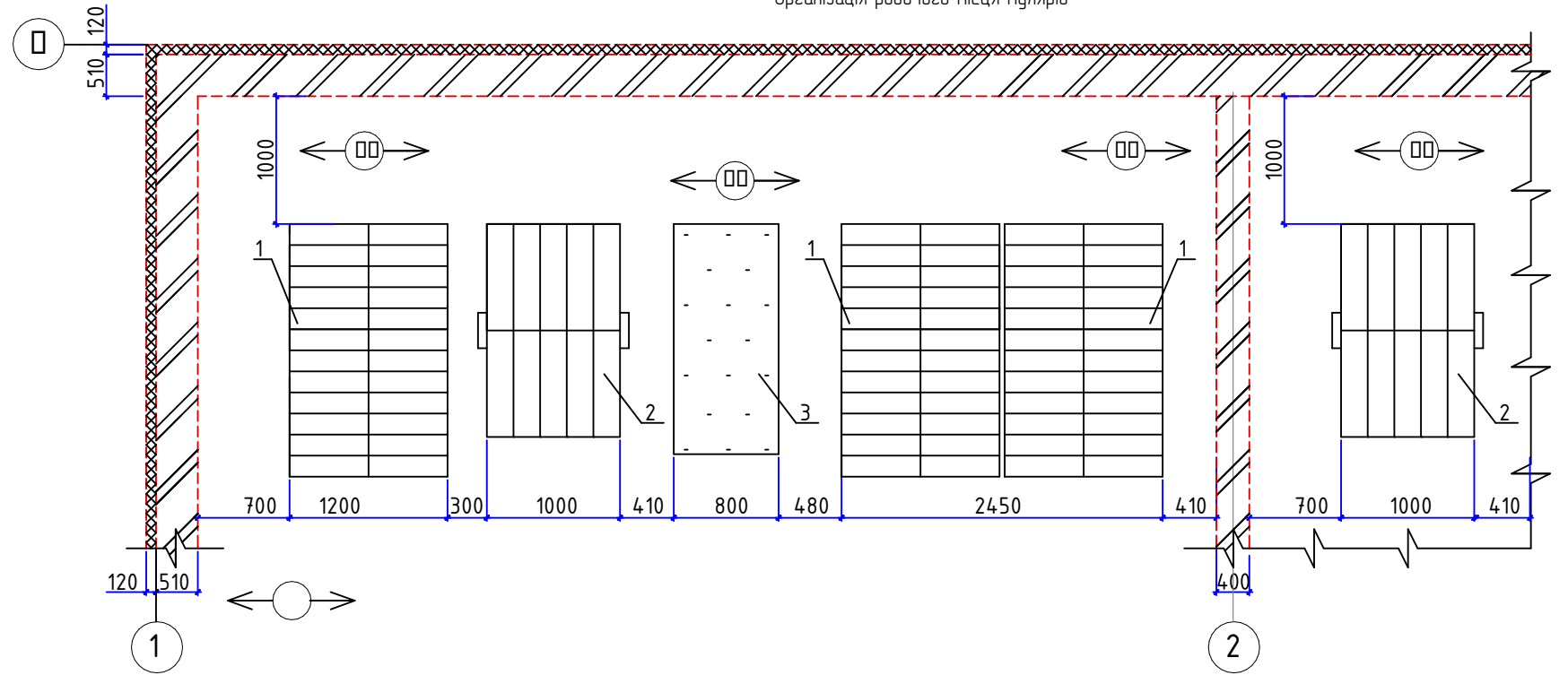
Виготовлення монолітних перемичок при кладці стін із полістиролбетону



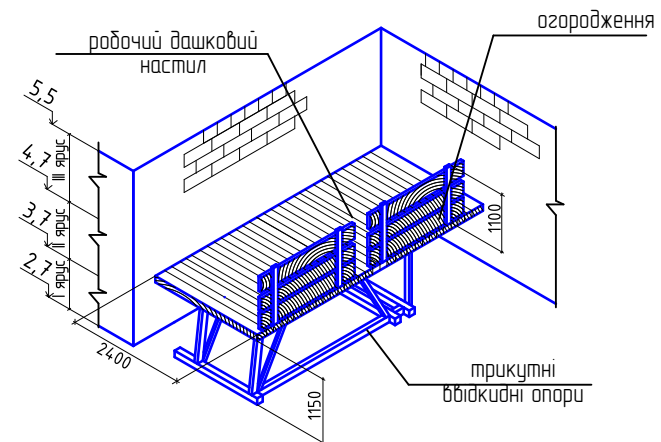
3 - укладання бетонної суміші з ущільненням штикування



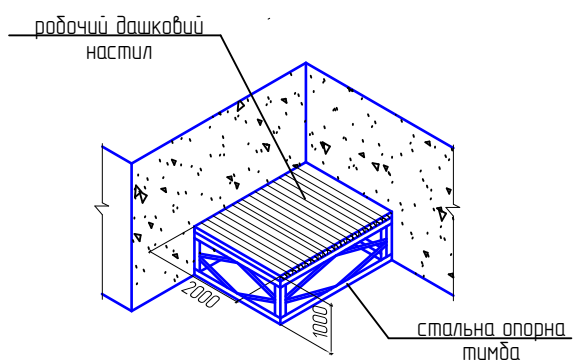
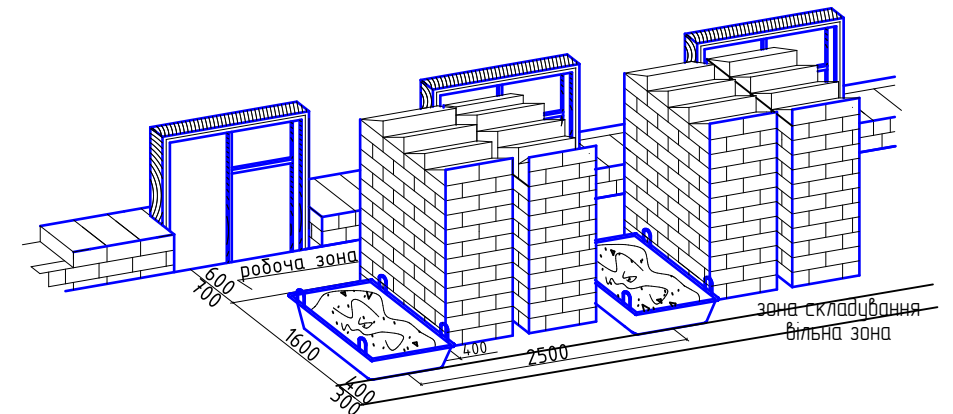
Організація робочого місця муляря



Схеми встановлення риштувань



Організація робочого місця муляря при виконанні кладки простінків



4 - заглажування поверхні



5 - набір міцності 4-5 днів
6 - монтаж у проектне положення

						08.08.МКР.005.00.159-АР		
						м. Харків		
Изм.	Копуч	Лист	Нарж.	Поар.	Дата	Ресурсозбережені рішення в технології виготовлення матеріалів для оздоровчих будівель		
Розробив	Козловський					П	10	11
Перевірив	Христин					ВНТУ, зр. Б-20мз		
Н. контроль	Маєвська							
Керівник	Христин							
Рецензент	Остапенко							
Затвердив	Швець							

Порівняння варіантів утеплення для стін із цегли керамічної, стін із газобетону та стін з полістиролбетонних блоків відповідно

Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, тис. грн.	127,543	208,678	82,251
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	0,898	1,004	0,917
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	20,223	22,559	20,645
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	12,77	14,337	13,048
Усього за кошторисом, тис. грн.	140,313	193,176	95,299
Кошторисний прибуток, грн.			
Показники (обчислені)			
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	12,77	14,337	13,048
Собівартість робіт (С), тис. грн.	140,31	193,18	95,30
Обігові кошти, тис. грн.	46,77	64,39	31,77
Основні виробничі фонди, тис. грн.	1,854	1,685	1,704
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	48,63	66,08	33,47
Показник приведених витрат, тис. грн.	146,15	201,11	99,32
Економічний ефект, тис. грн.			101,7

08.08.МКР.005.00.159-АР									
м. Харків									
Изм.	Корж.	Лист	Ниж.	Позп.	Дата	Ресурсозбережені рішення в технології визначення матеріалів для оздоблювальних конструкцій будівель	Стадия	Лист	Листов
Розробл.	Козловський						П	11	11
Перевірл.	Христин					Порівняння варіантів утеплення для стін із цегли керамічної, стін із газобетону та стін з полістиролбетонних блоків відповідно	ВНТУ, гр. Б-20мз		
Н. контроль	Масіська								
Керівник	Христин								
Рецензент	Остапенко								
Затвердл.	Швець								

ВІДГУК
керівника магістерської кваліфікаційної роботи
студента Козловського Дмитра Вадимовича

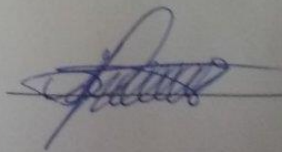
на тему: Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для огороджувальних конструкцій будівель

Робота виконана на достатньому рівні, обрана автором тематика є актуальною для сьогодення України в цілому і галузі будівельних матеріалів зокрема. В магістерській кваліфікаційній роботі запропоновано нові технологічні рішення, реалізація яких на будівельних майданчиках забезпечить вирішення одночасно декількох важливих завдань. Використання відсівів від переробки будівельних відходів в технологічному процесі рециклінгу таких продуктів дозволить виготовляти ефективні стінові вироби за технологією виробництва полістиролбетону. Переробка будівельного лому для отримання реакційноздатного заповнювачів полістиролбетону забезпечить скорочення витрат мінерального в'язучого, рециклінг відходів забезпечить скорочення транспортних витрат на доставку на об'єкт стінових виробів, також при цьому скорочуються витрати традиційних видобувних сировинних компонентів будівельних сумішей. Рациональна технологія утилізації залишків будівельного лому також вирішить важливі соціальні проблеми, пов'язані з поводженням з твердими відходами, тобто скорочуються витрати на транспортування, на сортування, на зберігання таких продуктів на територіях спеціальних полігонів.

Зміст МКР відповідає завданню, а отримані науково-технічні результати підтверджують виконання поставлених задач. Слід відмітити вміння автора самостійно вирішувати складні аналітичні і практичні завдання. При виконанні роботи магістрант продемонстрував достатній рівень ерудиції та технічної підготовки, вміння творчо працювати з наявними сучасними напрацюваннями за тематикою досліджень. Окремі результати пройшли достатню апробацію на науково-технічній конференції ВНТУ (березень-травень 2022 р.).

Здобувач вчасно виконував етапи поставлених завдань відповідно до календарного плану. Стосовно недоліків роботи слід вказати на доцільність також використання у складі сировинних сумішей повітрявтягувальних добавок, що також позитивно впливає на фізичні параметри кінцевого матеріалу. Магістерська кваліфікаційна робота виконана на високому рівні і при відповідному захисті заслуговує оцінки В «85», а здобувач Козловський Дмитро Вадимович заслуговує присвоєння йому кваліфікації магістр з будівництва.

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



О. В. Христич.

ВІДГУК ОПОНЕНТА на магістерську кваліфікаційну роботу

студента гр. Б-20мз Козловського Дмитра Вадимовича
на тему: Ресурсозберігаючі рішення в технології виготовлення матеріалів для
огороджувальних конструкцій будівель

Після розгляду магістерської кваліфікаційної роботи встановлено, що робота виконана відповідно до завдання виданого кафедрою, а її зміст відповідає затвердженій темі на МКР.

Обрана магістрантом тематика є актуальною, оскільки для України є гостра потреба запровадження у будівництві ресурсозберігаючих технологій використання вторинних сирових ресурсів отриманих з будівельних відходів для виготовлення теплоефективних стінових виробів безпосередньо на будмайданчику.

В роботі розглянуто можливі варіанти конструкцій зовнішніх стін і виконано техніко-економічне обґрунтування доцільності запровадження на будівництві варіанту технологічного рішення запропонованого автором.

В матеріалах аналітичних досліджень і в результатах проведених науково-дослідних розробок магістрантом використані результати сучасних технічних напрацювань з влаштування огороджувальних конструкцій будівель.

Запропоновані автором науково-технічні рішення достатньо обґрунтовані технічними нормами і аналізом існуючих напрацювань.

Представлені в роботі розрахунково-технічні матеріали виконані відповідно до діючих в будівництві нормативів і на достатньому рівні викладені у текстовій та графічній частинах.

В магістерській роботі виконано необхідних комплекс аналітичних і експериментальних досліджень складів сировинних сумішей для виготовлення стінових блоків з полістиролбетону на підставі запропонованих технологічних ресурсозберігаючих рішень використання заповнювачем у суміші подрібнених відсівів з будівельних відходів, як вторинних сировинних продуктів від розбирання елементів будівель.

Текстовий та графічний матеріал оформлено згідно нормативних вимог і стандартів з належною якістю.

Отримані науково-технічні результати магістерської роботи, після проведення дослідно-промислового випробування можуть успішно використовуватись в будівництві. Така технологія достатньо просто може адаптуватись в умовах будівельного майданчика.

В зауваженнях по роботі слід відзначити:

1. В запропонованих технологічних рішеннях доцільно було б навести блок-схему реалізації будівельного процесу.
2. Які заходи слід передбачити для тимчасового зберігання стінових виробів на будмайданчику ?

Загалом, наведені зауваження не занижують рівень представленої до захисту роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на високому рівні та при відповідному захисті заслуговує оцінки В «84», а здобувач Козловський Дмитро Вадимович заслуговує присвоєння йому кваліфікації магістр з будівництва.

Опонент
доц. кафедри ТЕ, к.т.н., доцент



О. П. Остапенко.