

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків

Виконав: студент 2-го курсу, групи 1Б-22м
за спеціальністю 192 – «Будівництво та
цивільна інженерія»

А.С.Шиндеровський

(підпис, ініціали та прізвище)

Керівник д.т.н., проф. Моргун А.С.

(науковий ступінь, вчене звання,

ініціали та прізвище)

11 « 12 » 2023 р.

(підпис)

Опонент Слободян Н.М.

(науковий ступінь, вчене звання, кафедра)

(підпис, ініціали та прізвище)

11 « 12 » 2023 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

к.т.н., доц. В. В. Швець

(ініціали та прізвище)

« 12 » « 12 » 2023 р.



Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

 Швец В. В.

“12” жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу студенту

Шиндеровському Андрію Сергійовичу

1. Тема проекту (роботи) ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ МАЛОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕРМОБЛОКІВ

керівник роботи Моргун А. С., д.т.н., професор кафедри БМГА

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “18” 09. 2023 року №247


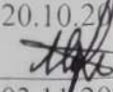
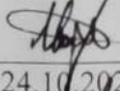
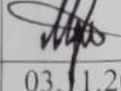
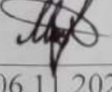
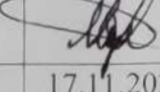
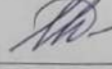

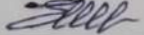
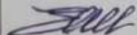
2. Строк подання магістрантом роботи 01.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: результати попередніх досліджень, архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту, план та карта місцевості, нормативна література, законодавчо-нормативна база.

4. Зміст текстової частини: Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація). Розділ 1. Актуальність використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків. Застосування термоблоків у Великій Британії. Висновки за розділом 1. Розділ 2 Вплив основних властивостей термоблоків на їх теплотехнічні характеристики. Пористість термоблоків. Теплопровідність будівельних матеріалів. Недоліки застосування термоблоків при зведенні житлових будинків. Висновки за розділом 2. Розділ 3. Основні види термоблоків. Пінополістиролбетон. Газоблоки. Керамічні термоблоки. Пінобетон. Переваги та недоліки різних видів термоблоків. Рекомендації для збереження енергоефективності будівельних конструкцій. Висновки до розділу 3. Розділ 4 Технічна частина. Архітектурна частина Характеристика району будівництва. Генеральний план озеленення та благоустрою. Конструктивні рішення об'єкта. Експлікація підлоги. Об'ємно-планувальні рішення. Розрахунок теплопровідності зовнішньої стіни. Висновки до розділу 4. Розділ 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Розділ 6 Економічна частина. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік ілюстративно-грічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1. Науково-дослідний розділ (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи) 2. Проектні рішення (Розміщення ділянки проектування в плані міста 3. Архітектурно-будівельні рішення (організація рельєфу; архітектурно-планувальне рішення).4. Організаціо-технологічні рішення (вибір способу виконання робіт і засобів механізації. Визначення нормативної машино- і трудомісткості, потреби в матеріальних ресурсах).

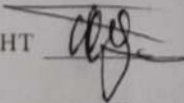
6. Консультанти розділів роботи

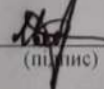
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Моргун А. С. професор кафедри БМГА	02.09.2023 	20.10.2023 
Розділ 4. Технічна частина. Архітектурно-будівельні та проектні рішення	Моргун А. С. професор кафедри БМГА	20.10.2023 	03.11.2023 
Розділ 4. Технічна частина. Організаційно-технологічні рішення	Моргун А. С. професор кафедри БМГА	24.10.2023 	03.11.2023 
Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ	06.11.2023 	17.11.2023 
Розділ 6. Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доцент кафедри БМГА	18.11.2023 	23.11.2023 

7. Дата видачі завдання 12.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	10.10-12.10.23	
2	Науково-дослідна частина	02.09-20.10.23	
3	Архітектурно-будівельні рішення	20.10-03.11.23	
4	Організаційно-технологічні рішення	24.10-03.11.23	
5	Охорона праці та цивільний захист	06.11-17.11.23	
6	Економічна частина	18.11-23.11.23	
7	Оформлення МКР	24.11-27.11.23	
8	Подання МКР на кафедру для перевірки	27.11-30.11.23	
9	Попередній захист	01-08.12.23	
10	Опонування	05.12-13.12.23	

Студент  Шиндеровський А. С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Моргун А. С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 694

Шиндеровський А.С. Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2023. 92 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 32 назв; рис.: 9; табл. 12.

В магістерській кваліфікаційній роботі вдосконалюються технології зведення малоповерхових житлових будинків з метою покращення їх показників енергоефективності.

Складається дипломна робота з текстової та графічної частин. Текстова частина виконана на листах формату А4 і в свою чергу складається з розділів, які містять: аналіз та проблеми сучасного стану ринку будівельних матеріалів, дослідження іноземних практик використання термоблоків при зведенні будівель, дослідження основних видів термоблоків, що застосовуються при зведенні будівель в Україні, конструктивні та технологічні пропозиції при зведенні малоповерхових житлових будівель із застосування термо блоків.

Графічна частина складається з 11 листів формату А3. Магістерська кваліфікаційна робота виконується на основі завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів.

Ключові слова: зведення, енергоефективність, житлова будівля, термо блоки, пінополістиролбетон, газоблоки, керамічні термоблоки, пінобетон.

ABSTRACT

Shinderovsky A.S. Improvement of the technology of construction of low-rise residential buildings using thermoblocks. Master's qualification work in the speciality 192 - "Construction and Civil Engineering". Vinnytsia: VNTU, 2023. 92 pages.

In Ukrainian. Bibliography: 32 titles; Figures: 9; Table 12.

In the master's qualification work, the technologies for the construction of low-rise residential buildings are improved in order to improve their energy efficiency.

The thesis consists of text and graphic parts. The textual part is made on A4 sheets and, in turn, consists of sections that include: analysis and problems of the current state of the building materials market, research of foreign practices of using thermoblocks in the construction of buildings, research of the main types of thermoblocks used in the construction of buildings in Ukraine, design and technological proposals for the construction of low-rise residential buildings using thermoblocks.

The graphic part consists of 11 A3 sheets. The master's qualification work is performed on the basis of a design assignment in accordance with current norms and standards.

Key words: construction, energy efficiency, residential building, thermoblocks, expanded polystyrene concrete, gas blocks, ceramic thermoblocks, foam concrete.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1	
СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОБЛОКІВ У БУДІВНИЦТВІ	10
1.1 Актуальність використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків	10
1.2 Застосування термоблоків у Великій Британії	12
Висновки за розділом 1	15
РОЗДІЛ 2	
АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ	16
2.1 Вплив основних властивостей термоблоків на їх теплотехнічні характеристики	16
2.1.1 Пористість термоблоків	16
2.1.2 Теплопровідність будівельних матеріалів	17
2.2 Недоліки застосування термоблоків при зведенні житлових будинків	18
Висновки за розділом 2	19
РОЗДІЛ 3	
СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДАНИХ	21
3.1 Основні види термоблоків	21
3.1.1 Пінополістиролбетон	21
3.1.2 Газоблоки	22
3.1.3 Керамічні термоблоки	23
3.1.4 Пінобетон	24
3.2 Переваги та недоліки різних видів термоблоків	25
3.3 Рекомендації для збереження енергоефективності будівельних конструкцій	28
Висновки за розділом 3	29

РОЗДІЛ 4	
ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	32
4.1 Характеристика району будівництва	32
4.2 Генеральний план озеленення та благоустрою	33
4.3 Конструктивні рішення об'єкта	33
4.4 Експлікація підлоги	35
4.5 Об'ємно-планувальні рішення	35
4.6 Розрахунок теплопровідності зовнішньої стіни	36
Висновки за розділом 4	37
РОЗДІЛ 5	
ТЕХНОЛОГІЯ	39
5.1 Бетонні роботи	40
5.2 Гідроізоляція підземної частини будівлі	47
5.3 Вибір методу комплексної механізації земляних робіт	47
5.4 Вибір транспорту, вибір крана, подача та укладання бетонної суміші	48
5.5 Генеральний план забудови	50
5.6 Монтажні роботи	51
5.7 Контроль якості	57
5.8 Заходи безпеки на будівельному майданчику	58
Висновки за розділом 5	59
РОЗДІЛ 6	
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	62
6.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкта	63
6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць	63
6.1.2 Електробезпека	66
6.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	67
6.2.1 Мікроклімат	67
6.2.2. Склад повітря робочої зони	68

6.2.3 Виробниче освітлення	69
6.2.4 Виробничий шум	70
6.2.5 Виробничі вібрації	70
6.2.6 Психофізіологічні фактори	72
6.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях	63
Висновки за розділом 6	76
РОЗДІЛ 7	
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	79
Висновки за розділом 7	81
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	89
ДОДАТКИ	93
ДОДАТОК А - Протокол перевірки магістерської кваліфікаційної роботи	94
ДОДАТОК Б - Локальний кошторис	95
ДОДАТОК В – Відомість аркушів графічної частини	97

ВСТУП

Будівлі, як місця, де ми проводимо значну частину свого часу, споживає більше третини енергії. Це створює причину, для того щоб почати враховувати нові підходи для досягнення динамічного балансу між комфортним житлом, ефективним управлінням ресурсами та захистом довкілля. У сучасних умовах важливою є проблема енергозбереження. Міжнародний досвід свідчить, що одним з найефективніших рішень у кризових умовах є зменшення тепловтрат через захисні конструкції будівель та споруд. У зв'язку з цим значна увага приділяється впровадженню теплозахисту в об'єкти, які будуються або реконструюються, застосовуються різні системи зовнішньої теплоізоляції та обробки фасадів в будівельній практиці.

Об'єкт дослідження - теплотехнічні характеристики та енергоефективні показники термоблоків .

Предмет дослідження – основні огорожувальні конструкції багатоповерхових житлових будинків.

Метою роботи є систематизація способів зведення будівель з використанням термоблоків.

Щоб досягти мети потрібно вирішити наступні **задачі**:

- дослідити питання актуальності використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будівель;
- проаналізувати варіанти систем фасадів та термоблоків;
- запропонувати та підібрати енергоефективні способи покращення теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій за рахунок використання термоблоків.

Новизна: дістало подальшого розвитку використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків.

Практичне значення одержаних результатів.

Результати досліджень можуть бути застосовані при зведенні малоповерхових житлових будинків.

Апробація результатів дослідження. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 теза конференції. Виступ на Міжнародній науково-технічній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України 2023», який відбувся 21-23 листопада 2023 року

Публікації: А.С. Моргун, А.С.Шиндеровський Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків. *Енергоефективність в галузях економіки України 2023: матеріали міжнародної науково-технічної конференції.*, м. Вінниця, 21-23 листопада 2023 р. Вінниця, 2023. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2023/paper/view/19441>

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи. Робота складається зі вступу, семи розділів, загальних висновків, списку використаної літератури, додатків та 11 листів графічної частини. Загальний обсяг роботи становить сторінок 92, 9 рисунків, таблиць 12 та 3 додатків.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОБЛОКІВ У БУДІВНИЦТВІ

1.1 Актуальність використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків

Фасадні системи складаються з конструктивних елементів, які забезпечують опір вітру та іншим природним впливам, а також з елементів огорожувальних конструкцій, що гарантують стійкість до погодних умов, тепло-, звуко- та вогнестійкість.

Вибір типу фасадної системи залежить від характеристик будівлі, її розмірів та вимог місцевого планування, що можуть впливати на зовнішній вигляд та теплотехнічні характеристики.

В епоху сучасності особливу увагу приділяють енергоефективності, розглядаючи її як ключовий критерій. Збільшення енергоефективності, що сприяє сталому розвитку, є пріоритетною задачею.

Для покращення експлуатаційних характеристик будівлі важливо інтегрувати високоякісну архітектуру та дизайн, енергоефективні будівельні матеріали, якісні будівельні практики та інтелектуальну експлуатацію конструкцій.

Україна переходить на параметричний метод нормування будівель, що визначає критерії енергетичної безпеки, зокрема допустимі тепловтрати. Цей метод регулює умови перебування людини в будівлі, забезпечуючи безпеку теплового режиму та умов теплообміну.

Нові будівельні нормативи встановлюватимуть вимоги до окремих елементів будівель, зокрема теплоізоляційних матеріалів, світлопрозорих конструкцій та фасадних систем.

При виборі матеріалу для будівництва стін необхідно враховувати сучасні стандарти щодо міцності, теплопровідності та екологічності. На

ринку існує різноманіття матеріалів, яке робить вибір складним завданням. У малоповерховому будівництві, такому як дачі, котеджі та інші, для стін часто використовуються керамічна або силікатна цегла, дерево, піноблоки та каркасні металеві конструкції.

З урахуванням легкості будівництва, доступності та економічності в Україні часто віддають перевагу цегляній стіні. Статистика використання матеріалів для несучих конструкцій в Україні приблизно така [1]:

- 44% - стіни з цегли;
- 32% - будинки з газоблоків;
- 3% - кам'яні конструкції;
- Близько 8% - будинки, збудовані за допомогою каркасної технології;
- 9% - інші будівельні технології, такі як керамзитові блоки, брус і інше.

Таблиця 1.1 Опір теплопередачі огорожувальних конструкцій зовнішніх стін житлових будинків

№пп	Тип огорожувальної конструкції стіни	Товщина стіни, мм	Опір теплопередачі, $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$
1	З легкого бетону	300...350	0,74...0,83
2	Тришарові панелі з ефективним утеплювачем	300...350	0,8...0,9
3	Двошарові панелі	350	0,7
4	Ніздрюватий бетон	300...350	0,74...0,84
5	Цегла керамічна, силікатна густиною 1400-1650 $\text{кг}/\text{м}^3$	380...510	0,78...1
6	Цегла керамічна, силікатна густиною більше 1650 $\text{кг}/\text{м}^3$	380...510	0,63...0,79
7	Полегшене цегляне мурування густиною менше 1400 $\text{кг}/\text{м}^3$	380	0,89

1.2 Застосування термоблоків у Великій Британії

Усі будівельні норми у Великій Британії та Ірландії тепер говорять: «Будівельна тканина має бути безперервною по всій огороджувальній частині будівлі та сконструйована таким чином, щоб у шарах ізоляції не було теплових мостів, яких можна уникнути, спричинених щілинами в різних елементах» [2].

Тому на будівельному ринку Великої Британії з'являються нові термоблоки, які здатні задовільнити потреби населення. Наприклад, одним з найцікавіших варіантів є термоблоки Marmox.

Термоблоки Marmox мають високу теплоізоляцію та несучу здатність, XPS будівельні блоки, призначені для заміни цегли або блоків у нижній частині стіни.

Вони практично усувають місток холоду в цьому місці і зберігають значну кількість тепла всередині будівлі. Термоблоки Marmox легкі, мають високі теплоізоляційні властивості та напрочуд міцні.

Вони можуть витримати конструкцію щонайменше у два поверхи, що робить їх по-справжньому унікальними, оскільки на ринку немає жодного іншого ізольованого блоку з такою на ринку немає жодного іншого ізольованого блоку з такою міцністю.

Основні характеристики:

- Середня міцність на стиск $6,5\text{Н/мм}^2$
- Ефективна теплопровідність $0,078\text{ Вт/мК}$

Тепловий міст у будівлі - це місце, де зустрічаються два різні матеріали з різною теплопровідністю. Якщо один з матеріалів є більш теплопровідним, то тепло яке зазвичай утримується всередині будівлі витікає, знаходячи шлях по більш теплопровідному матеріалу.

Однією з найгірших зон втрати тепла через тепловий міст є місце, де підлога врізається в стіну, дозволяючи теплу передаватися назовні.

MARMOX Thermoblock діє як тепловий бар'єр блокуючи ці тепловтрати при розміщенні між плитою перекриття і стіною [3].

Оскільки блоки непроникні для води і тому можуть використовуватися у вологих приміщеннях вони створюють ефективний водонепроникний тепловий бар'єр. Нижче наведено місця, де саме рекомендовано встановлювати дані блоки.

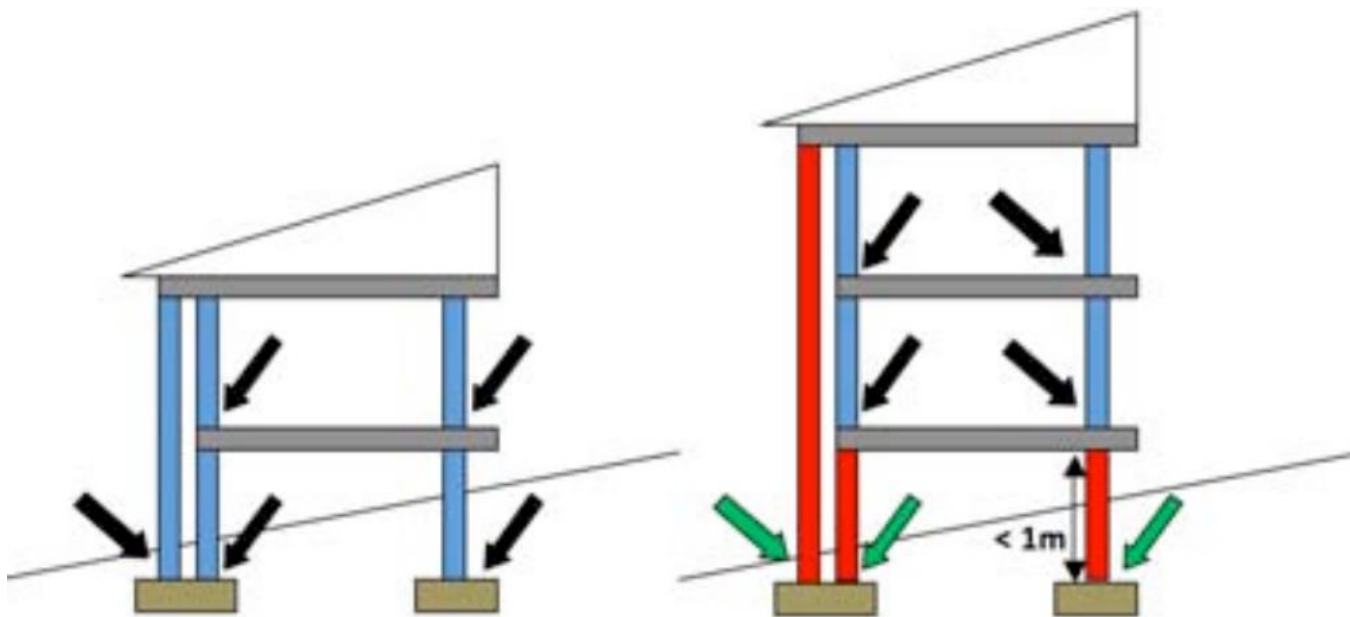


Рисунок 1.1 – Розташування термоблоків MARMOX

Чорні та зелені стрілки на рисунку 1.1 показують всі можливі місця розташування. (Сині стіни зазвичай мають товщину 100 мм, а червоні стіни, як правило, мають товщину 140 мм, тому для них використовуються термоблоки відповідної товщини).

Згідно з урядовими даними (Accredited Construction Details) [4], втрати теплачез погано функціонуючі неповторювані теплові містки становлять приблизно 25% від загальних втрат тепла через тканину, а показник DER становить 23,64 кг CO₂/м²/рік.

Фонд енергозбереження провів дослідження, які показали, що при зменшенні до 80% значень ψ на стику першого поверху/стіни можна досягти за рахунок покращення будівельних деталей на цих стиках.

Нижче наведено показники при використанні бетонних блоків та легких блоків при зведенні будівель.

Таблиця 1.2 Порівняльна характеристика блоків

Склад внутрішнього шару	Провідність внутрішнього шару	ψ значення переходу
Бетонний блок високої щільності	1,2 Вт/мк	0,072 Вт/мк
Легкий бетонний блок	0,2 Вт/мк	0,032 Вт/мк

Теплопровідність (значення λ) XPS та епоксидного матеріалу становить 0,027 Вт/мК і 0,22 Вт/мК відповідно. Будучи композитним продуктом, MARMOX Thermoblock є анізотропним, оскільки на його характеристики впливає напрямок теплового потоку. Тому фактична теплопровідність не може бути визначена, проте вона може бути точно оцінена, якщо припустити, що напрямок теплового потоку є тільки вертикальним, і виміряти параметри теплового потоку паралельно до несучих колон.

Нажаль такий варіант не економічно доцільний для України, тому є альтернативним варіантом пошук інших технологій та виробів, що забезпечать усі потреби українців.

Висновки за розділом 1

1. Фасадні системи складаються з конструктивних елементів, які забезпечують опір вітру та іншим природним впливам, а також з елементів огорожувальних конструкцій, що гарантують стійкість до погодних умов, тепло-, звуко- та вогнестійкість.

2. Для покращення експлуатаційних характеристик будівлі важливо інтегрувати високоякісну архітектуру та дизайн, енергоефективні будівельні матеріали, якісні будівельні практики та інтелектуальну експлуатацію конструкцій.
3. Тому на будівельному ринку Великої Британії з'являються нові термоблоки, які здатні задовільнити потреби населення. Наприклад, одним з найцікавіших варіантів є термоблоки Marmox.
4. Тепловий міст у будівлі - це місце, де зустрічаються два різні матеріали з різною теплопровідністю. Якщо один з матеріалів є більш теплопровідним, то тепло яке зазвичай утримується всередині будівлі витікає, знаходячи шлях по більш теплопровідному матеріалу.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Вплив основних властивостей термоблоків на їх теплотехнічні характеристики

Термін «основний ізоляційний блок» або термоблок означає тип кладки, що поєднує в собі хороші теплоізоляційні властивості (з низькою теплопровідністю) і високу міцність на стиск.

Застосовуються виключно в цегляних конструкціях у поєднанні з глиняними, бетонними або автоклавними газобетонними блоками.

З погляду навколишнього середовища та енергоефективності вони є рішенням для теплових містків на контакті між кам'яною стіною та холодними елементами.

Таким тепловим мостам можна найефективніше запобігти за допомогою теплового розділення або встановлення блоків ізоляції основи, залежно від місця розділення. Пізніше ми зосередимося на блоках ізоляції основи, які використовуються замість звичайних елементів кладки в першій лінії кладки стіни.

2.1.1 Пористість термоблоків

Термоблок в процесі виробництва містить легкозаймисті добавки, при горінні яких у блоці утворюються невеликі порожнини (пори), які надають блоку виняткових теплоізоляційних властивостей [5].

Ці властивості впливають як на зниження споживання теплової енергії взимку, так і на зниження опалення будівель у спекотні літні місяці.

Окрім чудових теплоізоляційних властивостей, термоблоки завдяки своїй пористості мають меншу масу, що значно полегшує маніпуляції з блоками на будівельному майданчику.

Термоблоки виготовляються у великих розмірах порівняно з класичними виробами з глини, що призводить до меншої витрати блоків на m^2 , меншої витрати розчину та економії часу під час будівництва. При цьому товсті зовнішні стіни забезпечують хорошу звукоізоляцію.

З будівельно-біологічної точки зору термоблок є ідеальним виробом, оскільки виготовляється виключно з натуральних матеріалів (глини та тирси), без жодних синтетичних добавок.

Сучасні технології мінімізують викид шкідливих часток і зменшують споживання енергії.

Термоблоки виготовляються повністю по-європейськи і забезпечують здорове проживання та приємний клімат.

2.1.2 Теплопровідність будівельних матеріалів

Теплопровідність терморозривного матеріалу є важливою змінною у визначенні швидкості, з якою тепло протікає через цей матеріал. Тепловий потік також залежить від області та температури.

Враховуючи однакові граничні умови, різницю температур між двома матеріалами, однакову площу й товщину, матеріал із вищою теплопровідністю передаватиме тепло з вищою швидкістю.

Термічні матеріали характеризуються або теплопровідністю (k), або термічним опором (R). Ці два значення пов'язані, тому кожне значення можна обчислити на основі іншого.

Щоб визначити ефективність терморозриву для зменшення втрат тепла, необхідно створити теплову модель деталі стіни будівлі або даху. Для моделі потрібні значення k або R для всіх матеріалів у збірці.

Нижче зображена теплова модель типового монтажу кладки фасаду з використанням кута полиці на плиті перекриття. Зверніть увагу на різницю температур під кутом і всередині плити перекриття.

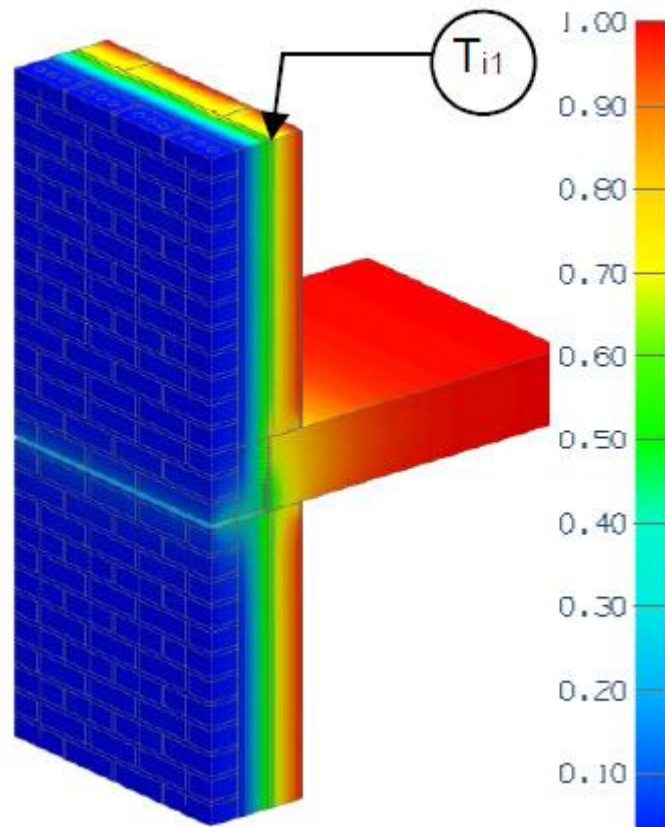


Рисунок 2.1 – Теплова модель кута полиці

Нагадаємо, що тепловий потік є функцією площі, температури та теплопровідності. Оскільки провідність матеріалу є функцією його товщини, і товщина, і площа важливі для розрахунків теплового потоку для термічного розриву.

2.2 Недоліки застосування термоблоків при зведенні житлових будинків

До основних недоліків використання термоблоків відносять:

- Потрібно дуже ретельно заповнювати порожнечі бетоном;
- Стінка паронепроникна, і створюється підвищена вологість;
- У зв'язку з попереднім пунктом відбувається руйнування зовнішнього шару стінки;
- Трудомістка підготовка до укладання;

- Необхідність облицювання.

Ще одним недоліком термоблоків є нездатність витримувати великі навантаження. Найбільшу вагу, який здатний витримати забитий цей матеріал кріплення, складає всього 70 кг. В самих будівель, огороджувальні конструкції яких виконані з термоблоків теж є ряд недоліків:

1. Біля віконних і дверних коробок, у районі швів іноді виникають містки холоду через погане скріплення матеріалів. У цьому разі проводять заповнення швів монтажною піною.

2. Потрібна гідроізоляція фасаду.

3. У приміщенні може накопичуватися надлишкова волога через низьку паропроникність матеріалу. Тому потрібно монтувати примусову вентиляцію.

4. Потрібне внутрішнє оздоблення стін - оштукатурювання і шпаклювання.

Висновки за розділо 2

1. Термін «основний ізоляційний блок» або термоблок означає тип кладки, що поєднує в собі хороші теплоізоляційні властивості (з низькою теплопровідністю) і високу міцність на стиск.
2. Застосовуються виключно в цегляних конструкціях у поєднанні з глиняними, бетонними або автоклавними газобетонними блоками.
3. Термоблок в процесі виробництва містить легкозаймісті добавки, при горінні яких у блоці утворюються невеликі порожнини (пори), які надають блоку виняткових теплоізоляційних властивостей.
4. З будівельно-біологічної точки зору термоблок є ідеальним виробом, оскільки виготовляється виключно з натуральних матеріалів (глини та тирси), без жодних синтетичних добавок.

5. Теплопровідність терморозривного матеріалу є важливою змінною у визначенні швидкості, з якою тепло протікає через цей матеріал. Тепловий потік також залежить від області та температури.
6. До недоліків термоблоків відносять нездатність витримувати великі навантаження. Найбільшу вагу, який здатний витримати забитий цей матеріал кріплення, складає всього 70 кг.

РОЗДІЛ 3

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДАНИХ

3.1 Основні види темоблоків

Блоки є несучим або самонесучим будівельним матеріалом, придатним для використання у будівництві як несучих стін (у будинках з висотою до трьох поверхів) так і для внутрішніх перегородок. Використання малих стінових блоків в будівництві має кілька переваг:

- Збільшення корисної площі приміщень за рахунок зменшення товщини стін (несуча здатність кладки з більшості видів блоків на 20% вища, ніж передбачено ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1 для кладки з керамічної цегли тієї ж товщини) [6].
- Різке підвищення продуктивності процесу будівництва (швидкість монтажу блоків в 4-5 разів вище, ніж швидкість монтажу цегли для того ж обсягу зведення).
- Заощадження на зведенні елемента конструкції до 60% розчину, при цьому сумарна маса 1 м³ кладки зменшиться в 1,5 рази.
- Зниження собівартості загальнобудівельних робіт на 30-40% в порівнянні з використанням звичайної цегли.

Ці переваги викликають різке зниження витрат на 1 м² житла. На сьогодні існує багато видів енергоефективних блоків з різних матеріалів і різною структурою, серед яких розглянемо найпоширеніші та найновітніші.

3.1.1 Пінополістиролбетон

Пінополістиролбетон є високоефективним, екологічно чистим, довговічним і міцним будівельним матеріалом, який зазнає зростаючого попиту на ринку будівельних матеріалів [7]. Розроблена технологія дозволяє виробляти монолітний пінополістиролбетон безпосередньо на будівельному

майданчику, а також забезпечує транспортування пінобетонної суміші героторними насосами без розшарування. Крім того, ця технологія дозволяє заливати суміш в опалубку без використання віброущільнення.



Рисунок 3.1 – Пінополістиролбетонний блок

3.1.2 Газоблоки

Блоки YTONG ENERGO представляють собою найбільш теплоізоляційний конструкційний будівельний матеріал на сучасному ринку. Унікальна структура цих блоків, яка включає мільйони малих пор, робить YTONG ENERGO найтеплішим серед всіх доступних на ринку матеріалів для будівництва. Стіни, зведені з блоків YTONG ENERGO шириною 48 см, мають коефіцієнт теплопередачі $U = 0,19 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ [8]. Це значення відповідає найвищим технічним стандартам для енергозберігаючого будівництва. Стіни з YTONG ENERGO характеризуються значним часом, необхідним для охолодження, і ефективно нівелюють зовнішні температурні коливання.



Рисунок 3.2 – Стінова конструкція з газоблоків

3.1.3 Керамічні термоблоки

Керамічні термоблоки, що містять теплу кераміку, на сьогодні є особливо популярними в країнах Європи та визнаними як сучасний матеріал для стін. Українські будівельники та замовники також демонструють зростаючий інтерес до поризованих керамічних термоблоків. Вони вирізняються високими міцностями, що дозволяє їх використовувати у висотних будівлях. Екологічність і вогнетривкість забезпечуються використанням натуральної сировини, а пористість забезпечує високі звуко- та теплоізоляційні характеристики. Висока щільність термоблоків дозволяє їм накопичувати тепло. Технологічне поєднання пористої кераміки і базальтового утеплювача дозволяє досягти унікальних значень одиниць термічного опору: при товщині зовнішньої стіни 38 сантиметрів термічний опір становить $5,0^{\circ}/\text{Вт}$, а при товщині блоку 44 сантиметри отримуємо тепловий опір зовнішньої стіни $R = 5,88^{\circ}/\text{Вт}$ [9].

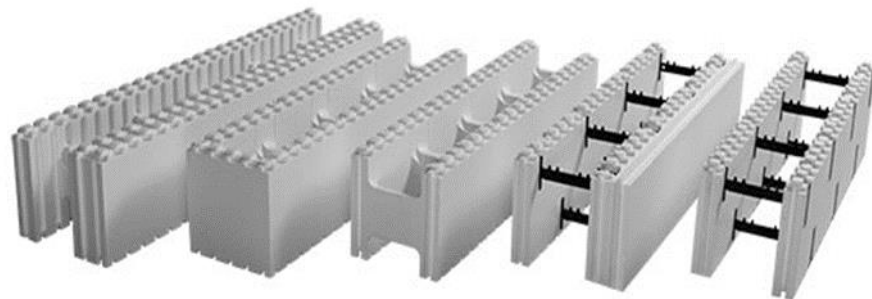


Рисунок 3.3 – Керамічні термоблоки

Стінові керамічні блоки мають численні переваги, серед яких варто виділити:

1. Високий коефіцієнт теплового опору: $R = 5,88 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$ при товщині стінки 44 см.
2. Економія грошей: Стіна не потребує армування та закладних деталей, що дозволяє уникнути витрат на дорогі метали.

3. Оптимальний розподіл навантаження: Однорідна структура стіни керамічного блоку зменшує ризик розтріскування.
4. Легкість: Стіна з пустотілого блоку легша в порівнянні з цегляною з утеплювачем.
5. Швидкість зведення: Процес будівництва відбувається швидше, оскільки не вимагає подальшого утеплення.
6. Вартість клею включена: Монтажний клей увійшов у вартість блоків.
7. Гарна паропроникність: Здатність «дихати» та акумулювати тепло сприяє створенню сприятливого мікроклімату.
8. Несуча здатність: Мають марку міцності M75, що дозволяє будувати несучі стіни без додаткового каркасу.
9. Висока звукоізоляція: Хороші показники до 55 дБ.
10. Негорючий матеріал: Має високий час вогнетривкості.
11. Натуральність: Керамічні блоки — це 100% натуральний продукт.

3.1.4 Пінобетон

Пінобетон — це легкий, пористий (ніздрюватий) бетон, віднесений до класу аероматеріалів, що характеризується вмістом повітря від 40 до 95% за об'ємом. Виготовлення пінобетону здійснюється шляхом рівномірного насичення цементно-піщаного розчину бульбашками повітря під час швидкісного перемішування з поверхнево-активними речовинами, такими як піноутворювач.

Цей компонент забезпечує необхідний вміст повітря та його рівномірний розподіл по всій масі бетону, створюючи високоточну мережу пор.

Піноутворювач виготовляється з біологічних речовин і використовується для виробництва піноблоків. Цей компонент сприяє зниженню поверхневого натягу води і утриманню повітря всередині матеріалу. Густина пінобетону може варіюватися в межах від 300 до 1800 кг/м³.



Рисунок 3.4 – Блоки з пінобетону

3.2 Переваги та недоліки різних видів термоблоків

Переваги пінополістиролбетону:

1. Скорочення строків будівництва: Здатність зводити конструкції швидше, знижуючи трудомісткість робіт.
2. Зниження витрат на фундаменти: Висока міцність та невелика маса стін дозволяють зменшити витрати на зведення фундаментів.
3. Енергоефективність: Зниження витрат на опалення завдяки добрим теплоізоляційним властивостям матеріалу.
4. Простота та точність виконання робіт: Не вимагає високої кваліфікації робітників та важкої будівельної техніки.
5. Гнучкість проектування: Можливість втілення різноманітних архітектурних рішень та форм.

Недоліки пінополістиролбетону:

1. Низька щільність і рівень міцності: Може впливати на загальну стійкість та надійність конструкцій.
2. Невеликий коефіцієнт теплопровідності: Потребує додаткових заходів для досягнення високих показників енергоефективності.

3. Низька паропроникність: Може призводити до проблеми управління вологою в конструкціях.

4. Значна усадка: Можливість змін у розмірах конструкцій під впливом часу та умов експлуатації.

Переваги піноблоків

1. Морозостійкість: Здатність витримувати низькі температури, що робить їх відмінним вибором для будівель у холодних регіонах.

2. Висока міцність та довговічність: Забезпечують тривалий термін служби конструкції.

3. Низька теплопровідність і енергоефективність: Гарантує високий рівень теплоізоляції, сприяючи економії енергоресурсів.

4. Хороша звукоізоляція: Зменшує проникнення звуку через стіни, створюючи комфортне середовище всередині приміщень.

5. Вогнестійкість: Здатність стійкості до впливу високих температур та вогню.

6. Невелика питома вага продукту: Легкість матеріалу спрощує транспортування та монтаж.

7. Легко піддається обробці: Забезпечує можливість зручної формування та обробки для різних проектів.

8. Стіни "дихають": Здатність матеріалу передавати водяну пару, що підтримує здорове мікроклімат в приміщенні.

Недоліки піноблоків:

1. Високий коефіцієнт вологовбирання: Схильність матеріалу до поглибленого вбирання вологи, що може вимагати додаткової обробки.

2. Низька щільність: Може впливати на загальну міцність та стійкість конструкції.

3. Повільний набір міцності: Час, необхідний для досягнення максимальної міцності, може бути значним.

4. Велика усадка: Можливість змін у розмірах піноблоків під впливом часу та умов експлуатації.

Переваги газобетону:

1. Низька вартість: Газобетон є економічно вигідним будівельним матеріалом.

2. Хороша теплоізоляція: Забезпечує ефективну теплоізоляцію, що сприяє зниженню витрат на опалення та кондиціонування приміщень.

3. Зручний в роботі: Легкий, легко обробляється та монтується, що полегшує будівельні процеси.

4. Паропроникність: Дозволяє водяній парі виходити з приміщень, сприяючи здоровому мікроклімату.

5. Дозволяє будувати одношарові зовнішні стіни без утеплення: Зменшує обсяги робіт та витрати.

6. Швидко сохне: Забезпечує ефективність будівельних процесів.

7. Безпечний для здоров'я: Виготовляється з натуральної сировини.

Недоліки газобетону:

1. Крихкість: Може бути крихким при невеликій щільності.

2. Теплопровідність: Має вищий коефіцієнт теплопровідності, порівняно з іншими матеріалами.

3. Високе поглинання вологи: Може поглиблювати вологу в определенних умовах.

4. Низька міцність на стиск (при використанні блоків з низьким коефіцієнтом теплопровідності): Має обмежені властивості в деяких випадках.

Неважаючи на недоліки, правильний вибір параметрів газобетону може дозволити використовувати його для різних типів конструкцій, включаючи підвали.

3.3 Рекомендації для збереження енергоефективності будівельних конструкцій

Основним фактором енергозбереження є використання будівельних конструкцій та систем їх на основі високоефективних ізоляційних матеріалів. Практика підтверджує, що цього недостатньо, і що необхідно приймати враховувати тепловтрати через стики виробів і конструкцій, елементи кріплення тощо - через так звані "містки холоду".

Тепловізійне обстеження побудованих об'єктів показує, що через такі "містки" може втрачатися до 30% тепла, що значно знижує термічний опір конструкції і збільшує теплотехнічну неоднорідність такої конструкції, і, як наслідок, ставить під сумнів теплотехнічну ефективність прийнятих рішень, які так красиво виглядають на папері [10].

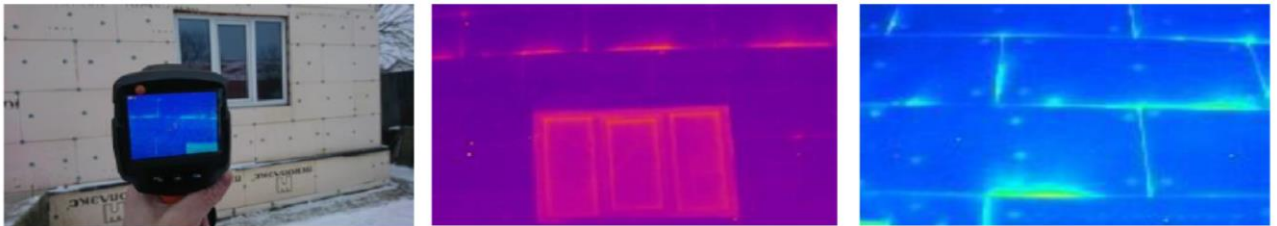


Рисунок 3.5 – Тепловтрати через стики виробів та конструкцій

Таким чином, теплоефективна система повинна не тільки базуватися на використанні матеріалів з низькою теплопровідністю, але й передбачати розумну мінімізацію швів як між виробами, що входять в теплоізоляційну оболонку, так і між виробами та конструкціям. Існує група спінених або спінюваних полімерів, які дозволяють сформувати безшовну ізоляційну оболонку. Виконана в один шар, що дозволяє оптимізувати витрати на монтаж і експлуатацію, а також підвищує довговічність системи.



Рисунок 3.6 Утеплення фасаду безшовним матеріалом

Досягти максимальних властивостей з енергозбереження будівлі є досить складний процес.

Потрібні точні розрахунки кожного етапу будівництва, також необхідно думати про те, щоб звести витрати тепла до мінімуму. Для цього встановлюють металопластикові вікна, підігрівання підлоги, продумують схему комунікацій та вентиляційної системи. А саме головне те, що необхідно поклопотатися і про утеплення фасаду, щоб будівля не втрачала тепло взимку і добре зберігала мікроклімат влітку.

На даний час виробляється досить велика кількість енергозберігаючих матеріалів різних видів, головним напрямком яких використання є скорочення витрат тепла через самі конструкції та матеріали.

Використання нових ефективних конструкції та матеріали, які мають високу теплопровідність, які є екологічно чистими та не піддаються впливу зовнішніх факторів є головними показниками при утепленні фасадів та будівництві будинків.

Висновки за розділом 3

1. Блоки є несучим або самонесучим будівельним матеріалом, придатним для використання у будівництві як несучих стін (у

будинках з висотою до трьох поверхів) так і для внутрішніх перегородок.

2. Пінополістиролбетон є високоефективним, екологічно чистим, довговічним і міцним будівельним матеріалом, який зазнає зростаючого попиту на ринку будівельних матеріалів.
3. Блоки YTONG ENERGO представляють собою найбільш теплоізоляційний конструкційний будівельний матеріал на сучасному ринку. Унікальна структура цих блоків, яка включає мільйони малих пор, робить YTONG ENERGO найтеплішим серед всіх доступних на ринку матеріалів для будівництва.
4. Керамічні термоблоки, що містять теплу кераміку, на сьогодні є особливо популярними в країнах Європи та визнаними як сучасний матеріал для стін. Українські будівельники та замовники також демонструють зростаючий інтерес до поризованих керамічних термоблоків.
5. Пінобетон — це легкий, пористий (ніздрюватий) бетон, віднесений до класу аероматеріалів, що характеризується вмістом повітря від 40 до 95% за об'ємом.
6. Основним фактором енергозбереження є використання будівельних конструкцій та систем їх на основі високоефективних ізоляційних матеріалів. Практика підтверджує, що цього недостатньо, і що необхідно приймати враховувати тепловтрати через стики виробів і конструкцій, елементи кріплення тощо - через так звані "містки холоду".
7. Існує група спінених або спінюваних полімерів, які дозволяють сформувати безшовну ізоляційну оболонку. Виконана в один шар, що дозволяє оптимізувати витрати на монтаж і експлуатацію, а також підвищує довговічність системи.
8. Досягти максимальних властивостей з енергозбереження будівлі є досить складний процес. Потрібні точні розрахунки кожного етапу

будівництва, також необхідно думати про те, щоб звести витрати тепла до мінімуму. Для цього встановлюють металопластикові вікна, підігрівання підлоги, продумують схему комунікацій та вентиляційної системи.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Характеристика району будівництва

Проектований трьохповерховий житловий будинок в м. Вінниця знаходиться в помірній ліматичній зоні, прийняті технічні рішення застосовуються на території України, за екологічними, санітарно-гігієнічними, протипожежними та іншими показниками відповідає вимогам стандартів. Земельна ділянка, виділена під будівництво будинку, рельєф рівнинний, цінних зелених насаджень немає [11].

Природні умови:

Річна кількість опадів - 722 мм;

Нормативна глибина ущільнення ґрунту - 0,8 м;

Основний напрямок вітру - північний;

Швидкість вітру - 61 км/год;

Вага снігового покриву - 75 кг/м²;

Середньомісячна відносна вологість повітря найтеплішого місяця - 65%;

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря -19°C;

Ґрунтові води виявлені на глибині 15-16 м.

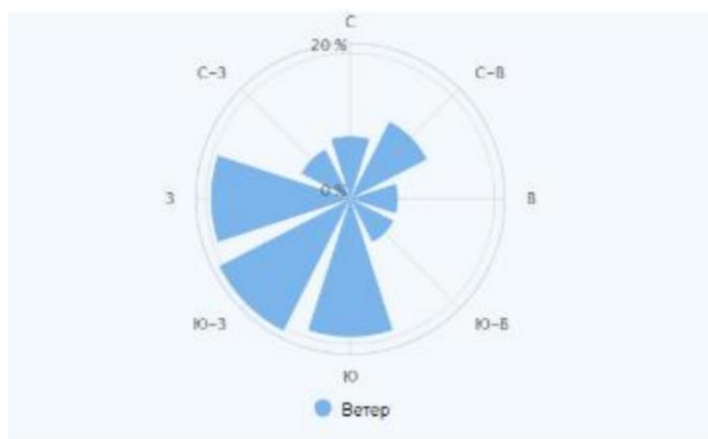


Рисунок 4.1 – Графік напрямку руху вітру

4.2 Генеральний план озеленення та благоустрою

Генеральний план розроблений відповідно до містобудівної ситуації та необхідної орієнтації приміщень, генерального плану розвитку територій з урахуванням благоустрою та озеленення відповідно до вимог ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення" [12] та ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [13] знижує загальну запиленість і усуває локальні вогнища пилу.

4.3 Конструктивні рішення об'єкта

Житловий будинок залізобетонний монолітний каркас з безрамною системою. Розміри колон 500x500 мм, діафрагми жорсткості 300 мм, товщина плит перекриття 220 мм (360 з утеплювачем і покрівельним шаром). Фундаменти - стрічкові з монолітним ростверком.

Стіни:

-зовнішні стіни повинні бути виконані з газоблоку товщиною 250 мм/D 500;

-внутрішні перегородки з газобетонних блоків товщиною 100, 200 мм;

-у санвузлах з керамічної повнотілої цегли М75 ГОСТ 530- 2012 на розчині М100, товщиною 120, 250 мм.

Стелі та покриття – монолітні. Сходи – монолітні. Огородження – алюмінієві. Площадки - монолітні залізобетонні. Перемички - стіни та перегородки збірні залізобетонні в цегляних стінах та перегородках. Конструкція шахти залізобетонна [14]. Утеплення прийнято згідно теплотехнічного розрахунку. Зовнішнє облицювання:





1. Стіни підвалу - гранітна плитка;
2. Стіни - фіброцементні плити;
3. Декоративні ламелі - алюмінієві;
4. Ганок - термооброблений граніт;

5. Відмостка будівлі - бруківка.

Двері: вхідні металеві; вхідні групи на 1-му поверсі - засклені двері, алюмінієва рама; двері в технічних приміщеннях – металеві.

Вікна: Вітражі - потрійний склопакет, профіль - алюмінієвий, колір – білий.

Таблиця 4.1 Специфікація вікон та дверей

Д-2	Індивідуального замовлення: КАРЕЛЛІ		1500	2100	14
Д-3	ДН 24		800	2100	52
ВК1	ВК1		1400	1800	20
ВК2	ВК2		1800	2300	35

4.4 Експлікація підлоги

Стяжка є важливою частиною підлоги, яка формує міцну основу для наступного покриття. Вона служить для створення рівної і стійкої поверхні підлоги, а також вирівнює дефекти.

Покриття представляє собою верхній шар підлоги, виготовлений з штучних матеріалів, і витримує всі експлуатаційні навантаження. Прошарок виступає як проміжний шар, який з'єднує покриття з рівнем підлоги або фіксує його до підстави.

Підготовчий шар виконується безпосередньо на ґрунті і необхідний для рівномірного розподілу навантаження. Для уникнення щілин по всьому периметру кімнати встановлюються дерев'яні основи.

Настіл – це фінішний шар, який наноситься на несучу конструкцію підлоги або ґрунт.

4.5 Об'ємно-планувальні рішення

Територія підлягає інженерному облаштуванню для будівництва та виробництва і являє собою вільну від комунікацій територію.

Будівельний майданчик характеризується наступними даними:

- рельєф будівельного майданчика спокійний;
- не затоплюється паводками та іншими поверхневими водами;
- Переважаючі вітри - східні.

Орієнтація приміщень відповідає нормам. Розташовані поруч санітарні та протипожежні розриви між будівлями витримані.

Основні показники генерального плану:

- поверховість - 3;
- клас будівлі - II;
- ступінь вогнестійкості - II.

Благоустрій території. Розміри елементів генерального плану інженерних мереж [15-17], доріг, тротуарів, благоустрою з урахуванням розміщення елементів, а також санітарно-гігієнічних та протипожежних норм прийняті відповідно до протипожежних норм. Проект придатний для відведення зливових вод на поверхню методом масового планування, який забезпечує умови, отримано.

Відведення дощових і талих вод від будівель і споруд до найнижчих точок рельєфу на спланованій поверхні забезпечено. Прийняті розрахункові ухили спланованої поверхні є територіальним захистом від дощового стоку.

4.6 Розрахунок теплопровідності зовнішньої стіни

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" необхідно визначити товщину утеплювача для зовнішньої стіни. Визначаємо значення градусо-днів опалювального періоду:

$$GSOP = (t_v - o_p) z_{op} \quad (4.1)$$

де: $t_v = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ - розрахункова температура внутрішнього повітря, для громадської будівлі

$o_p = -8,1 \text{ }^\circ\text{C}$ - середня температура опалювального періоду, при середньодобовою температурою повітря $8 \text{ }^\circ\text{C}$

$z_{op} = 200$ днів - тривалість опалювального періоду

$$GSOP = (20 + 8,1) \cdot 221 = 6210 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{днів.}$$

Необхідний термічний опір огорожувальних конструкцій R_{0tr} , що відповідає

$$R_{0tr} = n(tv - tH) \alpha B \cdot \Delta tH \quad (4.2)$$

Де: $n=1$ - коефіцієнт, що враховує положення зовнішньої поверхні стіни по відношенню до зовнішнього повітря; $\alpha_w = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ - коефіцієнт, що враховує тепловіддачу від внутрішньої поверхні стіни;

$$R_{0tr} = 5.021 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C B}$$

Таблиця 4.2 - Склад зовнішньої стіни

Назва матеріалу	Густина γ_0 , kg/m ³	Теплопровідність, w/m ² *s	Товщина шару δ , m	Опір теплопередачі $=\delta/\lambda$, m ² * C/w
Вирівн. к/п рішення	700	0,01	0,011	1,1
Бетонний газоблок	1800	0,26	0,30	1,15
Екструдований пінополістирол	70	0,041	0,13	3,17

R_0 - це опір конструкції нагрівальної стіни, що визначається:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \quad (4.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.011}{0.01} + \frac{0.30}{0.26} + \frac{0.13}{0.041} + \frac{1}{17} = 5.11 \text{ m}^2 \cdot \text{°C BT}$$

$$R_0 \text{ тр} \leq R_0$$

$$5.021 \text{ m}^2 \cdot \text{°C BT} \leq 5.11 \text{ m}^2 \cdot \text{°C BT}$$

Таким чином, обрана товщина шару задовольняє умову стійкості огорожувальної конструкції.

Висновки за розділом 4

1. Проектований трьохповерховий житловий будинок в м. Вінниця знаходиться в помірній ліматичній зоні, прийняті технічні рішення застосовуються на території України, за екологічними, санітарно-гігієнічними, протипожежними та іншими показниками відповідає вимогам стандартів.
2. Житловий будинок залізобетонний монолітний каркас з безрамною системою. Розміри колон 500x500 мм, діафрагми жорсткості 300 мм,

товщина плит перекриття 220 мм (360 з утеплювачем і покрівельним шаром).

3. Стяжка є важливою частиною підлоги, яка формує міцну основу для наступного покриття. Вона служить для створення рівної і стійкої поверхні підлоги, а також вирівнює дефекти.
4. Покриття представляє собою верхній шар підлоги, виготовлений з штучних матеріалів, і витримує всі експлуатаційні навантаження. Прошарок виступає як проміжний шар, який з'єднує покриття з рівнем підлоги або фіксує його до підстави.
5. Підготовчий шар виконується безпосередньо на ґрунті і необхідний для рівномірного розподілу навантаження. Для уникнення щілин по всьому периметру кімнати встановлюються дерев'яні основи.
6. Благоустрій території. Розміри елементів генерального плану інженерних мереж, доріг, тротуарів, благоустрою з урахуванням розміщення елементів, а також санітарно-гігієнічних та протипожежних норм прийняті відповідно до протипожежних норм. Проект придатний для відведення зливових вод на поверхню методом масового планування, який забезпечує умови, отримано.

РОЗДІЛ 5

ТЕХНОЛОГІЯ

Модифікації, програмне забезпечення тощо, що використовуються на етапі будівництва проєкту, які сприяють прогресу. Будівельні технології - це сукупність інноваційних інструментів, машин, методів польового будівництва, включаючи напіваавтоматизоване та автоматизоване будівельне обладнання. Будівництво та будівельні технології знайомлять студентів з будівельними процесами та процедурами. Студенти дізнаються про технологію будівництва, будівельні матеріали та управління, а також дизайн проєктів. Вони вивчатимуть фундаменти, підсистеми та конструкції будівель, а також дізнаються, як ці системи обслуговуються, ремонтуються або змінюються. Також включено розділи про процеси та процедури комерційного, промислового та інженерного будівництва. Підручник відповідає Стандартам технологічної грамотності. Курс включає основні будівельні поняття, такі як загальне будівництво, читання креслень, кошторис будівництва та управління проєктами. Студенти також урізноманітнять свої знання про будівництво в інших сферах, таких як електропроводка, будівельна геодезія, сантехніка та статична електрика/міцність матеріалів. Будівельні технології стають все більш важливим аспектом майбутнього будівництва. В умовах дефіциту кваліфікованої робочої сили, стагнації продуктивності та проблем з безпекою, які переслідують галузь, важко залишатися попереду цих проблем.

Будівельні компанії, університети та технологічні компанії наполегливо працюють над вирішенням цих проблем. Компанії шукають способи підвищити продуктивність, зменшити травматизм на робочому місці та просунути будівництво в майбутнє. Ці нові будівельні технології формують галузь у 2019 році, і зміни, що відбудуться, повністю змінять її. Без розуміння базових будівельних технологій архітектор не може продемонструвати (власнику, підряднику чи будівельному департаменту)

будівельну спроможність проекту. Будівля не складається з шматків і частин, поставлених одна біля одної; будівля складається з взаємопов'язаних систем і вузлів, які працюють разом, щоб сприяти належному функціонуванню будівлі. Якщо ці компоненти не будуть ретельно відібрані, специфіковані та деталізовані, а проектувальник не візьме до уваги вплив цих компонентів на всі інші частини будівлі, завершена будівля може виявитися нездатною захистити своїх мешканців від протягів, проникнення вологи, плісняви, конденсату, холоду, зовнішнього шуму або надмірної спеки.

5.1 Бетонні роботи

На технологічній карті показана схема виробництва бетону, а також технологічні схеми і процеси. Перед укладанням бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи: перевірена наявність закріплювачів, забезпечення необхідної товщини захисного шару бетонної опалубки, прийнята за актом арматура, очищені випуски робочої арматури від налиплого бетону, підготовлений робочий шов бетонування. Виконано вхідний контроль якості бетонної суміші. Доставка на об'єкт бетонної суміші забезпечується автобетонозмішувачами. Бетонна суміш подається до місця бетонування:39 в бадді (бункери) за допомогою баштових або самохідних кранів (у вертикальних конструкціях), бетононасосів (в горизонтальних конструкціях до); При температурі зовнішнього повітря нижче -10°C безпосередньо перед бетонуванням щільно армованих конструкцій з арматурою каркаса діаметром більше 24 мм необхідно прогріти арматурний каркас в опалубному блоці.

Випуски залізобетонних конструкцій повинні бути закриті або ізольовані на висоту (довжину) не менше 0,5 м. Процес підготовки робочого шва в зоні контакту "старого" бетону плити перекриття і "свіжого" бетону колони здійснюється шляхом очищення поверхні старих бетонних плит (перед монтажем арматурного каркаса) від карбонатної плівки металевою

щіткою, або компресором високого тиску (7 бар); при температурі повітря нижче -15°C рекомендується прогрівати бетон робочого шва (безпосередньо перед подачею першої порції бетонної суміші) через спеціальне вікно в нижній частині опалубки теплим повітрям від повітрянагрівача. Під час вхідного контролю якості бетонної суміші слід особливо стежити за паспортними даними бетону (відповідність В/Ц = 0,5, тобто не більше 0,55) і процесом додавання 0,2-0 суперпластифікатора на місці перед вивантаженням суміші 4% від маси цементу. При подачі бетонної суміші в блок обсадної колони бетононасосом, обладнаним маніпулятором, в зимових умовах необхідно виконувати додаткові операції з технічного обслуговування механізму і бетоноводів. Загальні вимоги до монтажу бетоноводів: вертикальні або похилі ділянки бетонування повинні розташовуватися не ближче 7-8 м від стаціонарного або пересувного бетононасоса; уникати різких поворотів, особливо використання колін з кутом 90° .

Особливості експлуатації бетононасоса і бетоноводів в зимових умовах:

при температурі зовнішнього повітря -15°C допускається використання бетононасоса і бетоноводів в звичайному (літньому) виконанні, але за умови подачі гарячої бетонної суміші ($30-35^{\circ}\text{C}$) або суміші з протиморозними добавками;

при температурі нижче -15°C необхідно обладнати приймальний бункер бетононасоса кришкою, що утеплюється, утеплити бетоноводи рулонною ізоляцією товщиною 15 мм;

перед подачею бетонної суміші бетононасосом залити в промивний бак бетононасоса гарячу воду;

запустити гідравлічну систему бетононасоса на холостому ході при мінімальних обертах двигуна і, витримуючи такий режим роботи гідронасоса протягом 10-15 хвилин, підігріти масло в гідроприводі насоса; прогріти бункер, транспортні циліндри і бетононасос бетононасоса гарячою водою (+

40-50 ° С); подати в бункер стартовий розчин з температурою 30-40°С і здійснити 3-4 цикли нагнітання і всмоктування при працюючому приводному шнеку;

після завершення двоступеневого прогріву бетононасосом бетоноводів можна приступати до перекачування бетонної суміші, температура якої повинна бути не нижче +20°С, при відсутності в суміші протиморозних добавок. В очікуванні бетономішалки закрийте бункер бетононасоса утепленою кришкою. У разі вимушених перерв у подачі бетонної суміші, суміш всередині бетонопроводу повинна циркулювати в замкнутій системі (режим рециркуляційного перекачування), при цьому постійно вимірювати температуру суміші в приймальному бункері, яка не повинна бути нижче + 10 ° С. Якщо температура бетонної суміші опускається нижче +10°С, суміш необхідно видалити з бетоноводу, а всю систему промити і очистити. Для промивання бетоноводів, бункера і транспортних циліндрів використовуйте гарячу воду з температурою не нижче + 30 ° С. Воду, що залишилася в промивному і водяному баках, необхідно злити, а скупчення води в транспортних циліндрах, бункері і бетоноводі видалити за допомогою стисненого повітря, що подається з компресора бетононасоса.

Таблиця 5.1 - Вихідні дані

№	Назва	Од.вим.	Характеристика	Примітка
1	Довжина структури, l_1	м	36	
2	Ширина структури, l_2	м	33	
3	Клас ґрунту		II	
4	Тип ґрунту	м	Піщаний, суглинок	
5	Крок і проліт в поздовжньому і поперечному напрямках (а і b)	м	a=6м b=6.6м	
6	Дальність транспортування ґрунту	км	12	
7	Тип фундаменту		Плитний фундамент	

Таблиця 5.2 - Визначення обсягу робіт

№	Назва	Од.вим.	Обсяг робіт	
			На 1	всього
1	Будівництво тимчасового огороження	м	112	238
2	Зняття верхнього шару ґрунту	м ³	77,3	628,01
3	Розробка ґрунту в котловані (траншеї) та влаштування траншейного доступу до котловану	м ³		5422,1
4	Виймка ґрунту під котлован	м ³	216	1296
5	Бетонна підготовка фундаментів	м ³	3,6	1511,2
6	Монтаж арматури, в т.ч.			
а	монтаж сіток	шт/т		1815,32
б	монтаж каркасів	шт/т		1144,;5
7	Улаштування опалубки	м ²	0,18	912,28
8	Бетонування фундаментів	м ³	3,6	151,2
9	Зняття опалубки	м ²	0,18	9129,28
10	Гідроізоляція фундаменту	м ²		623,44
11	Зворотне засипання	м ³		1124,07
12	Ущільнення ґрунту	м ²		1188,33
13	Остаточне планування території	м ²		1094,18
14	Демонтаж тимчасового огороження	м		238

Опалубка, що застосовується для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, повинна виготовлятися і застосовуватися відповідно до проекту виконання робіт, затвердженого в установленому порядку.

При установці елементів опалубки в кілька ярусів кожен наступний ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу.

Розміщення на опалубці обладнання та матеріалів, не передбачених проектом виконання робіт, а також перебування на настилі опалубки людей, які не беруть безпосередньої участі у виробництві робіт, не допускається.

Демонтаж опалубки слід проводити (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виробника, а особливо відповідальних конструкцій (за переліком, встановленим проектом) - з дозволу головного інженера.

Збирання і переробка арматури повинні проводитися в спеціально відведених і відповідно обладнаних місцях.

При виконанні робіт по підготовці арматури необхідно

- огороджувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і рихтування арматури;

- при розрізанні арматурних стержнів на верстатах на відрізки довжиною менше 0,3 м застосовувати пристрої, що запобігають їх розширенню;

- для захисту робочого місця при обробці арматурних стержнів, що виступають за габарити верстака, а для двосторонніх верстаків, крім того, розділити верстак посередині поздовжньою металевою захисною сіткою висотою не менше 1 м;

- скласти підготовлену арматуру в спеціально відведені місця;

- закрити щитами кінцеві частини арматурних стержнів у місцях загальних проходів, що мають ширину менше 1 м.

При виконанні робіт з натягу арматури необхідно: встановлювати захисні огороження висотою не менше 1,8 м в місцях проходу робітників; обладнати пристрої для натягу арматури сигналізацією, яка спрацьовує при включенні приводу натягувача; не допускати перебування людей на відстані ближче 1 м від арматурних стержнів, що нагріваються електричним струмом.

Елементи арматурних каркасів повинні бути упаковані з урахуванням умов їх підйому, зберігання і транспортування до місця монтажу. При використанні пари для розігріву інертних матеріалів в бункерах або інших ємностях повинні бути вжиті заходи, що виключають потрапляння пари на

робочі місця. Паропровід слід періодично перевіряти на герметичність і цілісність теплоізоляції. Запірна арматура паропроводу повинна розташовуватися в місцях зі зручним доступом до неї.

Спуск працівників у камери, що обігріваються паром, дозволяється після відключення подачі пари, а також охолодження камери та матеріалів і виробів, що знаходяться в ній, до 40 °С.

При приготуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно вживати заходів, що запобігають опікам шкіри і пошкодженню очей працівників.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні відповідати ГОСТ 21807. Переміщення завантаженого або порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі. Монтаж, демонтаж і ремонт бетонних трубопроводів, а також видалення з них застиглому бетону (пробок) дозволяється тільки після зниження тиску до атмосферного.

Під час очищення (випробування, продування) бетонних трубопроводів стисненим повітрям працівники, які не беруть безпосередньої участі в цих операціях, повинні бути віддалені від бетонного трубопроводу на відстань не менше 10 м.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і стяжки. Виявлені несправності слід негайно усунути.

Перед початком укладання бетонної суміші вібростволом необхідно перевірити справність і надійність кріплення всіх ланок віброствола між собою і зі страхувальним канатом.

ри укладанні бетону з бадді або бункера відстань між нижнім краєм бадді або бункера і раніше укладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами не дозволяється переміщати вібратор за струмоведучий шланг, а під час перерв

у роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори повинні бути вимкнені.

Робітники, які укладають бетонну суміш на поверхні з ухилом більше 20°, повинні користуватися запобіжними поясами.

Платформи для подачі бетону автосамоскидами повинні бути обладнані відбійними брусами. Між димовою трубою і огорожею повинні бути передбачені проходи шириною не менше 0,6 м. На тупикових ділянках необхідно встановлювати поперечні димові труби.

При електропрогріванні бетону монтаж і підключення електрообладнання до електромережі повинні виконувати тільки електрики з кваліфікаційною групою з техніки безпеки не нижче III.

У зоні електропрогріву повинні використовуватися ізольовані гнучкі кабелі або дроти в захисному шлангу. Не допускається прокладання проводів безпосередньо по землі або по шару тирси, а також проводів з порушеною ізоляцією.

Зона електропрогріву бетону повинна перебувати під цілодобовим наглядом електриків, які виконують монтаж електромережі.

Перебування людей і виконання будь-яких робіт у цих зонах не допускається, за винятком робіт, що виконуються персоналом з кваліфікаційною групою з техніки безпеки не нижче II і з використанням відповідних захисних засобів.

Відкрита (не бетонована) арматура залізобетонних конструкцій, пов'язана із зоною електрообігріву, підлягає заземленню (зануленню).

Після кожного переміщення електрообладнання, що використовується для прогрівання бетону, на нове місце слід візуально перевіряти стан ізоляції проводів, захисних засобів огороження і заземлення.

5.2 Гідроізоляція підземної частини будівлі

Для захисту вертикальних поверхонь підземної частини зовнішніх стін підвалу від капілярної вологи при низькому тиску або ґрунтових вод використовується поверхнева гідроізоляція, а для ізоляції горизонтальних поверхонь - мембранна. Поверхнева гідроізоляція наноситься переважно механізованим способом (асфальторозподільником) після зведення підземної частини будівлі. При невеликих обсягах гідроізоляційні роботи виконують під час зведення стін підвалів шляхом нанесення шарів покриття вручну. При наявності підвальних приміщень мембранна горизонтальна гідроізоляція укладається на двох рівнях: на рівні підлоги фундаменту підвалу і на 10÷15 см вище запланованого рівня землі. У безпідвальній частині мембранна гідравлічна гідроізоляція укладається лише на одному рівні - на 10÷15 см вище запланованого рівня землі.

5.3 Вибір методу комплексної механізації земляних робіт

При комплексній механізації процеси виконуються комплектами машин, що доповнюють один одного і пов'язані між собою за основними параметрами і місцем розташування в технологічному ланцюжку. При виборі способів виробництва робіт необхідно враховувати: тип ґрунту, розміри земляної споруди, рівень ґрунтових вод, дальність транспортування ґрунту і сезон виконання робіт. Виймка і транспортування ґрунту при розробці котлованів і траншей може здійснюватися бульдозерами, екскаваторами, в комплекті з автосамоскидами. Вибір комплексно-механізованого способу виробництва земляних робіт здійснюється на основі техніко-економічного порівняння варіантів різних комплектів машин. Для порівняння вибирають 2-3 машини одного або різних типів. Зняття верхнього шару ґрунту здійснюється бульдозерами або скреперами. При виборі типів машин необхідно враховувати.

5.4 Вибір транспорту, вибір крана, подача та укладання бетонної суміші

Вибір типу кранів залежить від: конфігурації і розмірів споруди; габаритних розмірів, ступеня укрупнення, маси і розташування конструкцій, що монтуються; прийнятого способу монтажу м. Попередньо необхідно вибрати пристрої попереднього навантаження, що впливають на монтажну масу елемента і висоту підйому. Для баштових кранів визначають: монтажну масу елемента m ; необхідну висоту підйому гака крана; необхідну мінімальну довжину стріли. При зведенні одноповерхових будівель стріловими кранами (з прогоном в прольотах) конструкції можна встановлювати за кілька проходів монтажними комплектами, до яких можна підібрати відповідні крани. Такими комплектами є: фундаментні блоки; колони; балки або ферми разом з плитами покриття; стінові панелі. При виборі стрілового крана слід враховувати, що його вантажопідйомність змінюється в широкому діапазоні і залежить від трьох факторів: прийнятої довжини стріли; вильоту гака і використання аутригерів (для автомобільних і пневмоколісних кранів). Ці фактори враховуються в кривих вантажопідйомності, наведених у довідковій літературі. Монтажна маса елемента зазвичай визначається для найбільш важких, віддалених і високо розташованих елементів і розраховується як сума мас елемента, що монтується (або укрупненого блоку) і маси закріпленого на елементі захватного пристрою і оснастки (риштування, сходи, захвати і т.д.) Необхідна висота підйому гака (рис. 1, а) визначається технологією подачі елемента до опори: Для подачі бетонної суміші використовується стріловий баштовий кран. т

Необхідна висота підйому гака крана

$$H_{кр} = H_0 + H_{zp} + H_{Elm} + H_{ст} \quad (5.1)$$

Де, H_0 - висота установки елемента, що монтується;

H_{zp} - запас висоти між опорою і низом елемента, що монтується, число для нього, приймається в межах 0,5 ... 1 м з умов безпечної роботи;

H_{Elm} - висота елемента, що монтується;

H_{scr} - висота лінії проектної висоти захоплення вантажу до центру гака крана, м

$$H_{scr} = 27 + 0.5 + 3 + 2.5 = 33 \text{ м} \quad (5.2)$$

Необхідна висота гака H_{tr} (м) визначається з умови підйому найбільш високо розташованого елемента. Вантажопідйомність крана приймається за найбільшою монтажною масою елемента за формулою, при цьому перевіряється відповідність необхідного вантажного моменту вантажному моменту обраного крана. Необхідний вантажний момент. Після визначення розрахункових параметрів монтажних кранів за їх технічними характеристиками підбираються такі машини, робочі параметри яких задовольняють розрахунковим, дорівнюють їм або незначно перевершують їх. Тип монтажного крана вибирають у два етапи. Спочатку приймають технічно прийнятні варіанти, а потім, порівнюючи техніко-економічні показники, вибирають найкращий варіант

Необхідний виліт гака визначається виходячи з передбачуваного місця стоянки крана. Якщо не потрібно подавати гак крана в глибину будівель вище раніше змонтованих конструкцій, то елементи (фундаменти, колони, крокви, ферми, стінові панелі) можна монтувати на мінімальний виліт гака. Необхідний виліт стріли.

$$L_{cr\ tr} = b + a \cdot 2 + c \quad (5.3)$$

Де, b - ширина прогонової будови;

a - ширина підкранової колії;

c - відстань від краю будівлі до поворотної частини крана; $L_{cr\ tr} = 6 + 6 \cdot 2 + 26.7 = 35.7 \text{ м}$

Необхідний момент навантаження

$$M_{tr} = (Q_{\exists l} + Q_{str}) \cdot L_{cr\ tr} \quad (5.4)$$

Де, $Q_{\exists l}$ - маса ванни крана;

Q_{str} - вага тросів;

$L_{cr tr}$ - необхідний виліт стріли крана;

$$M_{tr} = (5.9 + 1) \cdot 35.7 = 246.33 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Вибір баштового крана КБМ-401П-08

Вантажопідйомність - 10 т, з максимальним вильотом стріли - 6,3 т

Максимальний виліт стріли - 25 м

Висота підйому гака - 35,4 м T

$$c = tr + 2tc + 2tp + ty \quad (5.5)$$

Де, tr - час завантаження бетонної суміші;

tc - час стропування / стропування;

tp - час подачі краном-баддю бетонної суміші;

ty - час укладання бетонної суміші;

$$Tc = 1,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 2 + 3 = 11,5 \text{ хв}$$

Продуктивність змінного ковша

$$Pc = 60 \cdot V \cdot T \cdot Kv \cdot Tc \quad (5.6)$$

Де, V - об'єм бетонної суміші, що завантажується в кран ковшем;

T - тривалість зміни;

Kv - коефіцієнт використання крана в часі (для крана з двигуном внутрішнього згоряння без виносних опор);

Tr - тривалість робочого циклу;

$$Pc = 60 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,78 \cdot 11,5 = 66,01 \text{ м}^3 / \text{хв}$$

Визначаємо фактичну тривалість роботи ковша:

$$T = V \cdot Pc = 2234,34 / 66,01 = 34 \text{ дні}$$

5.5 Генеральний план забудови

Генеральний план - проектний документ, на основі якого здійснюється планування, будівництво, реконструкція та інші види містобудівного

розвитку територій. До тимчасових споруд відносяться об'єкти, які споруджуються з метою контролю за процесом будівельно-монтажних робіт. Розрізняють декілька видів: адміністративні, житлові, громадські. Найчастіше розробляється у двох формах: загальномайданчикова та об'єктна. Загальномайданчикова показує використання будівельного майданчика - тимчасові дороги, встановлення баштових кранів, електропостачання. Максимальне енергоспоживання встановлюється згідно з графіком виконання робіт або мережевим графіком. Необхідно розрахувати потребу в тимчасових будівлях, враховуючи максимальну добову кількість робітників

$$N_{total} = 1,05(N_{op} + N_{vp} + N_{etr} + N_{cl} + N_{mop}) \quad (5.7)$$

Де, N_{op} - кількість робітників згідно з графіком

$$N_{op}=142$$

$$N_{vp}=142 \cdot 0,2=29 \text{ осіб}$$

N_{etr} - чисельність інженерно-технічного персоналу,

$$N_{etr} = 10\% \cdot (N_{op} + N_{vp})=0,1 \cdot (142+29)=18 \text{ чол.}$$

N_{cl} - чисельність робітників

$$N_{cl}=0,05(N_{op} + N_{vp})=0,05(142+29)=8,55=9 \text{ чол.}$$

N_{mop} - the number of junior service personnel (cleaners, watchmen, etc.),

$$N_{mop}=0,03(N_{op} + N_{vp})=0,03((142+29)=5,13=6 \text{ чол.}$$

$$N_{total} = 1,05(142+29+18+9+6) = 195,3=196 \text{ чол.}$$

Розрахункова кількість робітників у змінах приймається: при однозмінній роботі - $N_{cm} = N_{total}$, при двохзмінній роботі:

$$N_1=0,7 \cdot N_{total} = 0,7 \cdot 210=147 \text{ чол.}$$

$$N_3=0,3 \cdot N_{total} = 0,3 \cdot 210=63 \text{ чол.}$$

5.6 Монтажні роботи

На ділянці (захватці), де виконуються монтажні роботи, не дозволяється виконувати інші роботи і перебувати стороннім особам.

При зведенні будівель і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній секції (захваті, ділянці) на поверхах (ярусах), над якими виконуються переміщення, монтаж і тимчасове закріплення збірних конструкцій або обладнання.

При зведенні односекційних будівель або споруд одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах (ярусах) допускається за наявності надійних (обґрунтованих відповідним розрахунком на ударні навантаження) міжповерхових перекриттів за письмовим розпорядженням головного інженера після виконання заходів, що забезпечують безпечне виконання робіт, і за умови знаходження безпосередньо на місці виконання робіт спеціально призначених осіб, відповідальних за безпечний монтаж МБК і переміщення вантажів кранами, а також за контроль за виконанням кранівником, стропальником і сигнальником виробничих інструкцій з охорони праці.

Способи стропування елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їх подачу до місця монтажу в положенні, близькому до проектного.

Забороняється підіймати збірні залізобетонні конструкції, які не мають монтажних петель або маркування, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

Очищення елементів конструкцій, що монтуються, від бруду і льоду слід виконувати перед їх підйомом.

Стропування конструкцій і устаткування слід виконувати вантажозахоплювальними засобами, що відповідають нормативними вимогам і забезпечують можливість дистанційного розподілу від горизонту робіт у випадках, коли висота до замка вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м.

Елементи змонтованих конструкцій або обладнання під час переміщення необхідно запобігати розгойдуванню та обертанню гнучкими відтяжками.

Не дозволяється перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому або переміщення.

Під час перерв у роботі не дозволяється залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.

Відтяжки для тимчасового кріплення змонтованих конструкцій повинні кріпитися до надійних опор (фундаментів, анкерів тощо). Кількість відтяжок, їх матеріали і переріз, способи натягу і місця кріплення встановлюються проектом виконання робіт. Розтяжки повинні розташовуватися за межами габаритів транспортних і будівельних машин.

Відтяжки не повинні торкатися гострих кутів інших конструкцій. Згинання відтяжок в місцях контакту з елементами інших конструкцій допускається тільки після перевірки міцності і стійкості цих елементів під впливом зусиль від відтяжок. Для переміщення монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні драбини, перехідні містки і драбини з огороженням. Монтажникам не дозволяється переходити через змонтовані конструкції та їх елементи (ферми, ригелі тощо), на яких неможливо встановити огороження, що забезпечує ширину проходу відповідно до нормативів, без застосування спеціальних страхувальних пристроїв (надійно натягнутої по фермі або ригелю мотузки для закріплення карабіна запобіжного пояса тощо). Елементи конструкцій або обладнання, що встановлюються в проектне положення, повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Розстановка елементів конструкцій та обладнання, встановлених у проектне положення, повинна виконуватися після їх постійного або тимчасового надійного закріплення. Не допускається переміщення змонтованих елементів конструкцій або обладнання після їх розведення, за винятком випадків, обґрунтованих ПВР.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті на відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше з мокрим снігом, грозою або туманом, що виключає видимість в межах фронту робіт. Переміщення і

монтаж вертикальних панелей і подібних конструкцій з високим вітровим напором слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше. Не допускається перебування людей під змонтованими елементами конструкцій і обладнання до встановлення їх в проектне положення і закріплення.

При необхідності знаходження працівників під змонтованим обладнанням (конструкціями), а також на обладнанні (конструкціях) повинні бути вжиті спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працівників. Змонтовані монтажні майданчики, драбини та інші пристосування, необхідні для роботи монтажників на висоті, повинні бути встановлені і закріплені на конструкціях, що монтуються, до їх підйому.

Під час виконання монтажних (демонтажних) робіт в умовах діючого підприємства експлуатовані електричні мережі та інші діючі інженерні системи в зоні робіт повинні бути, як правило, відключені, закорочені, а обладнання і трубопроводи звільнені від вибухонебезпечних, горючих і шкідливих речовин.

При виконанні монтажних робіт не допускається використання обладнання і трубопроводів, а також технологічних і будівельних конструкцій для закріплення технологічного і монтажного устаткування, без узгодження з особами, відповідальними за їх правильну експлуатацію. Перед виконанням монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, яка керує монтажем, і машиністом (наглядачем). Всі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником і стропальником), за винятком сигналу "Стоп", який може подавати будь-який працівник, який помітив явну небезпеку.

В особливо важливих випадках (при підйомі конструкцій із застосуванням складного такелажу, способом повороту, при розсуванні великогабаритних і важких конструкцій, при підйомі їх двома і більше механізмами тощо) сигнали повинен подавати тільки бригадир монтажної

бригади в присутності інженерно-технічних працівників, відповідальних за розробку і виконання технічних заходів щодо забезпечення вимог безпеки.

При розсуванні (переміщенні) конструкцій і устаткування лебідками вантажопідйомність гальмівних лебідок і ланцюгових талів повинна дорівнювати вантажопідйомності тягових, якщо інше не передбачено проектом.

Монтаж конструкцій кожного наступного ярусу (секції) будівлі або споруди слід виконувати тільки після надійного кріплення всіх елементів попереднього ярусу (секції) згідно з проектом. Змонтовані металеві сходи висотою понад 5 м повинні відповідати вимогам п. 6.2.19 СНиП 12-03 або бути огорожені металевими арками з вертикальними зв'язками і надійно прикріплені до конструкції або обладнання.

Робітникам дозволяється підніматися по сходах на висоту понад 10 м, якщо сходи обладнані майданчиками для відпочинку не рідше ніж через кожні 10 м по висоті.

Під час монтажу каркасних будівель дозволяється встановлювати наступний ярус каркаса тільки після монтажу огорожувальних конструкцій або тимчасових огорож на попередньому ярусі. П

ід час монтажу конструкцій, будівель або споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях або риштуваннях.

Монтаж сходових маршів і площадок будівель (споруд), а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) слід виконувати одночасно з монтажем будівельних конструкцій. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огороження. На захватці, в якій монтується будівельна конструкція, не дозволяється користуватися вантажно-пасажирським ліфтом (підйомником) безпосередньо під час переміщення елементів конструкції.

При складанні металоконструкцій з рулонних заготовок необхідно вживати заходів проти мимовільного згорання рулону. Фарбування та

антикорозійний захист конструкцій і обладнання у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику, повинні проводитися, як правило, до їх підйому на проектну відмітку.

Після підйому фарбування або антикорозійний захист слід проводити тільки на стиках або з'єднаннях конструкцій. Розпакування і розконсервацію обладнання, що підлягає монтажу, необхідно проводити на майданчику, відведеному відповідно до проекту виконання робіт, і здійснювати на спеціальних стелажах або підкладках висотою не менше 100 мм. При консервації обладнання не допускається застосування матеріалів з вибухо- і пожежонебезпечними властивостями.

Складання та дооснащення конструкцій і обладнання, що монтуються (нарізування різьблення на трубах, згинання труб, підганяння стиків тощо), слід виконувати, як правило, у спеціально відведених для цього місцях. У процесі монтажних робіт вивірення отворів і перевірку їх збігу в деталях, що монтуються, слід проводити за допомогою спеціального інструменту (конусних оправлень, монтажних пробок і т.п.). Не допускається перевіряти збіг отворів в деталях, що монтуються, пальцями.

При складанні горизонтальних циліндричних ємностей, що складаються з окремих корпусів, повинні використовуватися клинові футеровки та інші пристосування, що виключають можливість мимовільного розкочування корпусу. При монтажі обладнання у вибухонебезпечній атмосфері повинні застосовуватися інструменти, обладнання та пристосування, що виключають можливість іскроутворення. При монтажі обладнання повинна бути виключена можливість мимовільного або випадкового його включення.

При переміщенні конструкцій або обладнання декількома підйомними або тяговими засобами повинна бути виключена можливість перевантаження будь-якого з цих засобів.

При переміщенні конструкцій або обладнання відстань між ними і виступаючими частинами змонтованого обладнання або інших конструкцій

повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі - 0,5 м. Кути відхилення від вертикалі вантажних канатів і талів вантажопідіймальних засобів в процесі монтажу не повинні перевищувати величину, зазначену в паспорті, затвердженому проекті або технічних умовах на дане вантажопідіймальне обладнання.

При монтажі обладнання за допомогою домкратів повинні бути вжиті заходи, що виключають можливість перекосу або перекидання домкратів. При опусканні конструкцій або обладнання по похилій площині слід застосовувати гальмівні засоби, що забезпечують необхідне регулювання швидкості спуску.

Монтаж вузлів обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних проводів (на відстані, що дорівнює найбільшій довжині вузла або ланки, що монтується) слід проводити при знятій напрузі. У разі неможливості зняття напруги роботи слід виконувати згідно з допуском, затвердженим в установленому порядку.

Всі роботи з усунення конструктивних недоліків і усунення недоліків змонтованого технологічного обладнання, яке пройшло випробування виробом, повинні проводитися тільки після розробки і затвердження замовником і генеральним підрядником спільно з відповідними субпідрядними організаціями заходів безпеки.

Встановлення та зняття перемичок (зв'язків) між встановлюваним та існуючим обладнанням, а також підключення тимчасових установок до існуючих систем (електричних, парових, технологічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника та замовника не допускаються. При демонтажі конструкцій та обладнання слід дотримуватися вимог, що пред'являються до монтажних робіт/.

Одночасний демонтаж конструкцій або демонтаж обладнання в два і більше ярусів по одній вертикалі не допускається.

5.7 Контроль якості

Контроль якості відповідає установленим нормативам і включає в себе впровадження вхідного, операційного та приймального контролю під час виконання робіт.

Вхідний контроль для виробів і матеріалів передбачає огляд та перевірку на повноту, а також перевірку відповідності супроводжуючій документації. Результати цього контролю реєструються в журналах оцінки якості робіт, відповідальність за який несе провідний начальник ділянки.

Операційний контроль включає систематичне спостереження та перевірку відповідності виконаних робіт стандартам. Цей вид контролю здійснюється відповідальною особою серед виконавців робіт (інженер-технік або майстер), і його результати документуються згідно з вимогами нормативних документів.

Приймальний контроль відбувається після завершення етапів робіт або при прийманні готових конструкцій, оцінюючи їхню придатність для подальшої експлуатації. Згідно з нормами, приймальний контроль може проводитися виконавцем робіт, керівником проєкту, замовником через технічний нагляд, проєктною організацією через авторський нагляд або зовнішньою експертизою за вибіркоким принципом.

Прийняті роботи фіксуються актом на приховані роботи, в якому вказуються номери робочих креслень, відхилення від проєкту та підстави для таких відхилень.

5.8 Заходи безпеки на будівельному майданчику

Опалубка встановлюється після досягнення бетоном заданої міцності з дозволу виконроба. Підготовка та обробка арматури здійснюється в спеціально спеціально відведених для цього місцях.

Підготовлену арматурну сітку опускають над місцем її укладання не нижче, ніж на 80 см і тільки після цього арматурники направляють її в проектне положення. Ходити по арматурних елементах дозволяється тільки по трапах шириною 30- 40 см. На висоті не менше 2,5 м від землі електричні дроти, укладені в шнурами або коробами. При роботі з відкритою електричною дугою електрозварювальники забезпечуються каскою-маскою або щитком із захисними скляними скельцями для захисту обличчя та очей, а всі працюючі очей, а всі, хто працює в зоні електрозварювання, - окулярами із захисними стеклами.

Електрозварник зобов'язаний попередити оточуючих про початок роботи.

При приготуванні бетонної суміші із застосуванням хімічних добавок слід вживати заходів повинні бути вжиті заходи щодо запобігання опіків шкіри та пошкодження очей працівників.

Монтаж, демонтаж і ремонт автобетоновозів, а також видалення з них бетону, що затримується бетону з них дозволяється тільки після зниження тиску до атмосферного. Працівники з електровібраторами допускаються до роботи тільки після медичного висновку. Медичні огляди проводяться регулярно і вчасно. Бетонники забезпечуються спецодягом, включаючи взуття та вібростійкі діелектричні рукавички. Після кожних 30-35 хвилин роботи вібратори вимикаються на 5-7 хвилин для охолодження.

Висновки за розділом 5

1. На технологічній карті показана схема виробництва бетону, а також технологічні схеми і процеси. Перед укладанням бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи: перевірена наявність закріплювачів, забезпечення необхідної товщини захисного шару бетонної опалубки, прийнята за актом арматура, очищені випуски

робочої арматури від налиплого бетону, підготовлений робочий шов бетонування.

2. Загальні вимоги до монтажу бетоноводів: вертикальні або похилі ділянки бетонування повинні розташовуватися не ближче 7-8 м від стаціонарного або пересувного бетононасоса; уникати різких поворотів, особливо використання колін з кутом 90° С.
3. При виконанні робіт з натягу арматури необхідно: встановлювати захисні огороження висотою не менше 1,8 м в місцях проходу робітників; обладнати пристрої для натягу арматури сигналізацією, яка спрацьовує при включенні приводу натягувача; не допускати перебування людей на відстані ближче 1 м від арматурних стержнів, що нагріваються електричним струмом.
4. При приготуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно вживати заходів, що запобігають опікам шкіри і пошкодженню очей працівників.
5. Для захисту вертикальних поверхонь підземної частини зовнішніх стін підвалу від капілярної вологи при низькому тиску або ґрунтових вод використовується поверхнева гідроізоляція, а для ізоляції горизонтальних поверхонь - мембранна.
6. При комплексній механізації процеси виконуються комплектами машин, що доповнюють один одного і пов'язані між собою за основними параметрами і місцем розташування в технологічному ланцюжку.
7. Вибір типу кранів залежить від: конфігурації і розмірів споруди; габаритних розмірів, ступеня укрупнення, маси і розташування конструкцій, що монтуються; прийнятого способу монтажу.
8. Контроль якості відповідає установленим нормативам і включає в себе впровадження вхідного, операційного та приймального контролю під час виконання робіт.

9. Опалубка встановлюється після досягнення бетоном заданої міцності з дозволу виконроба. Підготовка та обробка арматури здійснюється в спеціально спеціально відведених для цього місцях.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В цьому розділі Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях магістерської дипломної роботи досліджуються практичні заходи з вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків. Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини. Отже, завданням охорони праці є зведення до мінімуму вірогідності травмувань та виникнення професійних захворювань.

Аналіз потенційних небезпек проведемо за [19, 20] для будівельно-монтажного персоналу. Під час будівництва нової житлової будівлі необхідно передбачати заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів: фізичних, хімічних і трудового процесу.

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо). Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил). Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

У розділі охорони праці потрібно дослідити такі питання як технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць, електробезпека, мікроклімат, склад повітря робочої зони, виробниче освітлення, виробничий шум, виробничі вібрації, психофізіологічні фактори, безпека в надзвичайних ситуаціях для працівників і для об'єкта проектування в цілому під час будівництва та після прийняття його в експлуатацію.

6.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкта

6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць

Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі – виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників визначених у вступі небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За наявності цих факторів безпека монтажних робіт повинна бути забезпечена відповідно до [21], рішень проектно-технічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зазначених заходів безпеки праці: точного визначення місця встановлення крана із зазначенням його марки, позначенням небезпечних зон під час його роботи; зазначення ваги вантажу, що піднімається; забезпечення безпеки робочих місць на висоті; визначення послідовності та забезпечення безпечного встановлення конструкцій; забезпечення стійкості конструкцій і частин будинку під час зведення; зазначення схем і способів укрупнювального складання елементів конструкцій.

У робочій зоні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб. Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці на поверхах (ярусах), над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання. За неможливості розподілення будинків і споруд на окремі ділянки одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах

(ярусах) дозволяється тільки за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідними розрахунками на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів, що передбачені у ПВР. Використання встановлених конструкцій для прикріплення до них вантажних поліспастів, відвідних блоків та інших монтажних пристосувань допускається тільки за згодою проектної організації, яка виконала робочі креслення конструкцій.

Монтаж конструкцій будинків (споруд) необхідно починати з просторово стійкої частини: сполучного елемента, ядра жорсткості тощо. Монтаж конструкцій кожного розташованого вище поверху (ярусу) багатоповерхового будинку необхідно виконувати після закріплення усіх установлених монтажних елементів відповідно до проекту та досягнення бетоном (розчином) стиків несучих конструкцій необхідної міцності. Під час монтажу каркасних будинків установлювати наступний ярус каркаса допускається тільки після встановлення огорожувальних конструкцій чи тимчасових огорож на попередньому ярусі. Монтаж сходових маршів і площадок будинків (споруд), а також вантажопасажирських підйомників (ліфтів) необхідно здійснювати одночасно з монтажем конструкцій будинку. На змонтованих сходових маршах повинні бути негайно встановлені огорожі.

Під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцнування. Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх піднімання і переміщення. Навісні монтажні площадки, сходи та інші пристосування, що необхідні для виконання робіт на висоті, потрібно встановлювати на конструкціях, які монтуються до їх піднімання. Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу потрібно застосовувати драбини, перехідні містки, трапи з огорожами.

Забороняється перехід монтажників по встановлених конструкціях та їх елементах (фермах, ригелях тощо), на яких неможливо забезпечити необхідну ширину проходу при встановлених огорожах, без застосування

спеціальних запобіжних пристроїв (натягнутого уздовж ферми чи ригеля каната для закріплення карабіна запобіжного поясу). Місця та способи кріплення каната повинні бути зазначені в ПВР.

Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до місця розміщення в положенні, близькому до проектного.

Під час монтажу огорожувальних панелей необхідно застосовувати запобіжний пояс разом із запобіжними пристроями, про що слід зазначити у ПВР. Не дозволяється перебування людей під елементами конструкцій і обладнання, що монтуються.

Навісні металеві драбини довжиною більше ніж 5 м необхідно огородити металевими дугами з вертикальними зв'язками і надійно прикріпити до конструкцій чи обладнання. Необхідно запобігати розгойдуванню й обертанню елементів конструкцій чи обладнання, що монтуються, під час переміщення. Стropування конструкцій і обладнання необхідно виконувати засобами, що забезпечують можливість дистанційного розстропування з робочого горизонту у разі, коли висота до замка вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м.

Стropування елементів, що монтуються, необхідно виконувати у місцях, зазначених у робочих кресленнях, і забезпечувати їх піднімання і подавання до місця встановлення у положенні, близькому до проектного. Забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель чи отворів, маркування і позначок, які забезпечують їх правильне стропування і монтаж. Під час монтажу з транспортних засобів елементи конструкцій забороняється проносити над кабіною водія.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і льоду необхідно робити до їх піднімання.

Елементи, що підлягають монтажу, необхідно піднімати плавно, без ривків, розгойдування та обертання. Піднімання вантажу (примерзлого, частково засипаного ґрунтом, сміттям, з'єднаного з елементами інших

конструкцій тощо), який перевищує вантажопідйомність монтажного крана, заборонено.

Піднімати конструкції необхідно в два етапи: спочатку на висоту 20–30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснювати подальше піднімання. Установлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт.

6.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання будівельного майданчика, житлового масиву та системи освітлення здійснюється від електричної мережі з заземленою нейтраллю напругою 380 х 220 В з частотою 50 Гц. Проектування та експлуатація електричних мереж і установок повинна здійснюватися за умови дотримання вимог з їхньої електробезпеки [22, 23]. Технічні рішення щодо запобігання електротравмам під час виконання робіт:

1) Для запобігання електротравм від контакту зі струмопровідними елементами електроустаткування потрібно: розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні – написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати в закритих конструкціях підлоги.

2) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту.

Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки.

Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та додаткові електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками. Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Параметри мікроклімату в виробничому приміщенні [24], де встановлена лінія, наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Нормування параметрів мікроклімату на непостійних робочих місцях

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

Для забезпечення потрібних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [25]:

- утеплення фасаду будівлі;
- встановлення вентиляції приміщень.

6.2.2. Склад повітря робочої зони

В умовах, що розглядаються в роботі, можливим забруднювачем повітря може бути пил нетоксичний [24].

Характерні забруднюючі речовини для виробничого приміщення наведені в таблиці 6.2

Таблиця 6.2 – Характерні забруднюючі речовини для виробничого приміщення

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

Для забезпечення складу повітря робочої зони в роботі передбачені такі рішення [25]:

- Робочі місця, де можливе виділення пилу та, обладнані вентиляційними пристроями, які повинні бути постійно готовими до роботи.
- Будь-які порушення у системі вентиляції відображаються попереджувальними сигнальними пристроями.
- Установки для кондиціювання повітря або механічні вентиляційні установки під час їх роботи не створюють для працівників протягів.

6.2.3 Виробниче освітлення

Штучне освітлення в будівлі запроектоване загальне, освітлення, за якого світильники розміщуються рівномірно у верхній зоні приміщення (загальне рівномірне освітлення). Нормовані значення виробничого освітлення наведені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка фону	Штучне при системі комбінованою освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	г	середній великий великий	світлий світлий середній	-	200	4	2,4

Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [26] розряд зорової роботи IV, підрозряд «г».

Для забезпечення нормованого значення освітлення у проекті передбачено:

- використання природного та штучного освітлення;
- штучне освітлення повинне бути рівномірне та достатньо інтенсивне;
- світло не повинне створює різких тіней на місцях роботи, значних контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою;
- штучне світло не створює зайвих відблисків у полі зору працівника.

6.2.4 Виробничий шум

Джерелами шуму, що розглядаються в роботі, для працівників є шум будівельних машин і механізмів. Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму наведено в таблиці 6.4

Таблиця 6.4 Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частотами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Основні виробничі приміщення	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) в приміщенні проектом передбачено:

- раціональне розташування робочих місць;
- постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників;
- обмеження застосування обладнання та використання робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

6.2.5 Виробничі вібрації

Вібрацією називають механічні коливання пружних тіл або систем, коли відбувається переміщення центра їх ваги в просторі відносно статичного стану. Загальна вібрація передається на тіло через опорні поверхні людини,

що стоїть чи сидить (підшви ніг або сідниці).

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація несприятливо впливає на організм людини, викликає зміну у функціональному стані вестибулярного апарату, центральної нервової, серцево-судинної систем, погіршує самопочуття та може призвести до розвитку професійних захворювань.

На будівельному майданчику присутня вібрація типу – За. Тобто технологічна вібрація діюча на персонал цеху, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання. Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, являються роторні вагоперекидачі, які відносяться до типу загальної вібрації. Основні параметри вібрації, такі як середньоквадратичне значення віброприскорення та віброшвидкості, логарифмічні рівні приведені у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Середньоквадратичні значення віброприскорення та віброшвидкості

Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні, корекційовані по частоті та еквівалентні корекційовані значення			
		Віброприскорення		Віброшвидкість	
		$m \cdot c^{-2}$	ДБ	$m \cdot c^{-2} \cdot 10^{-2}$	ДБ
Загальні	Zo, Yo, Xo	0,1	100	0,2	92

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено:

– динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи;

– зміна конструктивних елементів машин.

6.2.6 Психофізіологічні фактори

Робота будівельно-монтажного персоналу є достатньо складною і потребує різних навичок та характеристик працюючого, тому і впливи від робіт різні і визначаються за Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» [27].

Важкість праці визначається за дод. 15 [28], звідки видно, що даний вид робіт за показниками важкості умов праці характеризується як допустимі умови праці.

- енергозатрати організму: при регіональному навантаженні (з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба) для жінок - до 7800;

- загальні енергозатрати організму, Вт - до 290;

- робоча поза: періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаєморозташування різних частин тіла відносно одна одної);

- нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну: 51-100;

Напруженість праці визначається за дод. 16 [29], робота відноситься до інтелектуальної, і має наступні характеристики:

- зміст роботи: відсутня необхідність прийняття рішення;

- сенсорні навантаження : 51-75;

- розмір об'єкта розрізнення (при відстані від очей працюючого до об'єкта розрізнення не більше 0,5 м), мм, % часу зміни: 5,0-1,1 мм більше 50% часу;

- тривалість робочого дня, год. – 8 годин;

- змінність роботи - однозмінна робота (без нічної зміни).

Дані характеристики вказуються на те, що за напруженістю робота інженера-проектувальника (цивільне будівництво), який здійснює чисельне

моделювання перерозподілу зусиль між елементами кущового пального фундаменту в залежності від кількості паль відноситься до другого класу з допустимими умовами напруженості праці (напруженість праці середнього ступеня).

6.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях

Робочий процес в умовах радіоактивного забруднення потребує обов'язкового дотримання порядку та умов роботи працівників з використанням необхідних засобів захисту, які зменшують ураження людей.

Можлива доза опромінення працівників при роботі у режимі 2 зміни по 12 год. може бути визначена за формулою

$$D_m = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3})}{K_{\text{noc}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{13^3} - 1)}{8} = 1,16 \text{ (мР)},$$

де $t_n=1$ год. – час початку роботи після радіоактивного забруднення;

$t_k=1+12=13$ год. – час завершення роботи першої робочої зміни після радіоактивного забруднення;

$p_{1\max}=1,2$ мР/год. – рівень радіації через одну годину після радіоактивного забруднення;

$K_{\text{noc}}=8$ – коефіцієнт послаблення радіації виробничим приміщенням.

Визначимо граничне значення рівня радіації, при якому можлива робота в звичайному режимі

$$p_{\text{гр}} = \frac{D_{\text{доп}} \cdot K_{\text{noc}}}{1,33 \cdot (\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3})} = \frac{0,6 \cdot 8}{1,33 \cdot (\sqrt[4]{13^3} - \sqrt[4]{1^3})} = 0,62 \text{ (мР / год)}.$$

Згідно проведеного розрахунку можлива доза опромінення персоналу $D_m > D_{\text{доп}}$ ($1,16 > 0,6$) та рівень радіоактивного забруднення $p_{1\max} > p_{\text{гр}}$ ($1,2 > 0,62$) перевищують допустимі норми, тому робота в режимі 2 зміни по 12 год неможлива. Для продовження роботи необхідно введення в дію режимів радіаційного захисту.

Розрахунок режимів радіаційного захисту проведемо в такій послідовності.

Для кожної зі скорочених змін необхідно визначити час початку робочої зміни ($t_{п}$), час кінця робочої зміни ($t_{к}$), тривалість роботи зміни ($t_{р}$) та можливу дозу опромінення зміни ($D_{м}$).

Час початку роботи першої зміни визначається за коефіцієнтом α :

$$\alpha = \frac{D_{дон} \cdot K_{нос}}{1,33 \cdot p_{1\max}} = \frac{0,6 \cdot 8}{1,33 \cdot 1,2} = 3.$$

Згідно довідникових даних час початку роботи першої скороченої зміни $t_{п1} = 1$ год.

Для 1-ї скороченої зміни: час початку роботи $t_{п1} = 1$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{к1} = \left(\frac{D_{дон} \cdot K_{нос} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{п1}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{1^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 6,34 \approx 6 \text{ год.}$$

Тривалість роботи $t_{р1} = t_{к1} - t_{п1} = 6 - 1 = 5$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{м1} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{к1}^3} - \sqrt[4]{t_{п1}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{6^3} - \sqrt[4]{1^3})}{8} = 0,56 \text{ мР.}$$

Для 2-ї зміни: час початку роботи $t_{п2} = t_{п1} + t_{р1} = 1 + 5 = 6$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{к2} = \left(\frac{D_{дон} \cdot K_{нос} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{п2}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{6^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 12,9 \approx 12,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи $t_{р2} = t_{к2} - t_{п2} = 12,5 - 6 = 6,5$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{м2} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{к2}^3} - \sqrt[4]{t_{п2}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{12,5^3} - \sqrt[4]{6^3})}{8} = 0,57 \text{ мР.}$$

Для 3-ї зміни: час початку роботи $t_{п3} = t_{п2} + t_{р2} = 6 + 6,5 = 12,5$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{k3} = \left(\frac{D_{дон} \cdot K_{нос} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{n3}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{12,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 20,4 \approx 20 \text{ год}.$$

Тривалість роботи $t_{p3} = t_{k3} - t_{п3} = 20 - 12,5 = 7,5$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{м3} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k3}^3} - \sqrt[4]{t_{п3}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{20^3} - \sqrt[4]{12,5^3})}{8} = 0,584 \text{ мР}.$$

Для 4-ї зміни: час початку роботи $t_{п4} = t_{п3} + t_{p3} = 12,5 + 7,5 = 20$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{k4} = \left(\frac{D_{дон} \cdot K_{нос} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{п4}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{20^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 28,65 \approx 28,5 \text{ год}.$$

Тривалість роботи $t_{p4} = t_{k4} - t_{п4} = 28,5 - 20 = 8,5$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{м4} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k4}^3} - \sqrt[4]{t_{п4}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{28,5^3} - \sqrt[4]{20^3})}{8} = 0,59 \text{ мР}.$$

Для 5-ї зміни: час початку роботи $t_{п5} = t_{п4} + t_{p4} = 20 + 8,5 = 28,5$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{k5} = \left(\frac{D_{дон} \cdot K_{нос} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{п5}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{28,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 38,77 \approx 38,5 \text{ год}.$$

Тривалість роботи $t_{p5} = t_{k5} - t_{п5} = 38,5 - 28,5 = 10$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{м5} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k5}^3} - \sqrt[4]{t_{п5}^3})}{K_{носл}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{38,5^3} - \sqrt[4]{28,5^3})}{8} = 0,59 \text{ мР}.$$

Для 6-ї зміни: час початку роботи $t_{п6} = t_{п5} + t_{p5} = 28,5 + 10 = 38,5$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{k6} = \left(\frac{D_{дон} \cdot K_{нос} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{п6}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{38,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 49,75 \approx 49,5 \text{ год}.$$

Тривалість роботи $t_{p6} = t_{k6} - t_{п6} = 49,5 - 38,5 = 11$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{.m6} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k6}^3} - \sqrt[4]{t_{n6}^3})}{K_{\text{носл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{49,5^3} - \sqrt[4]{38,5^3})}{8} = 0,59 \text{ мР}.$$

Для 7-ї зміни: час початку роботи $t_{п7} = t_{п6} + t_{р6} = 38,5 + 11 = 49,5$ год.

Час закінчення роботи

$$t_{k7} = \left(\frac{D_{\text{дон}} \cdot K_{\text{носл}} + 1,33 \cdot p_{1\max} \cdot \sqrt[4]{t_{п7}^3}}{1,33 \cdot p_{1\max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,6 \cdot 8 + 1,33 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{49,5^3}}{1,33 \cdot 1,2} \right)^{\frac{4}{3}} = 61,45 \approx 61,5 \text{ год}.$$

Тривалість роботи $t_{р7} = t_{к7} - t_{п7} = 61,5 - 49,5 = 12$ год.

Можлива доза опромінення

$$D_{.m7} = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_{k7}^3} - \sqrt[4]{t_{п7}^3})}{K_{\text{носл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,2 \cdot (\sqrt[4]{61,5^3} - \sqrt[4]{49,5^3})}{8} = 0,61 \text{ мР}.$$

За результатами роботу підприємства в дві зміни по 12 год можна буде розпочинати через 38,5 год. після радіоактивного забруднення [30-32].

Для захисту працівників в таких умовах роботи також необхідно вжити додаткових заходів, таких як:

евакуувати працівників, що не зайняті на виробництві; зміну, що відпочиває укрити в сховищі;

надати працівникам засоби індивідуального захисту; систематично проводити прибирання у виробничих приміщеннях;

загерметизувати виробниче приміщення і обладнати вентиляційну систему фільтрами;

здійснити йодну та медикаментозну профілактику персоналу;

обмежити перебування працівників на відкритій місцевості.

Висновки за розділом 6

1. В цьому розділі Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях магістерської дипломної роботи досліджуються практичні заходи з вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків.

2. Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі – виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників визначених у вступі небезпечних і шкідливих виробничих факторів.
3. Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт.
4. Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій.
5. Для забезпечення нормованого значення освітлення у проекті передбачено: використання природного та штучного освітлення; штучне освітлення повинне бути рівномірне та достатньо інтенсивне; світло не повинне створює різких тіней на місцях роботи, значних контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою; штучне світло не створює зайвих відблисків у полі зору працівника.
6. Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) в приміщенні проектом передбачено: раціональне розташування робочих місць; постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників; обмеження застосування обладнання та використання робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.
7. Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено: динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи; зміна конструктивних елементів машин.
8. Дані характеристики вказуються на те, що за напруженістю робота інженера-проектувальника (цивільне будівництво), який здійснює чисельне моделювання перерозподілу зусиль між елементами

кущового пальового фундаменту в залежності від кількості паль відноситься до другого класу з допустимими умовами напруженості праці (напруженість праці середнього ступеня).

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІКА

В даному розділі необхідно визначити техніко-економічне порівняння різних варіантів використання термоблоків при зведенні стін малоповерхових житлових будинків.

Перший варіант. Зведення стін із газобетону.

Переваги – дешевший матеріал, зручний в роботі, безпечний для здоров'я.

Недоліки – крихкий, високе поглинання води, має низьку міцність на стиск (блоки з низьким коефіцієнтом теплопровідності). Другий варіант. Зведення стін із керамоблоку. Переваги – коефіцієнт теплового опору $R = 5,88 \text{ м}^2\text{С} / \text{Вт}$, при товщині стінки 44 см, стіна не вимагає армування і закладних деталей, керамічні блоки мають гарну паропроникність, володіють хорошою несучою здатністю, дуже хороші показники звукоізоляції до 55 дБ, негорючий матеріал, 100% натуральний продукт. Недоліки: Керамоблок може з роками деформуватися, потріскатися і навіть зруйнуватися.

Третій варіант. Пінополістиролбетон.

Переваги: скорочення строків будівництва за рахунок зниження трудомісткості будівельно-монтажних робіт, зниження витрат на опалення в 3-3,5 рази менші ніж витрати на опалення цегляного будинку; простота і точність виконання робіт, що не потребують висококваліфікованого персоналу і використання важкої будівельної техніки. Недоліки: низька щільність і рівень міцності, невеликий коефіцієнт теплопровідності, низька паропроникність, значна усадка. Для визначення кошторисної вартості влаштування стін на трьох поверховий об'єкт, описаний в попередньому розділі, розробляємо локальний кошторисний документ за допомогою програмного комплексу АВК (табл.6.1-6.3). Площа стін – 11751,6 м².

Вони розроблялися на основі:

ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН, ДБН); збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції загально виробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників додатка Кошторисних норм України „Настанова з визначення вартості будівництва” від 02.05.2022. Кошторисна вартість влаштування конструкцій враховує трудовитрати та заробітна плата будівельників та машиністів, кількість та вартість матеріальних ресурсів, експлуатації будівельних машин та механізмів. Кошторисна вартість влаштування конструкцій визначається як сума прямих та загальновиробничих витрат. Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій. 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. Порівняння варіантів термоблоків для зведення стін наведено в таблиці 7.1

Таблиця 7.1 - Порівняння варіантів термоблоків

Показники (дані)	Варіанти термоблоків		
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, грн.	28560238	38295009	29870301
Кошторисна трудомісткість, люд-год.	27640	38597	27640
Кошторисна заробітна плата, тис грн.	2033,715	2941,303	2033,715
Загальновиробничі витрати, грн.	1001109	1421633	1001109
Усього за кошторисом, тис грн.	29561,347	39716,642	30871,41

Отримані дані свідчать, що варіант 1 - Зведення стін із газобетону є більш економічно вигідним.

Висновки за розділом 7

1. В даному розділі виконано техніко-економічне порівняння різних термоблоків для зведення стін. Для трьох варіантів розроблений локальний кошторис за допомогою програмного АВК. В кошторисних документах визначена кошторисна вартість виконання робіт, з урахуванням заробітної плати, вартості матеріалів, вартості експлуатації машин та трудовитрат. Усі загальні витрати зведені в порівняльну таблицю.
2. Порівнюючи кожний варіант із таблиці 6.4 ми бачимо, що найбільш економічним є варіант 1 - Зведення стін із газобетону.
3. В локальному кошторисі пораховано: кошторисна вартість $K_b = 29561,374$ тис. грн.; кошторисна заробітна плата ЗП = 2033,715 тис. грн.; кошторисна трудомісткість $T = 27,64$ тис. люд –год; вартість матеріалів –26725. 923 тис. грн.

ВИСНОВКИ

1. Фасадні системи складаються з конструктивних елементів, які забезпечують опір вітру та іншим природним впливам, а також з елементів огорожувальних конструкцій, що гарантують стійкість до погодних умов, тепло-, звуко- та вогнестійкість.
2. Для покращення експлуатаційних характеристик будівлі важливо інтегрувати високоякісну архітектуру та дизайн, енергоефективні будівельні матеріали, якісні будівельні практики та інтелектуальну експлуатацію конструкцій.
3. Тому на будівельному ринку Великої Британії з'являються нові термоблоки, які здатні задовільнити потреби населення. Наприклад, одним з найцікавіших варіантів є термоблоки Marmox.
4. Тепловий міст у будівлі - це місце, де зустрічаються два різні матеріали з різною теплопровідністю. Якщо один з матеріалів є більш теплопровідним, то тепло яке зазвичай утримується всередині будівлі витікає, знаходячи шлях по більш теплопровідному матеріалу.
5. Термін «основний ізоляційний блок» або термоблок означає тип кладки, що поєднує в собі хороші теплоізоляційні властивості (з низькою теплопровідністю) і високу міцність на стиск.
6. Застосовуються виключно в цегляних конструкціях у поєднанні з глиняними, бетонними або автоклавними газобетонними блоками.
7. Термоблок в процесі виробництва містить легкозаймисті добавки, при горінні яких у блоці утворюються невеликі порожнини (пори), які надають блоку виняткових теплоізоляційних властивостей.
8. З будівельно-біологічної точки зору термоблок є ідеальним виробом, оскільки виготовляється виключно з натуральних матеріалів (глини та тирси), без жодних синтетичних добавок.

9. Теплопровідність терморозривного матеріалу є важливою змінною у визначенні швидкості, з якою тепло протікає через цей матеріал. Тепловий потік також залежить від області та температури.
10. До недоліків термоблоків відносять нездатність витримувати великі навантаження. Найбільшу вагу, який здатний витримати забитий цей матеріал кріплення, складає всього 70 кг.
11. Блоки є несучим або самонесучим будівельним матеріалом, придатним для використання у будівництві як несучих стін (у будинках з висотою до трьох поверхів) так і для внутрішніх перегородок.
12. Пінополістиролбетон є високоефективним, екологічно чистим, довговічним і міцним будівельним матеріалом, який зазнає зростаючого попиту на ринку будівельних матеріалів.
13. Блоки YTONG ENERGO представляють собою найбільш теплоізоляційний конструкційний будівельний матеріал на сучасному ринку. Унікальна структура цих блоків, яка включає мільйони малих пор, робить YTONG ENERGO найтеплішим серед всіх доступних на ринку матеріалів для будівництва.
14. Керамічні термоблоки, що містять теплу кераміку, на сьогодні є особливо популярними в країнах Європи та визнаними як сучасний матеріал для стін. Українські будівельники та замовники також демонструють зростаючий інтерес до поризованих керамічних термоблоків.
15. Пінобетон — це легкий, пористий (ніздрюватий) бетон, віднесений до класу аероматеріалів, що характеризується вмістом повітря від 40 до 95% за об'ємом.
16. Основним фактором енергозбереження є використання будівельних конструкцій та систем їх на основі високоефективних ізоляційних матеріалів. Практика підтверджує, що цього недостатньо, і що необхідно приймати враховувати тепловтрати через стики виробів і

конструкцій, елементи кріплення тощо - через так звані "містки холоду".

17. Існує група спінених або спінюваних полімерів, які дозволяють сформувати безшовну ізоляційну оболонку. Виконана в один шар, що дозволяє оптимізувати витрати на монтаж і експлуатацію, а також підвищує довговічність системи.
18. Досягти максимальних властивостей з енергозбереження будівлі є досить складний процес. Потрібні точні розрахунки кожного етапу будівництва, також необхідно думати про те, щоб звести витрати тепла до мінімуму. Для цього встановлюють металопластикові вікна, підігрівання підлоги, продумують схему комунікацій та вентиляційної системи.
19. Проектований трьохповерховий житловий будинок в м. Вінниця знаходиться в помірній ліматичній зоні, прийняті технічні рішення застосовуються на території України, за екологічними, санітарно-гігієнічними, протипожежними та іншими показниками відповідає вимогам стандартів.
20. Житловий будинок залізобетонний монолітний каркас з безрамною системою. Розміри колон 500x500 мм, діафрагми жорсткості 300 мм, товщина плит перекриття 220 мм (360 з утеплювачем і покрівельним шаром).
21. Стяжка є важливою частиною підлоги, яка формує міцну основу для наступного покриття. Вона служить для створення рівної і стійкої поверхні підлоги, а також вирівнює дефекти.
22. Покриття представляє собою верхній шар підлоги, виготовлений з штучних матеріалів, і витримує всі експлуатаційні навантаження. Прошарок виступає як проміжний шар, який з'єднує покриття з рівнем підлоги або фіксує його до підстави.

23. Підготовчий шар виконується безпосередньо на ґрунті і необхідний для рівномірного розподілу навантаження. Для уникнення щілин по всьому периметру кімнати встановлюються дерев'яні основи.
24. Благоустрій території. Розміри елементів генерального плану інженерних мереж, доріг, тротуарів, благоустрою з урахуванням розміщення елементів, а також санітарно-гігієнічних та протипожежних норм прийняті відповідно до протипожежних норм. Проект придатний для відведення зливових вод на поверхню методом масового планування, який забезпечує умови, отримано.
25. На технологічній карті показана схема виробництва бетону, а також технологічні схеми і процеси. Перед укладанням бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи: перевірена наявність закріплювачів, забезпечення необхідної товщини захисного шару бетонної опалубки, прийнята за актом арматура, очищені випуски робочої арматури від налиплого бетону, підготовлений робочий шов бетонування.
26. Загальні вимоги до монтажу бетоноводів: вертикальні або похилі ділянки бетонування повинні розташовуватися не ближче 7-8 м від стаціонарного або пересувного бетононасоса; уникати різких поворотів, особливо використання колін з кутом 90° .
27. При виконанні робіт з натягу арматури необхідно: встановлювати захисні огороження висотою не менше 1,8 м в місцях проходів робітників; обладнати пристрої для натягу арматури сигналізацією, яка спрацьовує при включенні приводу натягувача; не допускати перебування людей на відстані ближче 1 м від арматурних стержнів, що нагріваються електричним струмом.
28. При приготуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно вживати заходів, що запобігають опікам шкіри і пошкодженню очей працівників.

29. Для захисту вертикальних поверхонь підземної частини зовнішніх стін підвалу від капілярної вологи при низькому тиску або ґрунтових вод використовується поверхнева гідроізоляція, а для ізоляції горизонтальних поверхонь - мембранна.
30. При комплексній механізації процеси виконуються комплектами машин, що доповнюють один одного і пов'язані між собою за основними параметрами і місцем розташування в технологічному ланцюжку.
31. Вибір типу кранів залежить від: конфігурації і розмірів споруди; габаритних розмірів, ступеня укрупнення, маси і розташування конструкцій, що монтуються; прийнятого способу монтажу.
32. Контроль якості відповідає установленим нормативам і включає в себе впровадження вхідного, операційного та приймального контролю під час виконання робіт.
33. Опалубка встановлюється після досягнення бетоном заданої міцності з дозволу виконроба. Підготовка та обробка арматури здійснюється в спеціально спеціально відведених для цього місцях.
34. В цьому розділі Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях магістерської дипломної роботи досліджуються практичні заходи з вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків.
35. Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі – виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників визначених у вступі небезпечних і шкідливих виробничих факторів.
36. Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт.

- 37.Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій.
- 38.Для забезпечення нормованого значення освітлення у проекті передбачено:використання природного та штучного освітлення; штучне освітлення повинне бути рівномірне та достатньо інтенсивне; світло не повинне створює різких тіней на місцях роботи, значних контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою; штучне світло не створює зайвих відблисків у полі зору працівника.
- 39.Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) в приміщенні проектом передбачено: раціональне розташування робочих місць; постійний контроль режиму праці і відпочинку працівників; обмеження застосування обладнання та використання робочих місць, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.
- 40.Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено: динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи; зміна конструктивних елементів машин.
- 41.Дані характеристики вказуються на те, що за напруженістю робота інженера-проектувальника (цивільне будівництво), який здійснює чисельне моделювання перерозподілу зусиль між елементами кущового пального фундаменту в залежності від кількості паль відноситься до другого класу з допустимими умовами напруженості праці (напруженість праці середнього ступеня).
- 42.Для трьох варіантів розроблений локальний кошторис за допомогою програмного АВК. В кошторисних документах визначена кошторисна вартість виконання робіт, з урахуванням заробітної плати, вартості

матеріалів, вартості експлуатації машин та трудовитрат. Усі загальні витрати зведені в порівняльну таблицю.

43. Порівнюючи кожний варіант із таблиці 6.4 ми бачимо, що найбільш економічним є варіант 1 - Зведення стін із газобетону.

44. В локальному кошторисі пораховано: кошторисна вартість $K_v = 29561,374$ тис. грн.; кошторисна заробітна плата ЗП = 2033,715 тис. грн.; кошторисна трудомісткість $T = 27,64$ тис. люд –год; вартість матеріалів –26725. 923 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будівельне матеріалознавство: Навч. посібник (для студентів рівня підготовки “Бакалавр” напряму підготовки 0921 “Будівництво”). М.П.Бурак, Т.Д.Рищенко . Харків: ХНАМГ, 2007. 126 с.
2. Bomberg, M T, Brown, W C (1993) Building envelope: heat, air and moisture interactions, Journal of Thermal Insulation and Building Envelopes, vol. 16, p. 306
3. Marmox. Termoblock "Solves cold bridging at the wall–floor junction" BBA Approval inspection testing certification. P.16 URL: https://www.ecomerchant.co.uk/pub/media/productattachments/files/13_6.pdf
4. M. Kettle, Sustainable Design and Construction Statement REVISED. The Islington Arts Factory. 2013. P.410 URL: <https://planning.islington.gov.uk/NorthgatePublicDocs/00412579.pdf>
5. Збірник тез доповідей студентів і магістрантів на XLVIII науковій конференції 17 квітня 2014 року. Кіровоград: КНТУ, 2014.– 883 с
6. 68. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с. (Конструкції будинків і споруд).
7. А.С. Моргун, А.С.Шиндеровський Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків. Енергоефективність в галузях економіки України 2023: матеріали міжнародної науково-технічної конференції., м. Вінниця, 21-23 листопада 2023 р. Вінниця, 2023. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2023/paper/view/19441>
8. Інтернет джерело: https://www.ytong.ua/ua/produkty_energo.php
9. Фаренюк Є.Г., колесник Є.С., Ральчук В.В., Сплавська В.О., Капличний Р.В., Будченко О.О., Михайліді Д.Г., Захарчук А.М., Лесько І.М. Рекомендації щодо проектування теплоізоляції огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будинків на основі

теплоізоляційних виробів компанії техноніколь. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК).2016. С.297

10. V. Giurgiutiu, Structural health monitoring (SHM) of aerospace composites, in: Polym. Compos. Aerosp. Ind., Elsevier, 2020: pp. 491–558. doi:10.1016/B978-0-08-102679-3.00017-4.

11. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).

12. 61. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-01-06]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 43 с. (Будинки і споруди).

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

14. 67. 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).

15. ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. " [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2021. С.301 (Основні положення проектування)

16. ДСТУ Б Д.2.2-21:2012 Електроосвітлення будинків (Збірник 21) [Чинний від 2023-02-22]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2021. С.70 (Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи.)

17. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 141 с.

18. ДБН В.1.2-11:2021 Енергозбереження та енергоефективність [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 21 с.(Основні вимоги до будівель і споруд)
19. ДСТУ EN 12464-1:2016 Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT)[Чинний від 2017-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 48 с. (Світло та освітлення)
20. ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення"[Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 117 с. (Система стандартів безпеки праці)
21. ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва" [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 54 с. (ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА)
22. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073
23. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->
24. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.

25. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.
26. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01>
27. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>
28. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
29. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
30. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
31. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
32. Кодекс цивільного захисту України. К.: ВР України, 2012. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ
ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

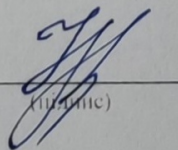
Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 91,9 % Схожість 8,1 %

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

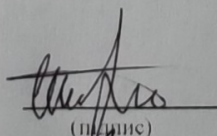

(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

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

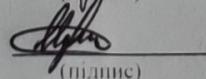
Автор роботи


(підпис)

Шиндеровський А.С.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Моргун А.С.

(прізвище, ініціали)

ДОДАТОК Б

будинку дванадцятиповерховий

Таблиця 6.1 - Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 1

на _____	заміна вікон.	Кошторисна вартість	11838.063 тис. грн.
ОСНОВА:		Кошторисна трудомісткість	2.80309 тис. люд.-год
креслення(специфікації)№		Кошторисна заробітна плата	209.998 тис. грн.
		Середній розряд робіт	3.4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
					6	7	8	9	10	11	12
1	КР6-1-1	Демонтаж віконних коробок в кам'яних стінах з відбиванням штукатурки в укосах	100 шт коробок	2.16	11248.53	1170.53	24297	21747	2528	159.5800	344.69
					10067.90	307.18			664	3.7761	8.16
2	КР6-2-2	Знімання засклених віконних рам	100 м2	12.78	3667.95	145.94	46876	45011	1865	56.8800	726.93
					3522.01	125.38			1602	1.6317	20.85
3	КР6-3-2	Знімання дерев'яних підвіконних дощок в кам'яних будівлях	100 м2 підвіконних дощок	0.576	7527.50	94.32	4336	4281	54	120.0300	69.14
					7432.26	81.03			47	1.0545	0.61
4	КБ10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2 прорізів	2.88	913128.43	682.07	2629810	25084	1964	113.3500	326.45
					8709.81	426.69			1229	5.3966	15.54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2 прорізів	9.9	910912.33	533.73	9018032	65931	5284	86.6700	858.03
	6659.72				333.89	3306			4.2229	41.81	
6	КБ7-53-11	Установлення дрібних конструкцій [підвіконників, зливів, парпетів та ін.] масою до 0,5 т	100 шт збірних конструкцій	0.576	21367.67	1954.85	12308	6049	1126	149.3500	86.03
	10502.29				602.24	347			7.8488	4.52	
		Разом прямих витрат по кошторису					11735659	168103	12821		2411.27
									7195		91.49
		Разом прямі витрати				грн.	11735659				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів				грн.	11554735				
		вартість ЕММ				грн.	12821				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ				грн.		7195			
		заробітна плата робітників				грн.		168103			
		всього заробітна плата				грн.		175298			
		Загальновиробничі витрати				грн.	102404				
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г					300.33
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		34700			
		Всього по кошторису				грн.	11838063				
		Кошторисна трудоємність				люд-г					2803.09
		Кошторисна заробітна плата				грн.		209998			

Склав

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

ДОДАТОК В
ВІДОМІСТЬ АРКУШІВ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Аркуш	Найменування	Примітка
ЛИСТ 1	Актуальність теми, об'єкт дослідження, предмет дослідження, мета роботи, новизна	
ЛИСТ 2	Актуальність використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків	
ЛИСТ 3	Види термоблоків	
ЛИСТ 4	Керамічні термоблоки. Пінобетон	
ЛИСТ 5	Переваги та недоліки використання різних типів термоблоків для зведення малоповерхових житлових будинків	
ЛИСТ 6	Енергозбереження. Містки холоду.	
ЛИСТ 7	План типового поверху, експлікація приміщень	
ЛИСТ 8	Розріз 1-1, розріз 2-2, вузли А,Б	
ЛИСТ 9	Фасад А-И, фасад 1-б	
ЛИСТ 10	Схема роботи баштового крану, бетонування, заходи безпеки, графік роботи, тара для розчин, строп роторний, тара для бетонної суміші, стропування щитової опалубки під час розвантаження	
ЛИСТ 11	Будженплан, будівельна техніка, засоби безпеки, пояснення до будженплану	

Актуальність теми: Будівлі - це місця, де ми проводимо більшу частину свого часу, а отже, вони споживають більше третини енергії. Це змушує зацікавлені сторони думати про нові способи досягнення динамічного балансу між комфортним людським житлом, ефективним управлінням ресурсами та захистом навколишнього середовища. В сучасних умовах дуже актуальним питанням стає проблема енергозбереження. Зарубіжний досвід показує, що одним з найефективніших шляхів виходу з кризової ситуації, що створилася, є скорочення витрат тепла через захисні конструкції будівель і споруд. Враховуючи це, велика увага сьогодні приділяється теплозахисту об'єктів, що будуються і реконструюються. В будівельну практику активно упроваджуються різні системи зовнішньої теплоізоляції і обробки фасадів.

Об'єкт дослідження - теплотехнічні характеристики та енергоефективні показники термоблоків .

Предмет дослідження – основні огорожувальні конструкції багатопверхових житлових будинків.

Метою роботи є систематизація способів зведення будівель з використанням термоблоків.

Щоб досягти мети потрібно вирішити наступні задачі:

- дослідити питання актуальності використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будівель;
- проаналізувати варіанти систем фасадів та термоблоків;
- запропонувати та підібрати енергоефективні способи покращення теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій за рахунок використання термоблоків.

Новизна: дістало подальшого розвитку використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків.

Актуальність використання термоблоків при зведенні малоповерхових житлових будинків



Фасадні системи складаються з конструктивних елементів, які забезпечують бічний і вертикальний опір вітру та іншим впливам, а також елементів огорожувальних конструкцій, які забезпечують стійкість до погодних умов, тепло-, звуко- та вогнестійкість.

Типи фасадної системи, які використовуються, залежать від типу та масштабу будівлі та вимог місцевого планування, які можуть вплинути на зовнішній вигляд будівлі та його основні теплотехнічні характеристики.

У сучасному світі енергоефективність є найбільш затребуваною характеристикою. Підвищення енергоефективності, а отже, рух до сталого розвитку, вважається першочерговою вимогою.

Для покращення експлуатаційних характеристик будівлі, енергоефективність будівель вимагає інтеграції досконалої архітектури та дизайну, енергоефективних будівельних матеріалів, якісних будівельних практик та інтелектуальної експлуатації конструкцій.

Україна переходить на параметричний метод нормування будівель. Параметричний метод полягає у встановленні критеріїв, що визначають показники енергетичної безпеки, а саме допустимі тепловтрати будівлі. Він визначає безпечні умови перебування людини у приміщенні з точки зору формування теплового режиму тіла людини і умов теплообміну з оточуючим середовищем. Нові ДБН будуть встановлювати певні вимоги до окремих елементів будівель. На сьогодні розроблені і вже є чинними документи, які дозволяють класифікувати окремі елементи будівель по їх енергетичним властивостям. Вони стосуються теплоізоляційних матеріалів, світлопрозорих конструкцій і фасадних систем.

Матеріал для будівництва стін повинен відповідати всім сучасним вимогам по міцності, теплопровідності і екологічності. В даний час, вибір таких матеріалів досить великий, і визначитися відразу буває непросто. При будівництві малоповерхових будинків (дач, котеджів та ін.) для стін найчастіше використовуються такі матеріали, як: керамічна або силікатна цегла, дерево, піноблоки, каркасні металеві конструкції. Враховуючи легкість будівництва, доступність і дешевизну в нашій країні віддають перевагу цегляній стіні. Приблизні дані, що до використання матеріалів для будівництва несучих конструкцій в Україні:

- 44% складають стіни з цегли;
- 32% всіх реалізованих будинків побудовані з газоблоків;
- 3% з каменю; – з використанням каркасної технології побудовано близько 8% всіх будівель;
- 9% – це інші будівельні технології (керамзитові блоки, брус і т. п.).

№пп	Тип огорожувальної конструкції стіни	Товщина стіни, мм	Опір теплопередачі, $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$
1	З легкого бетону	300...350	0,74...0,83
2	Тришарові панелі з ефективним утеплювачем	300...350	0,8...0,9
3	Двошарові панелі	350	0,7
4	Ніздрюватий бетон	300...350	0,74...0,84
5	Цегла керамічна, силікатна густиною 1400-1650 $\text{кг}/\text{м}^3$	380...510	0,78...1
6	Цегла керамічна, силікатна густиною більше 1650 $\text{кг}/\text{м}^3$	380...510	0,63...0,79
7	Полегшене цегляне мурування густиною менше 1400 $\text{кг}/\text{м}^3$	380	0,89

Опір теплопередачі огорожувальних конструкцій зовнішніх стін житлових будинків

Види термоблоків

Блоки є несучим і самонесучим будівельним матеріалом і можуть використовуватися для зведення як несучих стін (у будинках з висотністю не більше трьох поверхів), так і внутрішніх перегородок.

Застосування в будівництві малих стінових блоків дозволяє:

- збільшити корисну площу приміщень за рахунок зменшення товщини стін (несуча здатність кладки з більшості видів блоків на 20% вище, ніж передбачено СНіП «Кам'яні і армокам'яні конструкції. Норми проектування» для кладки з керамічної цегли тієї ж товщини);
- різко підвищити продуктивність процесу будівництва (швидкість монтажу блоків в 4.. 5 разів вище, ніж швидкість монтажу цегли для того ж зводиться обсягу);
- заощадити на зведенні елемента конструкції до 60% розчину. При цьому сумарна маса 1 м^3 кладки зменшиться в 1,5 рази;
- знизити собівартість загальнобудівельних робіт, в порівнянні з використанням звичайної цегли, на 30.. 40%.

Таким чином, висока продуктивність будівництва, відсутність необхідності використовувати складні вантажопідйомні механізми і зменшення площі забудови призводять до різкого зниження питомої вартості 1 м^2 житла. На даний час нараховується дуже багато видів енергоефективних блоків з різних матеріалів та з різною структурою та особливостями. Розглянемо найпоширеніші та найновітніші серед них.

Пінополістиролбетон – ефективний, екологічно чистий, довговічний і міцний стіновий матеріал, який користується все більшим попитом на будівельному ринку. Розроблена технологія дозволяє виготовляти монолітний пінополістиролбетон безпосередньо на будівельному майданчику і забезпечує транспортування пінобетонної суміші героторними насосами без розшарування, а також дозволяє заливати суміш в опалубку без віброущільнення.



Таблиця 2.1 Основні властивості ППСБ блоків

Характеристика	Од.вим.	Вид полістиролбетону			
		200	250	300	350
Дозування цементу	кг/м ³	200	250	300	350
Фактична об'ємна вага після затвердіння	кг/м ³	240-260	290-330	380-420	460-490
Теплопровідність	W/mk	0,056	0,066	0,076	0,086
Звукоізоляція	дБ	27	25	23	21
Опір на стискання	кг/см ²	3,5-6,4	6,4-15,2	15,2-21,3	21,3
Група горючості		Г1			
Горючість		Не горить			
Паропроникність		10,11	11,5	12	21,04



Газоблоки

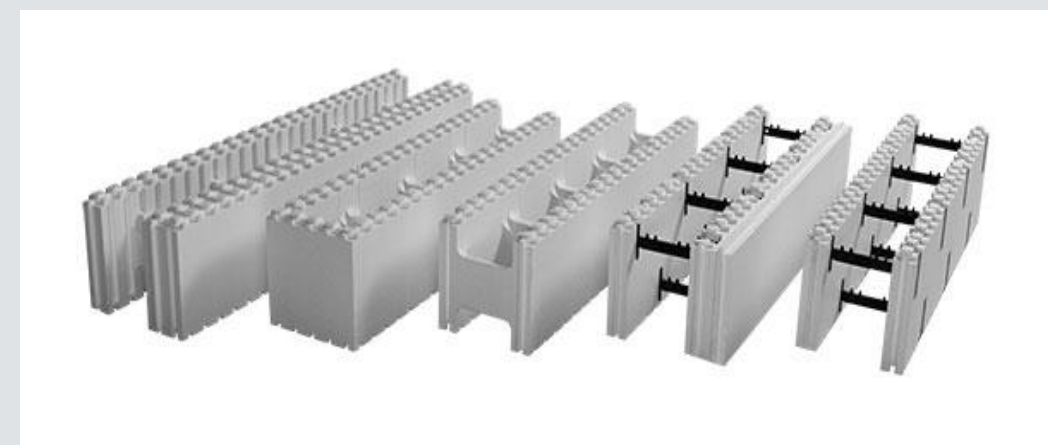
Блоки YTONG ENERGO - це найтепліший конструкційний будівельний матеріал який є на ринку сьогодні. Унікальна структура блоків являє собою мільйони маленьких шпаринок, що в свою чергу робить YTONG ENERGO найтеплішим з усіх доступних на ринку конструкційних матеріалів, призначених для будівництва будинків. Стіни з блоків YTONG ENERGO шир. 48 см мають коефіцієнт теплопередачі $U = 0,19 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, завдяки чому вони відповідають найвищим технічним нормам, що висуваються до енергозберігаючого будівництва. Стіни з YTONG ENERGO характеризуються довгим часом, що затрачається на охолодження, та добре нівелюють зовнішні коливання температур.

Керамічні термоблоки - тепла кераміка є найбільш популярним в країнах Європи, сучасним стіновим матеріалом. Сьогодні поризовані керамічні термоблоки користуються все більшим попитом і серед українських будівельників та замовників. Високі міцності характеристики термоблоків дозволяють їх використання для висотного будівництва. Натуральна сировина забезпечує керамічному термоблоку екологічність та вогнетривкість, пористість - високі звуко- та теплоізоляційні показники, висока щільність - здатність акумулювати тепло. Поєднання цих унікальних експлуатаційних якостей забезпечує керамічним термоблокам беззаперечний пріоритет як у будівельників, так і у споживачів:

Технологічне поєднання пористої кераміки і базальтового утеплювача дозволяє отримати унікальні показники одиниць термічного опору : при товщині зовнішньої стіни 38 сантиметрів значення термічного опору стіни R_{m2C} становить $5,0^\circ/\text{Вт}$, а при товщині блоку 44 см. сантиметрів отримуємо тепловий опір зовнішньої стіни $m2S R = 5,88^\circ / \text{Вт}$.

Основні переваги стінових керамічних блоків:

1. Коефіцієнт теплового опору $R = 5,88 \text{ м}^2\text{С} / \text{Вт}$, при товщині стінки 44 см.
2. Стіна не вимагає армування і закладних деталей - Економія грошей на дорогих металах
- 3.. Кращий розподіл навантаження - стіна керамічного блоку однорідна, тому менший ризик розтріскування.
4. Стіна з пустотілого блоку легше цегляної з утеплювачем.
5. Працездатність - зведення будівель відбувається за один процес, значно швидше, ніж зведення стін з подальшим утепленням.
6. Клей для монтажних блоків входить у вартість.
7. Керамічні блоки мають гарну паропроникність - стіни «дихають», акумулюють тепло і згладжують різкі перепади температури навколишнього середовища, тобто підтримується сприятливий для приміщень мікроклімат.
8. Керамічні блоки - володіють хорошою несучою здатністю, мають марку міцності M75, тому з них
- 9 можна будувати несучі стіни без додаткового каркасу. Керамічні блоки мають дуже хороші показники звукоізоляції до 55 дБ.
10. Керамічні блоки - негорючий матеріал 3 мають час вогнетривкості
- 11.. Керамічні блоки - це 100% натуральний продукт



Пінобетон - легкий ніздрюватий бетон, який відноситься до класу наповнених повітрям матеріалів (аероматеріалів) зі вмістом повітря від 40 до 95% за об'ємом. Виготовлення пінобетону здійснюється шляхом рівномірного насичення цементно-піщаного розчину бульбашками повітря по всій масі бетону при швидкісному перемішуванні з поверхнево-активними речовинами (піноутворювач). Піноутворювач забезпечує необхідний вміст повітря в бетоні та його рівномірний розподіл по всій масі форм високоточної мережі. Піноутворювач отримують із спеціалізованих речовин на біологічній основі, з яких виготовляють піноблоки. Завдяки піноутворювачу знижується поверхневий натяг води і утримується повітря всередині матеріалу. Густина пінобетону може коливатися в межах 300- 1800 кг/м³.

ПЕРЕВАГИ та НЕДОЛІКИ використання різних типів термоблоків для зведення малоповерхових житлових будинків

Пінополістирол бетон

- скорочення строків будівництва за рахунок зниження трудомісткості будівельно-монтажних робіт. Дозволяє однакову площу стін зводити разів у 10 швидше;
- зниження витрат на зведення фундаментів до 50% через високу міцність і невелику масу стін;
- зниження витрат на опалення в 3-3,5 рази менші ніж витрати на опалення цегляного будинку;
- простота і точність виконання робіт, що не потребують висококваліфікованого персоналу і використання важкої будівельної техніки;
- можливість виконання необмеженої кількості проектних рішень і архітектурних форм.

Недоліки

Низька щільність і рівень міцності, невеликий коефіцієнт теплопровідності, низька паропроникність, значна усадка.

Керамічні блоки

- коефіцієнт теплового опору $R = 5,88 \text{ м}^2\text{С} / \text{Вт}$, при товщині стінки 44 см.
- стіна не вимагає армування і закладних деталей
- кращий розподіл навантаження.
- зведення будівель відбувається за один процес.
- керамічні блоки мають гарну паропроникність.
- керамічні блоки - володіють хорошою несучою здатністю,
- керамічні блоки мають дуже хороші показники звукоізоляції до 55 дБ.
- керамічні блоки - негорючий матеріал.
- керамічні блоки - це 100% натуральний продукт.

Недоліки

Керамоблок може з роками деформуватися, потріскатися і навіть зруйнуватися. Керамічні блоки – теплий матеріал, але не слід нехтувати кліматичними умовами, в яких розташована будівля. Вважається, що при товщині стіни 38 см, будинок не вимагає додаткового утеплення.

Піноблоки

- морозостійкість;
- висока міцність, довговічність;
- низька теплопровідність і надзвичайна енергоефективність;
- хороша звукоізоляція;
- вогнестійкість;
- невелику питому вагу продукту;
- легко піддається отбраотке;
- стіни з нього дихають.

Недоліки

Високий коефіцієнт вологовбирання. Стіни з піноблоків добре вбирають вологу, тому потребують у зовнішній обробці, низька щільність, повільний набір міцності, велика усадка.

Газобетон

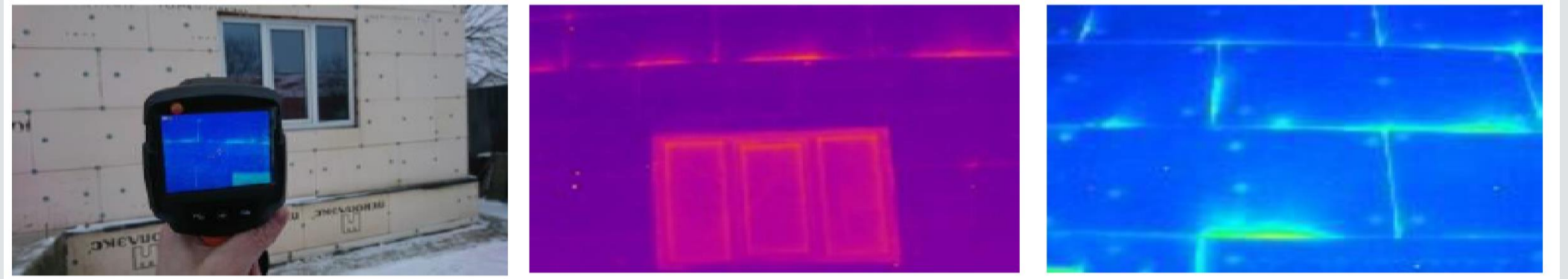
- низька вартість: газобетон є одним з найдешевших будівельних матеріалів;
- хороша теплоізоляція: газобетон добре утримує тепло, що дозволить знизити витрати на опалення приміщень, а влітку зберегти приємний холодок в будинку;
- зручний в роботі: з газобетоном легко працювати і важко наробити помилок. Великі розміри, захоплення, гребені, пази і легка вага блоків дозволяє легко монтувати, перевозити, різати і шліфувати газоблоки;
- паропроникність: пориста структура пористого бетону забезпечує вихід водяної пари з опалювального будинку назовні;
- дозволяє будувати одношарові зовнішні стіни без утеплення;
- швидко сохне, завдяки паропроникності. Головне, не покрити штукатурку фарбою, яка не пропускає воду;
- безпечний для здоров'я, оскільки виготовляється з натуральної сировини.

Недоліки

Незважаючи на великий список сильних якостей, газобетон володіє деякими слабкими сторонами, такими як: крихкість (при невеликій щільності), теплопровідність, високе поглинання вологи, має низьку міцність на стиск (блоки з низьким коефіцієнтом теплопровідності). Проте, якщо вибрати блоки з правильними параметрами для вашого будинку, з газобетону можна побудувати всі види стін, в тому числі і підвали.

Основним фактором енергозбереження є використання будівельних конструкцій та систем їх на основі вискоєфективних ізоляційних матеріалів. Практика підтверджує, що цього недостатньо, і що необхідно приймати враховувати тепловтрати через стики виробів і конструкцій, елементи кріплення тощо - через так звані "містки холоду".

Тепловізійне обстеження побудованих об'єктів показує, що через такі "містки" може втрачатися до 30% тепла, що значно знижує термічний опір конструкції і збільшує теплотехнічну неоднорідність такої конструкції, і, як наслідок, ставить під сумнів теплотехнічну ефективність прийнятих рішень, які так красиво виглядають на папері.



Таким чином, теплоефективна система повинна не тільки базуватися на використанні матеріалів з низькою теплопровідністю, але й передбачати розумну мінімізацію швів як між виробами, що входять в теплоізоляційну оболонку, так і між виробами та конструкціям. Існує група спінених або спінюваних полімерів, які дозволяють сформувати безшовну ізоляційну оболонку. Виконана в один шар, що дозволяє оптимізувати витрати на монтаж і експлуатацію, а також підвищує довговічність системи.



Досягти максимальних властивостей з енергозбереження будівлі є досить складний процес. Потрібні точні розрахунки кожного етапу будівництва, також необхідно думати про те, щоб звести витрати тепла до мінімуму. Для цього встановлюють металопластикові вікна, підігрівання підлоги, продумують схему комунікацій та вентиляційної системи. А саме головне те, що необхідно поклопотатися і про утеплення фасаду, щоб будівля не втрачала тепло взимку і добре зберігала мікроклімат влітку.

На даний час виробляється досить велика кількість енергозберігаючих матеріалів різних видів, головним напрямком яких використання є скорочення витрат тепла через самі конструкції та матеріали. Використання нових ефективних конструкції та матеріали, які мають високу теплопровідність, які є екологічно чистими та не піддаються впливу зовнішніх факторів є головними показниками при утепленні фасадів та будівництві будинків.

ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ



КВАРТИРИ

- 1 квартира
- 4 квартира
- 7 кварта
- 10 квартира
- 2 квартира
- 5 квартира
- 8 квартира
- Коридор
- 3 квартира
- 6 квартира
- 9 квартира

ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ТИПОВОГО ПОВЕРХУ

№	Назва
Перша квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Дитяча
5	Ванна
Друга квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Дитяча
5	Ванна
Третя квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Дитяча
5	Ванна
Четверта квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Дитяча
5	Ванна
П'ята квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Дитяча
5	Ванна

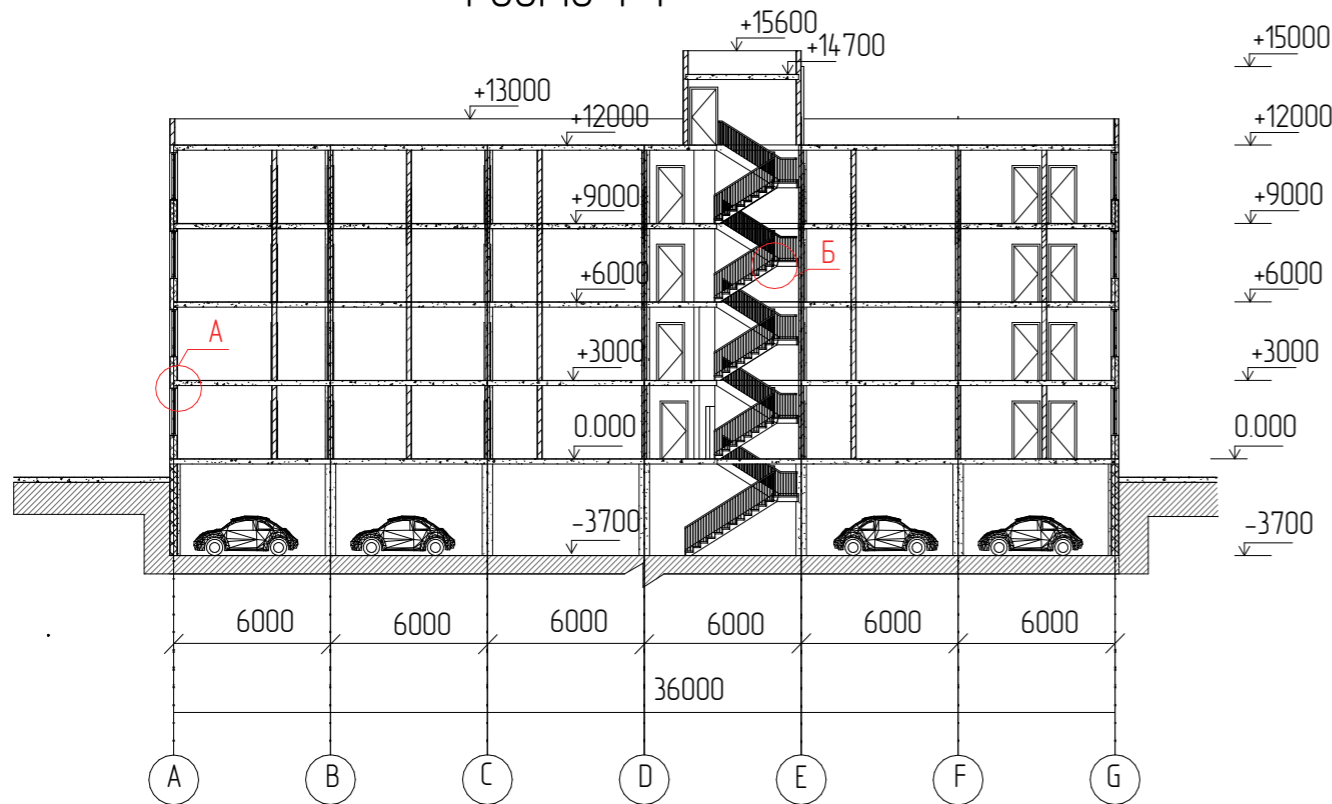
№	Назва
Шоста квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Спальня
5	Дитяча
4	Ванна
5	Туалет
Сьома квартира	
1	Вітальня
2	Кухня
3	Спальня
4	Спальня
5	Дитяча
4	Ванна
5	Туалет
Восьма квартира	
1	Вітальня
2	Ванна
3	Спальня
Дев'ята квартира	
1	Вітальня
2	Ванна
3	Спальня
Десята квартира	
1	Вітальня
2	Ванна
3	Спальня

08-11. МКР. 018 - ПОБ

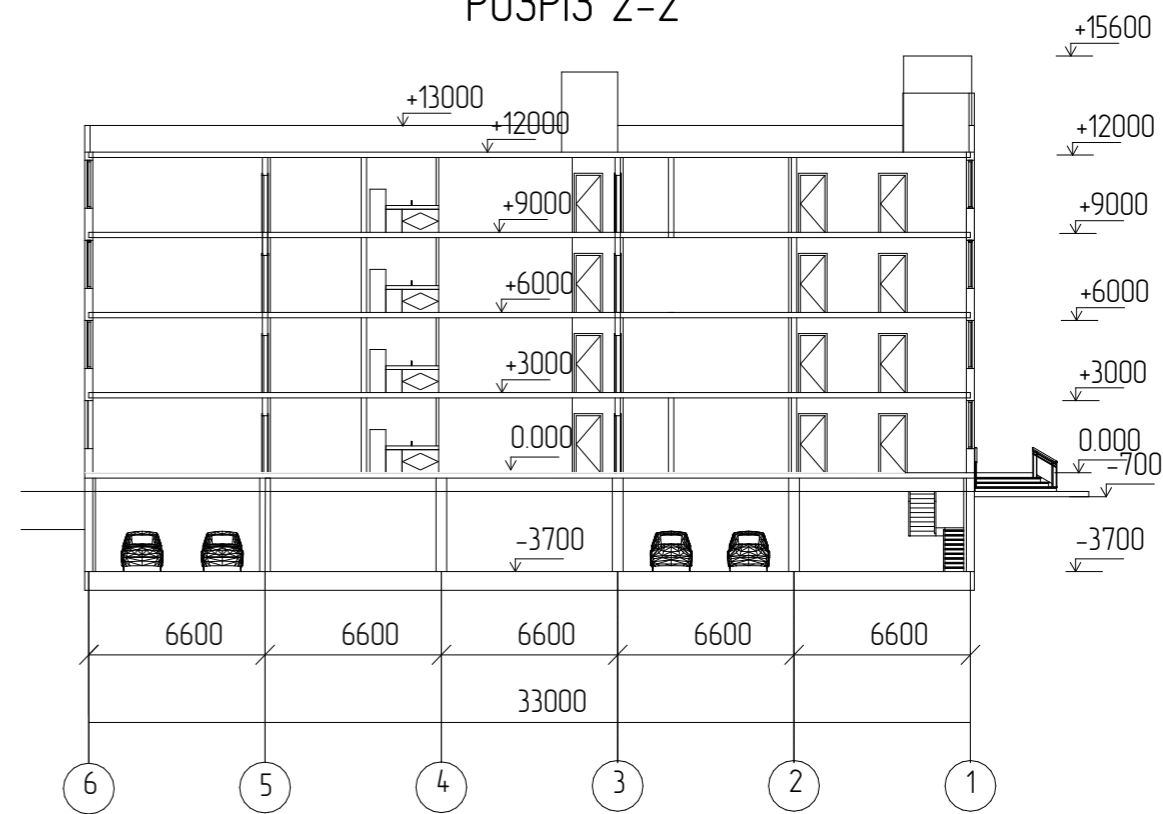
м. Вінниця

Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив		Шиндєровський А.С.				Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термодіоків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Морзун А.С.					П	7	11
Н.контролю		Маєвська І.В.							
Керівник		Морзун А.С.				План типового поверху, Експлікація приміщень,	ВНТУ, група 1Б-22м		
Опонент		Слободян Н.М.							
Затвердив		Швець В.В.							

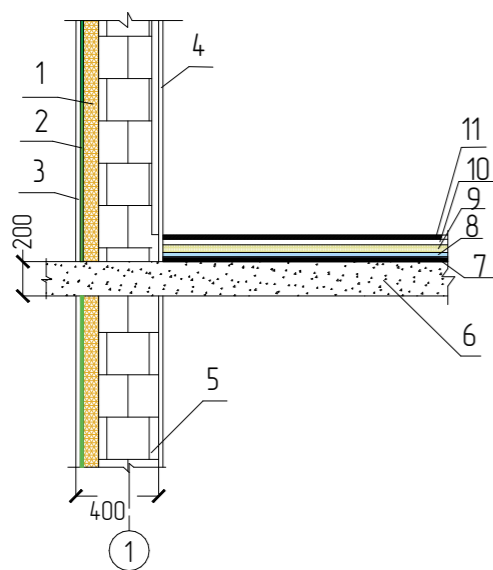
РОЗРІЗ 1-1



РОЗРІЗ 2-2

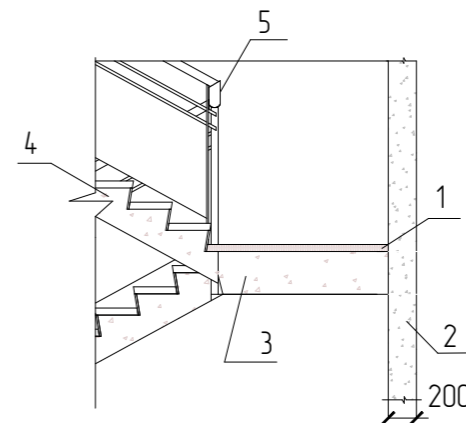


ВУЗЛО А



- 1- Теплоізоляція (пінопласт), 100мм
- 2- Пароізоляція (поліетиленові листи), 1 мм
- 3- Фідрацементний сайдинг, 139мм
- 4- Фідрацементний сайдинг, 10 мм
- 5- Блоки з автоклавного газобетону ААС, 200мм
- 6- Залізобетонна плита
- 7- Гідроізоляція (мембрана), 20 мм
- 8- Звукоізоляція, 25 мм
- 9- Теплоізоляція (пінобетон), 50мм
- 10- Армована цементно-піщана штукатурка, 50мм
- 11- Вінілове покриття для підлоги, 10мм

ВУЗЛО Б

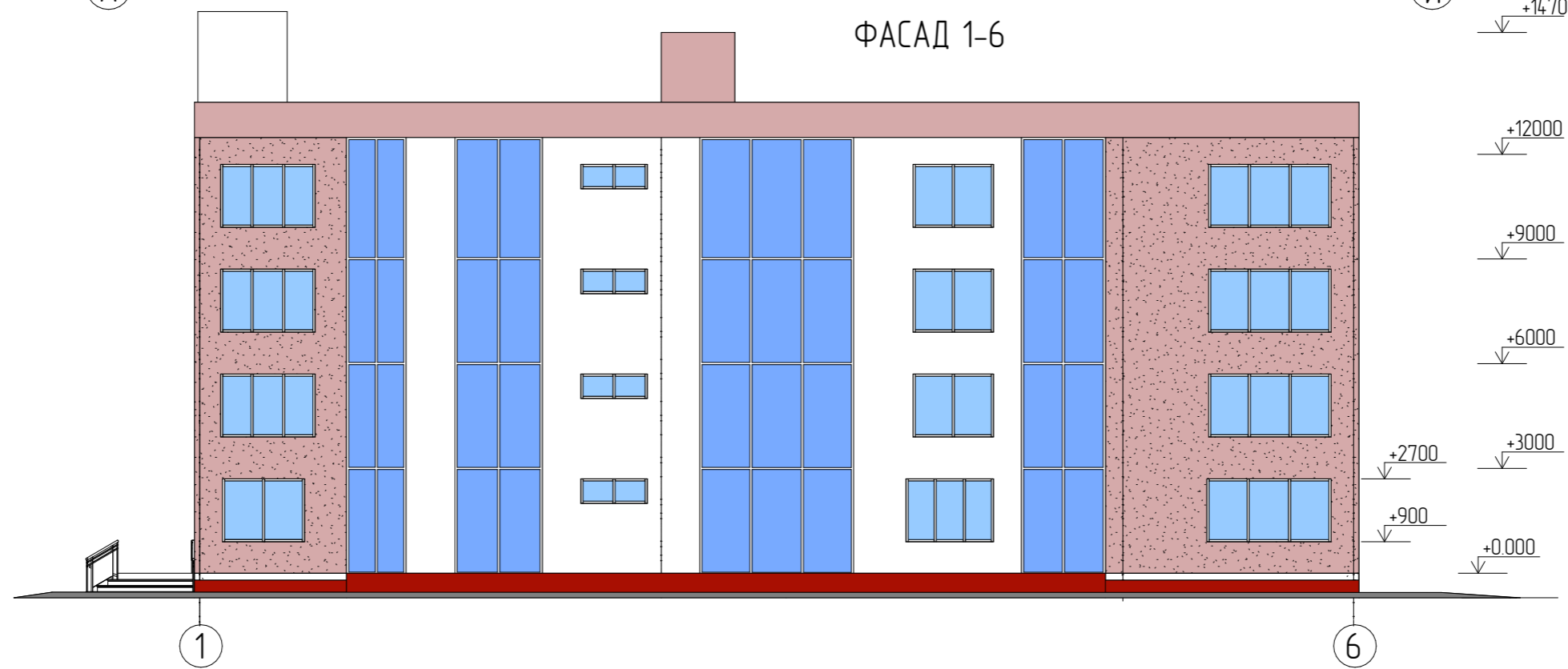
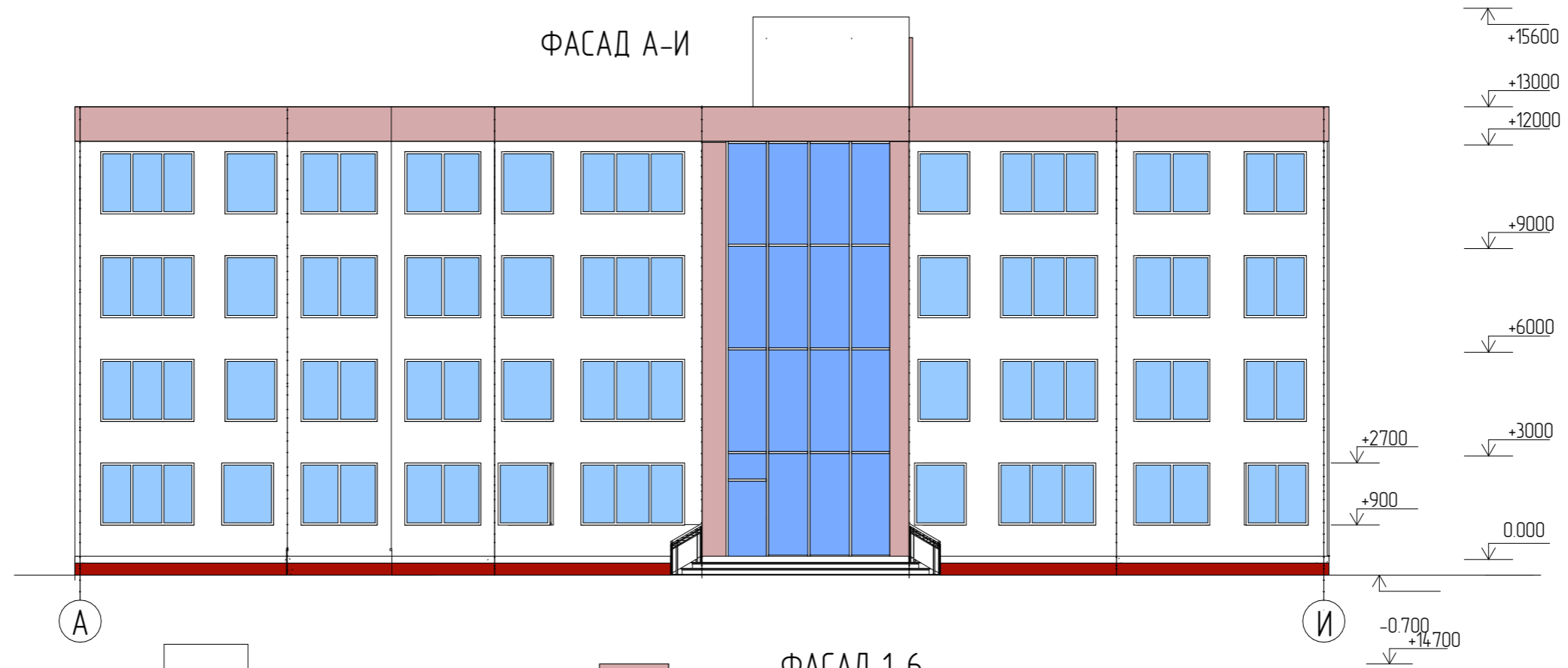


- 1 - Плитка з цементним розчином
- 2 - Залізобетонна зсувна стіна
- 3 - Залізобетонна плита, 150 мм
- 4 - Сходи
- 5 - Перила

08-11. МКР. 018 - ПОБ

м. Вінниця

Змін	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив		Шиндєровський А.С.				Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Марзун А.С.					П	8	11
Н.контролю		Маєвська І.В.							
Керівник		Марзун А.С.							
Опонент		Слободян Н.М.							
Затвердив		Швець В.В.				Розріз 1-1, Розріз 2-2, Вузли А, Б	ВНТУ, група 1Б-22м		



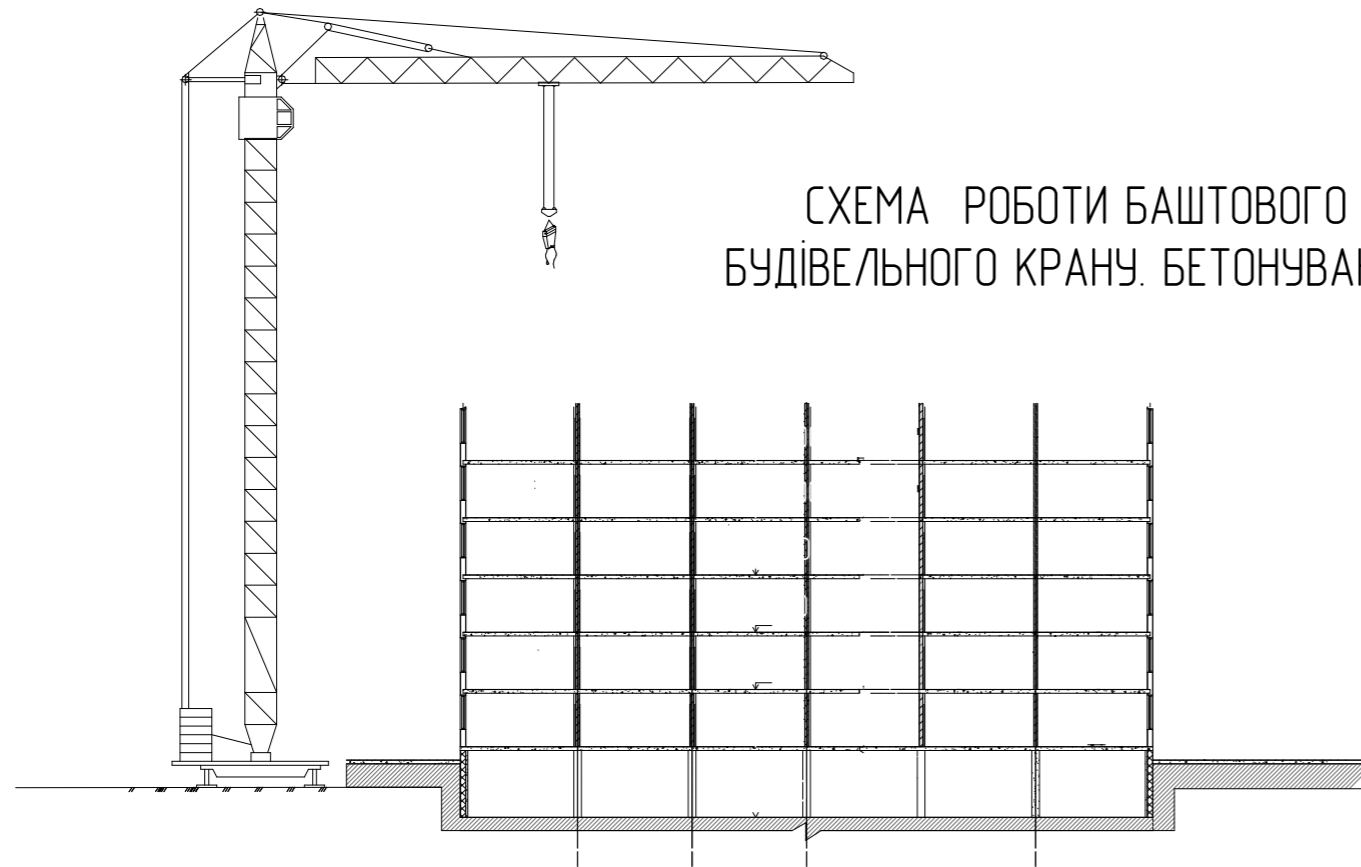
						08-11. МКР. 018 - ПОБ			
						м. Вінниця			
Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Шиндєровський А.С.					П	9	11
Перевірів		Марзун А.С.							
Н.контролю		Маєвська І.В.							
Керівник		Марзун А.С.							
Опонент		Слободян Н.М.				Фасад А-И, Фасад 1-6	ВНТУ, група 1Б-22м		
Затвердив		Швець В.В.							

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

- Бетонування конструкції будівель і споруд слід виконувати з дотриманням вимог норм і правил "Безпека праці в будівництві", до яких слід ставитися серйозно.
- Щодня, перед початком укладання бетону в опалубку, необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів укладання. Будь-які виявлені несправності слід негайно усувати.
- Перед початком укладання бетонної суміші відроустановкою необхідно перевірити справність і надійність кріплення всіх ланок відоррейки між собою і до страхувального каната між собою і до страхувального каната.
- Поворотні бункери (ковші) для бетонної суміші повинні відповідати вимогам.
- Переміщення завантаженого або порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі.
- При укладанні бетону з ковшів або бункерів відстань між нижнім краєм ковша або бункера і раніше покладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом виконання робіт.
- Розкриття бункера виконується бетоноярем після зупинки стріли крана після зупинки стріли крана, не передуючи під бункером і стрілою крана. Розвантаження контейнерів за вагою повинно здійснюватися рівномірно протягом не менше 5 секунд.
- Миттєве розвантаження контейнерів на вагу забороняється.
- Працівники, які укладають бетонну суміш на поверхні з ухилом більше 20 повинні використовувати запобіжні пояси.
- Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами не дозволяється переміщати вібратор за струмоведучі шланги, а при під час перерв у роботі і при переміщенні з місця на місце електровібратори повинні бути вимкнені.

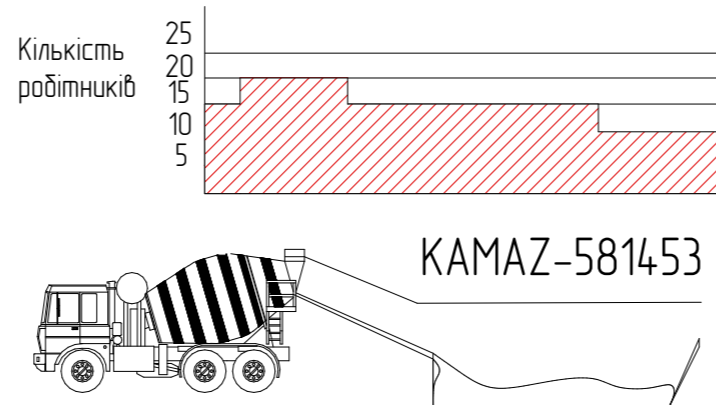
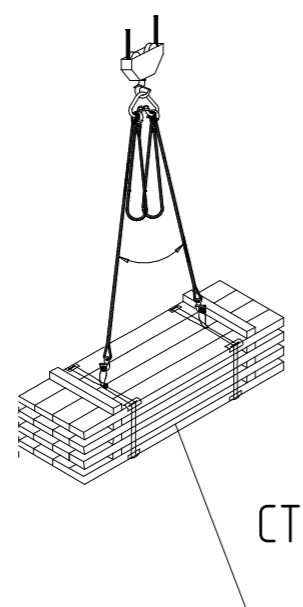
- Особливі умови забезпечення безпечного виробництва робіт з парою, електронагріванням, застосуванням хімічних добавок тощо повинні вирішуватися у складі проекту.
- Забороняється пересування бетоноярів по засобах мощення, які не закріплені в проектному положенні засобами мощення не закріплені в проектному положенні за допомогою дривки, не огорожею або страхувальним канатом.
- У кожній зміні повинен здійснюватися постійний технічний нагляд з боку майстрів, виконробів, бригадирів та іншими особами, відповідальними за безпечне ведення робіт, за справним станом сходів, риштувань і за справним станом сходів, риштувань і огорожень, а також за чистотою і достатньою освітленістю робочих місць і проходів до них, наявністю і використанням запобіжних поясів і захисних касок.

СХЕМА РОБОТИ БАШТОВОГО БУДІВЕЛЬНОГО КРАНУ. БЕТОНУВАННЯ



КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ РОБІТ

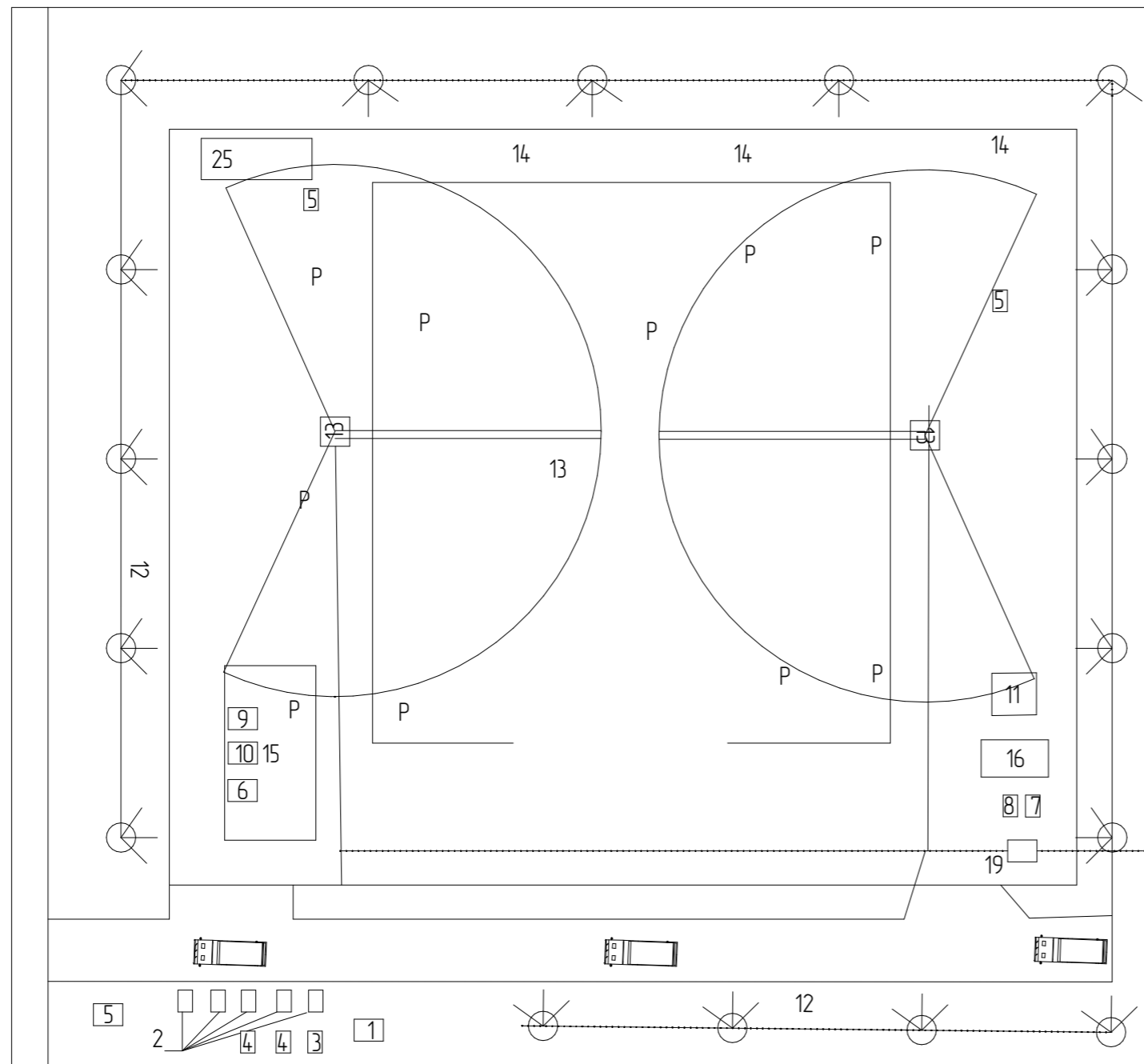
№	Назва робіт	Об'єм робіт		Труд-мі люд.дн	Машини			Число роб. в змін	Трив. днів	Робочі дні																																							
		Од.в.	К-ст		Марка	К-сть, маш.зм	К-сть змін			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33							
1	Опалубні роботи																																																
1.1	Влаштування риштувань	100 м	172,14	130	LTM 1090-4.1	1	2	16	4																																								
1.2	Монтаж опалубки	м²	17739,9	477	LTM 1090-4.1	1	3	20	8																																								
2	Арматурні роботи																																																
2.1	Сітка	шт	384	311	LTM 1090-4.1	1	3	15	7																																								
2.2	Стержні	м	284	74	LTM 1090-4.1	1	1	15	5																																								
3	Бетонні роботи																																																
3.1	Укладання бетону	м³	3012,3	180	АБН 37 Z4 ХХТ	1	2	15	6																																								
3.2	Догляд за бетоном	100 м³	30,123	588			3	13	15																																								
4	Демонтаж опалубки	м²	17739,9	290	LTM 1090-4.1	1	3	20	5																																								



Змін	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата
Розробив		Шиндєровський А.С.			
Перевірив		Морзун А.С.			
Н.контролю		Маєвська І.В.			
Керівник		Морзун А.С.			
Опонент		Слободян Н.М.			
Затвердив		Швець В.В.			

08-11. МКР. 018 - ПОБ					
м. Вінниця					
Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термодіроків			Стадія	Аркуш	Аркушів
Схема роботи баштового будівельного крану, бетонування, заходи безпеки, графік роботи, тара для розчину, строп роторний тара для бетонної суміші, стропування щитової опалубки під час розвантаження			П	10	11
ВНТУ, група 1Б-22м					

БУДГЕНПЛАН



ПОЯСНЕННЯ ДО БУДГЕНПЛАНУ

№	НАЗВА		
1	Майстер (інженер)	1	Тимчасово
2	Будинок робітників	5	Тимчасово
3	Кухня	1	Тимчасово
4	Душова та сушка для одягу	2	Тимчасово
5	Туалет	3	Тимчасово
6	Сховище для матеріалів	1	Тимчасово
7	Склад ліфтового обладнання	1	Тимчасово
8	Склад технічних матеріалів	1	Тимчасово
9	Несучі пристрої та тенти	1	Тимчасово
10	Майданчик для прийому розчину та бетону	1	Тимчасово
11	Ділянка розвантаження автомобілів	1	Тимчасово
12	Пожежний гідрант	1	Тимчасово
13	Баштовий кран KBM-401P-08	2	Тимчасово
14	Ліхтарі	2	Тимчасово
15	Майданчик для збору матеріалів	1	Тимчасово
16	Майданчик для будівельної техніки	1	Тимчасово
17	Тимчасова дорога		Тимчасово
18	Місце для пральних машин		Тимчасово

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

- При виконанні робіт по кладці цегляної стіни, слід дотримуватися правил техніки безпеки в будівництві.
- При підйомі колон обов'язкова організація сигналізації. Всі сигнали машиністу крана подає тільки одна людина - такалажник або монтажник ланок.
- Забороняється перебувати під конструкцією, підвішеною до гаку крана, відривати його під час переміщення і залишати на ньому під час перерви.
- Зони, небезпечні для пересування людей, повинні бути огорожені та обладнані попереджувальними знаками.

БУДІВЕЛЬНА ТЕХНІКА

№	Назва машин	Марка машин	К-сть	Примітка
1	Баштовий кран	KBM-401P-08	2	Підйом матеріалів
2	Автобетононавантажувачі	KAMAZ-581453	2	Підготовка бетону
3	Самоскид	YaAZ-210E	8	Переміщення ґрунту
1	Бульдозер	DZ-27C	1	Розкидання ґрунту, вирівнювання
2	Екскаватор	E-1252B	2	Розробка ґрунту
3	Самоскид	YaAZ-210E	8	Переміщення ґрунту

08-11. МКР. 018 - ПОБ					
м. Вінниця					
Змін	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата
Розробив		Шиндєровський А.С.			
Перевірів		Морзун А.С.			
Н.контролю		Маєвська І.В.			
Керівник		Морзун А.С.			
Опонент		Слободян Н.М.			
Затвердив		Швець В.В.			

Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків	Стадія	Аркуш	Аркушів
П	11	11	

Будгенплан, будівельна техніка, заходи безпеки, пояснення до будгенплану	ВНТУ, група 1Б-22м
--	--------------------

ВІДГУК
на магістерську кваліфікаційну роботу

студента (ки) Шиндеровського Андрія Сергійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків

Магістерська кваліфікаційна робота Шиндеровського А. С., що подана на опонування присвячена вдосконаленню технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків. В сучасних умовах дуже актуальним питанням стає проблема енергозбереження. Зарубіжний досвід показує, що одним з найефективніших шляхів виходу з кризової ситуації, що створилася, є скорочення витрат тепла через захисні конструкції будівель і споруд. Враховуючи це, велика увага сьогодні приділяється теплозахисту об'єктів, що будуються і реконструюються. В будівельну практику активно упроваджуються різні системи зовнішньої теплоізоляції і обробки фасадів.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується на основі завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів. Тема МКР відповідає напрямку наукових досліджень кафедри БМГА. Вступ роботи містить аспекти актуальності, проблеми дослідження, мету і завдання, об'єкт і предмет, наукову новизну та практичну цінність досліджень, що пов'язані з вдосконаленням технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків.

Магістрант під час роботи над проектом дотримувався графіків виконання робіт, проявив творчий підхід, самостійно та відповідально виконував поставлені завдання.

Магістерська кваліфікаційна робота оформлена якісно.

Магістром було дотримано графік виконання роботи.

У магістерській роботі наявні такі недоліки:

- наявні неточності в оформлюванні текстової частини;
- у пояснювальній записці відсутні вказівки з охорони праці при монтажних роботах автокраном.

Проте вказані недоліки не впливають на позитивне враження від роботи.

Проте магістерська кваліфікаційна робота заслуговує на оцінку добре «С», а студент на присвоєння їй ступеня магістра та кваліфікації Магістр з будівництва та цивільної інженерії за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво».

Керівник

професор каф. БМГА, д.т.н.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Моргун А. С.
(ініціали, прізвище)

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу

студента (ки) Шиндеровського Андрія Сергійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Вдосконалення технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків

Магістерська кваліфікаційна робота Шиндеровського А. С. присвячена вдосконаленню технології зведення малоповерхових житлових будинків з використанням термоблоків. Моделюється зміна врахованої жорсткості каркаса шляхом послідовного виключення з моделі верхніх поверхів з заміною їх на рівноцінне навантаження. Отже, технологія зведення конструкцій малоповерхових житлових будинків знижується при збереженні постійного навантаження на фундамент. Розглянута проблема є актуальною.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана відповідно до завдання кафедри БМГА, відповідає затвердженій темі.

Магістерська робота складається з текстової та графічної частини, містить шість розділів. Перші три розділи наукові, де виконаний огляд літературних джерел, виконане планування дослідження, показані його основні результати. Визначені основні напрямки енергоефективності, що є найбільш затребуваною характеристикою в сучасному будівництві.

Четвертий розділ є технічним, де на прикладі групи малоповерхових житлових будинків наведено впровадження результатів розробки у конкретний об'єкт проєктування. У п'ятому розділі розроблено заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Шостий розділ є економічним, де доведена економічна ефективність науково-технічної розробки, наведена кошторисна вартість будівництва.

Результати досліджень доповідались на міжнародній науково-технічній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України» – 2023 та висвітлені у тезах доповіді.

До недоліків можна віднести:

1. Обмежений перелік проаналізованих літературних джерел.
2. Наявні неточності в оформлюванні текстової частини.
3. Відсутність загальних висновків, що об'єднують результати двох частин комплексної роботи.

Проте магістерська кваліфікаційна робота заслуговує на оцінку добре «С», а студент на присвоєння їй ступеня магістра та кваліфікації Магістр з будівництва та цивільної інженерії за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво».

Опонент

Доцент каф. ІСБ, к.т.н.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Слободян Н. М.
(ініціали, прізвище)