

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ**

**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Кафедра промислового та цивільного будівництва**

**Кваліфікаційна робота/проект**

**другий магістерський рівень**

(рівень вищої освіти)

на тему: **Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ**

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД-18-4мз спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(код і назва спеціальності)

освітньої програми промислове і цивільне будівництво  
(код і назва освітньої програми)

**Нестеренко О.П.**

(прізвище та ініціали)

Керівник **ст.викл. Данкевич Н.О.**  
осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Науковий керівник **доц. д.т.н. Арутюнян І.А.**  
осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Рецензент **проф., д.е.н. Анін В.І.**  
осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Запоріжжя

2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ



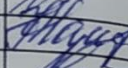

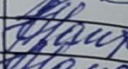

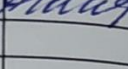





Факультет Будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра Промислового та цивільного будівництва  
Рівень вищої освіти другий магістрський рівень  
(другий (магістрський) рівень)  
Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
(шифр і назва)  
Освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво"  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ ПЦБ  
проф. Арутюнян І.А.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

- Нестеренко Олексія Петровича  
(прізвище, ім'я по батькові)
1. Тема роботи (проекту) Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ.
- керівник роботи Данкевич Н.О., ст. викл.  
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)
- науковий керівник роботи Арутюнян І.А., д.т.н., доц.  
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)
- затверджені наказом ЗНУ від " 10 " 09 2019 року № 1543 - с
2. Строк подання студентом роботи 06 січня 2020 р.
3. Вихідні дані до роботи завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови, місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, теоретичні основи економічної оцінки ефективності будівельного проекту, проектування архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту, скласти пакет інвесторської кошторисної документації та розробити основні заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) вступ, основні питання дослідження, проектування архітектурних-конструктивні рішень проекту, проектування організаційно-технологічних рішень проекту.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділи 1 та 2	Арутюнян І.А., д.т.н., доц.		
Розділ 3	Арутюнян І.А., д.т.н., доц.		
Розділ 4	Данкевич Н.О., ст. викл		
Розділ 5	Арутюнян І.А., д.т.н., доц.		
Розділ 6	Данкевич Н.О., ст. викл		
Розділи 7 та 8	Данкевич Н.О., ст. викл		

7. Дата видачі завдання

30 вересня 2019 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**


№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів і роботи	Примітки
1.	Теоретичні основи інвестиційно-будівельного проектування	30.09.2019	
2.	Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту	21.10.2018	
3.	Проектування архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту	11.11.2019	
4.	Розрахунок пакету інвесторської кошторисної документації. Основні питання охорони праці і охорони навколишнього середовища	31.12.2019	
5.	Оформлення та підготовка до захисту	06-12.01.2020	

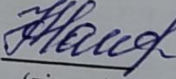
Студент

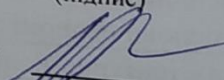
Керівник роботи/проекту

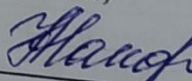
Науковий керівник роботи/проекту

**Нормоконтроль пройдено**

  
(підпис)

  
(підпис)

  
(підпис)

  
(підпис)

Нестеренко О.П.  
(прізвище та ініціали)

Данкевич Н.О.  
(прізвище та ініціали)

Арутюнян І.А.  
(прізвище та ініціали)

Данкевич Н.О.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Нестеренко О.П. Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Н.О Данкевич Інженерний інститут, Запорізький національний університет. Факультет будівництва і цивільної інженерії, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2019.

Виконано аналіз основних методів визначення ефективності інвестиційних проектів та визначені критерії ефективності. Розраховані архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні рішення будівництва житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ. Розраховано відповідно до законодавства України і затверджених стандартів, зведений кошторисний розрахунок на будівництво об'єкту. Розглянути основні засади з охорони праці та охорони навколишнього середовища при зведенні житлового будинку. Виконана оцінка економічної доцільності інвестування на будівництво житлового будинку з використанням статичного методу оцінювання.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ, ІНВЕСТИЦІЇ, КОШТОРИСНА ВАРТІСТЬ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.

Список публікацій магістранта:

1. Нестеренко О.П. Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 76.

## ABSTRAKT

Nesterenko O.P. Evaluation of the economic efficiency of the investment construction project of a residential house with improved planning in the city of Kyiv.

Qualification final work for a master's degree in the specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific advisor N.A. Dankevich Institute of Engineering, Zaporizhzhya National University Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Industrial and Civil Engineering, 2019.

The analysis of the main methods for determining the effectiveness of investment projects is carried out and the criteria for effectiveness are determined.

The architectural, structural and organizational-technological solutions for the construction of an improved residential building in Kiev were calculated. Designed in accordance with the laws of Ukraine and approved standards, a summary estimate for the construction of the facility. The basic principles of labor protection and environmental protection during the construction of a residential building. An assessment of the economic feasibility of investing in the construction of a residential building using the static valuation method.

**KEYWORDS:** ARCHITECTURAL-CONSTRUCTIVE SOLUTIONS, ORGANIZATIONAL-TECHNOLOGICAL SOLUTIONS, INVESTMENTS, ESTIMATED COST, TECHNICAL AND ECONOMIC SUBSTANTIATION.

### List of postgraduate publications:

1. Нестеренко О.П. Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 76.

## АННОТАЦИЯ

Нестеренко А.П. Оценка экономической эффективности инвестиционного строительного проекта жилого дома улучшенной планировки в г. Киев.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра за специальностью 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель Н.А. Данкевич. Инженерный институт, Запорожский национальный университет. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2019.

Выполнен анализ основных методов определения эффективности инвестиционных проектов и определены критерии эффективности. Рассчитаны архитектурно-конструктивные и организационно-технологические решения строительства жилого дома улучшенной планировки в г. Киев. Рассчитан в соответствии с законодательством Украины и утвержденных стандартов, сводный сметный расчет на строительство объекта. Рассмотрены основные принципы по охране труда и охране окружающей среды при строительстве жилого дома. Выполнена оценка экономической целесообразности инвестирования в строительство жилого дома с использованием статического метода оценки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ИНВЕСТИЦИИ, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

Список публикаций магистра:

1. Нестеренко О.П. Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 76.



## ЗМІСТ

стр.

ВСТУП.....	
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	
1.1 Актуальність впровадження систем управління інвестиційно- будівельними проектами.....	
1.2 Аналіз проекту на основі комплексної експертизи. Критерії оцінки проектної ефективності.....	
2 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ.....	
2.1 Статичні методи оцінювання доцільності інвестицій у об'єкти, які приносять дохід.....	
2.2 Оцінювання доцільності інвестицій житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ.....	
3 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
3.1 Вихідні данні до проектування.....	
3.2 Генеральний план.....	
3.3 Розрахунок класу наслідків (відповідності) об'єкту.....	
3.4 Об'ємно-планувальні рішення.....	
3.5 Основні рішення по забезпеченню умов життєдіяльності мало мобільних груп населення.....	
3.6 Архітектурно - конструктивне рішення.....	
3.7 Інженерне обладнання будівлі.....	
4 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ БУДІВЛІ.....	
4.1 Загальні положення.....	
4.2 Збір навантажень.....	
4.3 Розрахунок плити перекриття.....	

5	ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
5.1	Технологічна карта на улаштування монолітного каркасу.....	
6	ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ....	
6.1	Введення і початкові дані.....	
6.2	Вибір способу монтажу.....	
6.3	Визначення об'ємів і трудомісткості робіт.....	
6.4	Проектування будівельного генерального плану житлового будинку.....	
6.5	Техніко-економічні показники.....	
7	РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА БУДІВНИЦТВО ОБ'ЄКТУ .....	
7.1	Загальні положення.....	
7.2	Локальний кошторисний розрахунок на будівельно-монтажні роботи.....	
7.3	Об'єктний кошторис.....	
7.4	Зведений кошторисний розрахунок.....	
7.5	Техніко-економічні показники зведеного об'єкту.....	
8	ОСНОВНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
8.1	Загальні положення.....	
8.2	Організація будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць.....	
8.3	Техніка безпеки при виконанні кам'яних робіт.....	
8.4	Визначення коефіцієнта запасу стійкості будівельного крану...	
8.5	Перевірка стійкості центральної стійки опалубки перекриття при її заповненні бетоном.....	
	ВИСНОВКИ.....	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	



## ВСТУП

**Актуальність теми.** В результаті комплексних економічних перетворень, які відбуваються в Україні, створюються нові, впроваджуються існуючі моделі та механізми побудови сучасних економічних відносин як у державі, так і на підприємстві. Відповідно, будь-який підприємець розуміє, що для подальшої прибуткової діяльності, насамперед, необхідно досконало управляти виробничо-господарською діяльністю. Важливе місце при цьому належить проектному управлінню.

На протязі останніх десяти років активно почали розвиватися методи управління проектами у будівництві, з орієнтацією на замовника. У практику входять методи управління змінами. Розвивається управління якістю. Усвідомлюються висока роль і значення партнерства і злагодженої роботи команди проекту. Нові інформаційні технології дали широкі можливості простіше і ефективніше використати методи і засоби управління проектами для таких цілей, як планування, складання графіків робіт, контроль і аналіз графіків робіт, контроль і аналіз часу, вартості, ресурсів та ін. Ці методи починають широко використати не лише великі, але і середні і дрібні фірми в найрізноманітніших сферах будівництва.

Актуальність і насущність використання методології управління проектами у будівельно-інвестиційній діяльності очевидна. Вона дозволяє розробляти та обґрунтовувати концепцію проекту, оцінювати ефективність з урахуванням чинника ризику і невизначеності; виконувати техніко-економічне обґрунтування проекту, здійснювати системне планування проекту на усіх фазах життєвого циклу, забезпечувати ефективний контроль і регулювання, а також організовувати системне управління якістю повною мірою врахувати так званий «людський чинник», що чинить нерідко вирішальну дію на ефективність проекту в цілому.

Таким чином, визначення економічної ефективності інвестиційних проектів є найважливішим і найскладнішим етапом доінвестиційних

досліджень. Від того наскільки об'єктивно і всесторонньо здійснена ця оцінка, а отже, й правильно визначені подальші дії щодо того чи іншого проекту, залежать терміни повернення інвестованих коштів.

**Метою магістерської роботи** є визначення сутності побудови і аналізу інвестиційної привабливості будівництва житлового будинку поліпшеного планування в м Київ.

**Мета роботи досягається рішенням наступних завдань :**

- виконати аналіз систем управління інвестиційно-будівельних проектів;
- проаналізувати основні методи визначення ефективності інвестиційних проектів та критерії ефективності;
- виконати оцінку економічної ефективності житлового будинку використовуючи статичний метод оцінювання.
- розрахувати та запроєктувати основні архітектурно-конструктивні рішення житлової будівлі;
- розрахувати основні організаційно-технологічні рішення будівлі;
- розрахувати відповідно до законодавства України і затверджених стандартів, пакет інвесторської документації.
- розглянути основні засади з охорони праці та охорони навколишнього середовища об'єкту;

**Об'єктом дослідження** є передінвестиційні етапи реалізації проекту житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ.

**Предмет дослідження** є технологія управління будівельним інвестиційним проектом та економічне обґрунтування одержаних результатів.

**Наукова новизна** визначити основні методи оцінки інвестиційних проектів, оцінити привабливість для інвесторів вкладень капіталу в інвестиційний проект будівництво житлового будинку поліпшеного планування, з метою повернення вкладених коштів і перспективи розвитку підприємства.

**Практична значимість** полягає в економічному обґрунтуванні доцільності будівництва житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Основні положення роботи докладалися в 2019 році на науковій конференції XXIV Науково-технічна конференція студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ, том ІІ Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці. (Запоріжжя, 2019 р.) за результатами якої опублікована збірка тез доповідей.

**Структура і об'єм магістерської роботи.** Магістерська робота складається з вступу, восьми розділів, виводів, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає \_\_\_ сторінок тексту, у тому числі \_\_\_ рисунки, \_\_\_ таблиць. Список використаних джерел містить 50 найменування.

# 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

## 1.1 Актуальність впровадження систем управління інвестиційно-будівельними проектами

В результаті комплексних економічних перетворень, які відбуваються в Україні, створюються нові, впроваджуються існуючі моделі та механізми побудови сучасних економічних відносин як у державі, так і на підприємстві. Відповідно, будь-який підприємницький розуміє, що для подальшої прибуткової діяльності, насамперед, необхідно досконало управляти виробничо-господарською діяльністю. Важливе місце при цьому належить проектному управлінню, а саме, необхідності розв'язання таких питань:

- як спланувати та скоординувати реалізацію проекту;
- як залучити кошти із зовнішніх джерел фінансування для реалізації проекту;
- як краще розпорядитись власними коштами;
- як досягти максимальних прибутків за мінімальних витрат;
- як створити команду працівників для реалізації проекту;
- як мотивувати персонал до ефективної діяльності;
- як уникати конфлікту в команді проекту.

Розв'язуючи всі перелічені питання, ми стикаємося з проблемою управління проектами, тобто з особливим мистецтвом, яке можна виокремити і вивчити. Що ж ми розуміємо під поняттям «проект»? [36.50].

Під проектом розуміють комплекс науково-дослідних, проектно-конструкторських, соціально-економічних, організаційно-господарських та інших заходів, пов'язаних ресурсами, виконавцями та термінами, відповідно оформлених і направлених на зміну об'єкта управління, що забезпечує ефективність розв'язання основних завдань та досягнення відповідних цілей за певний період. Кінцевими цілями проектів є створення та освоєння нової

техніки, технології та матеріалів, що сприяє виходу вітчизняної продукції на світовий рівень.

Проект - це задум (завдання, проблема) та необхідні засоби його реалізації з метою досягнення бажаного економічного, технічного, технологічного чи організаційного результату.

Термін «проект» (від латинського "кинутий вперед") спеціалісти трактували донедавна як креслення, пояснювальна записка і кошториси, на основі яких можна збудувати літак, споруду чи завод; або це текст, що передує документу - плану, договору, угоді. Наведемо ще кілька варіантів визначення поняття "проект", які зустрічаються в літературі:

Проект - це окреме підприємство з конкретними цілями, які часто включають вимоги до часу, вартості та якості результатів, що досягаються (Англійська асоціація проект-менеджерів);

Проект - це певне завдання з визначеними вихідними даними й встановленими результатами (цілями), що обумовлюють спосіб його вирішення (Тлумачний словник з управління проектами).

Ці визначення є універсальними, методологічно виваженими та широко застосовуваними в зарубіжній практиці Управління проектами.

Відповідно до теоретичних та методологічних вимог необхідно розрізняти поняття проекту, бізнес-плану та техніко-економічного обґрунтування інвестицій:

Інвестиційний проект - це сукупність документів, що характеризують проект від його задуму до досягнення заданих показників ефективності та обсягу, що включають передінвестиційну, інвестиційну, експлуатаційну і ліквідну стадії його реалізації; це будь-який комплекс забезпечених інвестиціями заходів. Усі проекти є інвестиційними, оскільки без вкладення коштів реалізувати проект неможливо;

Бізнес-план - це детальний виклад цілей та шляхів досягнення виробництва, що створюється для обґрунтування інвестицій. Бізнес-план проекту (підприємства) може входити до інвестиційного проекту як його

складова частина, замінювати інвестиційний проект або включати декілька інвестиційних проектів (при розширенні, модернізації, реконструкції і реструктуризації підприємства);

Техніко-економічне обґрунтування інвестицій - включає в себе перед проектну розробку інженерно-конструкторських, технологічних і будівельних рішень, порівняння альтернативних варіантів і обґрунтування вибору конкретного способу здійснення проекту. Техніко-економічне обґрунтування проекту передбачає поглиблену й детальну розробку, а також всебічну оцінку вибраного способу реалізації проекту.

Є проекти наукові, технічні, комерційні, виробничі, фінансові тощо. Але кожний конкретний проект визначають такі чинники, як: складність, терміни реалізації, масштаб, вимоги до якості тощо [1,29-32,36,50].

Таким чином, можна зробити висновок, що проект має ряд лише йому властивих ознак, наявність яких допоможе здійснити ефективну реалізацію проекту.

На протязі останніх десяти років активно почали розвиватися методи управління проектами у будівництві, з орієнтацією на замовника. У практику входять методи управління змінами. Розвивається управління якістю. Усвідомлюються висока роль і значення партнерства і злагодженої роботи команди проекту. Нові інформаційні технології дали широкі можливості простіше і ефективніше використати методи і засоби управління проектами для таких цілей, як планування, складання графіків робіт, контроль і аналіз графіків робіт, контроль і аналіз часу, вартості, ресурсів та ін. Ці методи починають широко використати не лише великі, але і середні і дрібні фірми в найрізноманітніших сферах будівництва. Управління проектами стало чимось на зразок корпоративного голосу замовника, спонукаючого оптимізувати усі зусилля із проекту що робляться командами.

Актуальність і насущність використання у нас методології управління проектами у будівельно-інвестиційній діяльності очевидна.

Методи системного управління проектами дозволяють:

- розробити і обґрунтувати концепцію проекту;
- оцінити ефективність з урахуванням чинника ризику і невизначеності; виконати техніко-економічне обґрунтування проекту і розробити бізнес-план проекту; здійснити системне планування проекту на усіх фазах життєвого циклу;
- розробити кошторис і бюджет проекту;
- підібрати виконавців проекту через процедуру конкурсів;
- підготувати і укласти контракти і організувати реалізацію проекту;
- забезпечити ефективний контроль і регулювання, а так само управління змінами і організувати системне управління якістю;
- повною мірою врахувати так званий «людський чинник», що чинить нерідко вирішальну дію на ефективність проекту в цілому.

У міру проходження різних стадій реалізації інвестиційно-будівельного проекту ЖКК, його учасники відповідають за конкретні фази. Так, замовник зазвичай виконує наступні інвестиційні дослідження:

- Формування інвестиційного задуму;
- Його попереднє узгодження;
- Розробка обґрунтування інвестицій;
- Оцінка життєздатності проекту;
- Вибір і узгодження місця розміщення об'єкту;
- Попереднє інвестиційне рішення;
- Розробка попереднього плану проекту;

Проект-менеджер, проектувальник, підрядник притягуються до проекту на наступних стадіях:

Розробка проектно-кошторисної документації, планування проекту і підготовка до будівництва;

- проведення торгів і укладення контрактів, організація постачань, підготовчі роботи;
- будівельно-монтажні роботи;



- завершення будівельної фази проекту (пусконалагоджувальні роботи, здача-приймання об'єкту, закриття контрактів, аналіз результатів). [36.50].

Проектувальник: разом з типовими функціями (ескізне проектування, робоче проектування, авторський нагляд) виконує додаткові функції (підготовку до торгів, проектний аналіз, розробка ТЕО, участь в управлінні проектом).

Коли процеси робочого проектування і будівництва поєднані, а мета і стратегія технології проекту не була визначена і сформульована замовником остаточно до початку робочого проектування, замовник часто особисто бере участь в процесах проектування, планування проекту, ухвалення рішень, бюджетування, управління контрактами і так далі по ходу виконання проектних і будівельних робіт.

Також велика питома вага часу замовника приділяється управлінню

Особливе місце при виконанні проекту займають питання змін в проекті (оскільки питома вага змін, що вносяться, зазвичай висока). Для загального контролю змін Проект-менеджером використовується набір формальних процедур, які визначають регламент змін раніше прийнятих офіційних документів проекту і порядок їх твердження. Складність управління змінами полягає в тому, що рішення по змінах необхідно було приймати швидко і в теж час усі зміни в обов'язковому порядку потрібно було задокументувати і провести процес узгодження з учасниками проекту.

При виконанні інвестиційно-будівельного проекту, Проект-менеджер контролює три основні комплексні характеристики: час, об'єм робіт і вартість.

Підрядник і Виконавці періодично складають і стверджують у Проект-менеджера звіти встановленого зразка. Менеджер робить аналіз отриманих даних, оцінює стан робіт за проектом відносно порогової дати, робить оцінку фактичних витрат, оцінку об'єму робіт, що залишився.

## 1.2 Аналіз проекту на основі комплексної експертизи. Критерії оцінки проектної ефективності

Питання економічної ефективності при плануванні проектів розглядаються в різних масштабах та на різних стадіях планування. Відповідно розрізняють і методи, що застосовуються на окремих етапах планування та оцінки [50].:

- на етапі проведення технічного аналізу та при плануванні фінансування проекту, коли відомі не всі умови підприємницької діяльності, вибір здійснюється на практиці за допомогою спрощеного часткового аналізу;
- на вирішальній стадії оцінки необхідно розглянути проект у цілому, беручи до уваги результати часткового аналізу, а потім прийняти позитивне або відхиляюче проект-рішення.

Це здійснюється за допомогою *глобальних моделей*. Глобальними вони називаються тому, що дозволяють враховувати всі умови фінансової сфери.

Ефективність проекту характеризується системою показників, які виражають співвідношення вигід і витрат проекту з погляду його учасників.

Виділяють такі показники ефективності проекту:

- показники комерційної ефективності, які враховують фінансові наслідки реалізації проекту для його безпосередніх учасників;
- показники економічної ефективності, які враховують народногосподарські вигоди й витрати проекту, включаючи оцінку екологічних та соціальних наслідків, і допускають грошовий вимір;
- показники бюджетної ефективності, які відображають фінансові наслідки здійснення проекту для державного та місцевого бюджетів.

Для розрахунку цих показників можуть використовуватись однакові формули, але значення вихідних показників для розрахунків істотно відрізнятимуться.

Залежно від тривалості циклу проекту оцінка показників ефективності може бути різною. Показники комерційної ефективності можуть

розраховуватися не тільки на весь цикл проекту, а й на місяць, квартал, рік.

Розрізняють три основні методи визначення ефективності проектів на початкових етапах проведення технічного аналізу, які не враховують фактор часу або враховують його неповністю:

- порівняння витрат;
- порівняння прибутку;
- порівняння рентабельності, до якого належить як спеціальний випадок статистичний метод окупності (pay-back).

До найпростіших показників ефективності проектів, які застосовуються при проведенні технічного аналізу відносять:

- капіталовіддачу (річні продажі, поділені на капітальні витрати);
- оборотність товарних запасів (річні продажі, поділені на середньорічний обсяг товарних запасів);
- трудовіддачу (річні продажі, поділені на середньорічну кількість зайнятих робітників і службовців).

Однак ці показники належать до числа показників моментного статичного ряду і не враховують динамічних процесів у їх взаємозв'язку.

Для оцінки ефективності проектів доцільніше використовувати показники, які дають змогу розрахувати значення критеріїв ефективності проектів, беручи до уваги комплексну оцінку вигід і витрат, зміну вартості грошей у часі та інші чинники. Правильне визначення обсягу початкових витрат на проект є запорукою якості розрахунків окупності проекту.

При аналізі ефективності проекту використовують такі показники:

1. Сума інвестицій - це вартість початкових грошових вкладень у проект, без яких він не може здійснюватись. Ці витрати мають довгостроковий характер. За період функціонування проекту протягом його "життєвого циклу" капітал, вкладений у такі активи, повертається у вигляді амортизаційних відрахувань як частина грошового потоку, а капітал, вкладений в оборотні активи, в тому числі в грошові активи, по закінченню "життєвого циклу" проекту має залишатися у інвестора у незмінному вигляді

й розмірі. Сума інвестицій у фінансові активи являє собою номінальну суму витрат на створення цих активів;

2. Грошовий потік - дискontований або недискontований дохід від здійснення проекту, який включає чистий прибуток та амортизаційні відрахування, які надходять у складі виручки від реалізації продукції. Якщо у завершальний період "життєвого циклу" проекту підприємство інвестор одержує кошти у вигляді недоамортизованої вартості основних засобів і нематеріальних активів та має вкладення капіталу в оборотні активи, вони враховуються як грошовий потік за останній період;

3. Чиста теперішня вартість проекту - Net Present Value (NPV). Це найвідоміший і найуживаніший критерій. У літературі зустрічаються й інші його назви: чиста приведена вартість, чиста приведена цінність, дискontовані чисті вигоди. NPV являє собою дискontовану цінність проекту (поточну вартість доходів або вигід від зроблених інвестицій). Чиста теперішня вартість проекту - це різниця між величиною грошового потоку, дискontованого за прийнятної ставки дохідності і сумою інвестицій. Для розрахунку NPV проекту необхідно визначити ставку дискontу, використати її для дискontування потоків витрат та вигід і підсумувати дискontовані вигоди й витрати (витрати зі знаком мінус). При проведенні фінансового аналізу ставка дискontу, звичайно, є ціною капіталу для фірми. В економічному аналізі ставка дискontу являє собою закладену вартість капіталу, тобто прибуток, який міг би бути одержаний при інвестуванні найприбутковіших альтернативних проектів.

Якщо NPV позитивна, то проект можна рекомендувати для фінансування. Якщо NPV дорівнює нулю, то надходжень від проекту вистачить лише для відновлення вкладеного капіталу. Якщо NPV менша нуля - проект не прийметься.

Розрахунок NPV робиться за такими формулами:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (1.1)$$

або

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (1.2)$$

де  $B_t$ - вигоди проекту в рік  $t$ ;

$C_t$  - витрати на проект у рік  $t$ ;

$i$  - ставка дисконту;

$n$ - тривалість (строк життя) проекту.

Основна перевага NPV полягає в тому, що всі розрахунки проводяться на основі грошових потоків; а не чистих доходів. Окрім того, ефективність головного проекту можна оцінити шляхом підсумовування NPV його окремих підпроектів. Це дуже важлива властивість, яка дає змогу використовувати NPV як основний критерій при аналізі проекту.

Основним недоліком NPV є те, що її розрахунок вимагає детального прогнозу грошових потоків на термін життя проекту. Часто робиться припущення про постійність ставки дисконту.

4. Термін окупності інвестицій - час, протягом якого грошовий потік, одержаний інвестором від втілення проекту, досягає величини вкладених у проект фінансових ресурсів. У господарській практиці його можуть визначати без урахування необхідності грошових потоків у часі або з урахуванням такої необхідності. Термін окупності проекту - Payback Period (PBP) використовується переважно в промисловості. Це один із найбільш часто вживаних показників оцінки ефективності капітальних вкладень.

На відміну від показників, які використовуються у вітчизняній практиці, показник «термін окупності капітальних вкладень базується не на прибутку, а на грошовому потоці з приведенням коштів, які інвестуються в інновації та суми грошового потоку до теперішньої вартості. Критерій прямо пов'язаний із відшкодуванням капітальних витрат у найкоротший період часу і не сприяє проектам, які дають великі вигоди лише згодом. Він не може слугувати за міру прибутковості, оскільки грошові потоки після терміну окупності не враховуються.

Критерій найменших витрат (НВ) використовується тоді, коли оцінка вигід проекту складна й ненадійна. При цьому порівнюють наведені витрати по різних варіантах проекту і вибирають той, який при найменших витратах забезпечує найкращі результати. Критерій прибутку в перший рік експлуатації дає змогу перевірити чи забезпечують вигоди за перший рік експлуатації проекту "достатню" дохідність. При цьому порівнюється чистий дохід за перший рік експлуатації з капітальними витратами проекту, включаючи процентний дохід у період робіт по будівництву (береться накопичена сума процентів, а не наведені проценти). Якщо відношення вигід до витрат менше ціни капіталу, то проект, можливо, є передчасним, а при більшому відношенні можна зробити висновок, що з проектом, очевидно, запізнилися.

5. Внутрішня норма рентабельності - Internal Rate of Return (IRR) у літературі зустрічаються й інші назви: внутрішня ставка рентабельності, внутрішня ставка доходу, внутрішня норма прибутковості. Це рівень ставки дисконтування, при якому чиста приведена вартість проекту за його життєвий цикл дорівнює нулю. IRR проекту дорівнює ставці дисконту, при якій сумарні дисконтовані вигоди дорівнюють сумарним дисконтованим витратам, тобто IRR є ставкою дисконту, при якій NPV проекту дорівнює нулю. IRR дорівнює максимальному проценту за позиками, який можна платити за використання необхідних ресурсів, залишаючись при цьому на беззбитковому рівні. Розрахунок IRR проводиться методом послідовних наближень величини NPV до нуля за різних ставок дисконту.

Розрахунки проводяться за формулою:

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0 \quad (1.3)$$

На практиці визначення IRR проводиться за допомогою такої формули:

$$IRR = A + \frac{a(B-A)}{(a-b)}, \quad (1.4)$$

де  $A$  - величина ставки дисконту, при якій NPV позитивна;

$B$ - величина ставки дисконту, при якій NPV негативна;

$a$ - величина позитивної NPV, при величині ставки дисконту  $A$ ;

$b$ - величина NPV, при величині ставки дисконту  $B$ .

При застосуванні IRR виникають такі труднощі:

- неможливо дати однозначну оцінку IRR проектів, у яких зміна знака NPV відбувається більше одного разу;
- при аналізі проектів різного масштабу IRR не завжди узгоджується з NPV;
- застосування IRR неможливе для вибору альтернативних проектів відмінного масштабу, різної тривалості та однакових часових проміжків.

6. Коефіцієнт вигід/витрат - Benefit/Cost Ratio (BCR). BCR є відношенням дисконтованих вигід до дисконтованих витрат.

Основна формула розрахунку має такий вигляд:

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (1.5)$$

Критерій відбору проектів полягає в тому, щоб вибрати всі незалежні проекти з коефіцієнтами BCR, більшими або рівними одиниці. При застосуванні цього критерію слід пам'ятати, що коефіцієнт BCR має такі недоліки:

- може давати неправильні ранжування за перевагою навіть незалежних проектів;
- не підходить для користування при виборі взаємовиключних проектів;
- не показує фактичну величину чистих вигід. BCR має кілька варіантів розрахунку:

1. При жорстких обмеженнях на капітал, на відміну від обмежень як по капіталу, так і по поточних витратах:

$$BCR = (B-ПВ)/КВ, \quad (1.6)$$

де ПВ - поточні витрати;

КВ - капітальні витрати.



2. За наявності дефіцитних або унікальних ресурсів:

$$BCR = (B-C)/R, \quad (1.7)$$

де R- вартість дефіцитних ресурсів.

Прикладом дефіцитних ресурсів може бути іноземна валюта.

Головною потенційною проблемою при застосуванні цих різновидів критерію є подвійний рахунок, якого слід уникати.

Критерій BCR може бути використаний для демонстрації того, наскільки можливе збільшення витрат без перетворення проекту на економічно непривабливий. Основна перевага критерію полягає в можливості швидкого з'ясування його значень для оцінки впливу на результати проекту рівнів ризиків та непевноте.

6. Індекс прибутковості - Profitability Index (PI) є відношенням суми наведених ефектів (різниця вигід і поточних витрат) до величини інвестицій:

$$PI = \frac{I}{K} * \sum_{i=1}^m \frac{B_i - C_i}{(i+1)^i} . \quad (1.8)$$

PI тісно пов'язаний із NPV. Якщо NPV позитивна, то й PI > 1, і відповідно, якщо PI > 1, проект ефективний, якщо PI < 1- неефективний.

## **2 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ**

### **2.1 Статичні методи оцінювання доцільності інвестицій у об'єкти, які приносять дохід**

У статичних методах за основні критерії беруть такі показники, як: витрати, дохід, прибуток, рентабельність та ін. Розмір витрат обчислюється для кожної альтернативи інвестування як середнє значення упродовж усього планового періоду. При цьому для деяких видів витрат необхідно враховувати їх залежність від майбутнього обсягу виробництва. Сума всіх складових витрат дає розмір витрат для кожної альтернативи.

Для вибору об'єкта інвестування використовуються такі правила:

- об'єкт інвестування абсолютно вигідний, якщо його витрати нижчі за витрати в разі альтернативи відмови від його інвестування;
- об'єкт інвестицій порівняно вигідний, якщо його витрати нижчі за витрати на будь-який інший пропонований об'єкт.

Порівняльне врахування витрат відносно просте при виконанні розрахунків. Але при його використанні виникають труднощі забезпечення достовірними даними. Обґрунтованість здобутих результатів для прийняття інвестиційного рішення суттєво залежить від якості інформації та адекватності моделі реальній дійсності. Саме з цього погляду мають бути оцінені припущення, прийняті в моделі.

Критичного ставлення заслуговує, передусім, статичний характер моделі через те, що різниця у формуванні витрат за часом не враховується при визначенні середньоарифметичного значення показника. Оскільки витрати капіталу на початку планового періоду вищі, ніж у кінці, то ця тенденція притаманна і нарахованим відсоткам. Цей момент не беруть до уваги, розраховуючи середні показники відсотків, при нарахуванні яких припускається існування єдиної ставки відсотку, за якою фінансові кошти

можуть бути отримані та інвестовані в довільний момент часу в будь-яких розмірах.

При використанні цих методів не враховується тривалість терміну життя проекту, а також нерівноцінність грошових потоків, що виникають у різні моменти часу. Проте, у силу своєї простоти й ілюстративності, ці методи достатньо широко розповсюджені, хоча і застосовуються, переважно, для швидкого оцінювання проектів на попередніх стадіях розробки. Головним недоліком їх є те, що вони не враховують зміну цінності грошей у часі.

Найбільш часто використовують такі методи:

- простий термін окупності (PB);
- проста норма прибутку (simple rate of return, SRR).

Термін окупності як метод оцінювання проектів настільки простий і наочний, що, не дивлячись на притаманні йому серйозні недоліки, доволі часто використовується при оцінюванні проектів. Терміном окупності є період, протягом якого початкові інвестиції окупаються доходами від реалізації проекту.

Часто цей метод використовується для експрес-аналізу проектів.

Термін окупності не може бути єдиним методом оцінювання проектів, він не враховує доходи за межами окупності і не порівнює доходи, що відносяться до різних періодів. Але як додаткова характеристика проекту, що надає інвестору важливу інформацію, термін окупності часто використовується у практичних розрахунках. Багато фондів і кредитних організацій застосовують термін окупності як метод початкового відбору проектів, наприклад, відмовляючись розглядати проекти з терміном окупності нижче певного періоду (цей період у сучасних умовах нестабільної економіки не повинен перевищувати 5-7 років). Проекти, що задовольняють цю умову, проходять подальшу перевірку за допомогою інших методів.

Проста норма прибутку являє собою аналог показника рентабельності

капіталу. Відміна простої норми прибутку від показників рентабельності полягає в тому, що SRR розраховується як відношення чистого прибутку (NP) за одиничний проміжок часу (звичайно за рік) до загального обсягу інвестиційних витрат (капітальних вкладень) ( $C_0$ )

$$SRR = NP : C_0. \quad (2.1)$$

Суть простої норми прибутку у тому, яка частина інвестиційних витрат повертається протягом одного інтервалу планування. Порівнюючи розрахункову величину SRR із мінімальним або середнім рівнем доходності, потенційний інвестор може зробити попередній висновок про доцільність створення даного проекту.

Очевидно, що проста норма прибутку суттєво залежить від того, який період буде обраний для розрахунку значення чистого прибутку. Для того, щоб проста норма прибутку могла виступати в якості оцінювання усього інвестиційного проекту, для її визначення рекомендується обирати найбільш характерний (так званий “нормальний”) інтервал планування. У загальному випадку це може бути період, коли уже досягнутий запланований рівень виробництва або повністю освоєні виробничі потужності, але ще продовжується погашення початково одержаних кредитів.

Використання такого грубого методу, як розрахунок простої норми прибутку, може бути виправдане тільки з точки зору його простоти.

## **2.2 Оцінювання доцільності інвестицій житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ**

Передбачається вкладення коштів у будівництво житлового будинку поліпшеного планування у центрі м. Київ.

Запроектована будівля в плані має розміри 56,3x42, 3 м, поверховість - 5, 6 поверхів над рівнем денної поверхні.

У проектуваному будинку кожна квартира складається з наступних приміщень: житлові кімнати; кухня; хол і коридори; ванна кімната; санвузол; балкони, тераси, лоджії.

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН В.2.5-26:2015 «Природне і штучне освітлення», кімнати в квартирах мають окремі входи. Є горищне приміщення, на рівні з пентхаусом. Висота поверхів - 3,0 м. Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні -24,5м.

Склад і площа житлових квартир не відповідають вимогам нормативних документів.

Виконаємо розрахунок доцільності інвестицій.

1. Капітальні вкладення складаються з витрати на будівництво житлового будинку. Для підрахування капітальних вкладень визначимо вартість житлової будівлі. Для цього складаємо інвесторську кошторисну документацію згідно ДСТУ Д .1.1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва»: локальні кошториси, об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок. Повний розрахунок представлено в розділі «Розрахунок пакету інвесторської кошторисної документації» .

2. Обґрунтування можливого валового доходу.

Доход від реалізації проекту з урахуванням операційних витрат і капітальних вкладень підрахований у таблиці 2.1.

3. Розрахунок простого терміну окупності., Оскільки при будівництві будівлі термін реалізації проекту визначається терміном виконання робіт з і терміном експозиції квартир на ринку нерухомості до їх продажу. Будемо вважати, що загальний термін реалізації проекту складає 2 роки.

Термін зведення будівлі не перевищує одного року, тому при реалізації проекту починаючи з другого року після вкладання інвестицій будівля почне давати доход.

4. Проста норма прибутку. Розраховується як відношення чистого прибутку за рік (NP) до загального обсягу інвестиційних витрат (капітальних вкладень) ( $C_0 = 88259,34$  тис. грн.).

Таблиця 2.1 – Підрахунок доходу при будівництві житлового будинку,  
тис. грн.

Показник	Розрахунок	Значення
Валові максимально можливі надходження від продажу квартир	6993,60x15,500	108400,8
Втрати доходу з різних причин	до 10 %	25,4293
Валовий операційний дохід		108655,093
Витрати		88284,77
Витрати на будівництво об'єкту		88259,34
Податок	1 % від вартості при продажу	3,9122
Військовий збір	1,5 % від вартості при продажу	5,8683
Витрати на оформлення купівлі-продажу у нотаріуса	1 % від вартості при продажу	3,9122
Плата у пенсійний фонд	1 % від вартості при продажу	3,9122
Плата за послуги агентства нерухомості	2 % від вартості при продажу	7,8244
Чистий операційний дохід		31775,36

Термін реалізації проекту, як було встановлено раніше, може бути прийнятим рівним 2 рокам. При доході від реалізації квартир 8737,624тис. грн. середній прибуток за рік

$$NP = 31775,36 / 2 = 15887,68 \text{ тис. грн.}$$

$$SRR = NP : C_0 = 15886,68 / 88259,34 = 0,18.$$

Середній рівень доходності для об'єктів найбільшої інвестиційної привабливості (ринок житла, офісні приміщення), складає 17%. Проста норма прибутку перевищує середній рівень доходності, отже проект за першим способом реалізації може бути інвестиційно привабливим.

Таким чином, визначення економічної ефективності інвестиційних проектів є найважливішим і найскладнішим етапом доінвестиційних досліджень. Від того наскільки об'єктивно і всесторонньо здійснена ця оцінка, а отже, й правильно визначені подальші дії щодо того чи іншого проекту, залежать терміни повернення інвестованих коштів.

### **3 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ**

Основним призначенням архітектури завжди було створення необхідної для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалися рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище, зване архітектурою, утілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір - вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує усі життєві процеси. По своїй емоційній дії архітектура - одне з найзначніших і древніх мистецтв. Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже усе його життя проходить в оточенні архітектури. В той же час, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат громадської праці і часу. Тому в круг вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність усіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але в той же час вона будується за законами краси.

Скорочення витрат в архітектурі і будівництві здійснюється раціональними об'ємно - планувальними рішеннями будівель, правильним вибором будівельних і обробних матеріалів, полегшенням конструкції, удосконаленням методів будівництва. Головним економічним резервом в містобудуванні є підвищення ефективності використання землі.



### **3.1 Вихідні данні до проектування**

Будівля запроектована за жорсткою конструктивною схемою. Стійкість і жорсткість блок - секцій забезпечується подовжніми і поперечними стінами, колонами, монолітними перекриттями, які є горизонтальними дисками, уся система при розрахункових навантаженнях працює як просторова конструкція.

клас будівлі по мірі довговічності = 1;

клас будівлі по мірі вогнестійкості = 1;

фундаменти - окремо стоять під колони;

огорожувальні конструкції, - пінно (газо) - бетонні блоки;

перекриття і покриття - монолітні залізобетонні плити;

цокольний поверх відведений під технічний поверх.

Перший поверх відведений, як і під житлову площу, так і під магазин, ЖКУ, і салон краси

Під житлову площу відведені наступні 4 і 5 поверхів

На останніх поверхах розміщені пентхауси.

Будівля - каркасна, зовнішні стіни чотиришарові 350мм. Стіни виконуються з внутрішнього шару, що несе, завтовшки 200мм з цегли, зовнішнього утеплюючого шару завтовшки 150мм, що виконується з пінопласту.

### **3.2 Генеральний план**

У міру розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво житлових будівель придбало величезні масштаби. Межею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні будівлі передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

Для зменшення загазованості передбачені зони зелених насаджень.

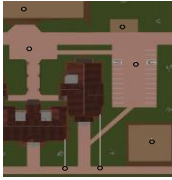


Рисунок 3.1 - Генеральний план

1- автостоянка на 16 машин, 2- існуючі будинки; 3 – дитячий майданчик; 4 – місце для сміттєвих контейнерів; 5- проектована будівля.

### **3.3 Розрахунок класу наслідків (відповідності) об'єкту**

Відповідно до п. 2 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» категорія складності об'єкта будівництва визначається згідно з державними будівельними нормами та стандартами на підставі класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва.

Згідно з пунктом 3 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» віднесення об'єкта будівництва до тієї чи іншої категорії складності здійснюється проектною організацією і замовником будівництва.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДБН В.1.2-14-2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд».

Таблиця 3.1 - Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єктів будівництва.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди	Характеристики можливих наслідків від відмови будівлі або споруди					
	Можлива небезпека			Обсяг можливого економічного збитку	Втрата об'єктів культурної спадщини	Припинення функціонування комунікацій транспорту, зв'язку, енергетики, інших інженерних мереж
	Для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті	Для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті	Для життєдіяльності людей, які знаходяться зовні об'єкта			
	кількість осіб	кількість осіб	кількість осіб	м.р.з.п.	категорії об'єктів	рівень
СС3	Понад 400	Понад 1000	Понад 50000	Понад 150000	Національного значення	Загальнодержавний
СС2	300-400	500-1000	10000-50000	15000-150000	Місцевого значення	Регіональний
	50-300	100-500	100-10000	2000-15000	-	Місцевий
СС1	0-50	50-100	До 100	До 2000	-	-
	0	До 50	До 100	До 2000	-	-

Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

Основною вимогою, яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню й здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. До них належать:

- - гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;
- - збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло - і звукоізоляційних властивостей огорожень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;
- - забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без підсилення наявних конструкцій або збільшення обсягів виробництва для промислової будівлі) та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;
- - створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо), а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;
- - обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

У конкретних випадках цей перелік може бути уточненим і розширеним (наприклад, введенням додаткової умови до межі радіаційного фону від застосованих будівельних матеріалів і виробів).

Розрахунок класу наслідків (відповідальності).

Визначаємо розрахункову кількість мешканців у залежності від площі квартири (за нормою 21 м<sup>2</sup> на людину плюс 10,5 м<sup>2</sup> на сім'ю).

Таблиця 3.2- Кількість мешканців у залежності від площі квартири.

Тип квартир	Площа квартир	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок
1	54,6 (44,1+10,5)	3	163,8	2,1	6
1	60,6 (50,1+10,5)	6	363,6	2,88	17
1	93,8 (83,2+10,5)	2	187,6	4,47	9
2	122,9 112,4+10,5)	6	737,4	5,85	35
2	161 (150,5+10,5)	2	322	7,67	15
3	146,3 (135,8+10,5)	6	877,8	6,96	42
3	169,1 (158,6+10,5)	6	1014,6	8,05	48
<b>Всього</b>		<b>31</b>	<b>3666,8</b>		<b>172</b>

Кількість людей, які постійно перебувають в будинку  $N_1$  дорівнює 172 осіб.

За кількістю осіб, які перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормовано і в будь-якому випадку не повинне перевищувати 50% від людей, що постійно перебувають у будинку, тобто  $N_2$  становитиме 86 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкту (для спального району), визначаємо за формулою:

$$N_3 = \alpha \times N_1 = 1,3 \times 172 = 224 \text{ осіб}, \quad (3.1)$$

$\alpha$  приймається за табл. 2 ДСТУ–Н Б В.1.2-16:2013 за кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів в будинку дорівнює – 3666,8 м<sup>2</sup>. Загальна площа офісних приміщень, магазину промтоварів та відділення ЖКГ – 542,8 м<sup>2</sup>.

Розрахункова вартість 1 м<sup>2</sup> приймається – 11476 грн. за м<sup>2</sup> площі квартири, згідно наказу Міністерства розвитку громад та територій України № 335 від 06.12.2018

Розрахункова вартість будинку складає:

$$11476 \times 3666,8 = 42080,196 \text{ (тис. грн.)} \quad (3.2)$$

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$\Phi = 0,225 \sum_{i=1}^n P_i = 0,225 \times 42080,196 = 9468,044 \text{ тис. грн.} \quad (3.3)$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

$$9468,044 / 4,173 = 2268,881 \text{ (м.р.з.п)} \quad (3.4)$$

Розміри мінімальної заробітної плати на 2019 рік затверджено Законом України "Про Державний бюджет України на 2019 рік.

Визначена сума не перевищує обсяг припустимого економічного збитку для класу наслідків (відповідальності) СС2..

Будинок не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

**Висновок:** За всіма наведеними розрахунками характеристик можливих наслідків відповідно до таблиці 2.2 ДСТУ–Н Б В.1.2-16:2013 житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

### 3.4 Об'ємно-планувальні рішення

Запроектована будівля в плані має розміри 56,3x42, 3 м, поверховість - 5, 6 поверхів над рівнем денної поверхні.

У проектуваному будинку кожна квартира складається з наступних приміщень: житлові кімнати; кухня; хол і коридори; ванна кімната; санвузол; балкони, тераси, лоджії.

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН В.2.5-26:2015 «Природне і штучне освітлення», кімнати в квартирах мають окремі входи. Є горищне приміщення, на рівні з пентхаусом. Висота поверхів - 3,0 м. Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні -24,5м.

Сходова клітина запроектована як незадимлювана. Сходи індивідуальні залізобетонні, обштукатурені по металевій сітці.

На нижче приведеному малюнку показана квартира пентхаус, центральною блок-секції.

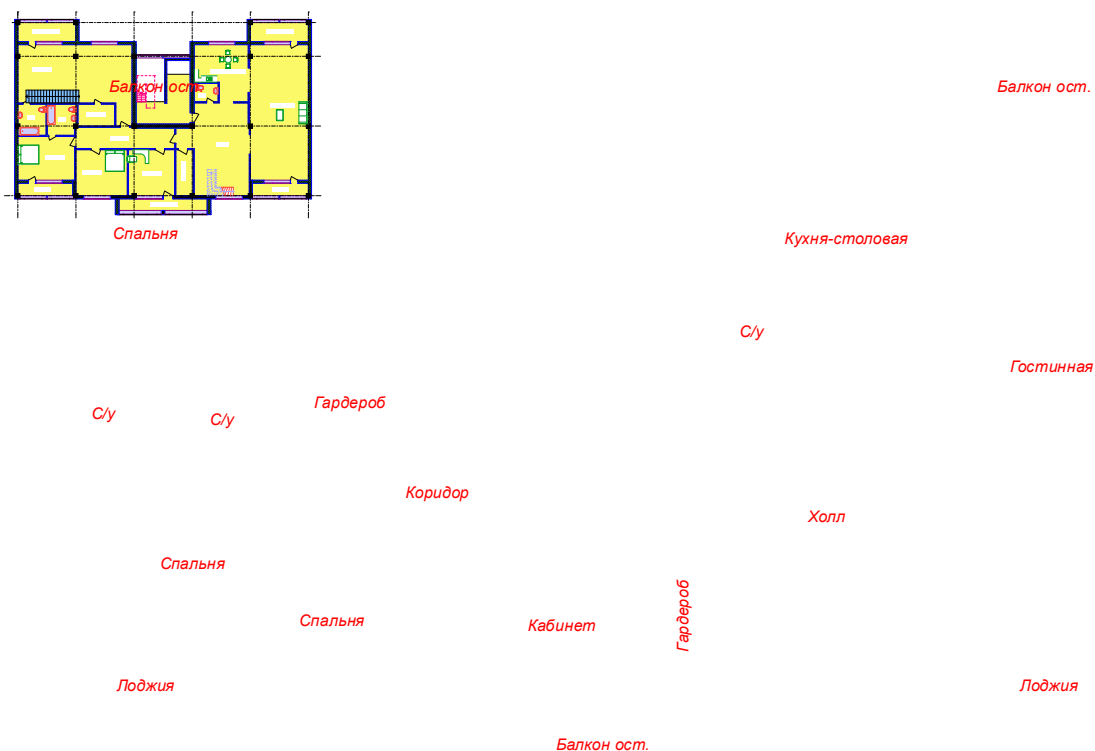


Рисунок 3.2 - Квартира пентхаус.

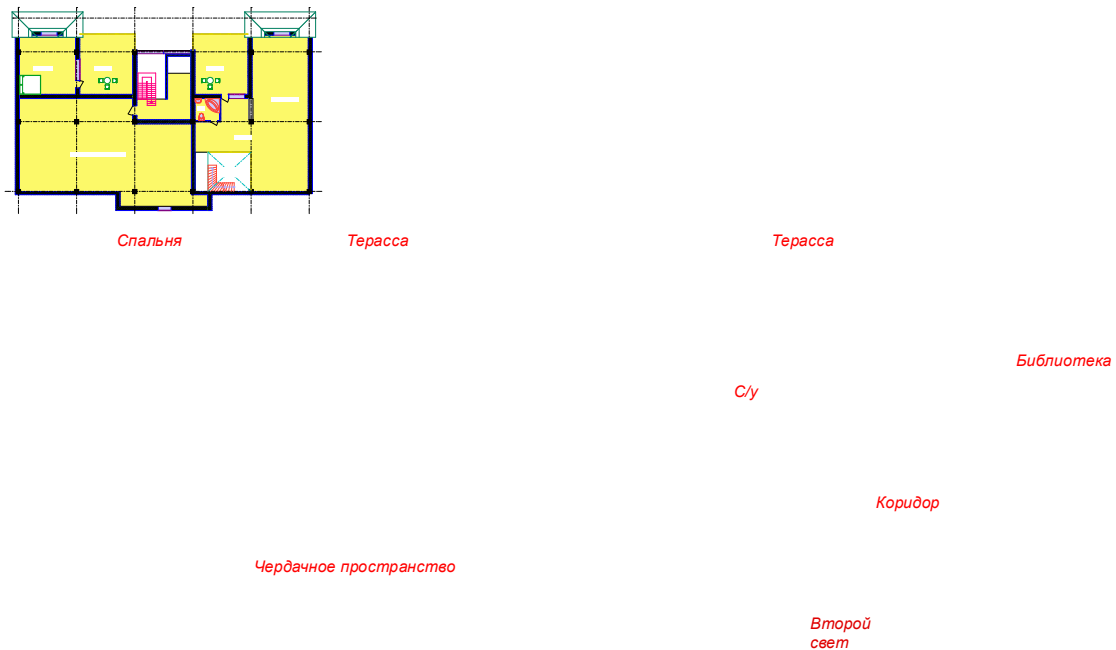


Рисунок 3.3 - Квартира пентхаус.

### 3.5 Основні рішення по забезпеченню умов життєдіяльності маломобільних груп населення

При проектуванні та реконструкції громадських і житлових будинків слід передбачати для інвалідів і громадян інших маломобільних груп населення умови життєдіяльності, однакові з рештою категорій населення.

Перелік об'єктів, доступних для інвалідів і інших маломобільних груп населення, розрахункова кількість і категорія інвалідів, а також група мобільності МГН згідно ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення» (додаток А, таблиця А.1) встановлюються у завданні на проектування.

При проектуванні об'єктів, доступних для МГН, повинні бути забезпечені:

- доступність місць цільового відвідування і безперешкодність переміщення всередині будинків і споруд;



- безпека шляхів руху (у тому числі евакуаційних), а також місць проживання, обслуговування і прикладення праці;
- своєчасне отримання МГН повноцінної і якісної інформації, яка дозволяє орієнтуватися в просторі, використовувати обладнання (у тому числі для самообслуговування), отримувати послуги, брати участь у трудовому і навчальному процесах;
- зручність і комфорт середовища життєдіяльності.

Проектом передбачені заходи по формуванню доступного середовища для маломобільних груп населення і інвалідів відповідно до зведення правил по проектуванню і будівництву згідно ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення», ДБН В.2.3-15-2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів».

При формуванні ділянки дотримана безперервність пішохідних і транспортних шляхів, що забезпечують доступ інвалідів і маломобільних груп в будівлі і по території з урахуванням вимог містобудівних норм. Передбачений пристрій з'їздів з ухилом не більше 10% на перетині тротуарів з проїжджою частиною внутрішніх доріг. Висоту бордюрів по краях пішохідних шляхів на ділянці приймаємо не більше 0,05 м. Килимові покриття на шляхах руху повинні бути щільно закріплені, особливо на стиках полотнин і по краях різнорідних покриттів. Ширина дверних і відкритих прорізів у стіні, а також виходів із приміщень і з коридорів у сходову клітку повинна бути не менше 0,9 м. При глибині косяка відкритого прорізу більше 1,0 м ширину прорізу слід приймати по ширині комунікаційного проходу, але не менше 1,2 м. Дверні прорізи не повинні мати порогів і перепадів висот підлоги. За необхідності влаштування порогів їх висота або перепад висот не повинні перевищувати 0,025 м.

Для міжповерхового повідомлення передбачені ліфти. Слід застосовувати ліфти, оснащені системами керування, що відповідають вимогам ДСТУ ISO 4190-6 та ДНАОП 0.00-1.02

### **3.6 Архітектурно - конструктивне рішення**

У складі приміщень житлової будівлі, окрім основного елементу - квартир, запроектовані вбудовані приміщення:

- офісні приміщення, магазин промтоварів і відділення ЖКУ;
- квартири поліпшеної комфортності;
- кімнати обслуговуючого персоналу.

Позитивна сторона такого рішення - це максимальне наближення до житлової зони об'єктів, що забезпечують комфортність обслуговування мешканців, скорочення витрат на будівництво.

Проектowana будівля має малу поверховість і досить велику довжину, а також має симетричність в плані. Для надання будівлі більшої динамічності запроектований багатоскатний дах складної конфігурації із скатами в різних рівнях, з різними ухилами, а також в зовнішній обробці використовуються різні матеріали різних кольорів, що дозволяє візуально зв'язати одні частини і витягнути інші, надаючи будівлі спрямованість вгору. Таким чином вдається приховати істотну відмінність розмірів у різних напрямках.

Сходова клітина запроектована як незадимлювана з безпосереднім виходом назовні. Сходи трьох маршеві, виконана з монолітного залізобетону, з опорою на сходові майданчики. У вхідному вузлі сходів - з окремих бетонних набірних східців. Сходова клітина має штучне і природне освітлення через вітринне скління сходового маршу. Усі двері по сходовій клітині і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Обгороджування сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований деревиною.

#### **3.6.1 Фундаменти**

Під житловий будинок зі вбудованими приміщеннями запроектовані пальові фундаменти, і монолітні фундаменти під колони, що окремо стоять.

При улаштуванні пильових основ під фундаменти: підвищується надійність роботи фундаментів; зменшуються земляні роботи; зменшується матеріаломісткість; можливість працювати в зимовий період часу без боязні про морози ґрунтової основи у разі заповнення підвалу і замочуванням основи немає небезпеки посадок при наступній експлуатації.

Негативною стороною пильового фундаменту є трудомісткість при забиванні пиль.

### **3.6.2 Огороджуючі конструкції**

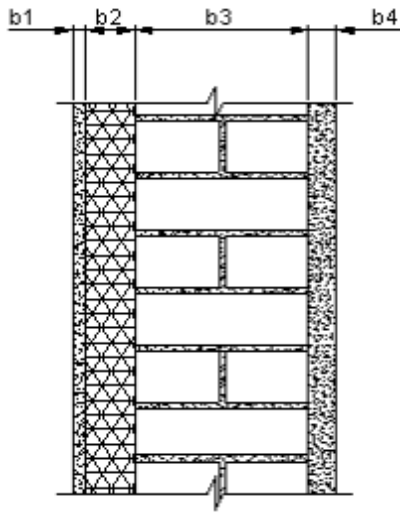
Теплотехнічний розрахунок стіни :

Початкові дані згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»:

1. Район будівництва I - м. Київ
2. Тривалість, період з середньою добовою температурою повітря нижче  $8^{\circ}$ , zht - 176 сут.
3. Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, рівна середній температурі найбільш холодної п'ятиденки із забезпеченістю 0,92  $t_{ext} = - 22^{\circ}\text{C}$ .
4. Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, рівна середній температурі найбільш холодної із забезпеченістю 0,92  $t_{ext} = - 26^{\circ}\text{C}$ .
4. Розрахункова температура внутрішнього повітря,  $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ .
5. Середня температура за рік -  $8^{\circ}\text{C}$

Рішення.

Товщину пінопласту, а також інших матеріалів, приймаємо згідно конструктивних вимог і теплотехнічного розрахунку для кожного з варіантів стінного обгороджування.



$\delta_1$ -композиційний розчин

$$\delta_1=0,01 \text{ м} ; \gamma_{\text{с}} =1800 \text{ кг/м}^3 ; \lambda =0,76 \text{ Вт/(м}^2\text{с}^{\circ})$$

$\delta_2$ - пінопласт  $\delta_1=0,1 \text{ м} ; \gamma_{\text{с}} =25 \text{ кг/м}^3 ; \lambda =0,05 \text{ Вт/(м}^2\text{с}^{\circ})$ .

$\delta_3$ = силікатна цегла

$$\delta_2=0,25 \text{ м} ; \gamma_{\text{с}} =1800 \text{ кг/м}^3 ; \lambda =0,70 \text{ Вт/(м}^2\text{с}^{\circ})$$

$\delta_4$ -штукатурка

$$\delta_6=0,02 \text{ м} ; \lambda =0,7 \text{ Вт/(м}^2\text{с}^{\circ}) ; \gamma_{\text{с}} =1600 \text{ кг/м}^3$$

Необхідний опір теплопередачі  $R_0^{\text{тп}} = 2,8 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

Опір теплопередачі кожного шару визначаємо по формулі

$$R_1=0,01/0,76=0,074$$

$$R_3= 0,25/0,7=0,357$$

$$R_2=0,1/0,05=2$$

$$R_4=0,02/0,7=0,035$$

З формули визначення загального опору теплопередачі конструкції, що захищає, знаходимо необхідний термічний опір шару утеплювача :

$$R_o = \frac{1}{\alpha_g} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_n} \geq R_0^{\text{тп}} \quad (3.5)$$

$$1/8,7+0,074+0,0132+2+0,357+0,035+1/23 \geq 2,8$$

$$2,93 \geq 2,8$$

Загальна товщина 0,35 м

### 3.6.3 Переkritтя і покриття

Переkritтя і покриття монолітні залізобетонні, завтовшки 200мм, плити переkritтя балконів монолітні залізобетонні, завтовшки 200мм з бетону марки 200 індивідуального виготовлення.

### **3.6.4 Перегородки**

Внутрішні стіни - цегляні, завтовшки 380мм з повітрям прошарком 100мм. Перегородки між кімнатами 120мм.

### **3.6.5 Покрівля**

Покриття над основною частиною будівлі запроектоване з металочерепиці. Конфігурація даху складна, виконана в різних рівнях, для надання будівлі більшої динамічності. Металочерепиця кріпиться до металевого обрешетування. Елементами, що несуть, є металеві похилі балки.

### **3.6.6 Вікна**

Вікна житлової частини будівлі значною мірою визначають міру комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна підібрані по стандартах, прийнятих в Україні, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. У цьому дипломному проекті передбачені металопластикові конструкції вікон з відтінком деревини, оскільки вони не піддаються зміні вологості повітря і атмосферним осіданням.

### **3.6.7 Двері**

У дипломному проекті розміри дверей прийняті по стандартах, прийнятих в Україні, як в номерах, службових приміщеннях, так і зовнішні посилені. Для забезпечення швидкої евакуації усі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних

пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових майданчиках, в тамбурі, коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогів. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель для ремонту або заміни полотна дверям. Двері обладналися ручками, клямками і врізаними замками. Вхідні тамбурні двері виконані з двохшарового штампованого алюмінію рифленої поверхні. Коробки дверей виконуються з штампованих алюмінієвих профілів з кріпленням анкерами до стін.

### **3.6.8 Підлоги**

Підлоги в житлових будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання.

У житлах підлоги запроектовані з паркету. У господарчо-побутових приміщеннях запроектовані підлоги з лінолеуму.

### **3.6.9 Оздоблення**

Зовнішнє оздоблення: Стіни зовні забарвлюються по штукатурці в 2 шари фарбами Sadolin для зовнішнього застосування.

Внутрішнє оздоблення: В житлах на підлогах передбачена підготовка під паркет, в передпокої, коморі, і на кухні - підготовка під лінолеум, у ванні, санвузлах - під підлогову плитку. На стелю в усіх приміщеннях передбачена підготовка під штукатурку. На стіни в усіх приміщеннях, окрім ванн і санвузлів, - підготовка під штукатурку.

Поверхня стін в санвузлах облицьовувалася керамічною плиткою. У санвузлах підлоги виконані з керамічної плитки.

### **3.7 Інженерне обладнання будівлі**

Передбачена система кондиціонування в кожній квартирі, кондиціонери віконного типу або системи SPLIT. Для кухонних приміщень і санвузлів передбачена система природної вентиляції в повітряних колодязях, які пронизують будівлю по усій висоті.

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньо квартального колектора водопостачання з одним введенням. Вода подається по внутрішньо будинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, який ізолюється. У кожній квартирі передбачена установка лічильників-витратомірів для води. Навколо будинку виконується магістральний пожежник господарський - питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація виконується внутрішньо дворова з врізанням в колодязі внутрішньо квартальної каналізації. З кожної секції виконуються самостійні випуски господарської фекальної і дощової каналізації.

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням двома кабелями - основним і запасним. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Усі електрощитові розташовані на першому поверсі. Живлення квартир виробляється через загальний розподільний щит і електричний лічильник в кожній квартирі.

На усі квартири передбачено підведення кабелю супутникових антен - дві на будівлю з їх орієнтацією на супутники-транслятори і установкою підсилювача телевізійного сигналу. Усі квартири підключені до антен колективного користування.

До споруди з внутрішньо квартальної телефонної мережі підводиться телефонний кабель, і здійснюється підключення кожного номера до міської телефонної мережі.

## 4 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ БУДІВЛІ

### 4.1 Загальні положення

Житлова будівля є спорудою з монолітним залізобетонним каркасом, монолітними залізобетонними плитами перекриття і покриття.

Стінне огорожування складається з цеглини і утеплювача, прийнято згідно теплотехнічного розрахунку.

Перед зведенням монолітного каркаса будівлі необхідно виконати улаштування фундаментів. Конструктивний розрахунок фундаментів приведений в розділі "Основи і фундаменти".

Для монолітного каркаса приймаємо бетон, по міцності еквівалентний важкому бетону класу С16/20, в розрахунках використовуються характеристики, відповідні цьому класу.

Для армування бетону використовується сталеві арматура з періодичним профілем, стержнева, - еквівалентна класу А400С.

Набуваємо для розрахунку нормативних значень розрахункових опорів:

– для конструкцій, що несуть, і елементів каркаса будівлі - бетон класу С16/20 з опором стискуванню  $R_b = 11.5$  МПа, опором розтягуванню  $R_{bt} = 1.15$  Мпа;

– для подовжньої робочої арматури - арматура класу А400С з опором розтягуванню  $R_s = 355$  МПа, опором стискуванню  $R_{sc} = 355$  Мпа, для поперечної робочої і розподільної арматури - арматура класу А400С діаметром 6-10 мм з  $R_s = 355$  Мпа.

Монолітний залізобетонний каркас є просторовою рівною системою з жорсткими зв'язками між елементами в подовжньому і поперечному напрямках. Просторова жорсткість будівлі досягається жорсткими вузлами сполучення ригелів з колонами, реалізованими в процесі зведення каркаса у вигляді запусків робочої арматури (анкерівки) і використанням



безперервної арматури у верхній зоні опорних частин ригелів. Монолітні плити перекриття створюють жорсткі диски перекриттів, що забезпечують просторову жорсткість будівлі. Виконуємо розрахунок по Lira Windows v 9.0

## 4.2 Збір навантажень

### 4.2.1 Постійне навантаження на перекриття

Таблиця 4.1 – Завантаження 1

Елементи покриття	Характеристичні значення навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma$	Розрахункове значення навантаження кН/м <sup>2</sup>
1. Паркет	0.02	13	0.26
2. Утеплювач	0.0005	1.3	0.00065
3. Стяжка	0.484	1.3	0.63
			0.89065

При обліку власної ваги плити.

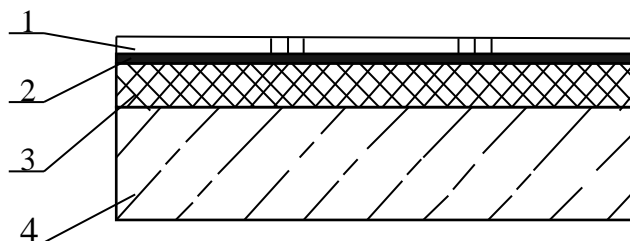


Рисунок – 4.1 – Конструкція плити перекриття

1 - паркет штучний; 2 - піщаний розчин; 3 - керамзит; 4 - монолітна плита.

### 4.2.2 Корисне навантаження на перекриття (завантаження 2)

$$g_m = \frac{150 \text{ кг}}{\text{м}^2} \times \gamma_{fm} = 0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ т/м}^2 \quad (4.1)$$

де  $\gamma_{fm}$  - коефіцієнт корисного навантаження.

### 4.2.3 Снігове навантаження на покриття (завантаження 3)

Граничне розрахункове значення

$$S_m = \gamma_{fm} \times S_o \times C = 1,14 \times 1,6 \times 1 = 1,824 \text{ кН/м}^2 \quad (4.2)$$

де  $\gamma_{fm}$  - коефіцієнт надійності по граничному значенню снігового навантаження

$S_o$  - характеристичне значення снігового навантаження для м. Київ

(у Па)

Коефіцієнт  $C$  визначається по формулі

$$C = \mu \times C_e \times C_{alt} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \quad (4.3)$$

де  $\mu$  - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до

сніговому навантаженню на покриття,

$C_e$  - коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі,

$C_{alt}$  - коефіцієнт географічної висоти

### 4.2.4 Вітрове навантаження (завантаження 4,5)

$$W_m = \gamma_{fm} \times W_o \times C \quad (4.4)$$

де  $\gamma_{fm}$  - коефіцієнт надійності по граничному значенню вітрового навантаження

$W_o$  - Характерне значення вітрового навантаження для м. Київ (кН/м<sup>2</sup>)

район 1 = 0,4 кН/м<sup>2</sup>

Коефіцієнт  $C$  визначається по формулі

$$C = C_{aer} \times C_h \times C_{alt} \times C_{rel} \times C_d \times C_{dir} \quad (4.5)$$

де  $C_{aer}$  - аеродинамічний коефіцієнт (=0,8)

$C_h$  - коефіцієнт висоти споруди

$C_{alt}$  - коефіцієнт географічної висоти (=1)

$C_{rel}$  - коефіцієнт рельєфу місцевості (=1)

$C_d$  - коефіцієнт динамічності (=1)

$C_{dir}$  - коефіцієнт направлення (=1)

$$\begin{aligned}C_{9M} &= 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 0,8 \\C_{12M} &= 1 \times 1,15 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 0,92 \\C_{15M} &= 1 \times 1,25 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 1 \\C_{18M} &= 1 \times 1,35 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 1,08 \\C_{21M} &= 1 \times 1,45 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 1,16 \\C_{25M} &= 1 \times 1,6 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 = 1,28\end{aligned}$$

тоді, с навітряної сторони:

$$\begin{aligned}W_{m1} &= 1,14 \times 0,4 \times 0,8 = 0,365 \text{ кН/м}^2 \\W_{m2} &= 1,14 \times 0,4 \times 0,92 = 0,419 \text{ кН/м}^2 \\W_{m3} &= 1,14 \times 0,4 \times 1 = 0,456 \text{ кН/м}^2 \\W_{m4} &= 1,14 \times 0,4 \times 1,08 = 0,4923 \text{ кН/м}^2 \\W_{m5} &= 1,14 \times 0,4 \times 1,16 = 0,529 \text{ кН/м}^2 \\W_{m6} &= 1,14 \times 0,4 \times 1,28 = 0,584 \text{ кН/м}^2\end{aligned}$$

$$W_{m1} = \gamma_{fm} \times W_o \times C \quad (4.6)$$

коефіцієнт  $C$  визначається за формулою

$$C = C_{aer} \times C_h \times C_{alt} \times C_{rel} \times C_d \times C_{dir} \quad (4.7)$$

де  $C_{aer}$  – аеродинамічний коефіцієнт (= - 0,6)

$$\begin{aligned}C_{9M} &= 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times (-0,6) = -0,6 \\C_{12M} &= 1 \times 1,15 \times 1 \times 1 \times 1 \times (-0,6) = -0,69 \\C_{15M} &= 1 \times 1,25 \times 1 \times 1 \times 1 \times (-0,6) = -0,75 \\C_{18M} &= 1 \times 1,35 \times 1 \times 1 \times 1 \times (-0,8) = -0,81 \\C_{21M} &= 1 \times 1,45 \times 1 \times 1 \times 1 \times (-0,8) = -0,87 \\C_{25M} &= 1 \times 1,6 \times 1 \times 1 \times 1 \times (-0,8) = -0,97\end{aligned}$$

тоді, с навітряної сторони:

$$\begin{aligned}W_{m11} &= 1,14 \times 0,4 \times (-0,6) = -0,274 \text{ кН/м}^2 \\W_{m21} &= 1,14 \times 0,4 \times (-0,69) = -0,315 \text{ кН/м}^2 \\W_{m31} &= 1,14 \times 0,4 \times (-0,75) = -0,34 \text{ кН/м}^2 \\W_{m41} &= 1,14 \times 0,4 \times (-0,81) = -0,37 \text{ кН/м}^2\end{aligned}$$

$$W_{m51} = 1,14 \times 0,4 \times (-0,87) = -0,397 \text{ кН/м}^2$$

$$W_{m61} = 1,14 \times 0,4 \times (-0,96) = -0,438 \text{ кН/м}^2$$

груженіе 1

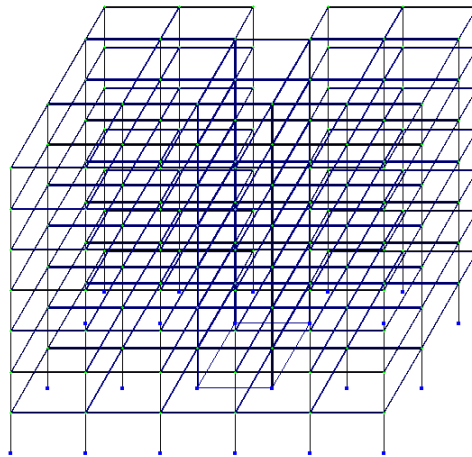


Рисунок 4.2 – Розрахункова схема просторової рами

Розрахункова схема для постійного, корисного, снігового і вітряного

навантаження

груженіе 1

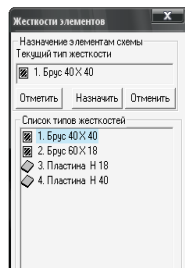
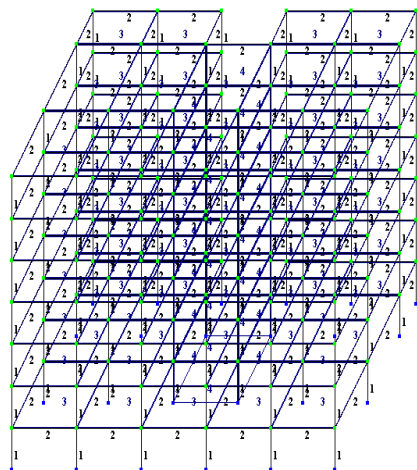


Рисунок 4.3 – Тип жорсткого елемента рами.

зружені 1

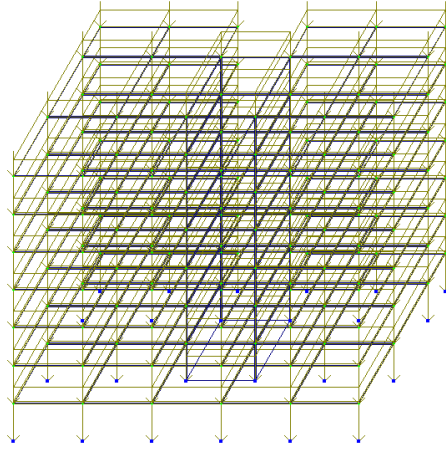


Рисунок 4.4 – Схема постійного навантаження.

зружені 2

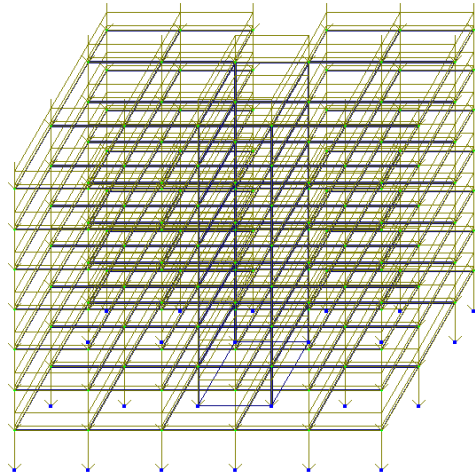


Рисунок 4.5 – Схема корисного навантаження

зружені 3

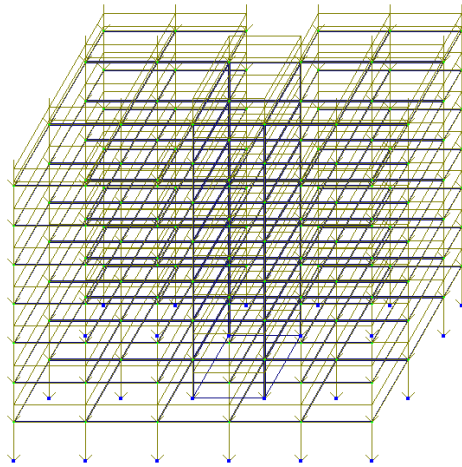


Рисунок 4.6 – Схема снігового навантаження

зруження 4

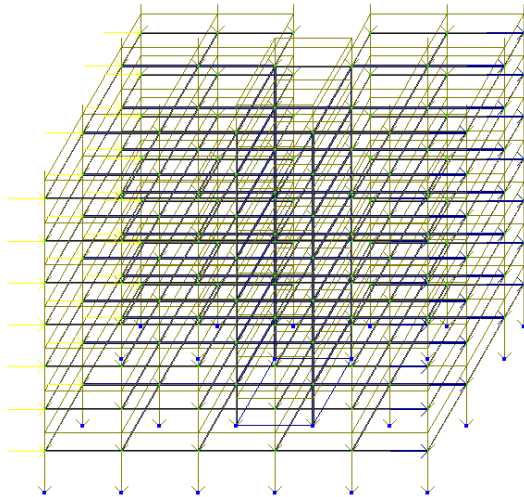


Рисунок 4.7 – Схема вітрового навантаження (вітер зліва)

зруження 5

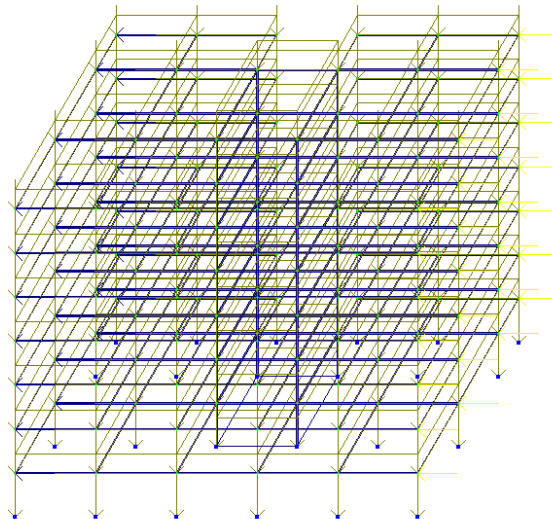


Рисунок 4.8 – Схема вітрового навантаження (вітер з права)

Результати розрахунків стержневої рами з програми Lira Windows v 9.0

.

По даним з таблиці 4.2 виконуємо розрахунок колони і підбір перерізу арматури.

Таблиця 4.2 – РСУ стержня

№ элем	Зусилля						№№ загруз
	N (тс)	Mк (тс*м)	Mу (тс*м)	Qz (тс)	Mz (тс*м)	Qy (тс)	
1	-201.522	0.002	-3.331	3.331	-4.502	-4.399	1 2 3 4
1	-201.522	0.002	-3.331	3.331	-4.502	-4.399	1 2 3 5
1	-201.522	0.002	-3.331	3.331	-4.502	-4.399	1 2 3 5
1	-196.962	0.002	6.661	3.331	8.694	-4.399	1 2 3 5
1	-196.962	0.002	6.661	3.331	8.694	-4.399	1 2 3 4
1	-196.962	0.002	6.661	3.331	8.694	-4.399	1 2 3 5
2	-173.869	0.000	-9.502	6.171	-12.019	-7.730	1 2 3 4
2	-173.869	0.000	-9.502	6.171	-12.019	-7.730	1 2 3 4
2	-134.776	0.000	-7.502	4.872	-9.486	-6.099	1 2 4
2	-169.309	0.000	9.012	6.171	11.170	-7.730	1 2 3 4
2	-169.309	0.000	9.012	6.171	11.170	-7.730	1 2 3 4
2	-95.235	0.000	5.258	3.602	6.503	-4.502	1 2
2	-121.323	0.000	6.343	4.343	7.878	-5.448	1 3 4
3	-145.472	0.000	-8.785	5.944	-10.860	-7.309	1 2 3 4
3	-145.472	0.000	-8.785	5.944	-10.860	-7.309	1 2 3 4
3	-140.912	0.000	9.047	5.944	11.068	-7.309	1 2 3 4
3	-140.912	0.000	9.047	5.944	11.068	-7.309	1 2 3 4
3	-100.966	0.000	6.367	4.184	7.803	-5.155	1 3 4
4	-116.723	0.000	-9.346	6.243	-11.390	-7.572	1 2 3 4
4	-116.723	0.000	-9.346	6.243	-11.390	-7.572	1 2 3 4
4	-112.163	0.000	9.383	6.243	11.325	-7.572	1 2 3 4
4	-112.163	0.000	9.383	6.243	11.325	-7.572	1 2 3 4
5	-87.625	0.000	-9.676	6.536	-11.648	-7.853	1 2 3 4
5	-87.625	0.000	-9.676	6.536	-11.648	-7.853	1 2 3 4
5	-83.065	0.000	9.932	6.536	11.912	-7.853	1 2 3 4
5	-83.065	0.000	9.932	6.536	11.912	-7.853	1 2 3 4
6	-58.361	-0.001	-9.371	5.975	-11.203	-7.059	1 2 3 4
6	-58.361	-0.001	-9.371	5.975	-11.203	-7.059	1 2 3 4
6	-53.801	-0.001	8.553	5.975	9.973	-7.059	1 2 3 4
6	-53.801	-0.001	8.553	5.975	9.973	-7.059	1 2 3 4
7	-28.539	0.001	-12.044	9.466	-14.359	-11.549	1 2 3 4
7	-28.539	0.001	-12.044	9.466	-14.359	-11.549	1 2 3 4
7	-23.979	0.001	16.353	9.466	20.288	-11.549	1 2 3 4
7	-23.979	0.001	16.353	9.466	20.288	-11.549	1 2 3 4
8	-341.781	0.001	0.156	-0.171	-7.538	-7.419	1 2 3 4
8	-337.221	0.001	-0.356	-0.171	14.718	-7.419	1 2 3 4

Результати переміщення рами з програми Lira Windows v 9.0 .

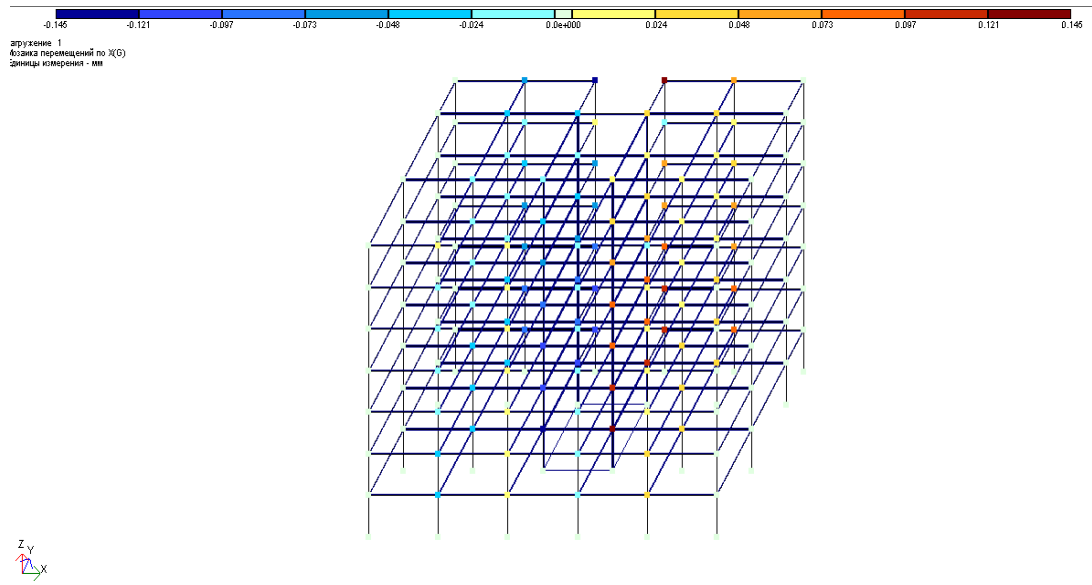


Рисунок 4.9 – Схема переміщення вузлів вдовж осі X

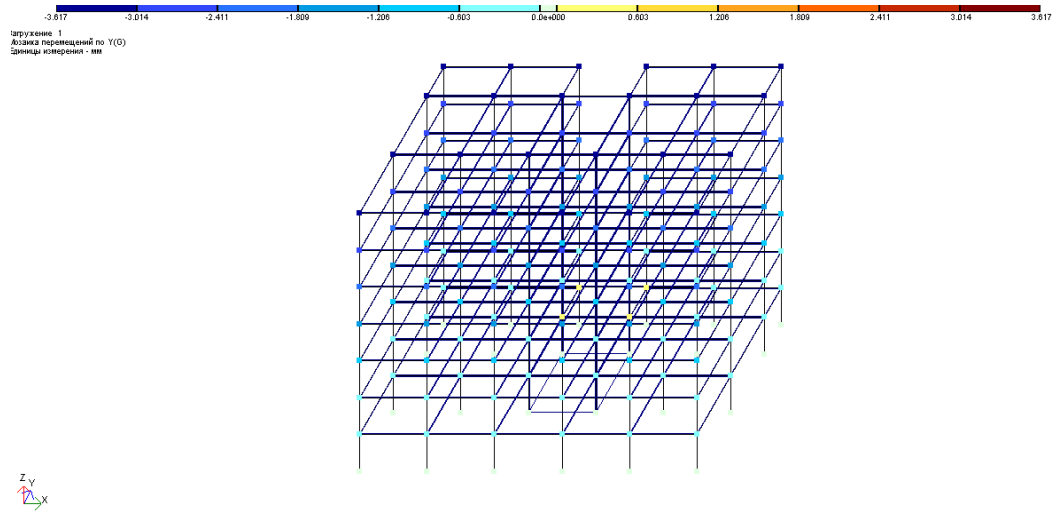


Рисунок 4.10 – Схема переміщення вузлів вдовж осі Y

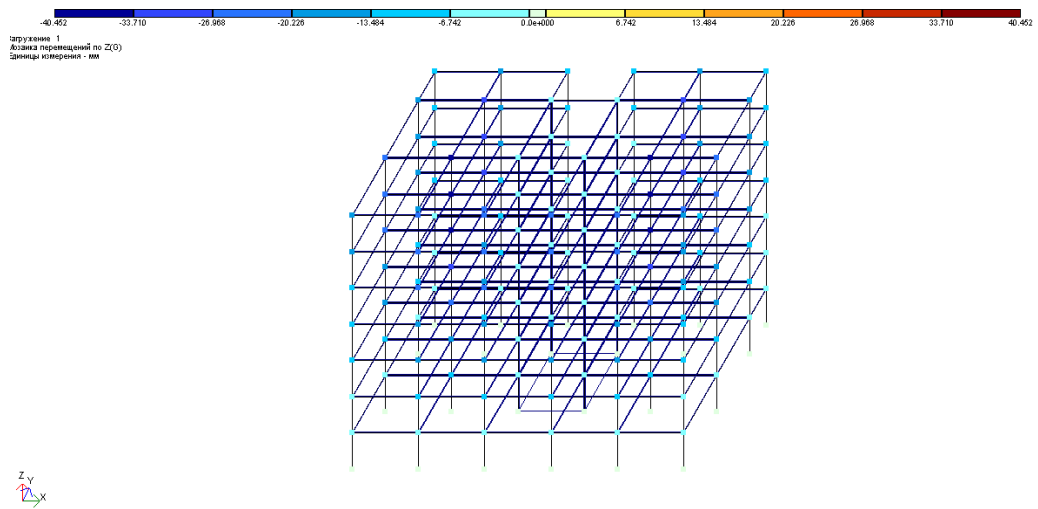


Рисунок 4.11 – Схема переміщення вузлів вдовж осі Z



Початкові дані:

Розрахункові зусилля  $N = 3417,81$  кН;

Розміри перерізу :  $b = h = 0,4$  м;  $a = a' = 0,03$  м;  $l_0 = \text{Нет.} = 3,0$  м

Клас бетону C20/25  $R_b = 14,5$  МПа; клас арматури A400C,  $R_{sc} = 35,5 \cdot 10^4$  МПа.

Коефіцієнт умов роботи  $b_2 = 0,9$ .

Умова міцності  $N = \varphi(A_b R_b + A_{sc} R_{sc})$

Іє  $\varphi$  - коефіцієнт подовжнього вигину, визначається залежно від гнучкості  $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{3,3}{0,4} = 8,25 \Rightarrow \varphi = 0,897$

З умови міцності :

$$A_{sc} = \frac{\frac{N}{\varphi} - A_b R_b}{R_{sc}} = \frac{3417,81 / 0,897 - 0,4 \times 0,4 \times 14,5 \times 10^3}{35,5 \times 10^4} = 9,273 \text{ см}^2$$

Приймаємо по сортаменту 4Ø18 A400C,  $A_{sc} = 10,18 \text{ см}^2$

Виходячи з умови зварюваності приймаємо поперечну арматуру класу A400C Ø6

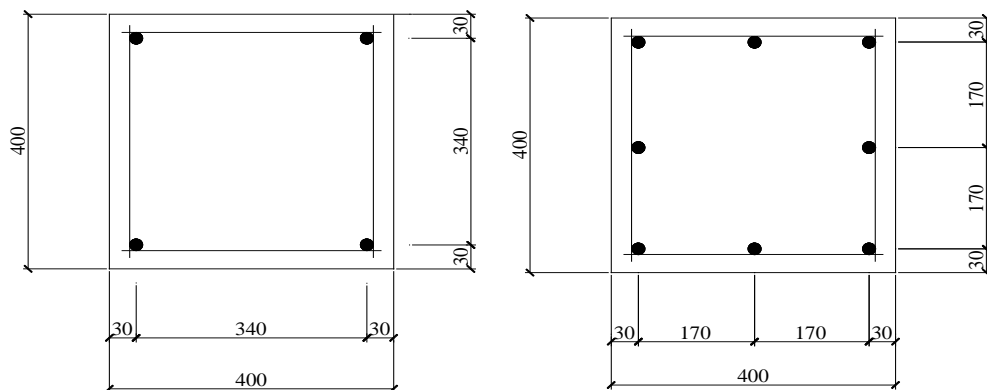


Рисунок 4.12 - Схема армування колони K1, K2

Так само виконаний розрахунок плити перекриття.

Приведена розрахункова схема фрагмента плити перекриття 6,6x5, 5м  
Крок стержнів приймаємо 400 мм. Колони - 400\*400 мм.

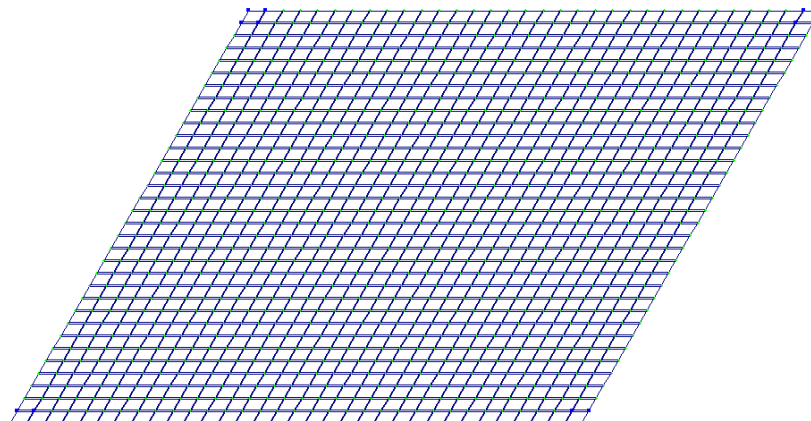


Рисунок 4.13 – Розрахункова схема плити.

Нижче приведені ізополя напружень на плиту по  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_{xy}$ .

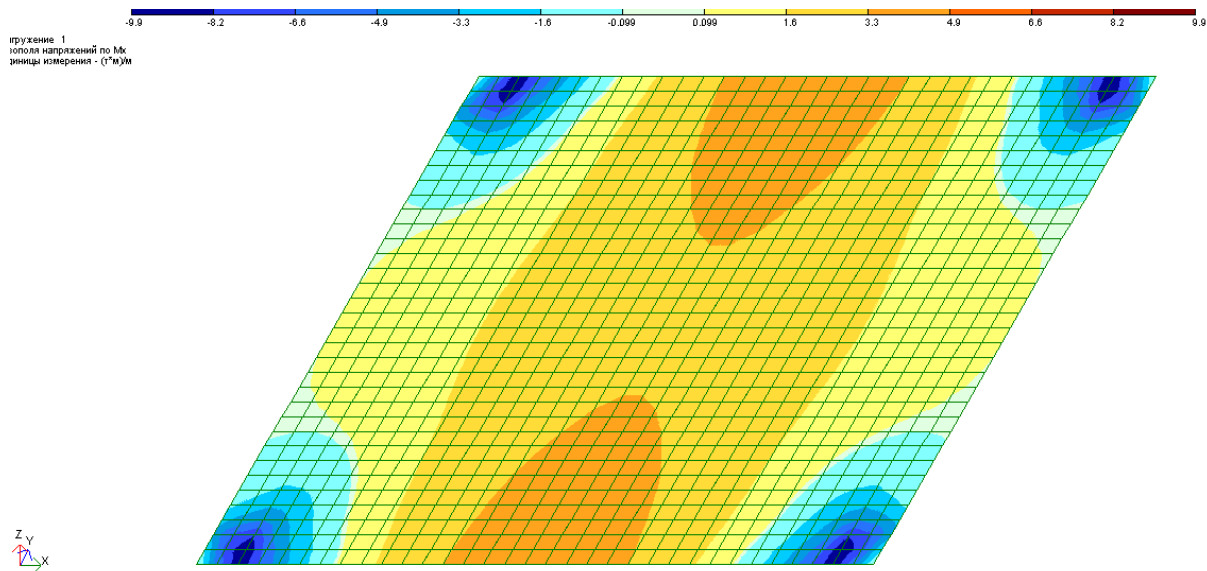


Рисунок 4.14 – Ізополя напруження по  $M_x$

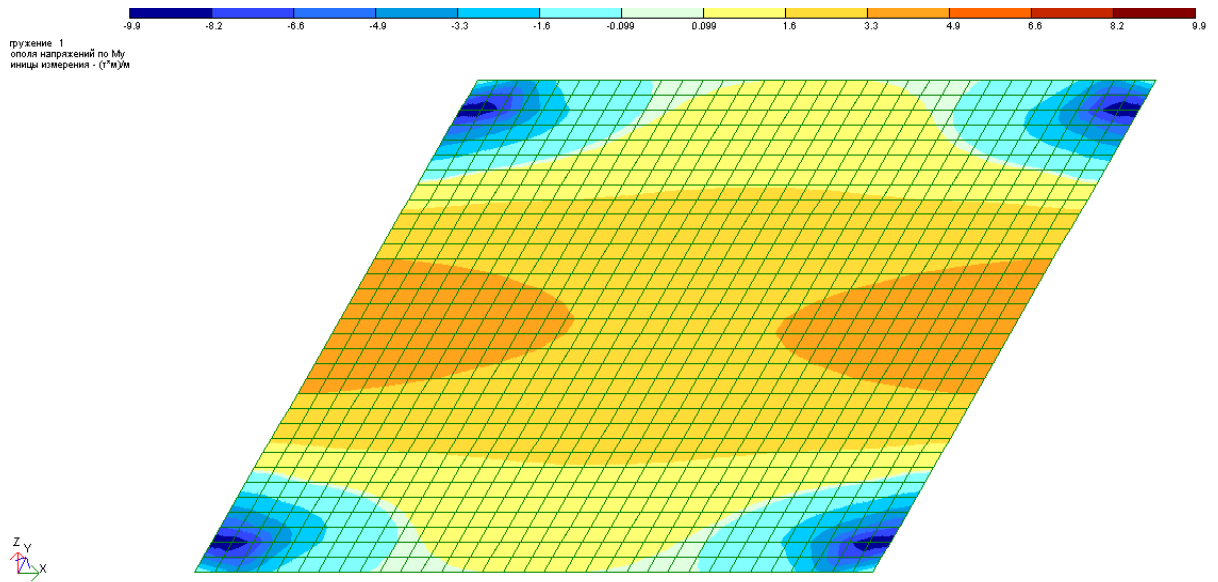


Рисунок 4.15 – Изополя напряжения  $M_y$

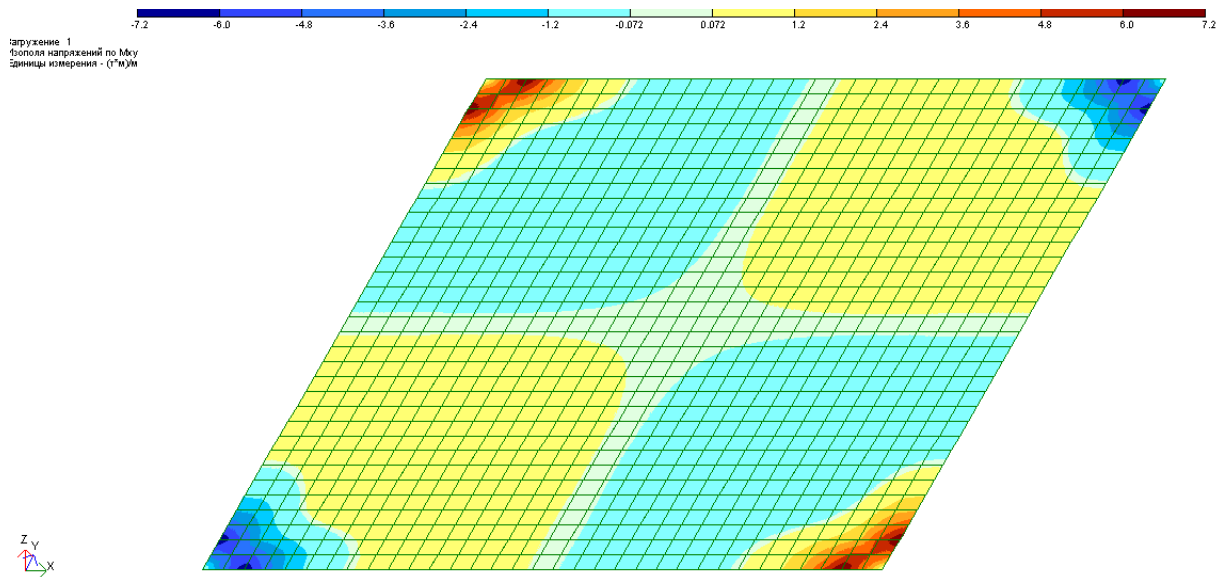


Рисунок 4.16 – Изополя напряжения по  $M_x$  »

Результаты розрахунку плиті з програми Lira Windows v 9.0 .

Таблица 4.3 - Зусилля

№ элем	Зусилля (напруження)					Тип элем	№ загруз
	Mx (тс)	My (тс)	Mxy (тс)	Qx (тс/м)	Qy (тс/м)		
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11	1
2	-3.902	-11.041	-8.409	-86.548	-12.539	11	1
3	-3.885	-8.321	-5.930	-25.888	28.733	11	1
4	-1.783	-5.276	-2.960	-5.284	15.933	11	1
5	-0.946	-3.099	-1.502	-3.875	10.200	11	1
6	-0.546	-1.488	-0.658	-2.170	7.206	11	1
7	-0.318	-0.250	-0.162	-1.291	5.400	11	1
8	-0.177	0.731	0.132	-0.705	4.196	11	1
9	-0.086	1.523	0.297	-0.317	3.332	11	1
10	-0.023	2.168	0.377	-0.048	2.672	11	1
11	0.020	2.693	0.399	0.142	2.140	11	1
12	0.051	3.115	0.380	0.277	1.693	11	1
13	0.073	3.448	0.333	0.373	1.302	11	1
14	0.088	3.699	0.265	0.440	0.948	11	1
15	0.097	3.876	0.184	0.485	0.620	11	1
16	0.103	3.980	0.094	0.510	0.306	11	1
17	0.105	4.014	0.000	0.518	0.000	11	1
18	0.103	3.980	-0.094	0.510	-0.306	11	1
19	0.097	3.876	-0.184	0.485	-0.620	11	1
20	0.088	3.699	-0.265	0.440	-0.948	11	1
21	0.073	3.448	-0.333	0.373	-1.302	11	1
22	0.051	3.115	-0.380	0.277	-1.693	11	1
23	0.020	2.693	-0.399	0.142	-2.140	11	1
24	-0.023	2.168	-0.377	-0.048	-2.672	11	1
25	-0.086	1.523	-0.297	-0.317	-3.332	11	1
26	-0.177	0.731	-0.132	-0.705	-4.196	11	1
27	-0.318	-0.250	0.162	-1.291	-5.400	11	1
28	-0.546	-1.488	0.658	-2.170	-7.206	11	1
29	-0.946	-3.099	1.502	-3.875	-10.200	11	1
30	-1.783	-5.276	2.960	-5.284	-15.933	11	1
31	-3.885	-8.321	5.930	-25.888	-28.733	11	1
32	-3.902	-11.041	8.409	-86.548	12.539	11	1
33	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11	1
34	-11.041	-3.902	-8.409	-12.539	-86.548	11	1
35	-13.730	-13.730	-2.546	104.316	104.316	11	1
36	-6.801	-6.365	-2.744	2.843	25.511	11	1

За даним з таблиці виконуємо розрахунок плити перекриття 6,6x5, 5м, підбір перерізу арматури.

### 4.3 Розрахунок плити перекриття

Перекриття - монолітне залізобетонне завтовшки 180 мм з бетону класу С20/25 ГОСТ 26633-91\*\*, модуль деформації  $E = 3 \cdot 10^7$  кН/м<sup>2</sup>, коефіцієнт Пуассона  $\mu = 0.2$ , питома вага 25,00 кН/м<sup>3</sup>

Розрахунок виконаний за допомогою програмного комплексу "Ліра". Епюри моментів показані в додатку.

$$Q = q_{\text{пл}} + q_{\text{пол}} + q_{\text{полез}} = 0,18 \times 25 \times 0,95 \times 1,1 + 8,9065 + 1,8 \times 1,1 \times 0,95 = 15,0625 \text{ кН/м}$$

$M_x$  опори=110,41 кН\*м (див. епюру напруги  $M_x$ ); верхнє армування.

$$\text{Коефіцієнт } A^{on}_0 = \frac{110,41}{14500 \cdot 1 \cdot (0,17)^2} = 0,234 \Rightarrow \eta = 0,866;$$

$$\text{Площа подовжньої арматури } A_s = \frac{110,41}{355 \cdot 10^3 \cdot 0,866 \cdot 0,17} = 18,77 \text{ см}^2;$$

По сортаменту приймається 4Ø25 А400С,  $A_s = 19,63 \text{ см}^2$ , з кроком 250 мм  
 $M_x$  прольоту=40 кНм; нижнє армування.

$$\text{Коефіцієнт } A^{on}_0 = \frac{40}{14500 \cdot 1 \cdot (0,17)^2} = 0,095 \Rightarrow \eta = 0,95;$$

$$\text{Площа подовжньої арматури } A_s = \frac{40}{355 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 0,17} = 6,98 \text{ см}^2;$$

По сортаменту приймається 4Ø16 А400С,  $A_s = 8,04 \text{ см}^2$ , з кроком 250 мм

## **5 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ**

### **5.1 Технологічна карта на улаштування монолітного каркасу**

#### **5.1.1 Призначення технологічної карти**

Вимагається запроектувати зведення надземної частини будівлі з несучими конструкціями з монолітного залізобетону.

#### **5.1.2 Сфера застосування**

Ця карта застосовна для проектованої в дипломному проекті будівлі, а так само для будівель з схожими конструкціями.

#### **5.1.3 Характеристика будівлі**

Громадська будівля має 6 і 7-и поверхову надземну частину і підземну частину у вигляді цокольного поверху. Конструктивно будівля складається з монолітного каркаса і монолітного залізобетонного перекриття.

Основні характеристики будівлі :

- Максимальна висота будівлі  $h$  - 25,800 м;
- крок колон - 5,5 м;
- висота поверху - 3 м;
- довжина будівлі - 56,3 м (надземній частині);
- ширина будівлі - 42,3 м (надземній частині).

#### **5.1.4 Визначення необхідних параметрів монтажного крану**

До монтажних параметрів крану відносяться:

- монтажна маса  $Q_m$ ;

- висота підйому крюка Нстр;
- виліт крюка Lк.

Монтажна маса визначається як сума монтованого елемента і пристосувань монтажного оснащення:

$$Q_m = Q + \sum q \dots \dots \dots (5.1)$$

де Q - маса елемента, т

$\sum q$  - сумарна маса монтажних пристосувань, встановлених на монтованому елементі до підйому, т

Необхідна висота підйому крюка:

$$H_{стр} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \dots \dots \dots (5.2)$$

де h1 - висота монтованої будівлі від основи крану;

h2 - максимальна висота елемента;

h3 - відстань від верхньої відмітки будівлі до низу вантажу;

h4 - висота вантажозахватних пристосувань.

Отже,  $H_{стр} = 26 + 3 + 1 + 4 = 33$  м

Необхідний виліт стріли рівний:

$$L_k = 15,2 + 19,7 = 34,9 \text{ м} \dots \dots \dots (5.3)$$

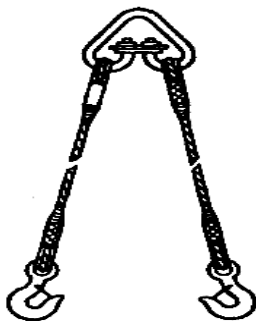
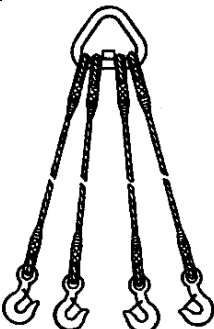
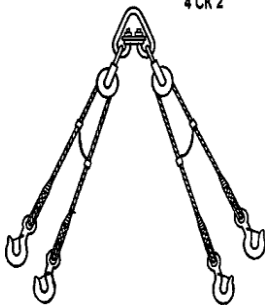
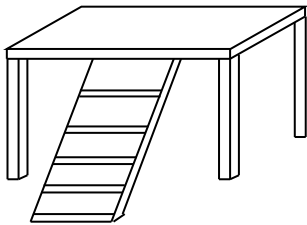
Отже, для виробництва робіт приймаємо кран баштовий "Liebherr FR.tronic" марки 154EC - H10

- Довжина стріли з противовесной консоллю - 75м
- найбільший виліт крюка - 60м
- висота підйому крюка - 54.5 м
- найменший виліт крюка - 2,2 м

Вантажопідйомність при найбільшому вильоті (60м) - 1,4 т

## 5.1.5 Вибір основних вантажозахватних пристосувань

Таблиця 5.1 - Основні монтажні і вантажні механізми

№ п/п	Найменування пристрою або пристосований.	Ескіз	Вантажопідйомність	Маса Qгр, т	Висота строповки, м	Кіл. шт	Призначення
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Строп двохвітковий ГОСТ 19144-73		5	0,02	2,2	2	Встановлення панелей стін і плит перекриття довжиною 6м.
2	Строп чотирьохвітковий, III Промстальконструкція 21059м-28		5	0,22	9,3	2	Вивантаження і розкладка конструкцій.
3	Строп чотирьохвітковий із зрівняльними (балансирними) гілками 4 ск 2		-	0,12	-	34	Подача сходових маршів.
5	Приставні сходи з майданчиком, ПК Главстальконструкція, 220		-	0,11	-	5	Забезпечення робітника міста на висоті



### **5.1.6 Вибір способів виробництва робіт**

Для монолітних конструкцій кран вибраний з урахуванням висоти будівлі, підбір крану виконувався за технічними характеристиками (вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти вежі крану).

Бетонна суміш доставляється автосамоскидами, вивантажується в бункери. Для подачі бетонної суміші, арматури і опалубки приймає баштовий кран "Liebherr FR.tronic" марки 154EC - H10, розташований з дворового боку будівлі.

### **5.1.7 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати**

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. На основі калькуляції складається таблиця технологічних розрахунків.

При складанні калькуляції враховуються витрати праці, машин, заробітна плата робітників не лише основного процесу, але і допоміжні операції і процеси, не враховані в нормах на основні роботи.

Результати розрахунків для обох що розглядаються варіанту представлені в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Шифр норм по ЕНиР (ГН)	Найменування робіт згідно ЕНиР (ГН)	Один. вим.	Об'єм робіт	Норма часу чол-год	Розцінки за один. виміру. грн.	Витрати праці $\frac{\text{чол} - \text{год}}{\text{маш} - \text{год}}$	Зароб. платня грн.
типовий - поверх							
Опалубні роботи							
§4-1-34	Встановлення опалубки колон	м <sup>2</sup>	240	0,4	1-07	96/5,85	256-80
§4-1-34	Встановлення опалубки плит перекриття	м <sup>2</sup>	1304,4	0,22	0-60	286,97/17,5	782-65
§4-1-33	Улаштування лісів тих, що підтримують опалубку	100м стійок	48,8	7,8	21-60	380,64/23,2	1054-08
§4-1-34	Розбирання опалубки колон	м <sup>2</sup>	480	0,15	0-38	72/6,24	182-4
§4-1-34	Розбирання опалубки плит перекриття	м <sup>2</sup>	1304,4	0,09	0-23	117,4/7,16	300-02
§4-1-33	Розбирання лісів тих, що підтримують опалубку	100м стійок	48,8	1,85	0-96,9	90,28	47-29
Арматурні роботи							

## Продовження таблиці 5.2

§4-1-44	Встановлення арматури колон	т	6,52	8,7	6-74	56,2/6,91	43-96
§4-1-44	Встановлення арматурних сіток в перекриття краном	т	10,56	8,7	1-08	91,872/5,6	114-06
Бетонні роботи							
§4-1-48	Прийм бетонної суміші з кузова самоскида в бункери з очищенням кузова	м <sup>3</sup>	258,8	0,11	0-27	28,47	69-87
§1-6	Робота такелажників при подачі бетонної суміші	м <sup>3</sup>	258,8	0,31	0-58	80,23	150-11
§4-1-49	Укладання бетонної суміші в колони	м <sup>3</sup>	24	2,2	5-97	58,2/3,86	143-28
§4-1-49	Укладання бетонної суміші в плиту перекриття	м <sup>3</sup>	234,8	0,57	1-55	133,84/16,3	369-95
§4-1-49	Покриття бетонної поверхні рогожею	100м <sup>2</sup>	15,4	0,21	0-51	3,234	7-854
§4-1-49	Поливання бетонної поверхні водою за один раз з брандспойта	100м <sup>2</sup>	15,4	0,3	0-34	4,62/1,31	5-24
Всього на типовий поверх						1528,21	3527,564
Всього на поверхи						9678,26	22341,564

### 5.1.8 Організація і технологія виконання процесів

На основі калькуляції трудових витрат і заробітної плати і вибраного варіанту виробництва бетонних робіт складаємо графік виробництва робіт.

До початку виробництва бетонних робіт конструкцій надземної частини мають бути виконані наступні роботи:

- організація будівельного майданчика відповідно до бюджету на стадії зведення надземної частини будівлі;
- складання актів приймання прихованих робіт;
- технічний огляд вантажопідіймального механізму і огляд вантажопідійомних пристосувань;
- підготовка і перевірка необхідного інвентарю і пристосувань;
- пристрій тимчасового освітлення робочих місць;
- забезпечення безперебійної доставки на об'єкт бетону.

Бетонна суміш готується на центральному бетонному заводі і поставляється на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіку.

Транспортування бетону здійснюється авто бетонозмішувачами, бетоновозами або модернізованими автосамоскидами по системі "Супер". Прийом і подача бетону до місця укладання виробляється бетононасосом СБ-126 з максимальною подачею бетонної суміші 65 м

Виробництво робіт починається з установки опалубки для колон, після чого починається установка і в'язка арматурних каркасів в колони. Паралельно починають встановлювати ліси з інвентарних стійок під щитову опалубку безбалочного перекриття. Після їх установки виробляється монтаж щитової опалубки безбалочного перекриття, і укладання арматурних сіток в перекриття. Монтаж арматури і опалубки вироблюваний краном. Бетонування конструкцій будівлі (колони), що несуть, починають після відповідної перевірки відповідності розташування арматури проекту. Укладання бетону в перекриття починають після технологічної перерви о 1.5 - 2 години пов'язаного з усадкою укладеного бетону в конструкції, що несуть.

В процесі бетонування використовуються добавки в бетон для прискорення тверднення бетонної суміші (хлористий кальцій) і для збільшення пластичності (суперпластифікатор типу З - 3). Укладена бетонна суміш ущільнюється за допомогою поверхневих і глибинних вібраторів.

Потім після бетонування і ущільнення усіх конструкцій ярусу, потрібна технологічна перерва для набору бетоном 70% проектної міцності тривалість технологічної перерви приймаємо рівним 4 діб для бетону М300 і середній зовнішній температурі довкілля 25°C.

Під час технологічної перерви здійснюється догляд за бетоном - прикриття його поверхні рогожею і періодичне поливання водою з брандспойта не менше два раз на день.

Після набору бетоном необхідної міцності здійснюється демонтаж опалубки перекриття і колон. Далі виконується перевірка відповідності конструкцій проекту.

У таблиці 5.3 приведені необхідні матеріальні ресурси для улаштування монолітних залізобетонних конструкцій.

Таблиця 5.3 - Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

№ п/п	Найменування	Тип марка	Кількість
1	2	3	4
1	Транзистор знижувач	с- 622	1
2	Перетворювач частоти	И-75Б	1
3	Строп 2-х вітковий	ГОСТ 19144-73	1
4	Ланковий хобот	конструкції	10
5	Приймальна воронка	ЦНИИОМТП	3
6	Рейка-правило	Р ( 271-5800	2
7	Лопата сталевая для перемішування розчину типу ЛП		5

8	Щити підмости дощаті	ОТУ- 22-1071	10
9	Сходи-драбина	ГОСТ 3620-76	2
10	Гладилка	розміром 600х1000 мм ГБК- 1	2
11	Конопатки сталеві	К- 40, К- 50	2
12	Молоток типу МГС	ГОСТ 11042-72	3
13	Метр сталевий металевий	ГОСТ 7253-54	3
14	Схил ОТ- 400	ГОСТ 7948-71	2
15	Рівень будівельний ВУС 1-300	ГОСТ 9416-67	2
16	Лом ЛМ- 24	ГОСТ 1405-72	3
17	Щітка сталева прямокутна К- 200	ГОСТ 7882-54	3
18	Кусачки К- 200	ГОСТ 14184-69	2

### 5.1.9 Контроль якості робіт

Згідно з нормами, при виробництві залізобетонних робіт необхідно контролювати певні операції:

Опалубка, що поступає на будівельний майданчик, піддається огляду і інструментальній перевірці. Надалі при експлуатації періодичний контроль опалубки робиться не рідше чим через 20 оборотів. Змонтована і підготовлена опалубка має бути прийнята по акту;

Установка арматурних виробів в опалубку повинна здійснюватися відповідно до ППР. Для забезпечення правильності положення арматури в бетоні повинні використовуватися спеціальні фіксатори, які забезпечують

задану товщину захисного шару, відстань між окремими арматурними сітками і каркасами.

Розбирання опалубки виробляти тільки з дозволу майстра;

Таблиця 5.4 - Склад операцій і засоби контролю при монтажі інвентарних опалубки перекриття

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість на опалубку; - наявність ППР на установку і приймання опалубки; - наявність і стан кріпильних елементів, засобів підмашування.	Візуальний  Те ж  -»-	Паспорти (сертифікати), загальний журнал робіт
Зборка опалубки	Контролювати: - дотримання порядку зборки щитів опалубки, установки кріпильних елементів, засобів підмашування, заставних елементів; - щільність сполучення щитів опалубки між собою і з раніше укладеним бетоном; - дотримання геометричних розмірів і проектних нахилів площин опалубки; - надійність кріплення щитів опалубки.	Технічний огляд  Вимірювальний, усіх елементів  Те ж  Технічний огляд	Загальний журнал робіт
Приймання опалубки	Перевірити: - відповідність геометричних розмірів опалубки проектним; - положення опалубки відносно разбивочних осей в плані і по вертикалі, в т. ч. позначення проектних відміток верху бетонованої конструкції усередині поверхні опалубки; - правильність установки і надійність кріплення пробок і заставних деталей, а також усієї системи в цілому.	Вимірювальний  Вимірювальний    Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Контрольно-вимірювальний інструмент: рейка-схил, рівень будівельний, лінійка металева, нівелір, теодоліт.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Технічні вимоги СНіП 3.03.01-87 п. 2.110, таблиця. 10

Відхилення, що допускаються :

- відміток установки опалубки перекриття - 10 мм;
- люфт шарнірів опалубки - 1 мм.

Перепади поверхонь на стиках частин опалубки не повинні перевищувати.

- призначених під забарвлення - 2 мм;
- призначених під обклеювання шпалерами - 1 мм.

Прогин зібраної опалубки перекриттів - 1/500 прольоту.

Мінімальна міцність бетону при тій, що розпалубила завантажених конструкцій, у тому числі від вище розміщеного бетону, визначається ПВР і узгоджується з проектною організацією.

На облаштування опалубки збірно-монолітних конструкцій складається акт огляду прихованих робіт з інструментальною перевіркою відміток і осей.

Опалубка повинна мати міцність, жорсткість, незмінність форми і стійкість в робочому положенні, а також в умовах монтажу і транспортування.

Елементи опалубки повинні щільно прилягати один до одного при зборці. Щілини в стикових з'єднаннях не мають бути більше 2 мм. На палубі щитів з фанери не допускаються тріщини, задирки і місцеві відхилення глибиною більше 2 мм, на палубі з деревини - більше 3 мм в кількості не більше 3 на 1 м<sup>2</sup>.

При прийманні опалубки необхідно перевірити наявність паспорта з інструкцією по монтажу і експлуатації опалубки, перевірити геометричні розміри, якість робочих поверхонь, захисного забарвлення поверхонь, не дотичних до бетону.

Вказівки по виробництву робіт СНиП3.03.01-87 пп. 2.105, 2.109, таблиця. 10

Числові значення відхилень точності установки і виготовлення інвентарних опалубок приведені в таблиці 5.5.



Таблиця 5.5 - Відхилень точності установки і виготовлення інвентарних опалубок.

Інтервали розмірів інвентарної опалубки, мм	Значення відхилень точності, мм	
	виготовлення	встановлення
50-80	±0,37	±0,85
80-120	±0,44	±1,10
120-180	±0,50	±1,25
180-250	±0,58	±1,45
230-315	±0,65	±1,60
315-400	±0,70	±1,80
400-500	±0,78	±2,00
500-630	±0,88	±2,20
630-800	±1,00	±2,50
800-1000	±1,15	±2,80
1000-1250	±1,30	±3,30
1250-1600	±1,55	±3,80
1600-2000	±1,85	±4,60
2000-2500	±2,20	±5,50

Точність установки інвентарної опалубки унікальних і спеціальних споруд повинна визначатися проектом.

Установка і приймання опалубки, розпалубливание монолітних конструкцій, очищення і мастило робляться за проектом виробництва робіт.

Арматурні сітки опускають над місцем їх укладання не нижче чим на 80см, і тільки тоді арматурники направляють їх в проектне положення; Арматурні каркаси колон опускають над місцем їх установки не нижче чим на 30см, і з такого положення арматурники направляють їх в проектне положення.

Таблиця 5.6 - Склад операцій і засоби контролю при монтажі арматури перекриття

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість арматурних виробів (при необхідності провести необхідні виміри і відбір проб на випробування); - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - правильність установки і закріплення опалубки.	Візуальний  Візуальний, вимірювальний  Те ж  Технічний огляд	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт
Установка арматурних виробів	Контролювати: - порядок зборки елементів арматурного каркаса, якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса; - точність установки арматурних виробів в плані і по висоті, надійність їх фіксації; - величину захисного шару бетону.	Технічний огляд усіх елементів  Те ж  ->-	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному; - величину захисного шару бетону; - надійність фіксації арматурних виробів в опалубці; - якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса.	Візуальний, вимірювальний  Вимірювальний  Технічний огляд усіх елементів  Те ж	Акт огляду прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил, рулетка металева, лінійка металева.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб).			
Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Технічні вимоги СНиПЗ.03.01-87 таблиць. 9

Відхилення, що допускаються :

У відстані між окремо встановленими робочими стержнями для:

- плит і стін фундаментів -  $\pm 20$  мм;

У відстані між рядами арматури для:

- плит і балок завтовшки до 1 м -  $\pm 10$  мм;

- конструкцій завтовшки більше 1 м -  $\pm 20$  мм.

При армуванні конструкцій окремими стержнями, встановленими внахлестку без зварювання, довжина зашморгування визначається проектом

При армуванні конструкції зварними сітками і каркасами допускається установка їх без зварювання шляхом перепускання на довжину, вказану в проекті, але не менше 250 мм.

Сумарної довжини зварних швів на стику стержнів внахлестку або на кожній половині стику з накладками:

- для стержнів класу А 240С і А 400 С:
- при двосторонніх швах - 4 мм;
- при односторонніх швах - 8 мм.

Таблиця 5.7 - Товщини захисного шару бетону.

Технічні параметри	Граничні відхилення, мм
Товщина захисного шару до 15 мм і розміри поперечного перерізу конструкції, мм : до 100; від 101 до 200	+4 +5
Товщина захисного шару від 16 до 20 мм і розміри поперечного перерізу конструкції, мм : до 100; від 101 до 200; від 201 до 300; понад 300	+4; -3 +8; -3 +10; -3 +15; -5
Товщина захисного шару понад 20 мм і розміри поперечного перерізу конструкції, мм : до 100; від 101 до 200; від 201 до 300; понад 300	+4; -5 +8; -5 +10; -5 +15; -5

На арматурні роботи необхідно складати акти прихованих робіт.

Вимоги до якості вживаних матеріалів. Граничні відхилення розмірів арматурних виробів від проектних, мм:

- габаритний розмір і відстань між крайніми стержнями по довжині арматурного виробу :

до 4500 мм  $\pm 10$ ;

понад 4500 до 9000 мм -  $\pm 15$ ;

понад 9000 до 15000 мм -  $\pm 20$ ;

понад 15000 мм-  $\pm 25$ .

- те ж по ширині:

до 1500 мм  $-\pm 10$ ;

понад 1500 мм  $-\pm 10$ .

- те ж по висоті:

до 100 мм -  $+3$ ;  $- 5$ ;

понад 100 до 250 мм -  $+5$ ;  $- 7$ ;

понад 250 до 400 мм -  $+7$ ;  $- 10$ ;

понад 400 мм  $-\pm 10$ ;  $- 15$ .

- відстань між стержнями:

до 50 мм -  $\pm 2$ ;

понад 50 до 100 мм -  $\pm 5$ ;

вище 100 мм  $-\pm 10$ .

Граничні відхилення для сіток, мм :

- ширини, розмірів осередків, різниці в довжині діагоналей плоских сіток, вільних кінців стержнів -  $\pm 10$ ;

- довжини плоских сіток -  $\pm 15$ .

Граничні відхилення від прямолінійності стержнів сіток :

- не повинні перевищувати 6 мм на 1 м довжини сітки.

Відхилення розмірів і параметрів заставних деталей від проектних:

- не повинні перевищувати  $\pm 5$  мм:

Граничні відхилення у відмітках заставних елементів, що служать опорами для металевих або збірних залізобетонних колон і інших збірних елементів :

- не повинні перевищувати 5 мм.

Кромки плоских елементів заставних деталей не повинні мати задирок, завалів і шорсткостей, що перевищують 2 мм.

На елементах арматурних виробів і заставних деталей не повинно бути іржі, що відшаровуються, і окалини, а також слідів олії, бітуму і інших забруднень.

Вказівки по виробництву робіт згідно СНиПЗ.03.01-87 пп. 2.97, 2.98, 2.100-2.102

Монтаж арматурних конструкцій слід робити переважно з великорозмірних блоків або уніфікованих сіток заводського виготовлення із забезпеченням фіксації захисного шару.

Установка на арматурних конструкціях пішохідних, транспортних або монтажних пристроїв повинна здійснюватися за проектом виробництва робіт за узгодженням з проектною організацією.

Контроль якості бетону полягає у відповідності його фізико-механічних показників вимогам проекту і виробляється на стадії його приготування і готовому стані. На стадії приготування і укладання перевіряється його рухливість.

Контроль якості виконання бетонних робіт передбачає його здійснення на наступних етапах:

- підготовчому;
- бетонування (приготування, транспортування і укладання бетонної суміші);
- витримки бетону і розпалубка конструкцій;
- приймання бетонних і залізобетонних конструкцій або частин споруд.

На підготовчому етапі необхідно контролювати:

- якість вживаних матеріалів для приготування бетонної суміші і їх відповідність вимогам ГОСТ;
- підготовленість бетонозмішувача, транспортного і допоміжного устаткування до виробництва бетонних робіт;
- правильність підбору складу бетонної суміші і призначення її рухливості (жорсткості) відповідно до вказівок проекту і умов виробництва робіт;
- результати випробувань контрольних зразків бетону при підборі складу бетонної суміші.

Склад бетонної суміші повинен підбиратися будівельною лабораторією. Склад, приготування, транспортування і укладання бетонної суміші, правила і методи контролю її якості повинні відповідати ГОСТ 7473-94 і вимогам таблиці 1. Склад бетонної суміші в процесі робіт повинен коригуватися з урахуванням характеристик початкових матеріалів (терпких, заповнювачів), що змінюються.

Рух людей по забетонованих конструкціях і установка на них опалубки вище розміщених конструкцій допускається після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

Розпалубка забетонованих конструкцій допускається при досягненні бетоном міцності.

Знайдені після розпалубки дефектні ділянки поверхні (гравелісті поверхні, раковини) необхідно розчистити, промити водою під натиском і затерти (закласти) цементним розчином складу 1:2-1:3.

Контроль якості бетону передбачає перевірку відповідності фактичної міцності бетону в конструкції проектною і заданою в терміни проміжного контролю, а також морозостійкості і водонепроникності вимогам проекту. При перевірці міцності бетону обов'язковими є випробування контрольних зразків бетону на стискування.

Контрольні зразки повинні виготовлятися з проб бетонної суміші, що відбираються на місці її приготування і безпосередньо на місці бетонування конструкцій (для випробування на міцність). На місці бетонування повинні відбиратися не менше двох проб в добу при безперервному бетонуванні для кожного складу бетону і для кожної групи бетонованих конструкцій. З кожної проби повинні виготовлятися по одній серії контрольних зразків (не менше трьох зразків).

Таблиця 5.8 - Склад операцій і засобу контролю Укладання бетонних сумішей

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наявність актів на раніше виконані приховані роботи;</li> <li>- правильність установки і надійність закріплення опалубки, підтримувальних лісів, кріплень і подмостей;</li> <li>- підготовленість усіх механізмів і пристосувань, що забезпечують виробництво бетонних робіт;</li> <li>- чистоту основи або раніше укладеного шару бетону і внутрішньої поверхні опалубки;</li> <li>- наявність на внутрішній поверхні опалубки мастила;</li> <li>- стан арматури і заставних деталей (наявність іржі, олії і так далі), відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному;</li> <li>- винесення проектної відмітки верху бетонування на внутрішній поверхні опалубки.</li> </ul>	<p>Візуальний</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Візуальний</p> <p>Те ж</p> <p>-&gt;-</p> <p>Технічний огляд, вимірювальний</p> <p>Вимірювальний</p>	<p>Загальний журнал робіт, акт приймання раніше виконаних робіт, паспорта (сертифікати)</p>
Укладання бетонної суміші, тверднення бетону, розпалубила	<p>Контролювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- якість бетонної суміші;</li> <li>- стан опалубки;</li> <li>- висоту скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки глибинних вібраторів, глибину їх занурення, тривалість вібрації, правильність виконання робочих швів;</li> <li>- режим температурної вологості тверднення бетону згідно з вимогами ППР;</li> <li>- фактичну міцність бетону і терміни тієї, що розпалубила</li> </ul>	<p>Лабораторний (до укладання в конструкцію)</p> <p>Технічний огляд</p> <p>Вимірювальний, 2 рази в зміну</p> <p>Вимірювальний, в місцях, певних ППР</p> <p>Вимірювальний, не менше одного разу на увесь об'єм тієї, що розпалубила</p>	<p>Загальний журнал робіт, журнал бетонних робіт</p>

Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичну міцність бетону; - якість поверхні конструкцій, геометричні її розміри, відповідність проектному положенню усієї конструкції, а також отворів, каналів, отворів, заставних деталей	Лабораторний Візуальний, вимірювальний, кожен елемент конструкції	Загальний журнал робіт, геодезична виконавча схема
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил будівельний, рулетка, лінійка металева, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер лабораторного поста - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Технічні вимоги СНиП3.03.01-87 пп. 2.8, 2.10-2.14, таблиця. 2

Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку конструкції, м, не більше:

- колон - 5,0м;
- перекриттів - 1,0 м;
- стін - 4,5 м;
- неармованих конструкцій - 6,0 м.

Верхній рівень укладеної бетонної суміші має бути на 50-70 мм нижче верху щитів опалубки.

Товщина шарів бетонної суміші, що укладаються :

- при ущільненні суміші важкими підвісними вертикально розташованими вібраторами - на 5-10 см менше довжини робочої частини вібратора;
- при ущільненні суміші підвісними вібраторами, розташованими під кутом до вертикалі (до 30°) - не більше вертикальної проекції довжини робочої частини вібратора;
- при ущільненні суміші ручними глибинними вібраторами - не більше 1,25 довжини робочої частини вібратора;
- при ущільненні суміші поверхневими вібраторами в конструкціях:  
-неармованих - 70 см;



- з поодинокую арматурою - 25 см;
- з подвійною арматурою - 12 см

Результати випробувань контрольних зразків бетону в проектному або другому необхідному віці виконавець зобов'язаний повідомити споживача на його вимогу не пізніше чим через 3 діб. після проведення випробувань.

При вхідному контролі бетонної суміші на будівельному майданчику необхідно:

- перевірити наявність документу про якість на бетонну суміш і потрібних в ній даних;
- шляхом зовнішнього огляду переконатися у відсутності ознак розшарування бетонної суміші, в наявності у бетонній суміші необхідних фракцій великого заповнювача, у відповідності необхідної її пластичності;
- при виникненні сумнівів в якості бетонної суміші зажадати контрольної перевірки її відповідності вимогам державного стандарту і проекту.

Вказівки по виробництву робіт згідно СНіП 3.03.01-87 пп. 2.8, 2.10-2.13.

Перед бетонуванням горизонтальні і похилі бетонні поверхні робочих швів мають бути очищені від сміття, бруду, олій, снігу, льоду, цементної плівки.

Перед укладанням бетонної суміші очищені поверхні мають бути промиті водою і просушені струменем повітря.

Бетонні суміші слід укладати у бетоновані конструкції горизонтальними шарами однакової товщини без розривів, з послідовним напрямом укладання в один бік в усіх шарах.

Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплювання бетону попереднього шару. Тривалість перерви між укладанням суміжних шарів бетонної суміші без утворення робочого шва встановлюється будівельною лабораторією.

При ущільненні бетонної суміші не допускається те, що спирається вібратора на арматуру і заставні вироби, елементи кріплення опалубки.

Поверхня робочих швів, що влаштовуються при укладанні бетонної суміші з перервами, має бути перпендикулярна осі бетонованих колон і балок, поверхні плит і стін. Відновлення бетонування допускається робити після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа.

Випробування бетону на водонепроникність, морозостійкість слід виробляти по пробах бетонної суміші, відібраних на місці приготування, а надалі - не рідше за один раз в 3 місяці і при зміні складу бетону або характеристик використовуваних матеріалів. Правильність закладки кутів будівлі перевіряють дерев'яним косинцем, горизонтальність рядів - правилом і рівнем не менше двох разів на кожному ярусі кладки. Уклавши правило на кладку, ставлять на нього рівень, перевіряють відхилення. Допущені відхилення усуває кладкою наступних рядів.

Вертикальність укосів і рядів кладки перевіряють схилом або рівнем з правилом не рідше за два рази на кожному метрі висоти кладки. Якщо будуть виявлені відхилення, то їх виправляють при кладці наступного ярусу або поверху. Відхилення осей конструкцій, якщо вони не перевищують встановлених допусків, усувають в рівні міжповерхових перекриттів.

Двічі в зміну перевіряють середню товщину горизонтальних і вертикальних швів кладки. В межах поверху середня товщина горизонтальних швів повинна складати 12 мм, вертикальних, - 10 мм. При цьому товщина горизонтальних швів має бути в межах 10.. 15 мм, а вертикальних - 8..15 мм. Потовщення швів проти вказаних допускається лише у випадках, передбачених проектом.

Стінові матеріали перевіряють виробник робіт, майстер і бригадир, щоб вони за формою і точністю відповідали вимогам стандартів; своєчасно повідомляють в будівельну лабораторію про нову партію стінного матеріалу, що поступила на будівельний майданчик, і беруть участь у відборі проби для випробувань.

Повноту заповнення швів розчином перевіряють, виймаючи в різних місцях окремі камені викладеного ряду не рідше за три рази по висоті поверху, контролюючи при цьому правильність розташування деформаційних швів, анкерів, димарів і вентиляційних каналів і т. д.

В процесі кам'яної кладки виробник робіт або майстер повинні стежити за тим, щоб способи закріплення прогонів, балок, настилів і панелей перекриттів в стінах і на стовпах відповідали проекту. Кінці розрізних прогонів і балок, що спираються на внутрішні стіни і стовпи, мають бути сполучені і закладені в кладку; під кінці прогонів і балок за проектом укладають залізобетонні або металеві підкладки.

#### **5.1.10 Заходи з техніки безпеки і охорони праці**

Згідно ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» . п. 13.1.1 та 13.1.3 Під час приготування, подавання, укладання і догляду за бетоном, заготовлення, монтажу арматури, а також монтажу та демонтажу опалубки (далі - під час виконання бетонних робіт) повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті до 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, та предмети, що ними переміщуються;
- обвалення елементів будівельних конструкцій і опалубки;
- підвищена температура арматури (під час виконання робіт із попереднього термонапруження арматури);
- шум і вібрація, недостатня освітленість робочого місця;
- несприятливі метеорологічні умови;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Згідно п 13.1.3 ДБН А.3.2-2-2009 Під час монтажу опалубки, монтажу арматурних каркасів необхідно керуватися вимогами розділу 14 цих Норм.

Згідно п 13.2.1 - 13.2.5 цих норм:

Робочі місця необхідно влаштовувати відповідно до вимог розділу 6 цих Норм.

Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами.

Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

Перед монтажем збірної опалубки стін, колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР.

Після зняття частини ковзної опалубки та підвісних риштувань торцеві сторони опалубки необхідно огородити.

Для захисту працівників, що виконують роботи на підвісних риштуваннях, від предметів, що можуть падати зверху, по зовнішньому периметру ковзної опалубки повинні бути обладнані козирки шириною не менше ніж ширина риштувань.

Згідно п 13.3 цих норм Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний:

– перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;

- перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів; - забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Робота змішувальних машин повинна здійснюватися з дотриманням таких вимог:

- очищення прямиків для завантажувальних ковшів повинно здійснювати після надійного закріплення ковша в піднятому положенні;

- очищення барабанів і корит змішувальних машин дозволяється тільки після зупинки машини і зняття напруги.

Під час заготівлі арматури необхідно:

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

- під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітання;

- огороджувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м;

- складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;

- закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.

Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники.

Складати арматурні каркаси вертикальних конструкцій (колон, стінової огорожі тощо) необхідно з робочих настилів шириною не менше ніж 0,8 м, що мають захисну огорожу.

Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20°, працівники повинні користуватись

запобіжними поясами і канатами для страхування, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурно-опалубні блоки до повного їх закріплення забороняється.

Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі.

Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубкою).

Установлення підкладок чи фіксаторів захисного шару під виготовлені арматурні сітки необхідно виконувати з використанням подовжувачів.

Під час проектування технології будівництва монолітних, каркасно-монолітних будівель і споруд необхідно передбачати відставання зведення конструкцій сходових кліток не більше ніж на один поверх. Методи піднімання працівників на робочі горизонти повинні бути визначені в ПВР.

Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

Переміщення завантаженого або порожнього бункера для бетону дозволяється тільки, якщо затвор зачинено.

Здійснювати ремонт, монтаж, демонтаж, перевірку надійності швидко знімальних з'єднань ланок бетоноводу або їх заміну під час роботи бетононасосу заборонено.

Улаштування елементів опалубки у кілька ярусів допускається у разі, якщо це передбачено інструкцією з експлуатації опалубки заводу-виробника.

Розбирати опалубку з дозволу керівника робіт допускається після досягнення бетоном не менше 70 % міцності, що визначена проектною документацією конструкції.

Під час розбирання опалубки повинні бути вжиті заходи з унеможливлення випадкового падіння працюючих, елементів опалубки, обвалення підтримувальних риштувань і конструкцій.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами переміщувати їх необхідно за допомогою спеціальних тяг; під час перерв у роботі та під час переходу з одного місця на інше електровібратори повинні бути вимкнуті. Експлуатація електрокабелю, що живить вібратор, з пошкодженою ізоляцією заборонена.

Забороняється виконання бетонних робіт з риштувань, площадок тощо під час грози, ожеледі, туману і за швидкості вітру 12 м/с і більше.

Під час свердління алмазними кільцевими свердлами технологічних отворів для монтажу трубопроводів у бетонних і залізобетонних конструкціях на місці очікуваного падіння керна повинна бути відгороджена небезпечна зона.

## **6 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ**

### **6.1 Введення і початкові дані**

Проект організації будівництва житлового будинку розробляється як елементи ПВР згідно ДБН А.3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва".

Визначені терміни будівництва і раціональний розподіл будівельного господарства на майданчику.

Розроблені елементи проекту виробництва робіт на будівництво житлового будинку поліпшеного планування в м. Київ.

Об'єкт будівництва - 3-х корпусне, 6-ти і 7-ми поверхова будівля. Фундаменти монолітні залізобетонний ростверк на пальовій основі. Ґрунти відносяться до II групі по просіданню, тому їх ущільнюють монолітними залізобетонними палями. Каркас будівлі монолітний. Перерізи елементів :

- колона K1 400x400 мм;
- колона K2 300x300 мм;
- перекриття 200 мм.

Повідомлення між поверхами здійснюється за допомогою збірних залізобетонних сходових маршів, і ліфтовими шахтами. Дах - мало ухильний, виконаний з металлочерепиці.

Рельєф майданчика забудови спокійний, без значних перепадів висот. Майданчик обмежений житловими будівлями. Є багаторічні насадження, корчування яких здійснюється в підготовчий період. Крім того в підготовчий період виконується геодезичне розбиття мереж будівельного майданчика.

Здійснюється доставка будівельних матеріалів, конструкцій і виробів вантажним автотранспортом, розрахунок яких приведений в цьому розділі. Усі роботи виконуються спеціалізованими бригадами.

Для цього будівництва спеціально розроблена тимчасова дорога. Для найбільш трудомістких робіт використовуються засоби малої механізації.



Влаштується тимчасовий водопровід від існуючої мережі, для забезпечення потреб будівельного майданчика. Виробляється виведення електромереж.

Для даного об'єкту будівництва розроблений укрупнений сітьовий графік, виконаний його розрахунок, побудований графік руху робітників, розроблений загальномайданчиковий будженплан на період зведення надземної частини будівлі.

## **6.2 Вибір способу монтажу**

### **6.2.1 Рішення по технологічній послідовності виконання робіт**

Проектована будівля житловий будинок поліпшеної комфортності розбиваємо на три захватки. Площа об'єкту  $S=2600,5 \text{ м}^2$ .

Підготовчий період території включає наступні роботи: корчування дерев і заростей кущів, зрізання рослинного шару, пристрій тимчасових інженерних комунікацій (тимчасове водопостачання, електропостачання), розміщення тимчасових будівель і споруд. Основні механізми зайняті на виробництві робіт в підготовчий період:

- бульдозер SD16 - 2 шт;
- автомобілі бортові - 5 шт;
- корчівник МТЗ - 2 шт.

Земляні роботи полягають в розробці котловану, улаштування набивних паль (грунти II типу по просідання), зворотній засипці і його ущільненні в пазухах котловану (після пристрою фундаментів).

Розробка ґрунту здійснюється за допомогою екскаваторів ЭО - 3533, обладнаних ковшем місткістю 0,5 м<sup>3</sup>. При цьому допускається недобір ґрунту 100 мм. Ґрунт, що залишився після механізованої розробки допрацьовується вручну без застосування механізованих інструментів.

- Зворотна засипка і пошарове ущільнення ґрунту виробляється після улаштування фундаментів. Основні механізми зайняті на виробництві земляних робіт :
- екскаватори ЭО- 3533 - 2 шт;
- бульдозер SD16 - 2 шт;
- автомобілі бортові - 5 шт;
- причіпний каток ДУ- 94 - 2 шт;
- бурова установка ЛБУ-50 - 2шт.

Зведення фундаментів містять роботи по улаштуванню піщаної підготовки, встановлення опалубки, арматурних робіт і бетонних робіт.

Потім виконується горизонтальна і вертикальна гідроізоляція руберойдом, що наплавляється. Вантажопідйомними машинами в цей період служать під`ємні пристосування.

Зведення надземної частини містить наступні види робіт :

- кам'яні роботи - укладання газобетонних блоків;
- бетонні роботи - зведення монолітного залізобетонного каркаса;
- монтажні роботи - сходи і сходові марші.

Улаштування покрівлі з металочерепиці і влаштування обгороджувачів і жолобів здійснюється паралельно з оздоблювальними і роботами за допомогою зубчасто-рейкового підйомника 200Z.

Оздоблювальні роботи включають роботи по заповненню віконних і дверних отворів, штукатурні роботи, облицювальні, і шпалерні роботи, малярні роботи, улаштування підлоги.

Основні механізми для обробних робіт:

- зубчасто-рейковий підйомник 200Z - 2 шт.
- штукатурна станція СШ- 6/4 - 1 шт.
- малярна станція СО- 155 - 1 шт.
- мозаїчно-шліфувальна машина СО- 17 - 2 шт.
- паркетно-шліфувальна машина СО- 155 - 2 шт.

- розчинонасос СО- 49 - 1 шт.
- віброрейка ВР - 2 шт.

Застосування потокового методу дозволяє використовувати спеціалізовані бригади робітників заданого професійного складу.

### 6.3 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

#### 6.3.1 Об'єми робіт на увесь період будівництва

Таблиця 6.1 – Визначення обсягів робіт

Найменування робіт	Одиниця виміру	Ескіз і формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
1. Розробка ґрунту в - - відвал - - з вантаженням	1000 м <sup>3</sup>	 $S_{зд} = 40,3 \cdot 40,1 = 1676,03 \text{ м}^2$ $V = 1676,03 \cdot 1,5 = 2484,045 \text{ м}^3$	2,484 1,678
2. Зрізка недобору ґрунту	1000 м <sup>3</sup>	$V_{ср} = ((40,3 + 40,1) \cdot 2 + 10 \cdot 4) \cdot 1,5 = 301,2 \text{ м}^3$	0,3012
3. Зворотня засипка котловану	1000 м <sup>3</sup>	$V_{1\phi} = 2,52 \text{ м}^3 \cdot 34 \text{ шт} = 85,68 \text{ м}^3$ $V_{засып.} = V_{гр} - V_{ф.к.} - V_{ф.л.} =$ $= 2424,045 - 85,68 - 173,66 = 1568,3 \text{ м}^3$	1,5628
4. Гідроізоляція стін фундаментів	100 м <sup>2</sup>	$S = h \cdot P \cdot 2 = 1,2 \cdot 160,8 \cdot 2 = 392,64 \text{ м}^2$	3,9264
5. Укладання бетону	м <sup>3</sup>	$V_{\phi} = 335,271 \text{ м}^3$ $V_{к} = 344,76 \text{ м}^3$ $V_{р.п.} = 1340,9 \text{ м}^3$	2195,79
6. Кладка зовнішніх стін	м <sup>3</sup>	$V = S_{стен} \cdot t = 3892,98 \cdot 0,3 = 969,8306 \text{ м}^3$	969,831
7. Кладка внутрішніх стін з газобетонних блоків	м <sup>3</sup>	$V = 1969,3 \text{ м}^3$	1969,3

8.Встановлення перегородок гіпсових плит	з 100 м <sup>2</sup>	S=114,91 м <sup>2</sup>	1,1491
9.Улаштування покрівлі	100 м <sup>2</sup>	S=40,3·40,1-35,7·35=1545,33 м <sup>2</sup>	15,4533
10.Заповнення віконних отворів	100 м <sup>2</sup>	S=Сокоп+Скрыша=1771,83+35,7=18007,5 м <sup>2</sup>	180,075
11.Заповнення дверних отворів	100 м <sup>2</sup>	До 2 м2 S=0,8·2,1·62=104,16 м <sup>2</sup> Більше 3 м2 S=1,8·2,1·35=132,3 м <sup>2</sup>	1,0416 1,323
12.Выравнивання стель	100 м <sup>2</sup>	S=4 шт·40,3·40,1-16·10·3=3844,42 м <sup>2</sup>	38,4442
13.Выравнивання стін	100 м <sup>2</sup>	S=4825,16 м <sup>2</sup>	48,2516
14.Улаштування основи тротуари	100 м <sup>2</sup>	S=(40,1+40,3)·2·5+10·40+25·25+40·25=2829 м <sup>2</sup>	28,29
15.Встановлення Бетонних тротуарів	100 м <sup>2</sup>	S=(40,3+40,1)·2·5=804 м <sup>2</sup>	8,04
16.Улаштування асфальтобетонного покриття	100 м <sup>2</sup>	S=10·40+25·25+40·25=2025 м <sup>2</sup>	20,25

### 6.3.2 Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість робіт і потреба в будівельних машинах розраховані в кошторисі з використанням програми "АВК-5".

За даними кошторису складена картка-визначник робіт. При розрахунку тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні прийнята 8,2 ч для машин - 8 годин.

### 6.3.3 Потреба в будівельних машинах, механізмах і матеріалах

На основі вибраних способів проведення робіт можемо скласти відомість потреби в механізмах і засобах малої механізації і скласти графік їх використання на будівельному майданчику. Дані представлені в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 - Потреба в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації

Машини і механізми	Кіл. шт.	Технічна характеристика	Встановлена потужність двигуна, кВт (л.с.)	Терміни перебування на будівельному майданчику	
				початок	кінець
1	2	3	4	5	6
Кран КБ- 504.2	1	Qm=8т;L=25м; Hк=32,5м	75	12.11.12	27.04.13
Штукатурна станція СШ- 6/4	1	П=4-6 м3/ч; Місткість бункера - 2,5м3;	10	16.02.13	11.09.13
Малярна станція СО- 155	1	П=50 м2/ч	40	20.04.13 11.06.13	04.08.13 11.09.13
Екскаватор ЭО- 3533	2	Вмістить. ковша - 0,5м3; Глибина копання. - 4,5 м Радіус копання - 8,2 м	75	05.11.13	12.11.13
Розчинонасос СО- 49	1	П=4 м3/ч	4	16.02.13	11.09.13
Паркетно-шліфувальна машина СО- 155	2	П=42 м2/ч; Ширина обробки - 20 мм; Вага - 70 кг	2,2	24.04.13	01.09.13
Мозаїчно-шліфувальна машина СО- 17	2	П=43 м2/ч; Ширина обробки - 600 мм; Вага - 150 кг	5,5	26.03.13	27.07.13
Машина для подачі мастик на покрівлю СО-100А	1	Вміст. баку - 1,5 м3; Подача насоса - 6м3/ч Висота подачі - 50 м; Вага - 4300 кг	60	27.01.13	06.03.13
Бульдозер SD16	2	Об'єм відвалу - 4,5 м3 П=220 м3/ч	160,97	15.10.12	27.11.12

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6
Причіпний каток ДУ- 94	2	Ширина ущільненої. смуги - 2000 мм; Робоча швидкість - 6км/ч	44	18.11.12	27.11.12
Каток для ущільнення асфальтобетонної суміші МС-99	2	Вага - 10500 кг; Ширина ущільненої смуги - 1700 мм; Двигун - Д- 243	77	11.09.13	17.10.13
Зубчасторейковий підйомник 200Z	1	Вантажопідйомність - 200 кг; Швидкий. підйому - 25м/мін; Максимальна висота - 50 м	1,5	01.12.12	27.07.13
Електрозварювальний апарат ВЕН 250	2	Діаметр електроду - 2-6 мм; Вага - 34 кг	12,3	12.11.12	24.03.13
Віброрейка ВР	2	Алюмін. профіль 100х40х4 мм	4	24.04.13	01.09.13
Пістолет забарвлення	4	Вага - 651 г; Розмір дюзи - 1,3 мм	0,6	11.06.13	11.09.13
Корівник МТЗ	1	Баз. тракт. - Т-50К	81	15.10.12	05.11.12

#### 6.4 Проектування будівельного генерального плану житлового будинку

Розробка будгенплану виробляється з метою раціонального використання будівельного майданчика, розміщення виробничих установок, складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, визначення місця розташування і довжину тимчасових доріг, мереж

водопостачання, каналізації, енергоспоживання і інших комунікацій, обслуговуючих будівництво.

Будгенплан розроблений на період основного будівництва.

Проектування виробляється в такій послідовності:

- розміщення і прив'язка будівельних машин і механізмів з визначенням небезпечної зони;
- розміщення складів, майданчиків укрупненої зборки і будівель виробничого призначення;
- улаштування тимчасових доріг;
- розміщення тимчасових мереж електропостачання, водопостачання, каналізації.

Розміщення машин і механізмів: кран "Liebherr FR" марки 154EC - H10 - розміщений у дворі житлового будинку; штукатурна і малярна станція встановлені біля головного входу. Небезпечна зона позначена червоними прапорцями.

Розміщення ВБіС: адміністративно-побутові приміщення розташовані біля східного в'їзду і не потрапляють в небезпечну зону. Мінімальна відстань між ними 800 мм.

Розміщення інженерних комунікацій: мережі тимчасового електропостачання запроектовані кільцевого типу. Тимчасові електромережі низької напруги виконуються повітряними лініями. Підземні кабелі прокладають в траншеях на глибині 0,8 м. Тимчасове водопостачання виконано за тупиковою схемою. Є два пожежників гідранта, два водозабірні крани, оглядовий колодезь.

#### **6.4.1 Розрахунок потреби в транспортних засобах**

Кількість машин, які потрібні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом, знаходимо по формулі:

$$M = \frac{Q_{\text{сут}}}{q_{\text{сут}}} \dots\dots\dots(6.1)$$

де  $Q_{\text{сут}}$  - добовий вантажопотік цього виду вантажу, т

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_p}{T_p} \dots\dots\dots(6.2)$$

де  $Q_p$  - сумарна кількість цього виду вантажу, який необхідно перевезти за розрахунковий період;

$T_p$  - тривалість розрахункового періоду споживання цього виду вантажу, дн.

$q_{\text{сут}}$  - кількість вантажу, яка перевозиться транспортом за добу, т.

$$q_{\text{сут}} = \frac{q_{\phi} T_m K_T}{t_{\text{ц}}} \dots\dots\dots(6.3)$$

де  $q_{\phi}$  - фактична маса вантажу, який перевозять на набраного вигляду транспорту (перевантаження не більше 5 %), т;

$T_m$  - тривалість розрахункового періоду робіт транспортного засобу упродовж зміни (7,5 ч);

$K_T$  - коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (1 - 2);

$t_{\text{ц}}$  – тривалість циклу транспортного засобу, ч.

$$t_{\text{ц}} = \frac{t_{\text{п}} + 2l}{v + t} \dots\dots\dots(6.4)$$

де  $t_{\text{п}}$  – тривалість навантаження и розгрузки транспортного засобу;

$l$  – відстань перевозики вантажу в один кінець,  $l=19$  км;

$v$  – середня швидкість руху транспортного засобу, км/ч.;

$t$  – тривалість маневру транспортного механізму при навантаженні и розгрузки (0,02 – 0,05 ч.), ч.

Необхідна кількість днів на перевезення даного виду вантажу визначається за формулою:

$$T_n = \frac{Q_p}{M q_{\text{сут}}} \dots\dots\dots(6.5)$$

Розрахунок виконуємо у вигляді таблиці 6.3.



Таблиця 6.3 - Потреба в транспортних засобах

№ п/п	Найменування вантажу	Одиниця виміру	Кількість вантажу, Необхідний для перевезення, QP	Продовження розрахункового періоду TP	Суточний грузоопогік Qсут, т	Фактична маса вантажу, перевезений на цьому транспорті qфак, т	Продовження життєвого циклу тц	Кількість вантажу, який перевозиться за добу qсут, т	Кількість одиниць транспорту М, шт.	Кількість днів для перевезки T, дн.	Найменування транспорту	Q т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Металочерепиця	$\frac{м^2}{т}$	1545/ 4,635	17	0,273	2	1	34	1	1	ГАЗ-51А V=70км/ч	2,5
2	Газоблоки	$\frac{тыс. шт}{т}$	65,484/ 1637,1	13	126	3,9	0,43	118	2	7	ЗИЛ- 164 V=90км/ч	6
3	Арматура	$\frac{шт}{т}$	1880/ 82,73	35	2,4	2,7	0,43	219	1	1	ЗИЛ- 131 V=90км/ч	8,5
4	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	6414,79/ 14112,54	100	141	13,2	1	1320	3	4	СБ- 172-1 V=60км/ч	22
5	Віконні блоки	$\frac{м^2}{т}$	1807,53/ 18,0753	30	0,60251	0,48	1,94	4,64	1	4	УАЗ-415Д V=95км/ч	0,8

## 6.4.2 Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику

Проектування тимчасових будівель і споруд рекомендується виконувати в такій послідовності:

- визначити розрахункову кількість працівників, ІТР і службовців;
- визначити номенклатуру необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд;
- вибрати тип і конструкцію тимчасових будівель і споруд;
- скласти список титульних і не титульних тимчасових будівель і споруд, які розташовуються на будівельному майданчику.

Розрахункову кількість працівників приймаємо відповідно до графіку руху робітників по найбільш завантаженій зміні:

$$N_{\max} = 52 \text{ чоловік.}$$

	Робітники	ІТР	Службовці	МОП
%	85	8	5	2
чол.	51	5	3	1

Таблиця 6.4 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і споруди	Розрахункова Кількісні тих, що працюють чол.	Норма площі на чоловіка.	Розрахункова площа м <sup>2</sup>	Шифр і розмір типового проекту	Корисна площа м <sup>2</sup>	Тип будівлі	Кількість будівель
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Адміністративні							
1	Контора майстра	3	4	12	420-04-38 6x2, 7x2, 6	14,45	К	1

2	Диспетчерська	3	7	21	420-01-12 9x2, 7x2, 6	22	П	1
3	Прохідна	3	4	12	420-04-44 6x2, 7x2, 7	14,45	К	1
II	Складські							
1	Склад, опалювальний	-	-	-	420-09-16 12x9x3, 92	70,4	С	
2	Камора матеріальна	-	-	-	420-04-31 6x6, 9x2, 68	37,4	К	
3	Камора інструментальна	-	-	-	420-04-40 6x2, 7x2, 68	14,45	К	
III	Виробничі							
4	Штукатурна станція	-	-	-	ПРШС-1М 3,85x2, 21x2, 4	8,45	П	
5	Малярна станція	-	-	-	ПМС 4,25x2, 5x2, 57	10,6	П	
IV	Санітарно-побутові							
1	Санвузол							
	М	36	0,1	6	420-04-23 6x2, 7x2, 6	14,45	К	1
	Ж	24						
2	Гардероб							
	на 9 чел.	31	0,9	27,9	420-04-21 6x2, 7x2, 6	14,40	К	2
	на 7 чел.	20		18				2
3	Душова	15	0,82	12,3	420-01-.	22	П	1
4	Кімната обігріву	51	0,1	5,1	СПД 9x3x2, 6	24,4	К	1

### 6.4.3 Організація складського господарства на будівельному майданчику

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах цього виду монтажу обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_p K_1 K_2}{T_p} \dots\dots\dots (6.6)$$

де  $Q_p$  - кількість матеріальних ресурсів, необхідних для виконання заданого об'єму робіт упродовж розрахункового періоду.

$K_1$  - коефіцієнт нерівномірності прибуття матеріальних ресурсів на склади; для автотранспорту - 1,4;

$K_2$  - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріальних ресурсів,  $K_2=1,3-1,5$

$T_p$  - тривалість розрахункового періоду

Норму запасу матеріальних ресурсів певного виду на складі в днях приймають залежно від виду транспорту і дальності перевезень.

Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначується по формулі

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{сут}} \cdot n \dots\dots\dots (6.7)$$

де  $n$  - норма запасу матеріальних ресурсів цього виду на складі, дн.

Прийнятий запас має бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити безперебійне і в необхідних кількостях постачання матеріальних ресурсів.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі

$$S_{\text{скл}} = \frac{Q_{\text{скл}}}{q_{\text{скл}}} \dots\dots\dots (6.8)$$

де  $q_{\text{скл}}$  - норма складування матеріальних ресурсів цього виду, тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, які укладаються на 1 м<sup>2</sup> корисної площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва навантажувально-розвантажувальних робіт, а також від типів конструкції складу.

Загальну корисну площу з урахуванням необхідних проходів, місць сортування визначаємо по формулі

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{пол}}}{K_{\text{ск}}} \dots\dots\dots(6.9)$$

де  $K_{\text{ск}}$  - коефіцієнт використання складської площі (для закритих складів, що не утеплюють, приймають рівним 0,5 - 0,7, для відкритих складів - 0,4 - 0,7, для навісів - 0,5 - 0,6).

Тип складу вибираємо залежно від часу використання його на одному будівельному майданчику. Розміщення тимчасових складів на будгенплані робимо з урахуванням під'їзних доріг і під'їздів від основних транспортних магістралей до місць приймання і розвантаження матеріальних ресурсів.

Усі склади розміщуємо від краю дороги на менше ніж на 0,5м.

Таблиця 6.5 - Розрахунок площі складів

№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Кількість матеріалів на увесь період будівництва, Qp	Період виконання робіт, Тр дн	Суточна потреба матеріалів, Qсут	Норма запасу, п дн.	Запас матеріалів на складі, Qзап	Норма складування, qскл	Полізна площа складу Sскл	Коефіцієнт використання складу, К	Загальна площа складу , Sобщ	Спосіб зберігання	Шифр і розміри	Тип конструкції складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Сходові марші	м3	41,31	6	13,5	8	41,31	0,6	68,85	0,7	98,4	Відкритий		К
2	Арматура	т	82,73	35	5	8	0,625	3,7	0,3	0,6	1	Навіс	6,0x6, 9x2, 68 420-04-31	КК

3	Блоки дверні	м2	236,46	15	31	12	236,5	44	5,375	0,6	8,95 6			КК		
4	Лінолеум	м2	127,1	5	50	8	127,1	90	1,41	0,6	2,4			К		
5	Плитка керамічна	м2	188	20	18,4	12	188	79	2,4	0,6	4,0			К		
6	Плити теплоізоляційні	м3	340,99	12	56	8	341	0,1	3410	0,6	568 3			К		
7	Металочерепиці.	м2	1545	17	178	8	1424	310	4,6	0,6	7,7			К		
8	Газоблоки	тис. шт	65,484	13	10	5	50	0,7	71	0,6	118			Закритий	12,0x7, 0x4, 8 420-06-34	К
9	Паркетні дошки	м2	755,6	12	123	5	615	35	17,6	0,6	29,3					К
10	Цемент в мішках	меш	1440	158	17,86	8	142,8 8	16	8,93	0,6	14,8 8	К				

#### 6.4.4 Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Вода для будівельного майданчика потрібна для виробничих, господарчо-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі.

Загальний максимальний час споживання води  $Q_{\text{общ}}$  на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується підсумовуванням витрат води по окремих споживачах, м<sup>3</sup>/година:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} \dots \dots \dots (6.10)$$

Розрахунковий годинник витрат води знаходить для кожного споживача окремо.

А. Витрати води на виробничі потреби (відповідно для I -й, II -й, III -ої стадії будівництва)

$$Q_{\text{вр}}^{I(II,III)} = \frac{\sum V_{\text{сут}} q_1 k_1}{1000 \cdot t} \dots \dots \dots (6.11)$$

де  $Q_{\text{вр}}^{I(II, III)}$  - максимальний час витрат води на будівельні процеси, м<sup>3</sup>/годину;

$V_{\text{сут}}$  - добовий об'єм певного виду СМР;

$q_1$  - норма добових витрат води на відповідний споживач;

$k_1$  - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води залежно від характеру споживача;

$t$  - кількість годин робочої зміни (прийняти 8 годин)

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = \frac{116 \cdot 400 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{5.52 \cdot 150 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{70.3 \cdot 8 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{68.7 \cdot 25 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = 9,3 \text{ м}^3$$

Б. Витрати води на господарські потреби

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N q_2 k_1}{1000 \cdot t} \dots \dots \dots (6.12)$$

де  $Q_{\text{хоз}}$  - максимальний час витрат води на господарські потреби, м<sup>3</sup>/годину;

$N$  - кількість тих, що працюють в максимальну зміну, чол.;



q2 - норма добових витрат води на того, що одного працює в зміну;  
 k2 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води для цього виду потреб.

В. Витрати води на душові установки

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_1 q_3 k_3}{1000 \cdot t_1} \dots \dots \dots (6.13)$$

де Qдуш – максимальний час витрат води на душові установки, м3/годину;

N1 – кількість працівників, що приймають душ (прийняти 30% кількості робітників в найбільшу зміну), чел.;

q3 – норма добових витрат води на одного працівника, що приймає душ;

k3 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

t1 – тривалість роботи душової установки (t=0,75 годин).

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{N \cdot q_1 \cdot k_2}{1000 \cdot t} = \frac{58 \cdot 25 \cdot 2}{1000 \cdot 8} + \frac{21 \cdot 40 \cdot 1}{1000 \cdot 0.75} + \frac{58 \cdot 30 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} = 1,8 \text{ м}^3$$

Враховуючи, що під час пожежі споживання води на виробничі і господарські потреби різко скорочується або повністю зупиняється, розрахункову потребу води необхідно розраховувати:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} \dots \dots \dots (6.14)$$

чи

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 Q_{\text{общ}} \dots \dots \dots (6.15)$$

За основу приймаємо ту величину, яка виявиться найбільшою.

Джерелом водопостачання вибираємо діючий водопровід, розміщений поблизу будівництва.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \cdot 3600 / 1000 = 36 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 ( Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} ) + Q_{\text{пож}} = 0,5 ( 9,3 + 1,8 ) + 36 = 41,55 \text{ м}^3$$

За даними витрат води визначаємо діаметр труби.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 41,55}{\pi \cdot 1,5 \cdot 3600}} = 0,0989 \text{ м} \dots \dots \dots (6.16)$$

Приймаємо діаметр сталевий труби 100 мм.

#### 6.4.5 Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією розраховується для випадків максимального споживання електроенергії одночасно усіма споживачами на певному проміжку часу (добі) :

$$P = 1,1 \cdot \left( \sum \frac{P_{\text{пр}} \cdot K_1}{\cos \cdot \varphi} + \sum P_{\text{вн.осв.}} \cdot K_2 + \sum P_{\text{н.осв.}} \cdot K_3 + P_{\text{авар.}} \cdot K_4 \right) \dots (6.17)$$

де  $P$  - необхідна потужність трансформатора або електроустановки, кВА;

1,1 - коефіцієнт, який враховує втрати потужності в мережі;

$P_{\text{пр}}$  - необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт;

$P_{\text{вн.осв.}}$  - необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка визначається по добовій потужності на  $1 \text{ м}^2$  площі приміщення, кВт;

$P_{\text{н.осв.}}$  - необхідна потужність для зовнішнього освітлення, яка приймається на  $1 \text{ м}^2$  площі території будівництва і на 1 км дороги, кВт;

$K_1 - K_4$  - коефіцієнти, які залежать від кількості споживачів.

Розрахунок необхідних потужностей електроенергії для різного роду споживачів зводимо в таблицю 6.7 для кожної стадії будівництва об'єкту.

Потужність трансформатора :

$$P = 1,1 \cdot (195,103 + 1,7645 + 5,9713 + 7,0106) = 1,1 \cdot 209,85 = 230,83 \text{ кВт}$$

Вибираємо трансформатор зовнішньої установки КТПН-72М- 250 з номінальною потужністю 250 кВт, масою 1650 кг

Таблиця 6.7 - Потреби в електроенергії за споживачами

№ п/п	Споживач	Одиниця виміру.	Кількість	Норма на одиницю установленої потужності, кВт	Коефіцієнт потреби К	Коефіцієнт. потужності cos φ	Загальні витрати електроенергії, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Виробничі потреби						
1	Кран баштовий	шт.	1	120	0,3	0,5	90
2	Розчинонасос СО-49	шт.	1	2,2	0,6	0,7	1,886
3	Вібропогружачель	шт.	1	40	0,1	0,4	10
4	Віброрейка ВР	шт.	2	4	0,1	0,4	2
5	Глибинний вібратор И- 18	шт.	4	0,8	0,7	0,75	3
6	Машина для подачі мастик на покрівлю СО-100А	шт.	1	60	0,6	0,7	51,429
7	Електрозварювальний апарат ВЕН 250	шт.	3	12,3	0,35	0,4	32,288
8	Електроінструменти	шт.	4	0,6	0,1	0,4	0,6
9	Електрокалорифер ВНИИОМС	шт.	1	15,6	0,1	0,4	3,9
	Всього						195,103
II	Оздоблювальні потреби						
1	Штукатурна станція СШ- 6/4	шт.	1	10	0,1	0,4	2,5
2	Малярна станція	шт.	1	40	0,1	0,4	10

	СО- 155						
3	Паркетно-шліфувальна машина СО- 155	шт.	2	2,2	0,1	0,4	1,1
4	Мозаїчно-шліфувальна машина СО- 17	шт.	1	5,5	0,1	0,4	1,375
	Всього						14,975
III	Освітлення:						
	Внутрішнє освітлення						
1	Побутові	м2	104,05	0,012	0,8	1	0,9998
2	Адміністративні	м2	30	0,015	0,3	0,65	0,2077
3	Матеріальні склади	м2	37,4	0,007	0,35	1	0,0916
4	Територія будівлі, яка зводиться	м2	4848,1	0,00012	0,8	1	0,4654
	Всього						1,7645
	Зовнішнє освітлення						
1	Майданчик робіт	100 м2	48,481	0,08	1	1	3,8785
3	Освітлення території будівництва	100 м2	48,481	0,015	1	1	0,7272
4	Внутрішньомайданчикові дороги	1 км	0,3414	4	1	1	1,3656
	Всього						5,9713
IV	Аварійне освітлення						
1	Аварійне освітлення	100 м	1,38	0,37	1	1	0,5106
2	Прожекторі	шт.	13	0,5	1	1	6,5
	Всього						7,0106

## 6.5 Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Позначення	Величина показника
1	2	3	4	5
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн./міс.	T <sub>кр</sub>	302
2	Трудові загально будівельні витрати	чол. дн.	Q <sub>общ</sub>	57104,625
3	Витрати праці на 1 м <sup>3</sup> будівлі	чол. дн.	q	6,7
4	Коефіцієнт використання робітників по кількості	-	$K = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}}$	1,47
5	Показники будгенплану і будівельного господарства :			
5.1	Довжина:		L	
	тимчасових доріг	км		0,5414
	обгороджування	м		423,5
	інженерних комунікацій:			
	водопровід	км		0,1451
	каналізація	км		0,154
	електромережі	км		1,29
5.2	Площа забудованої території	100 м2	S <sub>застр</sub>	12,14
5.3	Площа будівельного майданчика	100 м2	S <sub>общ</sub>	15,1
5.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$K_{\text{тер}} = \frac{S_{\text{застр}}}{S_{\text{общ}}}$	0,65

## **7 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА БУДІВНИЦТВО ОБ'ЄКТУ**

### **7.1 Загальні положення**

Кошторисна вартість будівельних робіт – це сума коштів, обумовлена кошторисними документами, необхідних для виконання робіт відповідно до проекту.

Кошторисна вартість, обумовлена у складі кошторисної документації, є основою для фінансування робіт, а також відшкодування всіх витрат, необхідних для виконання певного обсягу будівельних робіт.

У даний час кошторисна вартість визначається на підставі національного стандарту України (ДСТУ), а саме ДСТУ Б Д.1.1-1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва», затверджених наказом Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України.

Інвесторська кошторисна документація – це сукупність кошторисів, відомостей, ресурсів, зводень витрат, пояснювальних записок до них, необхідних для визначення кошторисної вартості певного обсягу будівельних робіт.

Для визначення кошторисної вартості будівництва складається інвесторська кошторисна документація наступних видів:

1. Локальні кошториси є первинними кошторисними документами, складаються на окремі види робіт на підставі обсягів, які були визначені при розробці робочої документації.

2. Об'єктні кошториси – поєднують у своєму складі дані з локальних кошторисів у цілому на об'єкт.

3 Кошторисні розрахунки на окремі види витрат – складаються в тих випадках, коли необхідно визначити витрати, не враховані кошторисними нормативами (наприклад, витрати, пов'язані з вилученням земель під

забудову; витрати, пов'язані з одержанням архітектурно-планувальних завдань; витрати, пов'язані з одержанням експертних висновків і т.д.).

4. Зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва – складаються на основі об'єктних кошторисів, об'єктних кошторисних розрахунків і кошторисних розрахунків на окремі види витрат.

5. Зведення витрат – кошторисний документ, що поєднує зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва промислового підприємства й об'єктів іншого галузевого призначення. Зведення витрат складають тоді, коли одночасно з будівництвом виробничих об'єктів передбачається будівництво об'єктів житло-цивільного призначення (профілакторіїв, об'єктів побутового обслуговування, доріг). Зведенням витрат можуть об'єднуватися два й більше зведених кошторисних розрахунків вартості на перераховані види будівництва.

6. Відомість кошторисної вартості будівництва й робіт з охорони навколишнього середовища складається в тому випадку, коли при будівництві підприємства або будинку передбачається здійснення заходів, пов'язаних з охороною навколишнього середовища.

До інвесторської кошторисної документації у складі проекту (робочого проекту), що затверджується, додається пояснювальна записка, в якій повинні бути наведені:

- посилання на територіальний район, де виконуються будівельні роботи;
- відомості про те, з якого року введено норми, та про ціни, в яких складено інвесторську кошторисну документацію;
- обґрунтування для складання розрахунків інших витрат;
- розміри кошторисного прибутку;
- посилання на документи, відповідно до яких розробляється інвесторська кошторисна документація;

## **8 ОСНОВНІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **8.1 Загальні положення**

Під час зведення будівельних об'єктів повинні бути вжиті заходи для запобігання впливу на працівників та населення, яке перебуває на прилеглий до будівельного об'єкта території, небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За можливості впливу таких факторів необхідно розробити та реалізувати заходи відповідно до вимог цих Норм, інших нормативних документів, нормативно-правових актів.

Вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці необхідно зазначити у проектно-технологічній документації - проектах організації будівництва - ПОБ, проектах виконання робіт - ПВР (додаток В). Виконання будівельно-монтажних робіт без ПВР забороняється.

Згідно ДБН А.3.2-2—2009 п 4.3 Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці;
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт в умовах впливу шкідливих і небезпечних факторів з використанням технологічного



оснащення, устаткування, транспортних засобів, стосовно яких вимоги безпечного виконання робіт даними Нормами не передбачені, необхідно застосовувати технічні рішення і дотримуватись правил безпеки праці, що зазначені в інших нормативних документах, інструкціях та проектно-технологічній документації.

Розробляти проектно-технологічну документацію можуть тільки організації та фахівці, які мають ліцензію на виконання таких робіт. Експертиза є обов'язковою і здійснюється організаціями, що мають право на виконання такого виду робіт.

Вимоги безпеки праці нормативно-правових актів і відомчих нормативних документів не повинні суперечити положенням цих Норм. За наявності розбіжностей ці Норми є пріоритетними.

Замовник за 30 робочих днів до початку основних будівельно-монтажних робіт зобов'язаний повідомити територіальний орган Держгірпромнагляду про дату початку робіт за формою згідно з додатком Н ДБН А.3.1-5. Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єктах будівництва повинен передувати комплекс підготовчих заходів і робіт згідно з 1.5 ДБН А.3.1-5.

Завершення цих робіт згідно з додатком Н ДБН А.3.1-5 підтверджується актом комісії про закінчення позамайданчикових і внутрішньомайданчикових підготовчих робіт і готовність об'єкта до початку будівництва.

Відповідно до цього додатка керівник генпідрядної організації за 10 робочих днів до початку основних будівельно-монтажних робіт зобов'язаний поінформувати членів цієї комісії та представника територіального органу Держгірпромнагляду про дату і місце її роботи. Комісії необхідно надати:

- ліцензії генпідрядних та субпідрядних організацій на виконання робіт за видами відповідно;

- документи про перевірку знань з безпеки праці інженерно-технічного персоналу;
- документи працівників, що підтверджують право виконання робіт з підвищеною небезпекою;
- відомості про забезпечення працівників будівельного об'єкта незалежно від форми власності санітарно-побутовими приміщеннями;
- дозвіл на виконання робіт з підвищеною небезпекою;
- проект виконання підготовчих робіт згідно з 3.1 ДБН А.3.1-5.

Роботодавці незалежно від форм власності будівельних організацій зобов'язані забезпечити дотримання цих норм і правил працівниками організацій. Функціональні обов'язки посадових осіб та інших працівників підприємства з безпеки праці повинні бути затверджені керівником організації.

Роботодавець повинен забезпечити зайнятих на будівництві працівників санітарно-побутовими приміщеннями.

Норми потреби у площах цих приміщень зазначено у таблиці 6.1 ДБН А.3.2-2-2009 Мешкати у тимчасових санітарно-побутових приміщеннях на території будівельних майданчиків заборонено. Під час виконання робіт на території населених пунктів використовувати вахтовий метод організації робіт заборонено.

У разі виконання робіт мобільними будівельними підрозділами у польових умовах для тимчасового проживання робітників необхідно влаштовувати вахтові містечка, які слід передбачати під час розроблення ПОБ.

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі трудової діяльності відповідно до ст. 18 Закону та НПАОП 0.00-4.12 повинні проходити за рахунок роботодавця навчання і перевірку знань із питань охорони праці, надання першої долікарської допомоги потерпілим у разі нещасного випадку або аварії. Перед початком робіт генпідрядник (субпідрядник, підрядник) повинен визначити небезпечні для людей зони, в

яких існує постійний вплив або може існувати потенційний вплив небезпечних факторів, що пов'язані чи не пов'язані з характером робіт, що виконуються.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать:

- місця поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок;
- місця поблизу неогороджених перепадів по висоті 1,3 м і більше;
- місця, де можливе перевищення гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

До зон потенційно небезпечних факторів належать:

- ділянки території поблизу будівлі чи споруди, що зводиться;
- поверхи (яруси) будівель, споруд на одній захватці, над якими здійснюється монтаж (демонтаж) конструкцій, устаткування;
- зони переміщення будівельно-дорожніх машин, обладнання або їх частин, робочих органів;
- зони, над якими переміщуються вантажозахоплювальні пристрої з вантажем кранами (зони, над якими переміщуються частини баштового крана, зокрема противаги, частини балочної стріли баштового крана, по якій не переміщується вантажний візок, не вважаються небезпечними).

Розміри небезпечних зон визначаються згідно з додатком Е ДБН А.3.2-2-2009

Небезпечні зони, що можуть виникнути на будівельному майданчику під час його організації, необхідно визначати в процесі розроблення будгенплану об'єкта та у подальшому позначати на території будівельного майданчика знаками безпеки та попереджувальними написами.

Зони з постійно діючими небезпечними виробничими факторами повинні мати захисні (запобіжні) огорожі відповідно до вимог ГОСТ 23407 (ГОСТ 12.4.059).

Виконання будівельно-монтажних робіт в цих зонах допускається згідно з ПВР.

Зони потенційно небезпечних факторів повинні мати сигнальне огороження згідно з ГОСТ 23407.

а необхідності виконання будівельно-монтажних робіт у цих зонах у ПВР повинні бути передбачені організаційно-технічні заходи з безпеки праці.

Межі небезпечних зон поблизу робочих органів, що рухаються, і їх частин, не можуть бути меншими ніж 5 м, якщо інших вимог немає у паспорті або інструкції заводу-виробника.

Зони дії підвищеного шуму, інфразвуку, ультразвуку, вібрації, умові мікроклімату на території будівельних майданчиків, виробничих приміщень, у житлових будинках визначаються згідно з ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДСН 3.3.6.042, СН 1304, СН 3077, СанПіН 42-120-4948.

Безпечна експлуатація вантажопідіймальних машин здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01, НПАОП 0.00-1.02, НПАОП 0.00-1.36, НПАОП 0.00-5.03, НПАОП 0.00-5.04, НПАОП 0.00-5.05, НПАОП 0.00-5.06, НПАОП 0.00-5.07, НПАОП 0.00-5.18, НПАОП 0.00-5.19, НПАОП 0.00-5.20, НПАОП 45.25-7.01, ДСТУ 3150.

## **8.2 Організація будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць**

Будівельні майданчики ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним

обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

На будівельних об'єктах необхідно мати аптечки з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги. За чисельності працюючих на об'єкті більше ніж 300 осіб генпідрядник повинен організувати роботу медпункту (з постійним медперсоналом).

Приміщення (установки) для вживання питної води мають бути облаштовані на відстані не більше ніж 75 м по горизонталі і не більше ніж 10 м по вертикалі від робочих місць.

Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон.

Якщо виробничі та санітарно-побутові приміщення розміщено в небезпечних зонах, необхідно розробити графіки безпечного перебування людей у цих приміщеннях.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами (межі яких визначаються за додатком Е) потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

- застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;
- застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у

чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захарашуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Територіально відокремлені приміщення, площадки, ділянки робіт слід забезпечити телефонним чи радіозв'язком.

Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ГОСТ 23407.

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

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

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам: - ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у проясненні - не менше ніж 1,8 м;

Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше

ширини входу до будинку (споруди) і довжиною - відповідно до розміру небезпечної зони, що визначається згідно з додатком Е.

Козирки необхідно зберігати до вводу будинку в експлуатацію. Кут, що виникає між козирком та розташованою вище стіною, повинен бути  $70^\circ$  -  $75^\circ$ . За довжини козирка понад 2 м допускається встановлювати під зазначеним кутом тільки частину козирка безпосередньо над входом під козирок.

У разі, коли розрахункова довжина козирка (додаток Е) перевищує межі будмайданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огороження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих систем необхідно визначати в ПВР. 6.2.6 Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту.

Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5, бути обладнані відповідними дорожніми знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год - на поворотах.

### **8.3 Техніка безпеки при виконанні кам'яних робіт**

Під час організації кам'яних робіт у технологічних картах будівельних процесів повинна бути передбачена система організаційно-технічних

заходів, а також засоби для запобігання впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів:

- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі;
- спонтанне обвалення елементів цегляної кладки;
- машини, що рухаються, їх робочі органи; конструкції і матеріали, що ними переміщуються;
- недостатня штучна освітленість робочої зони під час виконання робіт у темний період доби;
- несприятливі метеорологічні умови.

За наявності зазначених шкідливих і небезпечних виробничих факторів безпека працюючих повинна забезпечуватися відповідно до проектно-технологічної документації (ПОБ та ПВР), а також такими заходами:

- раціональною організацією робочих місць мулярів із використанням засобів підмашування, контейнеризації, оптимального розташування матеріалів, тари, вантажозахоплювальних пристроїв;
- визначенням безпечної послідовності виконання робіт;
- визначенням місць установлення і типів засобів захисту людей і предметів від падіння з висоти.

Зведення стін (цегляна кладка) кожного вищого поверху багатоповерхового будинку необхідно здійснювати після монтажу конструкцій міжповерхового перекриття, площадок і маршів у сходових клітках.

За необхідності зведення цегляних стін без укладання перекриттів або покриттів необхідно застосовувати тимчасові кріплення цих стін.

Під час зведення стін висотою більше ніж 7 м необхідно застосовувати захисні козирки або сітчасту огорожу по периметру будинків, що повинні задовольняти таким вимогам:

- ширина захисних козирків або сітчастих огорож повинна бути не менше ніж 1,5 м з ухилом до стіни так, щоб кут, утворений між



- нижньою частиною стіни будинку і поверхнею козирка, був  $110^\circ$ , а зазор між стіною будинку і площиною козирка не перевищував 50 мм;
- захисні козирки та сітчасті огорожі повинні витримувати снігове навантаження, визначене для даного кліматичного району, і зосереджене навантаження не менше 1600 Н (160 кгс), при кладені в середині прогону;
  - перший ряд захисних козирків повинен бути встановлений на висоті до 6 м від землі, мати суцільний настил і зберігатися до закінчення зведення стін на всю висоту.

Другий ряд захисних козирків необхідно встановлювати на висоті 6 м - 7 м над першим рядом і в процесі подальшого зведення стіни він повинен переставлятися через кожних 6 м - 7 м та мати суцільний або сітчастий настил з розміром отворів (чарунок) не більше ніж (50 x 50) мм.

Під час виконання кам'яних робіт необхідно дотримуватися вимог СНиП 3.03.01, НПАОП 0.00-1.30, НПАОП 45.25-7.01, НПАОП 63.0-7.20.

Для подавання будівельних матеріалів необхідно використовувати вантажопідіймальні крани та вантажні підйомники згідно з НПАОП 0.00-1.01, НПАОП 0.00-1.36.

Зведення стін необхідно виконувати з міжповерхових перекриттів або риштовань. Конструкція риштовань повинна відповідати допустимим навантаженням відповідно до зазначених у ПВР.

Виконувати цегляне мурування з випадкових риштовань заборонено.

Висота кожного робочого ярусу кладки визначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного перемощування засобів підмащування був не менше ніж на два ряди кладки вище від рівня нового робочого настилу.

Зведення стін нижче та на рівні перекриття, що улаштовано зі збірних залізобетонних плит, необхідно виконувати з риштовань, що установлені на нижчому поверсі.

Заборонено монтувати плити перекриття без попередньо викладеного з цегли борту на два рядки вище плит, що укладаються.

Розшивання зовнішніх швів цегляного мурування необхідно виконувати з перекриття або риштовань після укладання кожного ряду мурування. Виконувати цю операцію зі свіжовикладеної стіни заборонено.

Під час зведення стін будинків на висоту до 0,7 м від робочого настилу, а також під час робіт на висоті необхідно застосовувати зазначені в ПВР засоби колективного захисту (огороджувальні, уловлювальні пристрої) або запобіжні пояси. Не допускається зведення зовнішніх стін товщиною до 0,75 м, стоячи на стіні без використання засобів індивідуального захисту.

Під час грози, снігопаду, туману, які значно погіршують видимість у межах фронту робіт, або за швидкості вітру 15 м/с і більше виконувати цегляне мурування зовнішніх стін багатоповерхових будинків і споруд забороняється.

Над місцем завантаження підйомника повинен бути установлений на висоті 2,5 м - 5 м захисний подвійний настил із дошок завтовшки не менше ніж 40 мм.

Допустимі висоти стін, що стоять вільно під час їх зведення, визначаються згідно з 6.16-6.19 СНиП II-22.

Підготовку та обробку природних каменів у межах будівельного майданчика необхідно виконувати у спеціально відведених місцях, де перебування осіб, які не виконують зазначену роботу, забороняється. Робочі місця, розташовані на відстані менше ніж 3 м одне від одного, повинні бути розділені захисними екранами, а робітники - забезпечені засобами індивідуального захисту.

Обробляти камені необхідно в рукавицях і окулярах з небитким склом.

## 8.4 Визначення коефіцієнта запасу стійкості будівельного крану

Безпека робіт крану повинна забезпечуватися достатньою стійкістю проти перекидання крану.

Розглянутий випадок, коли кран є жорстким тілом. Розрахункова схема приведена на рисунку 7.1

$G_{ГР}$  - вага вантажу;

$G_{КР}$  - вага крану;

Ухил  $i = 0$

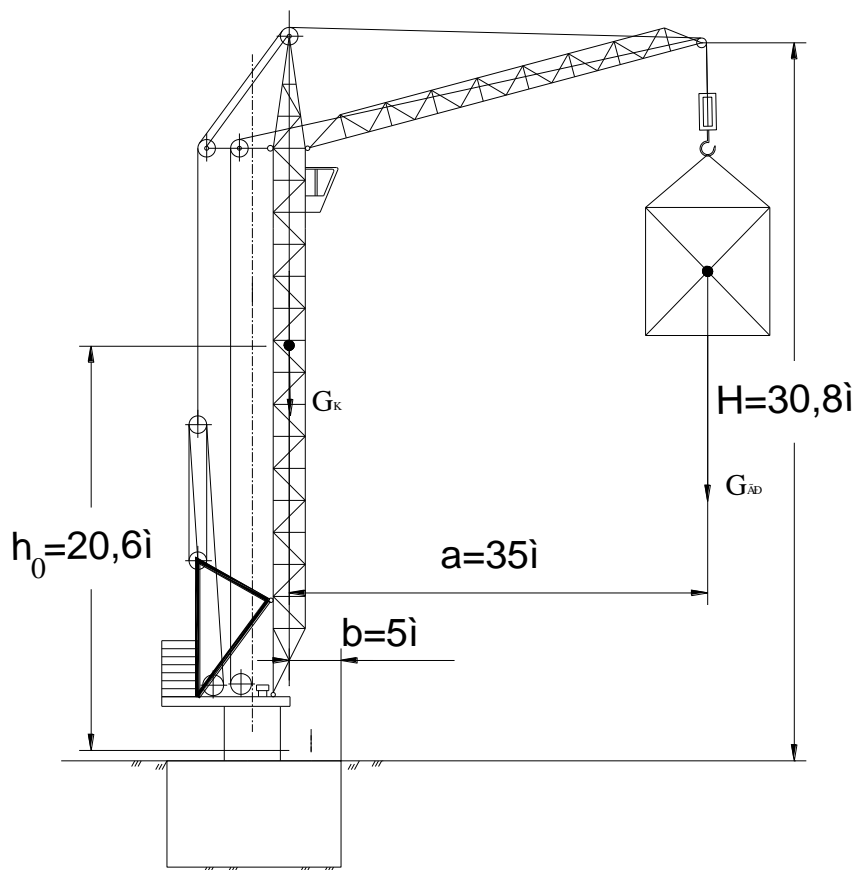


Рисунок 7.1 – Розрахункова схема до визначення вантажної стійкості крану

Коефіцієнт запасу стійкості крану  $K$

$$K = \frac{T_{y\delta} - \sum T_{опр}}{T_{зр}} \geq 1,15 \quad \dots\dots\dots(8.1)$$

де  $T_{y\delta}$  - момент, що створюється силою тяжіння крану відносно ребра перекидання з урахуванням кута нахилу, Н·м

$$T_{y\delta} = G_{кр} (b + c) \cos \alpha \quad \dots\dots\dots(8.2)$$

$\sum T_{опр}$  - сумарний момент сил елементів крану і вантажу виникає у момент пуску і гальмування крану, Н·м

$$\sum T_{опр} = T_{зр} + T_{к} + T_{ин} + T_{\epsilon}^{кр} + T_{\epsilon}^{зр} + T_{ин}^z \quad \dots\dots\dots(8.3)$$

$T_{зр}$  - момент створюваний вантажем відносно ребра перекидання, Н·м

$$T_{зр} = Q_{зр} (a \cos \alpha - b) \quad \dots\dots\dots(8.4)$$

$T_{к}$  - момент від власної маси крану, Н·м

$$T_{к} = Q_{кр} h_0 \cdot \sin \alpha \quad \dots\dots\dots(8.5)$$

$T_{ин}$  - момент інерції вантажу при розгоні і гальмуванні, Н·м

$$T_{ин} = \frac{Q_{зр} \cdot v_{кр}}{t} (a \cos \alpha - b) \quad \dots\dots\dots(8.6)$$

$T_{\epsilon}^{кр}$  - момент створюваний вітровим навантаженням на кран, Н·м

$$T_{\epsilon}^{кр} = F_K \cdot c \quad \dots\dots\dots(8.7)$$

$T_{\epsilon}^{зр}$  - момент створюваний вітровим навантаженням на вантаж, Н·м

$$T_{\epsilon}^{зр} = F_{\Gamma} \cdot H \quad \dots\dots\dots(8.8)$$

$T_{ин}^{зр}$  - момент створюваний вантажем при повороті стріли, Н·м

$$T_{ин}^{зр} = \frac{G_{зр}}{g} \omega^2 \cdot H \cdot a \cdot K \quad \dots\dots\dots(8.9)$$

тут  $\omega$  - кутова швидкість повороту крану (прийнята з прототипу  $\omega = 0,075$  град/с).

$$T_{yo} = 116,4 \cdot 9,81 \cdot (5 + 0) = 5709,42 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$T_{ep} = 9,58(35 \cdot 1 - 5) = 287,5 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$T_K = 116,4 \cdot 9,81 \cdot 0 = 0 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$T_{un} = \frac{9,58 \cdot 9,81 \cdot 0,45}{7} (35 - 5) = 181,25$$

кН·м.

$$T_e^{kp} = 21,4 \cdot 20,6 = 440,84 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$T_e^{ep} = 2,6 \cdot 30,8 = 80,1 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$T_{un}^{ep} = 9,58 \cdot 0,075^2 \cdot 30,8 \cdot 35 \cdot 0,85 = 6,1 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$K = \frac{5709,42 - (287,5 + 0 + 182,25 + 440,84 + 80,1 + 6,1)}{287,5} = 9,6 \geq 1,15$$

Умова виконана.

## 8.5 Перевірка стійкості центральної стійки опалубки перекриття при її заповненні бетоном

Вантажна площа, з якою сприймає на себе навантаження центральна стійка опалубки :

$$F = 1,085 \cdot 1,9 \cdot 1,9 = 3,91 \text{ м}^2$$

Маса бетону, що доводиться на вантажну площу:

$$Q = \rho \cdot h_n \cdot F = 2500 \cdot 0,20 \cdot 3,91 = 1960 \text{ кг}$$

Сила, діюча на стійку :

$$N = Q \cdot \alpha \cdot a = 1960 \cdot 9,8 \cdot 1 = 19210 = 19,2 \text{ кН}$$

де  $\alpha$  - коефіцієнт запасу приймаємо рівним 1.

Визначаємо необхідний переріз стійки :

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi \cdot R_{un}} = \frac{19,2}{0,6 \cdot 22,5} = 1,45 \text{ см}^2$$

$\varphi$  - коефіцієнт, залежний від гнучкості елемента, для початкового розрахунку приймаємо рівним 0,6

Для сталі С235  $R_{un} = 22,5 \text{ кН} / \text{см}^2$

По сортаменту підбираємо трубу для стійки:

$$\text{Ø}80 \text{ t} = 3 \text{ і} = 2,84 \text{ см} \quad A = 7,54 \text{ см}^2$$

Перевіряємо стійку на стійкість:

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{3.02}{2.84} = 1.06$$

Методом інтерполяції по таблиці знаходимо:

$$\varphi = 111.3$$

Умова стійкості :

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leq R_{um} \cdot \gamma_c$$

Напруга в стислій стійці:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{25.7}{111.3 \cdot 7.54} = 0.031 \text{ кН / см}^2$$

$\gamma_c$  - коефіцієнт умов роботи (для стислих елементів 0,9)

$0.031 < 20.25$  - стійкість забезпечена

## ВИСНОВКИ

1. В результаті комплексних економічних перетворень, які відбуваються в Україні, створюються нові, впроваджуються існуючі моделі та механізми побудови сучасних економічних відносин як у державі, так і на підприємстві. Відповідно, будь-який підприємець розуміє, що для подальшої прибуткової діяльності, насамперед, необхідно досконало управляти виробничо-господарською діяльністю. Важливе місце при цьому належить проектному управлінню.

2. Кожна будівельна організація перш ніж розпочати будівництво, визначає яку ціну встановити на будівельну продукцію, який прибуток або доход вона зможе отримати. Для визначення ціни будівельної продукції застосовують: кошториси інвесторів (розрахунки, калькуляції витрат) на стадії розробки передпроектної або проектно-кошторисної документації за замовленням інвесторів; розрахунки будівельної організації (кошториси, калькуляції витрат виробництва) на стадії підготовки до укладання договору підряду, зокрема при підрядних торгах на основі тендерної документації, що передається інвестором. Прибуток будівельної організації, фірми залежить від двох показників: ціни будівельної продукції і витрат на її виробництво.

3. Для оцінювання інвестиційної привабливості проекту існують універсальні методи, які дають формальну відповідь: вигідно чи не вигідно вкладати кошти у даний проект. Проблема оцінювання інвестиційної привабливості полягає у аналізі передбачуваних вкладень у проект і потоку доходів від його використання.

4. Згідно проведеному розрахунку проста норма прибутку перевищує середній рівень доходності (17%), отже будівництво житлового будинку поліпшеного планування може бути інвестиційно привабливим. Таким чином, визначення економічної ефективності інвестиційних проектів є найважливішим і найскладнішим етапом доінвестиційних досліджень

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень в будівництві. навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 131 с.
2. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. Москва: Стройиздат, 1990. 240с.
3. Дикман Л.Г. Организация строительного производства Москва: 2006. 682 с.
4. ДБН В.2.2-17:2006 Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. [Чинні з 2007-05-01]. Київ. Мінбуд України, 2007. 21с. - (Національні стандарти України).
5. ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинні з 2010-10-01]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2010. 69с. (Національні стандарти України).
6. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. – Київ. 2012. – 94 с. (Національні стандарти України).
7. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ. 2016. 52 с. (Національні стандарти України).
8. ДБН В.2.6-31:2016. Конструкції будинків і споруд: Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2016-08-07]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2016. 33 с. (Національні стандарти України).
9. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012-12-01]. Київ., 2012. 13 с. (Національні стандарти України).



10. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013. 88 с. (Національні стандарти України).

11. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Київ., 2010. 52 с. (Національні стандарти України).

12. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Київ., 2015. 100 с. (Національні стандарти України).

13. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Київ., 2015. 28 с. (Національні стандарти України).

14. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013 98 с. (Національні стандарти України).

15. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011–10–01]. Київ. 2011. 127 с. (Національні стандарти України).

16. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ. 2007. 28 с. (Національні стандарти України).

17. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-2:2013 Настанова що до визначення прямих витрат у вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 25с. (Національні стандарти України).

18. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-3:2013 Настанова що до визначення загальнопромислових і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 41с. (Національні стандарти України).

19. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013 Настанова що до визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 59с. (Інформація та документація).
20. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-6:2013 Настанова що до розроблення ресурсно елементних кошторисних норм на будівельні роботи. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 45с. (Національні стандарти України).
21. ДСТУ ISO 9001: 2015 Система управління якістю. Вимоги: - [Чинний від 2015–12–31]. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2016. 31 с. (Національні стандарти України).
22. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. Київ: Основа, 2001.336с.
23. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа. 1991. 280 с.
24. Кирнос В. М., Залуин В. Ф., Дадиверина Л. Н. Организация строительства: учеб. пособие. Днепропетровск.: Пороги, 2005. 309 с.
25. Мазур И.И., Шапиро В. Д. Управление проектами: учебное пособие для вузов. Москва: ОМЕГА-Л, 2012. 959 с.
26. Наукові основи розвитку будівельної галузі України монографія /за ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 460 с.
27. Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. Киев: Будівельник, 1982. 183 с.
28. Олейник П. П. Организация строительного производства. Москва: Изд-во АСВ, 2010. 576 с.
29. Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва : навч. посібник. М-во освіти України. Ін-т систем. досліджень освіти. ЗП. Київ. : ІСДО, 1993. 219 с.

30. Павлов І.Д., Радкевич А.В. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва.: для студ. ЗДІА: навч. посібник.; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2003. 170 с.
31. Павлов И. Д. Модели управления проектами: Учеб. пос. Запорожье: ЗГИА, 1999. – 316 с.
32. Павлов И.Д., Радкевич А.В. Модели управления проектами: Учеб. пособие. –Запорожье: ГУ “ЗИГМУ”, 2004. 320с.
33. Павлов І.Д., Терех М.Д., Полтавець М.О. Оптимізація управлінських рішень в будівництві: навч.-метод. посібник. ЗДІА. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 73 с.
34. Полтавець М.О. Технологія та організація міського будівництва: навч.-метод. посібник Запоріжжя. ЗДІА, 2018. 164 с.
35. РуководствоProject Management Body of Knowledge (PMBoK), – М.2013. 611с.
36. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій. Київ.: Видавничий дім „Скарби”, 2001.448 с.
37. Справочник по технологии строительного производства справочник / под. ред. В. П. Сабалдырь. Киев : Будівельник, 1985. 215 с.
38. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том1. Организация и технология строительства/ под общ. ред. В. И. Теличенко. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 520 с.
39. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Менейлюка.-К.:Освіта України, 2010.549 с.
40. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Менейлюка. Киев : Освіта України, 2010. 549 с.
41. Снежко А.П., Батурин Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Киев: Вища школа., 1991 200 с.

42. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ за ред. В.К. Черненка. Київ: 2010 372 с.
43. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
44. Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для вnz / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.
45. Технология строительного производства: учебник для вузов/ за ред. С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. Москва: Стройиздат, 1984. 59 с
46. Технология строительного производства /под общ. ред. О.О. Литвинова и Ю.А. Беякова. Киев: Вища шк.,1984. 479с.
47. Технология строительного производства справочник / под. ред. С.Я. Луцкий, С. С. Атаев. Москва : Высшая школа, 1991 384 с.
48. Теличено В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. Технология строительных процессов: Учебник для строительных вузов. Москва: Высшая школа, 2005. 392 с.
49. Черненко В.К, Осипов О.Ф., Тонкачєєв Г.М. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник., Київ 2010 372 с.
50. Шилов Е.Й. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників. Навчальний посібник.-Київ: КНУБА, 2001.127 с.