

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ
Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві 10-ти
поверхового житлового будинку

Виконав: студентка 2 курсу, групи 8.1922-пцб
Брусенський Костянтин Романович.
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Науковий керівник д.т.н., проф. Радкевич А.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2023 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М.
ПОТЕБНІ**

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код та назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри [підпис]
« 01 » 05 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ**

Брусенський Костянтин Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві 10-ти поверхового житлового будинку.

керівник роботи Радкевич А.В., проф., д.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 01 » 05 2023 року

№ 635-с

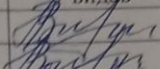
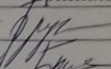
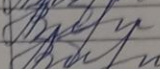
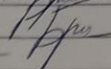
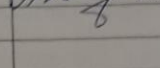
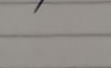
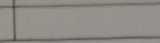
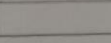
2 Строк подання студентом роботи _____

3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретичний аналіз в межах об'єкту дослідження організаційно-технологічні рішення при будівництві багатопверхових житлових будинків . 2. Аналіз архітектуро-конструктивних положень будівництва житлової будівлі. 3. Вирішення практичних завдань з технологічних процесів житлової будівлі. 4. Аналіз організації будівельних процесів при будівництві житлової будівлі

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 аркушів

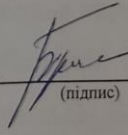
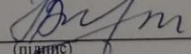
6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Радкевич А.В		
Розділ 2	Радкевич А.В		
Розділ 3	Радкевич А.В		
Розділ 4	Радкевич А.В		

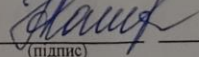
7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичний аналіз в межах об'єкту дослідження: організаційно-технологічні рішення при будівництві багатоповерхових житлових будинків.	з 01.09 по 01.10.2023	
2	Аналіз архітектуро-конструктивних положень будівництва житлової будівлі	з 02.10 по 30.10.2023	
3	Вирішення практичних завдань з технології будівельних процесів житлової будівлі.	з 01.11 по 15.11.2023	
4	Аналіз організації будівельних процесів при будівництві житлової будівлі	з 16.11. по 06.12.2023	

Студент  (підпис) К.Р. Брусенський (ініціали та прізвище)Керівник роботи (проєкту)  (підпис) А.В. Радкевич (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер  (підпис) Данкевич Н.О. (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Брусенський К.Р. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві 10-ти поверхового житлового будинку.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник А.В. Радкевич, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2023.

В роботі проведено детальний аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві багатоповерхових житлових будинків. Особливу увагу приділено організації будівельних процесів. З метою уніфікації і стандартизації основних положень підготовки будівельного виробництва, забезпечення узгодженої діяльності всіх учасників будівництва та забезпечення інтересів основних учасників втілення будівельного проекту, планомірного розгортання будівельно-монтажних робіт і введення в експлуатацію об'єктів у терміни, встановлені в договорах (контрактах), як у державних будівельних організаціях, так і в будівельних фірмах з іншими формами власності, застосовується єдина система підготовки будівельного виробництва.

Грунтовно досліджено науково-технічні джерела, що віддзеркалюють актуальність вибраної тематики, у розрізі аналізу організаційно-технологічних рішень при будівництві житлової будівлі.

Ключові слова: технологічні рішення, організаційні процеси, аналіз, проблеми, будівельне виробництво.

Список публікацій магістранта:

1. Радкевич А.В. Брусенський К.Р. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві 10-ти поверхового житлового будинку.. *Збірник наукових праць III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СТАЛОГО НАУКОВО-*

*ТЕХНІЧНОГО ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ
УКРАЇНИ»*. Запоріжжя: ІННІ ЗНУ, 2023.

ANNOTATION

Брусенський К.Р. Analysis of Organizational and Technological Solutions during the Construction of a 10-Story Residential Building.

Qualifying thesis for obtaining a master's degree in the specialty 192 - Construction and civil engineering.

Research supervisor A.V. Radkevish, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2023.

The paper carried out a detailed analysis of organizational and technological solutions in the construction of multi-storey residential buildings. Particular attention is paid to the organization of construction processes. In order to unify and standardize the main provisions of the preparation of construction production, ensure the coordinated activities of all construction participants and ensure the interests of the main participants in the implementation of the construction project, the systematic deployment of construction and installation works and the introduction of operation of facilities within the terms established in contracts (contracts), both in state construction organizations and in construction firms with other forms of ownership, a unified system of preparation of construction production is applied.

The scientific and technical sources, reflecting the relevance of the chosen topic, in the context of analyzing organizational and technological solutions in the construction of a residential building, are thoroughly studied.

Keywords: constructive solutions, organizational processes, analysis, problems, construction production.

List of publications of the master's student:

1. Радкевич А.В., Брусенський К.Р. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві 10-ти поверхового житлового будинку.. *Збірник наукових праць III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СТАЛОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ»*. Запоріжжя: ІННІ ЗНУ, 2023.

ЗМІСТ

	ВСТУП	9
1	ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ В МЕЖАХ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ: ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	11
1.1	Значення організації будівельного виробництва	11
1.2	Єдина система підготовки будівельного виробництва	14
1.3	Склад і зміст проектів організації будівництва	19
1.4	Методи організації будівельного виробництва.....	
2	АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРО-КОНСТРУКТИВНИХ ПОЛОЖЕНЬ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ..	26
2.1	Вихідні дані.....	26
2.2	Функціональні особливості	27
2.3	Генеральний план.....	
2.3	Об'ємно-планувальне рішення.....	27
2.4	Архітектурно-конструктивне рішення.....	29
3	ВИРІШЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ.....	39
3.1	Організація виробничого процесу бетонні та залізобетонні роботи	39
3.2	Розробка технологічної карти комплексу ЗБ робіт зі зведення монолітних конструкцій багатоповерхового житлового будинку	39
3.2	Технологічна карта зведення монолітної будівлі.....	
3.3	Вказівки з техніки безпеки.....	

3.4	Контроль якості робіт.....	
4	АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ	51
4.1	Вихідні дані для проектування і характеристики умов будівництва.....	52
4.2	Проектування будівельного генерального плану	58
4.3	Техніко-економічні показники	63
	Висновки.....	79
	Список використаних джерел.....	80

ВСТУП

Актуальність.

Значення організації та технології будівництва має ключовий вплив на ефективність та результативність будівельних проектів. Організація включає планування, управління ресурсами, координацію та контроль за всіма аспектами процесу будівництва. Технологія, зі свого боку, охоплює використання передових матеріалів, методів та систем для забезпечення ефективності та якості будівельних робіт.

Організаційні аспекти будівництва включають раціональне планування ресурсів, які включають фінансові, людські, матеріальні та технічні ресурси. Це вимагає детального аналізу завдань, графіків, бюджетів та іншої важливої інформації для забезпечення оптимального використання ресурсів та запобігання можливих затримок чи перенавантажень.

Технологічні аспекти будівництва орієнтовані на застосування передових технічних рішень, матеріалів і систем для поліпшення продуктивності та забезпечення високої якості будівництва. Інноваційні будівельні технології можуть значно покращити процеси будівництва, зменшити витрати, скоротити терміни будівництва та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Здійснення комплексного підходу до організації та технології будівництва може допомогти забезпечити успішне виконання будівельних проектів, знизити ризики неуспішних результатів, збільшити ефективність та забезпечити високу якість робіт. При цьому, необхідно враховувати специфіку кожного проекту, його масштаб та особливості, а також впроваджувати інноваційні підходи та розробки, що сприяють сталому розвитку будівництва в цілому.

Основне значення організації будівельного виробництва полягає в досягненні максимальної продуктивності праці, оптимізації використання ресурсів (праці, матеріалів, техніки), дотриманні встановлених термінів і бюджетів, а також забезпеченні високої якості виконаної роботи. Організація

будівельного виробництва є основою успішного завершення будівельного проекту.

Деякі ключові аспекти організації будівельного виробництва включають:

1. Планування: Включає визначення мети проекту, розробку робочого графіка, розподіл завдань та обов'язків між учасниками проекту, оцінку ризиків і можливостей.

2. Управління ресурсами: Включає в себе ефективне управління робочою силою, матеріалами, обладнанням, фінансами та іншими ресурсами, щоб забезпечити їх оптимальне використання.

3. Контроль якості: Забезпечення високої якості виконаної роботи шляхом встановлення стандартів якості, перевірок, тестувань та системи контролю.

4. Оптимізація процесів: Постійний аналіз та пошук шляхів для поліпшення процесів будівельного виробництва, зменшення витрат часу і зусиль.

5. Безпека на роботі: Забезпечення безпечних умов праці для всіх учасників проекту, дотримання вимог безпеки і охорони праці.

6. Комунікація і співпраця: Забезпечення ефективної комунікації між всіма учасниками проекту, сприяння співпраці між різними підрядними компаніями та фахівцями.

7. Впровадження технологій: Використання сучасних технологій, інформаційних систем, будівельних матеріалів і методів для підвищення ефективності та якості будівництва.

8. Збір та аналіз даних: Збір і аналіз даних щодо продуктивності, витрат, термінів, якості та інших параметрів проекту з метою прийняття обґрунтованих рішень.

Ефективна організація будівельного виробництва допомагає забезпечити успішне і своєчасне виконання будівельних проектів, задоволення вимог замовників та мінімізацію витрат. Таким чином, вона є ключовим елементом будь-якої будівельної діяльності.

Технологічні аспекти будівництва включають в себе різні процеси, методи та технології, що використовуються під час будівництва споруд, будинків, інфраструктури та інших об'єктів. Нижче перераховано деякі з основних технологічних аспектів будівництва:

1. **Будівельні матеріали:** Вибір правильних матеріалів має велике значення для забезпечення якості, надійності та довговічності будівельних конструкцій. Сучасні технології дозволяють розробляти нові матеріали, такі як композитні матеріали, які мають властивості, що покращують ефективність будівництва.

2. **Будівельне проектування:** Використання комп'ютерного проектування та Building Information Modeling (BIM) дозволяє інженерам і архітекторам розробляти 3D-моделі будівель, що полегшує проектування, виявлення помилок та забезпечує кращу співпрацю між всіма учасниками проекту.

3. **Системи енергозбереження:** Впровадження технологій, що зменшують споживання енергії та підвищують енергоефективність будівель. Це може включати в себе використання сонячних панелей, систем опалення та охолодження з ефективним використанням енергії тощо.

4. **Модульне будівництво:** Технологія будівництва, при якій частини будівлі (модулі) заздалегідь виготовляються на заводі та потім збираються на місці будівництва. Це дозволяє скоротити час будівництва і знизити вартість проекту.

5. **Автоматизація та роботизація:** Використання роботів та автоматизованих систем для виконання певних завдань під час будівництва, таких як розкладка матеріалів, зведення стін, бетонування та інше.

6. **Інтернет речей (IoT) та "розумні" будівлі:** Використання IoT-технологій для збору даних та управління системами будівель (освітлення, опалення, вентиляція, безпека) з використанням мережі Інтернет.

7. **Використання дронів та дистанційних технологій:** Дрони використовуються для здійснення аеріального моніторингу будівельних майданчиків, сканування території та контролю за прогресом будівництва.

8. **Безпека на робочому майданчику:** Використання спеціальних технологій та устаткування для забезпечення безпеки робітників на будівельних майданчиках, таких як системи моніторингу, захист від падіння, індивідуальні засоби захисту тощо.

9. **Реалізація "зелених" будівель:** Застосування екологічних технологій та матеріалів для зниження негативного впливу будівництва на навколишнє середовище.

10. **Будівництво підземних споруд:** Використання спеціальних технологій для будівництва тунелів, підземних паркінгів, метро та іншого.

Ці аспекти постійно розвиваються та вдосконалюються, сприяючи покращенню продуктивності, безпеки та стійкості будівельних проєктів.

Тому організаційно-технологічні рішення є ключовим підґрунтям реалізації будь якого будівельного проєкту.

Мета. Метою даного дослідження є теоретичні аспекти та практичні рекомендації щодо аналізу організаційно-технологічних рішень при будівництві житлової будівлі в м. Запоріжжя, враховуючи сучасні технологічні та організаційні процеси будівництва.

Основні завдання:

- аналіз науково-практичної бази в розрізі предметної області, яка пов'язана з організаційними та технологічними процесами будівництва;
- аналіз архітектурно-конструктивних рішень будівництва багатоповерхової житлової будівлі;
- розробка технологічної карти на улаштування надземної частини багатоповерхової будівлі;
- визначення методологічної та аналітичної платформи організації будівництва житлових будівель.

Об'єктом дослідження є організаційні та технологічні процеси

будівельного виробництва.

Предмет дослідження є методи та моделі організаційних та технологічних процесів при будівництві житлових будівель.

Наукова новизна

Новизна вибраної тематики віддзеркалює можливість застосування детермінованих сітьових моделей, що дають змогу проведення розрахунків організаційно-конструктивних рішень при будівництві житлової будівлі; ефективність при плануванні та організації робіт; розраховують потребу в ресурсах, встановлюють послідовність операцій, взаємодію технічних засобів і трудових ресурсів.

Практичне значення

Механізм організаційно-технологічних рішень житлової забудови в умовах сучасних технологій будівництва.

Апробація

Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва Запорізького національного університету.

Дана робота брала участь в науково-технічній конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів Запорізького національного університ.

1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ В МЕЖАХ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ: ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

1.1 Значення організації будівельного виробництва

Сучасне будівельне виробництво характеризується все більш зростаючими обсягами будівельно-монтажних робіт, комплексною механізацією і автоматизацією будівельного виробництва, застосуванням ефективних будівельних матеріалів і конструкцій.

Будівельна галузь, виконує свою програму в нелегких умовах, враховуючи і ринкові відносини країн Євросоюзу. Зростання цін на матеріали, обладнання, енергоносії призвело до значного підвищення вартості будівництва і зниження інвестиційної спроможності замовників. Проте і за цих обставин будівельний комплекс довів свою життєздатність, зберіг трудові колективи.

Для виконання будівельно-монтажних робіт найефективнішими методами і з найкращими показниками розробляється проект організації будівництва, який входить науки «Організація будівництва» загального складу технічної документації на стадії технічного проекту. Враховуючи рішення, прийняті в проекті організації будівництва, на стадії розробки робочих креслень архітектурно-будівельного проекту складається проект виконання робіт.

Організація будівельного виробництва є складним та відповідальним процесом, який вимагає врахування багатьох факторів. Успішна реалізація будівельних проектів залежить від ефективної організації виробництва, яка включає в себе різні етапи та принципи. У цьому тексті ми розглянемо суть та основні принципи організації будівельного виробництва.

Значення організації будівельного виробництва полягає в плануванні, керуванні та контролі процесу будівництва з метою досягнення поставлених

цілей. Організація виробництва має забезпечувати оптимальне використання ресурсів, мінімізацію витрат та максимізацію продуктивності.

Значення організації будівельного виробництва полягає у впорядкуванні та керуванні всіма етапами будівельного процесу з метою досягнення поставлених цілей. Принципи організації включають планування та управління ресурсами, оптимізацію робочих процесів, контроль якості, комунікацію та співпрацю, а також забезпечення безпеки та охорони праці. Дотримання цих принципів сприяє успішній реалізації будівельних проектів та досягненню високої якості робіт.

Організація будівельного виробництва включає в себе ряд процесів, планувань, контролю і управління, спрямованих на забезпечення ефективності та успішності будівельних проектів. Основне значення організації будівельного виробництва полягає в досягненні максимальної продуктивності праці, оптимізації використання ресурсів (праці, матеріалів, техніки), дотриманні встановлених термінів і бюджетів, а також забезпеченні високої якості виконаної роботи. Організація будівельного виробництва є основою успішного завершення будівельного проекту.

Деякі ключові аспекти організації будівельного виробництва включають:

1. **Планування:** Включає визначення мети проекту, розробку робочого графіка, розподіл завдань та обов'язків між учасниками проекту, оцінку ризиків і можливостей.
2. **Управління ресурсами:** Включає в себе ефективне управління робочою силою, матеріалами, обладнанням, фінансами та іншими ресурсами, щоб забезпечити їх оптимальне використання.
3. **Контроль якості:** Забезпечення високої якості виконаної роботи шляхом встановлення стандартів якості, перевірок, тестувань та системи контролю.
4. **Оптимізація процесів:** Постійний аналіз та пошук шляхів для поліпшення процесів будівельного виробництва, зменшення витрат часу і зусиль.

5. Безпека на роботі: Забезпечення безпечних умов праці для всіх учасників проекту, дотримання вимог безпеки і охорони праці.

6. Комунікація і співпраця: Забезпечення ефективної комунікації між всіма учасниками проекту, сприяння співпраці між різними підрядними компаніями та фахівцями.

7. Впровадження технологій: Використання сучасних технологій, інформаційних систем, будівельних матеріалів і методів для підвищення ефективності та якості будівництва.

8. Збір та аналіз даних: Збір і аналіз даних щодо продуктивності, витрат, термінів, якості та інших параметрів проекту з метою прийняття обґрунтованих рішень.

Ефективна організація будівельного виробництва допомагає забезпечити успішне і своєчасне виконання будівельних проектів, задоволення вимог замовників та мінімізацію витрат. Таким чином, вона є ключовим елементом будь-якої будівельної діяльності.

Ще можна навести деякі інші аспекти значення організації будівельного виробництва:

9. Дотримання правових та регуляторних вимог: Організація будівельного виробництва повинна дотримуватись усіх чинних правових норм, будівельних стандартів, екологічних вимог та інших регуляторних актів. Виконання цих вимог є важливим для уникнення юридичних проблем і збереження репутації компанії.

10. Економічна ефективність: Ефективна організація будівельного виробництва дозволяє знизити витрати на будівництво, оптимізувати використання ресурсів, уникнути зайвих затримок та витрат, що можуть виникати внаслідок недоцільних рішень.

11. Уникнення затримок: Правильна організація робіт допомагає уникнути небажаних затримок у виконанні проекту. Затримки можуть призвести до перенесення термінів завершення проекту і спричинити додаткові витрати.

12. Мінімізація ризиків: Планування та організація робіт допомагають ідентифікувати можливі ризики, а також розробити стратегії їх уникнення або зменшення впливу на проект.

13. Підвищення репутації компанії: Якісна організація будівельного виробництва сприяє успішному завершенню проектів в строк та з високою якістю виконання. Це допомагає підвищити репутацію компанії в галузі будівництва і залучити нових замовників.

14. Створення сприятливого робочого середовища: Організація будівельного виробництва враховує фактори безпеки та здоров'я праці, забезпечуючи робочому персоналу безпечні умови та оптимальні робочі процеси.

15. Інновації та розвиток: Впровадження нових технологій та методів у будівельне виробництво допомагає підвищити продуктивність, ефективність і якість робіт. Організація розробки та впровадження інновацій є важливим чинником у розвитку будівельної галузі.

Загалом, організація будівельного виробництва є складним і багатогранним процесом, який вимагає досвіду, професійних знань та керівництва. Вірно спланована та організована робота дозволяє досягти успіху в будівельній сфері, забезпечуючи високу якість будівництва, ефективне використання ресурсів і виконання проектів в строк.



Рисунок 1.1 – Основні положення організації будівельного виробництва

До складу основних завдань, які вирішуються при підготовці до виконання будівельно-монтажних робіт, належать: розроблення і здійснення заходів з організації праці, забезпечення (за необхідності) будівельних бригад технологічними картами та інструкціями; організація інструментального господарства для забезпечення бригад необхідними засобами малої механізації, інструментом, засобами виміру і контролю, засобами підмоцвання, огорожею і монтажною оснасткою в необхідному складі і кількості, згідно з проектом виконання робіт; обладнання майданчиків і стендів укрупнювального і конвеєрного складання конструкцій; створення запасу будівельних

конструкцій, матеріалів і готових виробів, необхідного для виконання робіт із потрібною інтенсивністю; постачання або перебазування на робоче місце будівельних машин та пересувних (мобільних) механізмів та установок.

Здійснюють підготовку до виконання будівельно-монтажних робіт функціональні підрозділи будівельних організацій, лінійні інженерно-технічні працівники та бригади.

Роботи, які виконують на етапах підготовки до будівництва об'єкта, підготовки будівельної організації та до виконання будівельно-монтажних робіт у нормативних документах із визначення тривалості будівництва, належать до підготовчого періоду. Узгодження календарного плану робіт підготовчого періоду з календарним планом виконання робіт основного періоду зведення об'єкта виконують так, щоб була забезпечена прийнята черговість і порядок розгортання будівництва. Це сприяє своєчасному введенню в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів та значній економії матеріально-технічних ресурсів.

1.2 Єдина система підготовки будівельного виробництва

З метою уніфікації і стандартизації основних положень підготовки будівельного виробництва, забезпечення узгодженої діяльності всіх учасників будівництва та забезпечення інтересів основних учасників втілення будівельного проекту, планомірного розгортання будівельно-монтажних робіт і введення в експлуатацію об'єктів у терміни, встановлені в договорах (контрактах), як у державних будівельних організаціях, так і в будівельних фірмах з іншими формами власності, доцільне використання єдиної системи підготовки будівельного виробництва (ЄСПБВ).

В основу створення єдиної системи покладено системний підхід до підготовки виробництва на базі потокових методів організації робіт. Єдність

системи підготовки виробництва забезпечується шляхом уніфікації і стандартизації складу завдань, заходів і технологій їхнього розроблення, нормативної бази, організаційного і технічного забезпечення, термінології.

Склад заходів і завдань ЄСПБВ, тобто структура системи, а також раціональна сфера стандартизації системи визначаються класифікаційними ознаками: часовими (перспективні, річні, потокові й оперативні); етапами виконання (передпроектні, проектні, організаційно-технологічні, підготовчі); характером робіт (виробничі, інформаційні); виконавцями (планувальні і директивні органи, служби замовників, проектні інститути, будівельні організації, органи матеріально-технічного постачання); характером цілей (загальна підготовка будівельного виробництва, підготовка будівельної організації, підготовка до будівництва об'єктів, підготовка виробничих процесів і роботи бригад).

Головне завдання єдиної системи – через комплекс державних і галузевих стандартів, що визначають її, забезпечити обов'язковість заходів щодо підготовки будівельного виробництва і на цій основі досягти високих техніко-економічних показників будівництва для всіх організацій – учасників будівельно-інвестиційної діяльності.

Суб'єктами єдиної системи підготовки будівельного виробництва виступають основні учасники будівельно-інвестиційної діяльності – замовники, підрядники, постачальники, банки, страхові товариства, проектувальники, посередники, науково-консультативні та інжинірингові фірми, іноземні організації, яким власним законодавством та законодавством України не заборонено здійснювати інвестиційну діяльність як власникам чи розпорядникам власності:

- Замовник (суб'єкт інвестиційної діяльності) – юридична чи фізична особа, що має фінансові кошти та вже засвідчила за вимогою підрядника власну платоспроможність. У сфері капітального будівництва поширені також замовники, які розпоряджаються капітальними вкладеннями, джерелами яких є кошти державного бюджету та власні кошти підприємств.

- Проектні організації розробляють за договором із замовником проектну та кошторисну документацію на нове будівництво, реконструкцію і технічне переозброєння, а також здійснюють інженерно-геологічні, геодезичні та інші пошукові роботи для будівництва.

- Будівельні організації – будівельні підприємства, які здійснюють зведення, реконструкцію, капітальний ремонт будівель і споруд, монтаж устаткування. Вони можуть виступати в ролі ген підрядника чи субпідрядника. Генпідрядник укладає угоду з замовником на зведення будівельного об'єкта і покладає на себе всю відповідальність за організацію і проведення робіт, досягнення встановленої якості в межах запланованих ресурсів та термінів.

- Підприємства будівельної індустрії – промислові підприємства, призначені для обслуговування будівельних організацій, або, в особливих випадках, включені до їх складу. Залежно від того, наскільки конкретні будівельні організації пов'язані з підприємствами будіндустрії, їх можна розподілити на дві групи: 1. Підприємства будівельних матеріалів, які виробляють продукцію на склад чи магазин, де вона купується будівельними організаціями. 2. Підприємства будівельних виробів та конструкцій, які випускають продукцію обмеженими партіями на замовлення, що надходять від конкретних будівельних організацій.

- Транспортні організації – здійснюють за угодами з підрядниками та субпідрядниками зовнішні та внутрішньо-будівельні перевезення матеріально-технічних ресурсів усіма видами транспорту .

- Забудовник – юридична чи фізична особа, що володіє правом власності на землю і здійснює фінансування будівництва житлових будинків, фермерських господарств та інших об'єктів.

- Інвестори – суб'єкти інвестиційної діяльності, які схвалюють рішення про вкладення в проект власних та залучених майнових та інтелектуальних цінностей з метою одержання економічного, технологічного чи соціального ефекту. Враховуючи необхідність узгодження інтересів різних учасників процесу підготовки будівництва, ЄСПБВ здійснюється за наступними

принципами: - єдність застосовуваних методів, засобів, понять і визначень; - раціональна взаємодія і наступність будівельних, проектних, планувальних організацій і організацій, що фінансують будівництво, органів матеріально-технічного забезпечення і служб замовника у підготовці будівельного виробництва; - комплексність підготовки будівельних організацій, об'єктів і технологічних процесів; - упорядкування й уніфікація організаційно-технологічних рішень і документообігу; - використання економіко-математичних методів і засобів обчислювальної техніки.

1.3 Склад і зміст проектів організації будівництва

Проект організації будівництва використовується замовником, підрядними організаціями та іншими учасниками інвестиційного процесу при організації їх діяльності по будівництву об'єкта, а також при вирішенні питань фінансування і матеріально-технічного забезпечення його будівництва.

Проект організації будівництва розробляється на базі таких вихідних матеріалів:

- завдання на проектування цього об'єкта;
- матеріали інженерних вишукувань (при реконструкції та технічному переозброєнні об'єктів – матеріали передпроектного технічного обстеження);
- документи, що встановлюють строки будівництва (нормативні і контрактні);
- рекомендовані генпідрядною та субпідрядною організаціями рішення щодо застосування матеріалів і конструкцій, засобів механізації будівельно-монтажних робіт, порядку забезпечення будівництва енергетичними ресурсами, водою, тимчасовими інженерними мережами, а також місцевими будівельними матеріалами;

- відомості про умови постачання та транспортування з підприємств-постачальників будівельних конструкцій, готових виробів, матеріалів і устаткування;
- спеціальні вимоги до будівництва складних і унікальних об'єктів;
- відомості про умови виконання будівельно-монтажних робіт на об'єктах реконструкції та технічного переозброєння;
- об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель та споруд і принципові технологічні схеми основного виробництва об'єкта, що будуватиметься (його черги), з розбивкою на пускові комплекси та вузли;
- відомості про умови забезпечення кадрами будівельників;
- відомості про умови забезпечення транспортом, в тому числі для доставки будівельників з місця проживання до місця роботи;
- дані про дислокацію та потужності загальнобудівельних та спеціалізованих організацій та умови її перебазування;
- дані про наявність виробничої бази будівельної індустрії і можливості їх використання;
- відомості про умови забезпечення будівельників харчуванням, медичним обслуговуванням, житловими, санітарно-побутовими та культурно-побутовими приміщеннями;
- заходи по захисту території від несприятливих природних явищ (зокрема геологічних процесів), а також від можливих пожеж та поетапність їх виконання;
- дані про забезпечення засобами пожежогасіння, в тому числі – первинними;
- дані про умови будівництва, що передбачаються контрактами з іноземними фірмами.

Проект організації будівництва об'єкта повинен розроблятися на повний обсяг будівництва, передбачений проектом. При будівництві об'єкта по чергах проект організації будівництва на окрему чергу розробляють з урахуванням здійснення будівництва на повний розвиток.

До складу проекту організації будівництва включають:

1) календарний план будівництва, в якому визначаються терміни і черговість будівництва основних і допоміжних будівель і споруд, технологічних вузлів і етапів, пускових або містобудівних комплексів із розподілом капітальних вкладень і обсягів будівельно монтажних робіт на будівлях і спорудах та періодах будівництва. Календарний план на підготовчий період складається окремо (з розподілом обсягів по місяцях);

2) будівельні генеральні плани на об'єкт або комплекс об'єктів для підготовчого і основного періодів будівництва, з урахуванням зведення підземних і надземних частин;

3) організаційно-технологічні схеми, що визначають оптимальну послідовність зведення будівель і споруд із зазначенням технологічної послідовності робіт;

4) відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт, визначених проектно-кошторис-ною документацією, з виділенням робіт з основних будівель і споруд, із пускових або містобудівних комплексів і періодів будівництва;

5) відомість потреби в будівельних конструкціях, виробках, матеріалах і устаткуванні з розподілом по календарних періодах будівництва, яка складається на об'єкт у цілому і на основні будівлі і споруди, виходячи із обсягів робіт і чинних норм витрат будівельних матеріалів;

6) відомість потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах з будівництва в цілому, обсягів вантажо-перевезень та норм виробітку будівельних машин і транспортних засобів;

7) потреба в кадрах будівельників за основними категоріями;

8) пояснювальна записка, яка містить: характеристику умов та складності будівництва; обґрунтування методів виробництва і можливість суміщення будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт; заходи щодо охорони праці відповідно до чинних нормативних актів; умови збереження навколишнього середовища; обґрунтування розмірів і оснащення майданчиків

для складування матеріалів, конструкцій і устаткування; обґрунтування схваленої тривалості будівництва.

Для складних об'єктів додатково до перелічених включають:

- 1) комплексний укрупнений сітковий графік;
- 2) вказівки щодо черговості і термінів проведення необхідних дослідних робіт, випробувань і режимних спостережень для забезпечення якості і надійності конструкцій, будівель і споруд, що зводяться;
- 3) вказівки щодо особливостей побудови геодезичної розбивочної основи і методів геодезичного контролю в процесі будівництва, а також іншого інструментального контролю якості та надійності конструкцій, будівель і споруд, що зводяться;
- 4) особливості організації зв'язку й оперативно-диспетчерського управління будівництвом.

Проект організації будівництва для житлових будинків, об'єктів соціального призначення й однотипних виробничих об'єктів може розглядатися в скороченому обсязі і складатися з календарного плану будівництва з виділенням робіт підготовчого періоду; будівельного генерального плану; даних про обсяги будівельно-монтажних робіт і потреби будови в основних матеріалах, конструкціях, виробках і устаткуванні; графіка потреби в будівельних машинах і транспортних засобах; короткої пояснювальної записки з техніко-економічними показниками та заходами з охорони праці.

1.4 Методи організації будівельного виробництва

Одним із головних напрямів підвищення продуктивності праці у різних галузях виробництва є спеціалізація. При цьому складний технологічний процес розподіляють на простіші технологічні операції, кожна з яких виконує один або кілька робітників. Це дає змогу швидко здобути необхідну робітничу

кваліфікацію, у значних обсягах використовувати спеціалізовані машини й обладнання. Для виконання відносно нескладних техно логічних операцій можна також використовувати спеціально розроблені автомати, що ще більше підвищить продуктивність праці. Усе це можливо впровадити при потоковому методі організації виробництва, який розроблено на початку ХХ ст. Америкацем Генрі Фордом для виробництва автомобілів. При цьому досягаються: висока продуктивність праці, скорочення тривалості виробничого циклу, зменшення собівартості продукції.

Основними особливостями потокового методу організації виробництва є:

- розподілення складного технологічного процесу на прості технологічні операції;
- створення спеціалізованих робочих місць для виконання кожної операції; ці робочі місця оснащуються спеціалізованими засобами праці, інструментом, обладнанням тощо; на кожному з них працюють один або кілька кваліфікованих робітників. При цьому здійснюється вузька спеціалізація робітників, що при впровадженні спеціалізованого інструмента та обладнання дає значне зростання продуктивності праці;
- застосування спеціального міжопераційного транспорту для доставляння виробу або деталі від одного робочого місця до іншого (це може бути конвеєр, спеціальний візок тощо);
- одночасність виконання технологічних операцій на різних робочих місцях, а також транспортування виробів від одного робочого місця до іншого.

Таким чином, при серійному випуску промислової продукції основним ланцюгом є потокова лінія – сукупність робочих місць, розташованих за ходом технологічного процесу і призначених для виконання закріплених за ними технологічних операцій.

Основними параметрами потокового виробництва є: ритм – проміжок часу між виходом з оброблення двох суміжних виробів (деталей); темп – кількість виробів (деталей), які випускаються за одиницю часу.

При потоковому методі здійснюються такі принципи організації виробництва:

ритмічність – регулярне повторення виробничих операцій через однакові проміжки часу;

пропорційність – рівність або кратність тривалості технологічних операцій на робочих місцях;

паралельність – одночасне виконання технологічних процесів на різних робочих місцях;

безперервність – безперервне виконання процесів у межах робочої зміни.

Основні риси потокового виробництва застосовують і при потоковій організації будівництва. Однак будівництво у порівнянні з промисловим виробництвом має специфічні ознаки, такі як:

- нерухомість будівельних об'єктів (продукції), що зумовлює необхідність переміщення робітничих бригад (ланок) разом із будівельними машинами та обладнанням;

- значний вплив на виконання технологічних процесів кліматичних умов (велика кількість робіт у будівництві виконується просто неба).

З цих причин організувати поточне виробництво в будівництві значно важче, ніж у промисловості. Згідно зі специфікою будівельного виробництва, основною, ланкою потоку в будівництві є спеціалізована бригада, оснащена відповідними будівельними машинами, обладнанням та інструментом.

Суть потокового методу пояснимо на прикладі організації будівництва кількох однакових об'єктів, наприклад, одноповерхових житлових будинків. Принципово їх можна побудувати послідовним (рис. 1.2), паралельним (рис. 1.3) або поточним (рис. 1.4) методами.



Рисунок 1.2. Графік будівництва об'єктів при послідовному методі роботи бригад

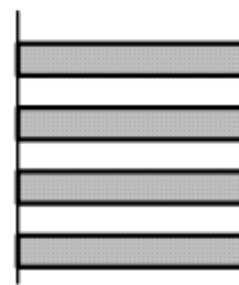
При послідовному методі кількість робітників-опоряджувальників дорівнює N ; ці робітники працюють з перервами; загальний термін будівництва групи об'єктів буде максимальним.

При паралельному методі робітники працюють без перерв, але кількість їх значно вища і дорівнює Nn , де n – кількість об'єктів, що будуються; термін будівництва групи об'єктів – мінімальний, дорівнює терміну будівництва одного об'єкта.

При потоковому методі робітники також працюють без перерв; їх кількість така сама, як при послідовному, але менша ніж при паралельному.

Об'єкти	Час		
	1	2	3
1			
2			
3			
4			

Графік роботи опоряджувальників:



Умовні позначення:

- зведення підземної частини будинку;
- зведення наземної частини будинку;
- опоряджувальні роботи.

Рисунок 1.3 - Графік будівництва об'єктів при паралельному методі роботи бригад

Проектування потоку у будівництві складається з таких етапів:

1. Визначаються об'єкти, які будуватимуть потоковим методом; бажано, щоб вони були однаковими або близькими за об'ємнопланувальними, конструктивними рішеннями та трудомісткістю видів будівельно-монтажних робіт. Цим вимогам найбільше відповідають типові житлові або промислові будівлі, а також лінійно-протяжні споруди (шляхи, канали, трубопроводи, електромережі тощо).

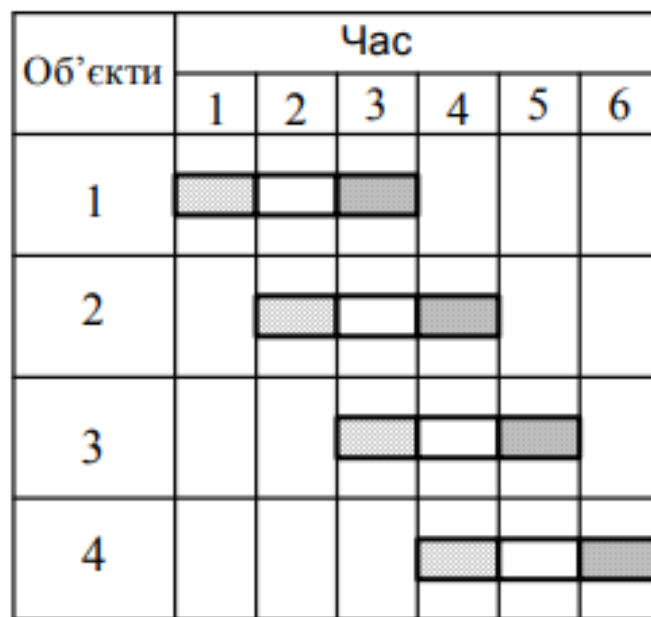
2. Будівництво кожного об'єкта розподіляють на окремі технологічні процеси, бажано рівні або кратні за трудомісткістю.

3. Визначають раціональну технологічну послідовність виконання процесів з урахуванням об'ємно-планувальних рішень об'єкта та вимог охорони праці.

4. За кожним технологічним процесом закріплюють спеціалізовану бригаду, оснащену необхідними будівельними машинами, інструментами та пристроями.

5. Проектують раціональну послідовність будівництва об'єктів (послідовність включення об'єктів у потік).

6. Визначають основні параметри будівельного потоку: розмір і кількість захваток (ланок), ритм потоку; внутрішній та зовнішній кроки потоку тощо.



Графік роботи опоряджувальників:



Умовні позначення:




-  - зведення підземної частини будинку;
-  - зведення наземної частини будинку;
-  - опоряджувальні роботи.

Рисунок 1.4 - Графік будівництва об'єктів при потоковому методі роботи бригад

Основні параметри будівельних потоків

Розрізняють просторові та часові параметри будівельних потоків. Просторові параметри (захватки, ділянки) – це частини будівель або споруд, що забезпечують необхідний фронт робіт спеціалізованої бригади (ланки), вони мають, як правило, природні межі.

Наприклад, захватка є частиною будівлі або споруди: в одноповерхових промислових будівлях – це один або кілька прольотів, або частина будівлі в межах температурних швів; у багатоповерхових будівлях – це поверхи; у свою чергу, поверх може бути поділений на кілька захваток; для внутрішніх робіт (опоряджувальних та ін.) захваткою може бути секція будівлі або навіть квартира (у житловому будівництві). На лінійно-протяжних об'єктах можуть виділятися умовні захватки за довжиною споруди. При будівництві збірних об'єктів виділяють також монтажні ділянки, які обслуговуються одним краном і складаються з однієї або кількох захваток.

Часові параметри потоків: ритм потоку – t_p ; крок потоку (внутрішній та зовнішній) – t_k ; тривалість сталого потоку – T'' ; періоди розгортання – T' та згортання – T''' потоку; показник рівномірності потоку в часі – α ; загальна тривалість потоку – T_z .

Ритм потоку – це тривалість роботи спеціалізованої бригади на відведеній для неї захватці.

Крок потоку внутрішній – це проміжок часу між початком роботи двох суміжних бригад; крок потоку зовнішній – це проміжок часу між включенням і потоком двох суміжних об'єктів. На рис. 1.5 (а) наведено циклограму будівельного потоку, при чому на вісі ординат відкладають захватки (I, II, III, ...), а на вісі абсцис – час (робочі зміни, доби, тижні); похилі лінії – це рух робочих бригад 1,2,3,4; на рис. 1.5 (б) – графік руху робочих бригад.

Загальна тривалість потоку T_z – це загальний термін роботи в потоці всіх будівельних бригад.

Період розгортання потоку T' дорівнює часу вступу бригад у роботу; період згорання потоку T''' – це час, коли бригади, виконавши свою роботу, виходять з потоку.

Тривалість сталого потоку T'' – це період часу, коли одно часно працюють усі бригади.

Показник рівномірності потоку в часі α дорівнює частці від ділення тривалості сталого потоку T'' на загальну тривалість потоку T_3 .

Основні математичні залежності між параметрами будівельного потоку (рис. 1.5):

$$\begin{aligned} T' &= T''' = (n-1)t_k; \\ T'' &= (m-n+1)t_k; \\ T_3 &= (m+n-1)t_k; \\ \alpha &= \frac{T''}{T_3} = \frac{(m-n+1)t_k}{(m+n-1)t_k} = \frac{m-(n-1)}{m+(n-1)}. \end{aligned}$$

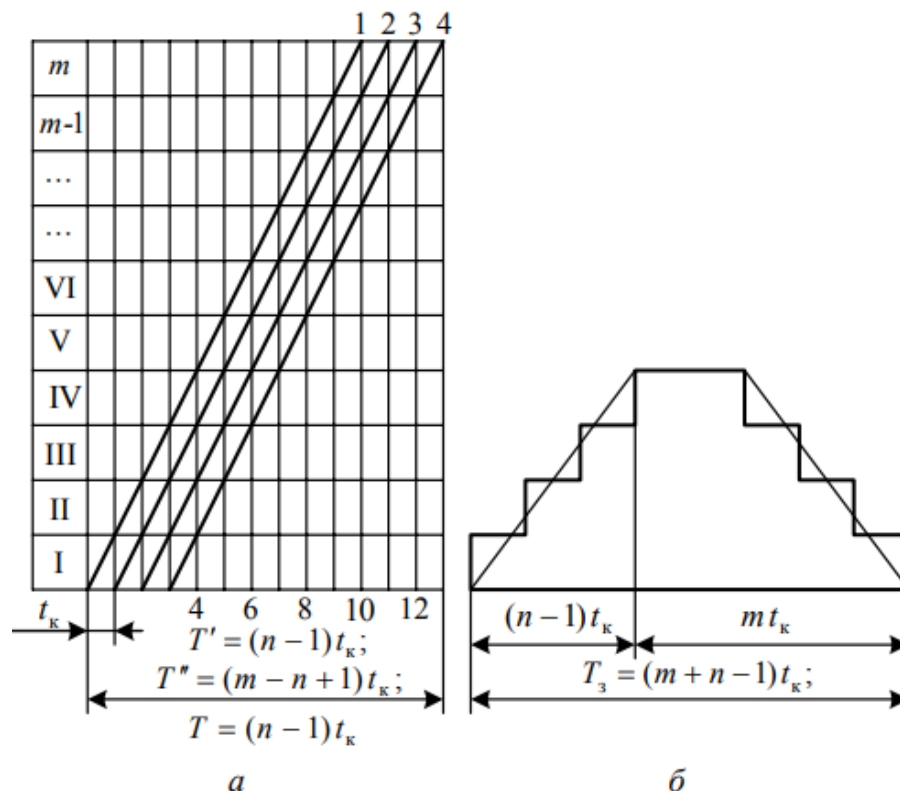


Рисунок 1.5 Циклограма будівельного потоку (а) і графік руху бригад (б): 1,2,3,4 – спеціалізовані потоки ($n = 4$); I,II,III,...m – об'єкти або захватки; t_k – крок потоку

У зв'язку з тим, що максимальна продуктивність праці досягається при тривалому постійному завантаженні бригад (у періоди розгортання та згортання потоку продуктивність знижується, що зумовлено перебазуванням будівельних машин, організаційним недоліками та ін.), при проектуванні потоку слід прагнути, щоб показник рівномірності потоку в часі α був якомога більше. Це може бути досягнуто (при незмінній кількості виконуваних технологічних процесів) збільшенням кількості захваток, наприклад, при будівництві великої кількості однотипних житлових будинків або великих промислових підприємств.

Аналіз об'ємно-планувальних і конструктивних рішень промислово-цивільних об'єктів свідчить, що організація потокового будівництва найдоцільніша при масовій забудові житлових масивів, будівництві великих промислових споруд, а також лінійно-протяжних об'єктів (шляхів, трубопроводів, ліній електромереж тощо).

Класифікація будівельних потоків та методи організації потокового виробництва. Будівельні потоки класифікують за такими ознаками.

За структурою: а) спеціалізовані потоки, продукцією яких є однакові конструктивні елементи будівель або аналогічні види робіт (улаштування покрівлі, опоряджувальні роботи та ін.);

б) об'єктні потоки, які складаються з кількох спеціалізованих потоків у межах об'єкта; продукція цих потоків – закінчені будівельні об'єкти;

в) комплексні потоки – це поєднання об'єктних потоків зі зведення окремих різнотипних споруд, які становлять єдиний комплекс споруд.

За часовими параметрами (рис. 1.6):

а) ритмічні потоки, в яких ритми роботи бригад на захватках однакові;

б) кратноритмічні – ритми роботи бригад кратні між собою;

в) різноритмічні – ритми робіт на захватках не однакові і не кратні між собою;

г) сталі потоки, в яких $\alpha > 0$; д) несталі потоки, де $\alpha = 0$.

За ступенем спеціалізації робочих бригад:

а) з повним розчленуванням процесів, де потоком є простий будівельний процес (наприклад, штукатурні роботи);

б) з частковим розчленуванням процесів, де потоком є складний будівельний процес (наприклад, опоряджувальні роботи, до яких належать штукатурні, малярні, шпалерні роботи).

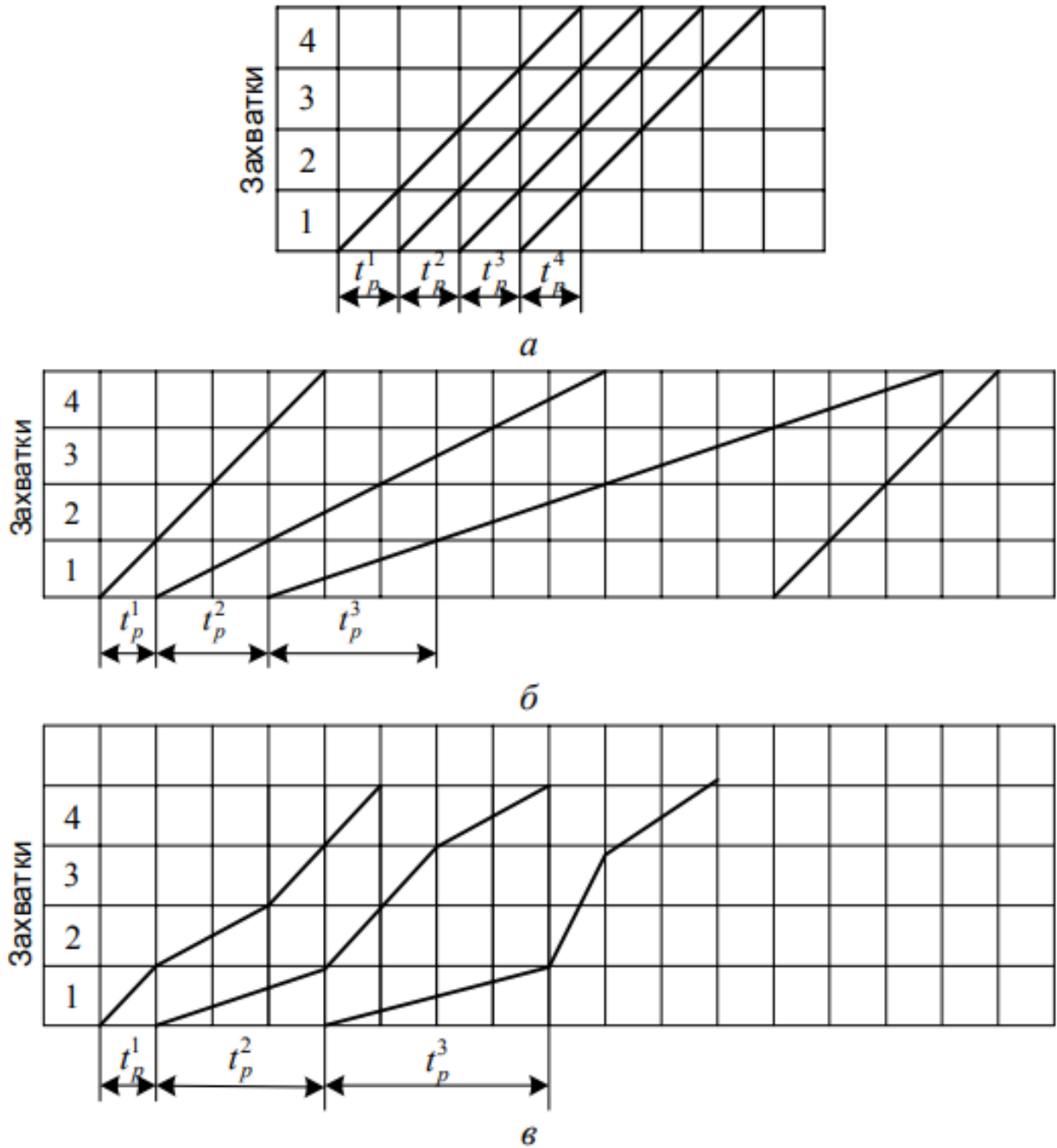


Рисунок 1.6 - Види потоків залежно від ритму роботи бригад (t_p – ритми потоку): а – ритмічні; б – кратноритмічні; в – різноритмічні

Залежно від специфіки об'єктів, що будуються, доцільно застосовувати різні методи організації потокового виробництва.

Потоково-захватний метод раціонально використовувати під час спорудження однотипних об'єктів, наприклад, житлових будинків. При цьому кожний об'єкт поділяють на захватки, бажано рівні або кратні за трудомісткістю; робітничі бригади, оснащені необхідними машинами та обладнанням, послідовно переходять з однієї захватки на іншу. Ритми роботи бригад та кроки спеціалізованих потоків можуть бути рівні або кратні за часом.

Потоково-лінійний метод використовують для організації зведення лінійно протяжних будівель (шляхів, каналів, трубопроводів тощо). При цьому виділяють так звані умовні захватки – частини лінійної споруди за довжиною. Робітничі бригади, оснащені необхідними будівельними машинами та обладнанням, рухаються вздовж траси в певній технологічній послідовності і з однаковою швидкістю.

Метод роздільних потоків використовують при зведенні об'єктів, різних за об'ємно-планувальними та конструктивними рішеннями. При цьому будівництво здійснюють окремими потоками, які мають різні часові параметри (ритм, крок); ці потоки об'єднують в об'єктні та у єдиний потік комплексу об'єктів. Включати в потік усі будівельні процеси не обов'язково; можна організувати потокове виконання найважливіших будівельних процесів

2. АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРО-КОНСТРУКТИВНИХ ПОЛОЖЕНЬ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

Основним призначенням архітектури завжди було створення необхідною 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 всі життєві процеси. По своїй емоційній дії архітектура - одне з найзначніших і стародавніших мистецтв. Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже все його життя проходить в оточенні архітектури. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому в круг вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною з функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність всіх 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 разом з тим вона будується по законах краси.

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

2.1 Вихідні дані

У Запоріжжі спроектований десятиповерховий житловий будинок.

Орієнтовні зимові зовнішні температури:

абсолютний мінімум $t_n^a = - 34 \text{ }^\circ\text{C}$;

холодні дні $t_n^1 = - 25^\circ\text{C}$;

холодний п'ятиденний період, $t_n^5 = - 22^\circ\text{C}$.

Зона вологості - суха.

Розрахункова внутрішня температура при відносній вологості 50% $t_b = 18^\circ\text{C}$.

Ступінь вогнестійкості будівлі - II.

Тиск швидкості вітру для III вітрової області становить 38 кг/м^2 .

Снігове навантаження для I снігового району становить 50 кг/м^2 .

Глибина промерзання ґрунту становить 0,9 м.

Будівельний майданчик розташована в IV світовому поясі.

2.2 Функціональні особливості

Будівля 10-поверхова, складається з однієї секції, з підвалом і мансардою. У будівлі спроектований вантажопасажирський ліфт вантажопідйомність 350 кг. На кожному поверсі, крім першого, по дві 3-х кімнатні квартири, а також дві 2-х кімнатні квартири.

На першому поверсі знаходиться магазин, контора нотаріуса і дві 2-х кімнатні квартири.

Розподільний щит, вентиляційна камера і вузол лічильника води розташовані в підвалі.

Висота поверху – 3 м.

2.3 Генеральний план

Будівля спроектована на ділянці, вільному від забудови, що має рівний, спокійний рельєф.

До будівлі спроектована під'їзна дорога, що забезпечує доступ до відкритого паркінгу і до входу в будівлю.

Заїоди з вертикального планування були проведені раніше, при проектуванні забудови мікрорайону.

Для озеленення території використовують місцеві види деревних і чагарникових рослин з урахуванням їх декоративних і санітарно-захисних властивостей - каштани, берези, блакитні ялини, бузок.

Основні техніко-економічні показники генерального плану:

Площа забудови: 379 м²

Площа ділянки: 850 м²

Коефіцієнт забудови: $K_1 = 379/850 = 0,44$

Площа автодоріг: 120 м²

Площа ландшафту: 160 м²

Зона тротуарів, вимощення і мощення: 80 м²

Коефіцієнт використання території:

$K_2 = (379 + 120 + 160 + 80)/810 = 0,92$

2.4 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля 10-поверхова з монолітного залізобетону, з поздовжніми і поперечними несучими стінами, з підвалом і мансардою. Висота підлоги - 3 м.

Розмір будівлі в плані – 27,0 x 20,4 м.

Позначка підлоги першого поверху - 0,000 ;

Позначка підлоги підвалу -2.000 ;

Позначка верха будівлі становить 34 200.

Техніко-економічні показники:

1. Кількість секцій - 1
2. Поверховість - 10
3. Загальна площа: 2130,86 м²
4. Житлова площа: 1291 м²
5. Будівельний об'єм: 12507 м³
6. $K_1 = 2130/1291 = 1,66$

2.5 Архітектурно-конструктивні рішення

Багатоповерхові житлові будинки є основним типом житла в містах нашої країни. Такі будинки дозволяють раціонально використовувати територію, скорочують протяжність інженерних мереж, вулиць, споруд міського транспорту. Значне збільшення щільності житлового фонду (кількість житлової площі (м²), що доводиться на 1га забудовуваної території) при багатоповерховій забудові дає відчутний економічний ефект. Крім того, їх висотна композиція сприяє створенню виразного силуету забудови. Правильний вибір поверховості забудови визначає її економічність.

У будинках з кількістю поверхів більше п'яти у зв'язку з обов'язковим пристроєм ліфтів і сміттєпроводів збільшується будівельна вартість 1м² житлової площі, а потім і експлуатаційні витрати по будинку. В той же час застосування в забудові тільки багатоповерхових будинків приводить до одноманітності, втраті масштабності і навіть не дозволяє досягти надвисокої щільності забудови, оскільки при збільшенні поверховості збільшуються і санітарні розриви між будівлями. Тому міста доцільно забудовувати не тільки багатоповерховими будинками, але і будинками середньої поверховості.

Основи і фундаменти.

Основа являє собою палю з буронабивних залізобетонних паль відповідно до нормативних документів. Несучий шар, на який спираються палі, суглинок червоно-бурий.

Головки паль вбудовані в монолітний залізобетонний ростверк висотою 600 мм, виготовлений з бетону класу В 15.

Арматура ростверку: поздовжня - клас А III, поперечна - клас А I.

По монолітному залізобетонному ростверку бетонують фундаменти - монолітні залізобетонні виготовляється з бетону класу В 15.

При улаштуванні польових основ під фундаменти:

- підвищується надійність роботи фундаментів
- зменшуються земляні роботи
- зменшується матеріаломісткість
- можливість працювати в зимовий період часу без боязні проморозки ґрунтової підстави
- у разі заповнення підвалу і замочуванням підстави немає небезпеки посадок при подальшій експлуатації.

Негативною стороною пального фундаменту є трудомісткість при забиванні паль.

Стіни.

Матеріал стін - монолітний залізобетон. Зовнішні стіни - товщина 400 мм, внутрішні - 250 мм, перегородки товщиною 120 мм.

Зовнішні стіни виконані із зовнішнім утепленням плитами KNAUF Therm 15 WALL на клейовому розчині з додатковим кріпленням дюбелями в шаховому порядку через 500 мм.

Теплотехнічний розрахунок утеплення стін.

Залізобетонна стіна

$$\delta_1 = 0,44 \text{ м} ;$$

$$\gamma_1 = 1600 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\lambda_1 = 0,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Утеплювач:

$$\delta_2 = 100 \text{ мм} ;$$

$$\gamma_2 = 90 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\lambda_2 = 0,032 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Коефіцієнт необхідного опору теплопередачі для стін з утепленням:

$$R_0^{\text{TP}} = 2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (2.1)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{H}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{В}}} ; \quad \alpha_{\text{В}} = 8,7 ; \alpha_{\text{H}} = 23 ; R_{\text{к}} = \frac{\delta}{\lambda} ; \quad (2.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,44}{0,56} + \frac{0,05}{0,032} + \frac{1}{8,7} = 2,51 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{TP}} = 2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

Умова виконується.

Будівля виконана з монолітного залізобетону виглядає масивно і капітально, додаючи будівлі тектонічну виразність. Будівлям, виконаним із залізобетону порівняно легко додавати індивідуальність фасадів і внутрішнього планування

Приймаємо для проектування утеплювач KNAUF Therm 15 WALL товщиною 100 мм.

Плити перекриття. Перекриття спроектована з монолітного залізобетону, товщиною 200 мм, з опорою з чотирьох сторін.

Покриття.

Покрівельне покриття – 4-х шаровий покрівельний ковролін

Несучі конструкції - монолітний залізобетон товщиною 200 мм.

Для розрахунку товщини утеплювача горіщного перекриття, приймаємо матеріали і характеристики матеріалів, вказані в таблиці Характеристика матеріалів покриття.

Таблиця 2.1 - Характеристика матеріалів покриття

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·°C	s, Вт/м ² ·°C
4 шару руберойду	0,015	600	0,17	3,53
Цементно-піщане стягування	0,03	1600	0,81	9,76
Плита мінераловатна	x	200	0,035	1,11
Гідроізоляція	0,005	600	0,17	3,53
Залізобетонна плита	0,22	2500	2,04	18,95

Необхідний опір теплопередачі для покриття:

$$R_{o \text{ тр.}} = 2,4 \text{ м}^2 \cdot \text{C}^0 / \text{Вт} \quad (2.3)$$

Проведемо розрахунок конструкції без урахування утеплювача:

$$R_{\kappa}^1 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{12} = 0,461 \text{ м}^2 \cdot \text{C}^0 / \text{Вт}$$

$$\text{Тоді товщина } \delta_y = (2,4 - 0,461) \cdot 0,035 = 0,089$$

Приймаємо $\delta_y = 0,10 \text{ м}$.

Перегородки.

Перегородки застосовуються збірними з гіпсобетону завтовшки 80мм, що виготовляються на заводах постачальника. Застосування збірних перегородок прискорює процес будівництва і зменшує мокрі процеси на будівельному майданчику. Але гіпсові перегородки досить крихкі і під час транспортування, зберіганні і монтажі можуть руйнуватиметься із-за невмілого звернення.

Вікна, двері.

Розміри віконних і дверних прорізів прийняті відповідно до нормативної документації, металопластикові.

Площа віконних прорізів береться виходячи з розрахунку:

$$S_{\text{Вікна}} \geq \frac{1}{8} S_{\text{підлоги кімнати}} \quad (2.4)$$

Оздоблення, підлога.

Зовнішнє оздоблення - штукатурка DRYVIT (фактура Sandpebble Fine) по сітці PANZER.

Внутрішнє оздоблення - фарбування стін і підлоги, облицовка керамічною плиткою висотою до 1,2 м в санвузлах, ванних кімнатах і кухнях.

Підлоги в житлових кімнатах, кухнях і коридорах виконані з лінолеуму, в санвузлах, ванних кімнатах і кухнях - з керамічної плитки.

Інженерне обладнання та комунікації.

Будівля має систему природної каналної витяжної вентиляції.

Система опалення однотрубна, проточна, з верхньою розводкою. Опалювальна техніка – радіатори М-140. Опалення центральне, від існуючої теплової електростанції.

Водопровід і каналізація прокладена в підвалі.

Водопостачання здійснюється з міської водопровідної мережі, нечистоти скидаються в міську каналізаційну мережу.

Будівля має електромережу з прихованою провідкою - напруга 220 В.

Протипожежні заходи.

Для пожежної безпеки будівля має достатню кількість виходів - виходів з під'їзду і два виходи з підвалу через приямки.

Всі несучі та огорожувальні конструкції відповідають вимогам, що пред'являються до будівель II ступеня вогнестійкості.

Протипожежні заходи передбачені всіма розділами проекту відповідно до вимоги ДБН В 1.1-7-2002 «Протипожежні норми», ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки».

3. ВИРІШЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Організація виробничого процесу бетонні та залізобетонні роботи

Проект виробництва бетонних і залізобетонних робіт включає розробку технологічних карт виконання опалубки, арматури, бетонних робіт, догляду за свіжоукладеною бетонною сумішшю і розпалубку конструкцій.

Розробка технологічних карт повинна здійснюватися з урахуванням:

- ступінь початкового завершення підготовчих робіт;
- досягнення безперервності та поточності робіт, пов'язаних з: опалубочними роботами, армуванням і бетонними роботами з рівномірним використанням ресурсів і виробничих потужностей;
- виробництво опалубки, арматури та бетонної суміші на спеціальних підприємствах (деревобробні, арматурні цехи, заводи металоконструкцій, бетонний завод), які розташовані за межами будівельного майданчика. Готова продукція цих підприємств (опалубка, арматурні блоки, сітки або каркаси, бетонна суміш) доставляється на будівельний майданчик вантажними автомобілями;
- максимальна механізація робіт із застосуванням найбільш економічних комплексів машин і максимальне їх використання в плані продуктивності праці в дві і більше змін, а також засобів малої механізації;
- використання стандартних приладів і обладнання;
- використання збірних інвентарних пристроїв;
- дотримання правил з виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки.

3.2 Розробка технологічної карти комплексу ЗБ робіт зі зведення монолітних конструкцій багатоповерхового житлового будинку

Карта розроблена для комплексу залізобетонних робіт з будівництва монолітного багатоповерхового житлового будинку прямокутної форми, товщина стін 400 мм з урахуванням наступних умов:

- бетон марки 400 на портландцементі марки 500; середня температура зовнішнього повітря при наборі бетону міцності становить 15 ° С;
- опалубка - уніфікована габаритнощитова;
- монолітні конструкції - поставляється арматура у вигляді сіток, каркасів і арматурних блоків в готовому вигляді на будівельні майданчики;
- для стін у вигляді армоблока блоку вагою до 500 кг;
- швидкість укладання бетонної суміші ~ 60 – 65 м³ за зміну;
- роботи з монтажу опалубки, монтажу арматури і укладання бетонної суміші виконуються в дві зміни;
- бетонна суміш доставляється на будівельний майданчик в бетономішалках КамАЗ.

Вибір методів і засобів виконання робіт

Таблиця 3.1 - Розрахунок обсягу робіт

Немає п/п	Вид робіт	Одиниць.	Обсяг
1	Армування стін	т	4,5
2	Улаштування стінової опалубки	м ²	1036
3	Бетонування стін	м ³	268
4	Облаштування опалубки для перекриття	м ²	379
5	Армування перекриття	т	2,8
6	Бетонування перекриття	м ³	76

Необхідно вибрати раціональний комплект машин для подачі бетонної суміші і арматури на робоче місце і опалубка, необхідна для зведення каркаса 10-поверхового житлового будинку.

Розглядаються наступні можливі рішення:

1-й варіант.

Всі матеріали (бетонна суміш, опалубка, арматура) поставляються на робоче місце двома баштовими кранами, розташованими по обидва боки будівлі.

2-й варіант.

Бетонна суміш транспортується на робоче місце бетононасосом, а опалубка і арматура транспортуються баштовим краном.

Необхідні параметри баштових кранів

$$H_{кр}^{TP} = 34,2 + 1 + 3,62 + 1 = 39,82\text{м}$$

$$L_{стр}^{TP} = 22,3\text{м}$$

$$P^{TP} = 1,0 + 2400 + 490 + 50 = 2940 \text{ кг}$$

де

34.2 – висота будівлі разом з огорожею, м

1,0 м - запас висоти згідно з вимогами Т.Б., м

3,62 м - довжина діжки місткістю 1 м³

1,0 м – висота стропи, м

22.3 - відстань від осі крана до найдалшої точки будівлі (береться за кресленням)

1,0 – місткість бункера (ковша) для бетонної суміші, м³

2400 – об'ємна маса бетонної суміші, кг/м³

490 – вага бункера, кг

50 - вага стропи, кг

Розрахувавши необхідні параметри за технічними характеристиками кранів, розглядають два варіанти комплектів механізмів підйому бетону, арматури і опалубки.

1-й варіант.

Два крана КБ-401, які повинні піднімати бетон, арматуру і опалубку.

2-й варіант.

Кран КБ-401 для підйому арматури і опалубки і бетононасос С-161 для транспортування бетонної суміші (калькуляція трудовитрат і заробітної плати для цих варіантів).

При використанні бетононасосів для подачі бетонної суміші на місце укладання проводиться розрахунок в калькуляції трудовитрат і заробітної плати. Слід внести зміни: виключити роботу такелажників при подачі бетонної суміші в бункерах до місця укладання і замість них ввести інші роботи.

Для визначення тривалості роботи машин на об'єкті її визначають механічна інтенсивність для кожного виду матеріалу в кожному варіанті механізації робіт.

1^{Чт} варіант.

а) Бетонна суміш

загальний обсяг бетонної суміші, закладеної в конструкцію будівлі

$$V_6 = 114+114= 268 \text{ м}^3 \cdot 10 \text{ эт.} = 2680 \text{ м}^3$$

При виконанні робіт за 1 варіантом бетон подається баштовими кранами в бункерах (ковшах) місткістю 1 м³. За даними нормативної документації, норма часу підйому машин становить 1 м³ бетонна суміш:

$$N_{vr} = (0,11+0,02+0,07+0,012) \cdot 0,5 = 0,106 \text{ пуре-години}$$

Механічна інтенсивність робіт з підйому бетонної суміші 2-БК

$$N_{вр} = (0,11+0,02+0,07+0,012) \cdot 0,5 = 0,106 \text{ маш-год.}$$

б) опалубка і будівельні ліси

Загальна площа опалубки стін і перекриття

$$379,4+1036 = 1415,4 \text{ м}^2$$

Приймається приведена товщина опалубки, рівна 10 мм,

обсяг опалубки $1415,4 \cdot 0,01 = 0,9 \text{ м}^3$

Визначається маса опалубки $P = 9,5 \cdot 7,85 = 7,46 \text{ т}$

Стійки, що підтримують опалубку, встановлюються один від одного через 1 м

Загальна кількість на всіх поверхах: $N_c = 1140,5 \cdot 10 = 11405 \text{ шт}$

Вага 1 стійки 50 кг

Загальна маса стелажів $P_c = 11405 \cdot 0,05 = 570 \text{ кг}$

Беручи до уваги, що кожна стійка повинна спиратися на колоду перетином 50x150 мм, що стійки повинні бути з'єднані між собою стібками і розкосами з дощок перетином 35x120 мм, маса бруса, витратного на виготовлення колод ($1 \cdot 0,05 \cdot 0,15$), скоб ($2 \cdot 0,035 \cdot 0,12$) і розкосів ($1,5 \cdot 0,035 \cdot 0,12$)

$P_d = 0,7 \cdot 10 \cdot 1140,5 \cdot (1 \cdot 0,05 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,035 \cdot 0,12 + 1,5 \cdot 0,035 \cdot 0,12) = 1180 \text{ т}$

де

0,7 – об'ємна маса деревини, т/м³

10 – кількість поверхів

1140,5 – площа кожного поверху

$P = 7,46 + 570 + 1140 = 1717,46$

За даними нормативних документів, при підйомі опалубки в пакетах вагою до 0,5 тонни норма часу роботи машин для підйому 100 тонн:

$N_{\text{врмаш}} = 19 + 2,9 = 21,9 \text{ маш-год.}$

Механічна інтенсивність при підйомі опалубки і будівельних лісів

$T_{\text{ор}} = 17,17 \cdot 21,9 = 376 \text{ маш-год} = 47 \text{ маш-змін}$

в) арматура

загальна вага арматури на всіх поверхах

Стіна $2,63 \cdot 10 = 26,3 \text{ т}$

Плити перекриття $8,68 \cdot 10 = 186,8 \text{ т}$

Підсумок $113,1 \text{ т}$

За даними нормативних документів, при підйомі арматури в упаковках вагою 0,5 т нормативний час машин для підйому арматури:

$$T_{\text{арм}} = 21,9 \cdot 0,7 = 19 \text{ маш-год} = 2,4 \text{ маш- змін}$$

Сумарні механічні можливості для підйому бетону, опалубки і арматури для 1 варіанту використання машин:

$$T_1 = 30,2 + 47 + 2,4 = 79,6 \text{ маш-зм}$$

Тривалість робіт, що виконуються кожним краном на місці

$$T_{01} = 79,6 / 2 = 40 \text{ см}$$

2^{Чт} варіант.

а) Бетонна суміш

Згідно нормативних документів для подачі 100 м³ бетонної суміші $N_{\text{вр}} = 14$ маш-год.

Загальна механічна продуктивність при подачі бетонної суміші бетононасосом С-296.

$$T_{\text{бсм}} = 22,80 \cdot 14 = 319,2 \text{ маш-час} = 50 \text{ маш-зм}$$

Кран КБ-401 та бетононасос С-161

$$C_{\text{ед}} = \frac{1560}{2880} = 5,40 \text{ грн/м}^3$$

б) опалубка, риштування та арматура

За нормативними документами для поставки 100 т опалубки і арматури в пакетах масою до 0,5 т $N_{\text{вр}} = 14,6 \cdot 1,5 = 21,9$ маш-год.

Загальна механічна інтенсивність при подачі опалубки і арматури

$$T_{\text{оп, а}} = (1,13 + 17,17) \cdot 21,9 = 400,77 / 8 = 50 \text{ маш-зм}$$

З огляду на, що кран КБ-401 бере участь в одному будівельному потоці з бетононасосом С-161, їх час перебування на об'єкті становить ті ж 50 змін.

Для визначення собівартості 1м³ бетонних і залізобетонних робіт визначається виробнича кошторисна собівартість машинної зміни кожної машини, задіяної в складному процесі будівництва будівлі

$$C_{\text{см}}^{\text{пр}} = E / T_{\text{о зм}} + P / T_{\text{річ зм}} + C_{\text{тз}} \quad (3.1)$$

E – одноразові витрати на доставку, монтаж і демонтаж крана з урахуванням непрямих витрат на утримання машин, грн

P – річні амортизаційні відрахування з урахуванням непрямих витрат

$C_{\text{тз}}$ – поточні операційні витрати за зміну, грн

$T_{\text{річ. зм}}$ - стандартний час роботи крана в рік

$T_{\text{о зм}}$ - тривалість роботи крана на об'єкті

2-й варіант

Кран КБ-401

$$C = \frac{61+18+574}{40} + \frac{12180}{400} + 8 \cdot 2,42 = 58,64 \text{ грн}$$

Бетононасос S-161

$$C_2 = \frac{159,9+7,3}{50} + \frac{1562}{472} + 8 \cdot 1,09 = 15,37 \text{ грн}$$

Знаходимо собівартість

Кран 401

$$C = \frac{61+15,3+137}{50} + \frac{2962}{800} + 8 \cdot 1,73 = 26,80 \text{ грн}$$

Вартість виконання одиниці робіт (1 м³ бетону)

$$C_{\text{ед}} = C / V \quad (3.2)$$

C – повна розрахункова собівартість робіт, грн

V – загальний обсяг робіт, м³

Варіант 1

Два крана КБ-401

$$C_{ед} = 1700 / 2880 = 5,9 \text{ грн/м}^3$$

Середня продуктивність праці, річний випуск продукції, питомі капітальні вкладення і дані витрати, для кожного варіанту механізації робіт:

Варіант 1-го КБ

$$П_{э\text{ у ср}} = V / T_{см} = 2860 / 40 = 72 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

$$П_{Г} = П_{э\text{ у ср}} \cdot T_{год\text{ см}} = 72 \cdot 400 = 28800 \text{ м}^3/\text{рік}$$

$$K_{уд} = C_{м} / П_{Г} = 2 \cdot 21 \cdot 700 / 28800 = 1,5 \text{ грн}$$

$$€_{уд} = C_{ед} + E_{н} \cdot K = 5,9 + 0,12 \cdot 1,5 = 6,08 \text{ грн}$$

2-й варіант

$$П_{э\text{ у ср}} = V / T_{см} = 2880 / 50 = 57,6 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

$$П_{Г} = П_{э\text{ у ср}} \cdot T_{год\text{ см}} = 57,6 \cdot 170 = 9792 \text{ м}^3/\text{рік}$$

$$K_{уд} = C_{м} / П_{Г} = 2,88 \text{ грн}$$

$$€_{уд} = C_{ед} + E_{н} \cdot K = 5,4 + 0,12 \cdot 2,88 = 5,7 \text{ грн}$$

Таблиця 3.2 – Економічні показники

	Показників	Одиниць.	Перший варіант	Секунда варіант
1	Вартість м3 бетонних робіт	грн.	1560	1400
2	Вартість м3 бетонних робіт C_e	грн/м3	5,4	5,2
3	Річний обсяг виробництва $П_{Г}$	м3/рік	11520	14400
4	Продуктивність ПЕ	м3/зміна	57,6	72
5	Питомі капітальні вкладення	грн.	2,88	1,5

На основі порівняння техніко-економічних показників більш економічний виявився 2 варіант.

3.3 Технологічна карта зведення монолітної будівлі

Область застосування

Технологічна карта призначена для виконання комплексу робіт зі зведення типового поверху монолітної будівлі.

Комплекс робіт зі зведення монолітної будівлі включає: монтаж риштування, що підтримує опалубку підлоги; підживлення опалубкою; монтаж опалубки; поставка арматури; монтаж армуючої сітки; поставка бетонної суміші; укладання бетонної суміші в конструкцію; догляд за бетоном; видалення форми.

Технологія будівельного процесу

До початку робіт зі зведення монолітної будівлі необхідно виконати наступні роботи:

закінчення нульового циклу з оформленням акту здачі-приймання виконаних робіт;

організація будівельного майданчика відповідно до будгенплну на етапі зведення надземної частини будівлі;

технічний огляд вантажопідйомного обладнання та вантажопідйомних пристроїв;

підготовка та перевірка необхідного обладнання та приладів;

облаштування тимчасового огороження робочих місць;

нанесення висот і центрових осей стін;

забезпечення безперебійної доставки арматури і бетону на об'єкт.

Для зведення монолітної будівлі ми використовуємо розбірно-щитову інвентарну опалубку (для колон і перекриттів), а також дощату опалубку (для сходових маршів і майданчиків). Для монтажу опалубки перекриття встановлюються опорні риштування (стійки-1 штука на 4 м² перекриття). Щоб зменшити зчеплення бетону з опалубкою, кожні 4 обороти опалубку покривають гидрофобизующею смазкою.

Транспортування бетонної суміші на об'єкт здійснюється автобетоновозами АБ-32 на базі автомобіля КаМАЗ-503А об'ємом кузова 3,2 м³.

Подача бетонної суміші на робоче місце здійснюється бетононасосами.

Укладання бетонної суміші здійснюється з обов'язковим її ущільненням - стіни зовнішнім вібратором, перекриття - поверхневим вібратором. Зовнішній вібратор кріпиться до опалубки. Працівник встановлює вібратор поверхні в початкове положення, включає його і переміщує гачком до кінця захватки, потім переміщує його перпендикулярно сліду на відстань 300-400мм і переміщує паралельно пройденій смузі в зворотному напрямку, перекриваючи попередню смугу на 3-5см.

Армування монолітних конструкцій здійснюється зварною сіткою. Сітки доставляються на об'єкт в готовому вигляді. При отриманні і зберіганні арматури на складі на місці необхідно забезпечити збереження заводських бирок, зробити контрольні виміри, перевірити міцність зварних з'єднань.

Бетонування плит перекриття, монолітно з'єднаних зі стінами, починають через 2 години після бетонування колон, щоб покладений в них бетон встиг дати початковий осад.

Після закладки бетонної суміші в конструкцію бетонну суміш поливають зі брандспойта (не пізніше чим через 10 годин, а в жарку погоду через 3 години) не менше 3 разів на добу і набором бетону 70% від проектної міцності.

До розпалубки конструкцій приступають після того, як бетон досягне не менше 70% від проектної міцності (через 7 днів).

Зведення монолітних конструкцій здійснюється на захватці по ярусах бригадою, до складу якої входять теслі (улаштування опалубки та розпалубки), арматурщики (монтаж арматурної сітки) і бетонувальники (укладання бетонної суміші в конструкцію).

Поставка матеріалів (опалубка, арматурна сітка, ковші з бетоном) здійснюється баштовим краном.

3.4 Вказівки з техніки безпеки

Всі роботи зі зведення монолітних конструкцій повинні виконуватися з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009 «ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ».

Вантажопідйомні механізми і пристрої допускаються до експлуатації тільки після їх реєстрації та технічного огляду відповідно до правил Держтехнагляду. При горизонтальному переміщенні вантаж піднімається мінімум на 0,5 м над перешкодами, що зустрічаються на шляху. Забороняється переміщати вантаж над людьми, а також використовувати вантажні підйомники і крани для переміщення людей. Робота крана на вітрі з зусиллям більше 6 балів (10 ... 12 м/с) необхідно зупинити, а кран закріпити протиугінними пристроями.

Установка опалубки на наступний ярус повинна проводитися тільки після завершення робіт на попередньому ярусі. Монтаж опалубки слід проводити з будівельних лісів, обладнаних огороженими робочими майданчиками; Опалубка стін повинна встановлюватися з настилу, зробленого через кожні 1,8 м у висоту.

Механізована підготовка арматури (рихтування, очищення, різання, згинання прутів) повинна виконуватися в спеціально відведеному місці з огорожею.

Вивантаження бетонної суміші слід проводити з висоти 0,5 м. Укладання бетонної суміші на висоті більше 1,5 м повинна здійснюватися з робочого майданчика, обладнаного перилами по периметру.

Працівники, зайняті ущільненням бетонної суміші електричними вібраторами, повинні працювати в гумових чоботях і рукавичках. Корпус електричного вібратора повинен бути надійно заземлений.

Місця можливого падіння бетонної суміші при бетонуванні огорожують або влаштовують захисні козирки.

3.5 Контроль якості робіт

1. Відхилення розмірів панелей опалубки по довжині (ширині):

- до 1м – 1мм;
- більше 1м – 2мм;
- по діагоналі – 3мм;

2. Відхилення країв панелей опалубки від прямої лінії, що утворює поверхню конструкції 2мм.

3. Відхилення відстані між опорами згинальних елементів опалубки і відстані між з'єднаннями вертикальних несучих конструкцій від проектних розмірів:

- при довжині 1м – 25мм;
- на весь проліт – 75мм;

4. Відхилення площин опалубки від вертикалі та ліній їх перетину:

- при довжині 1м – 5мм;
- на всю висоту стін – 15мм;

5. Зміщення осей опалубки колон з проектного положення становить 8мм.

6. Відхилення відстані між внутрішніми поверхнями колонної опалубки від проектних розмірів становить 3мм.

7. Зміщення осей переставленої опалубки щодо осей будівлі становить 10мм.

8. Локальні нерівності опалубки при перевірці двометровою рейкою - 3мм.

9. Відхилення в деяких місцях в товщі захисного шару бетону:

- в колонах товщиною більше 300 мм ± 5 Мм;
- в плитах перекриття і стінах товщиною до 160 мм ± 3 мм;

10. Відхилення в відстанях між розподільними арматурними прутами в одному ряду для плит ± 25 мм;

11. Відхилення в розташуванні з'єднань арматурних прутів по довжині елементів ± 25 мм;

12. Відхилення площин і ліній їх перетину від вертикалі:

– на 1 м – 5мм;

– на всю висоту – 15мм;

13. Відхилення горизонтальних площин від горизонталі:

– на площині 1 м в будь-яку сторону – 5мм;

– на всій площині – 10мм;

14. Локальні відхилення верхньої поверхні бетону від проектної поверхні при перевірці конструкцій з довжиною рейок 2 м - 8 мм.

15. Відхилення в довжині або розмаху елементів ± 20 мм.

16. Відхилення розмірів поперечного перерізу елементів + 8мм.

Таблиця 3.3 - Перелік монтажного обладнання

№ п/п	Найменування, Призначення вантажопідйомність	схема пристосування	Масового т	Висота вище констр. м	Кіль- ть
1	Траверса для підйому опалубки Q= 1.5т		0,904	3,5	2
2	Строп для підйому арматурних сіток Q = 5т		0,25	4,5	2
3	Строп для підйому ковшів з бетоном Q = 5 т		0,25	2,5	2

4	Відро бетонної суміші $V = 2,0 \text{ м}^3$		0,92	3,874	2
---	--	--	------	-------	---

При прийманні матеріалів, виробів і інвентарю на об'єкті перевіряють їх розміри, граничні відхилення положення елементів опалубки, арматурних виробів відносно разбивочних осей або орієнтирних рисок.

При прийманні робіт пред'являють журнали зварювальних робіт, документи лабораторних аналізів і випробувань будівельних лабораторій, акти огляду прихованих робіт.

Таблиця 3.4 - Засоби контролю операцій і процесів приводяться

Найменування процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Технічні критерії оцінки якості
Приймання арматури	Відповідність арматурних сіток і каркасів проекту	Візуально	До початку установки сіток і каркасів	Виробник робіт	Відповідно до вимог Госту або ТУ (робочі креслення)
Складування арматурних сіток і каркасів	Правильність складування, зберігання	–	–	Майстер	Відповідно до вимог ДБН В.2.6-163:2010
Установка сіток і каркасів	Відповідність проекту	«	В процесі установки	–	Відповідно до проекту
Приймання опалубки і сортування	Наявність комплектів елементів опалубки. Маркіровка елементів	«	В процесі розвантаження	Виробник робіт	Відповідно до ППР
Установка опалубки	Відповідність установки елементів опалубки проекту. Відхилення положення встановленої опалубки, що допускаються, по відношенню до осей і відміток. Правильність положення вертикальних площин	Теодоліт, нівелір, рулетка, схил	Після установки опалубки	Майстер, геодезична служба	Відповідно до вимог ДБН В.2.6-163:2010 і проектом
Укладання бетонної суміші	Якість бетонної суміші	Конус Стройцилпр есс (ПСОВІ-	До бетонування	Майстер, лаборант	То ж

Найменування процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Технічні критерії оцінки якості
		500), лабораторний контроль			
	Правильність технології укладання бетонної суміші	Візуально	В процесі укладання	Майстер	«
	Крок перестановки і глибина занурення вібраторів, правильність установки вібраторів, товщина бетонного шару при ущільненні	То ж, сталева лінійка	В процесі ущільнення	То ж	«
Догляд за бетоном при твердненні	Дотримання воложностного і температурного режимів	Термометр, вологомір. Лабораторний контроль	В процесі тверднення	Майстер, лаборант	«
Розбирання опалубки	Технологічна послідовність розбирання елементів опалубки	Візуально, лабораторний контроль	Після набору міцності бетоном	То ж	«
Підготовка опалубки	Очищення елементів опалубки від бетонних напливів	Візуально	Після розбирання опалубки	Майстер	«

4. АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

Організація будівництва – це взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку черговості і термінів робіт, постачання всіма видами ресурсів (матеріалами, людьми), управління і забезпечення ефективності і якості будівництва.

Завданням організації є забезпечення будівництва в оптимальні терміни при високій якості робіт і при мінімальних трудових витратах, матеріальних і грошових ресурсів.

Проект виробництва робіт (ПВР) розробляється по робочих кресленнях і служить для визначення найбільш ефективних методів будівельно-монтажних робіт, сприяючих зниженню собівартості, тривалості і трудовитрат, підвищення ступеня використання будівельних машин.

ППР розробляється на другій стадії робочих креслень генпідрядною організацією, або іншою організацією за договором. Затверджує ППР керівник будівельної організації. Деякі розділи узгоджуються з субпідрядними організаціями. Затверджений ППР повинен бути переданий на будівельний майданчик за 2 міс. До початку робіт. Призначення проектної документації ППР – оперативне планування організації БМР по основних об'єктах і комплексах.

Вибір варіантів при розробці ППР повинен проводитися на основі ТЕО. Основними показниками є собівартість БМР, тривалість будівництва, трудовитрати на об'єкт в цілому і на 1м^3 будівлі, а також інші.

4.1 Вихідні дані для проектування і характеристики умов будівництва

Проектування організації будівництва житлового будинку по вулиці Космічному виконується на період проведення основних будівельно-монтажних робіт.

Вихідними даними для розробки розділу є:

- архітектурно-будівельні креслення;
- блок-схеми виконання окремих видів робіт;
- локальні та об'єктні кошториси.

Ділянка, виділена під будівництво, має спокійний рельєф, вільний від існуючих будівель.

Для будівництва використовуються локальні будівельні матеріали, конструкції і деталі, доставка яких здійснюється автомобільним транспортом по існуючих транспортних шляхах. Дальність транспортування бетону - 10 км, металу та інших матеріалів - 17 км. Будівельний майданчик забезпечений електроенергією від проектованої трансформаторної підстанції, водою з міської водопровідної мережі. Санітарно-побутові умови працівників на будівельному майданчику забезпечуються відповідно до прийнятих норм, а тимчасові будівлі і споруди для цих цілей приймаються за єдиними розділами стандарту.

Запланований початок будівництва - 2 липня 2023 року.

До початку будівництва на ділянці необхідно провести роботи підготовчого періоду: розчищення території, інженерну підготовку майданчика - планування території з влаштуванням організованого стоку дощових потоків, влаштування тимчасових доріг, мереж, тимчасових будівель і споруд.

Для скорочення тривалості зведення будівлі забезпечується максимальне поєднання будівельних процесів за часом для захватів, а найбільш трудомісткі процеси здійснюються із застосуванням малої механізації.

Оскільки будівництво ведеться поблизу існуючих будівель, при проектуванні плану будівництва враховуються обмежені умови праці.

Таблиця 4.1 - Розрахунок параметрів мережевої схеми

№ п\п	i - j	ti-j	N Чел.	Тр.н.	Тр.о.	Тп.н.	Тп.о.	R	r
1	1-2	8	4	0	8	0	8	0	0
2	2-3	62	28	8	70	8	70	0	0
3	3-4	3	4	70	73	70	73	0	0
4	4-5	179	28	73	252	73	252	0	0
5	5-6	4	6	252	256	252	256	0	0
6	5-19	9	10	252	261	338	347	86	0
7	6-7	4	6	256	260	279	283	23	0
8	6-8	27	16	256	283	256	283	0	0
9	7-9	0	0	260	260	283	283	23	23
10	7-11	5	6	260	265	305	310	45	45
11	8-9	0	0	283	283	283	283	0	0
12	8-12	19	10	283	302	287	306	4	0
13	9-10	27	16	283	310	283	310	0	0
14	10-11	0	0	310	310	310	310	0	0
15	10-13	0	0	310	310	319	319	9	0
16	11-15	35	16	310	345	310	345	0	0
17	12-13	0	0	302	302	319	319	17	8
18	12-16	32	15	302	334	306	308	4	0
19	13-14	19	10	310	329	319	338	9	0
20	14-15	0	0	329	329	345	345	16	16
21	14-17	0	0	329	329	338	338	9	5
22	15-18	25	10	345	370	345	370	0	0
23	16-17	0	0	334	334	338	338	4	0
24	17-18	32	15	334	366	338	370	4	4

25	18-21	43	15	370	413	370	413	0	0
26	19-20	61	26	261	322	347	408	86	0
27	20-21	5	4	322	327	408	413	86	86
28	21-22	1	4	413	414	413	414	0	

$T_{кр} = 414$ днів

Таблиця 4.2 - Розрахунок зміни чисельності робітників

тск	пск
0	4
8	28
70	4
73	28
252	6+10=16
256	10+6+16=32
260	10+16+6=32
261	16+6+26=48
265	16+26=42
283	26+10+16=52
302	26+16=42
310	26+16+10=52
322	16+10+4=30
327	16+10=26
329	16
334	16+15=31
345	15+10=25
366	10
370	15
413	4
414	0

$N_{max} = 52$ чол

$$T_{кр} = 414 \text{ днів}$$

$$N_{max} = 52 \text{ чол.}$$

$$Q = 14320 \text{ людино-днів}$$

$$N_{ср} = Q/T_{кр} = 14320/414 = 34,6 \approx 35 \text{ чол}$$

$$K = N_{max} / N_{ср} = 1,48 < 1,5$$

Схема мережі коригування не потребує.

4.2 Проектування будівельного генерального плану

Визначимо небезпечну зону крана КБ-401 м:

$$R_{оп} = L_{кр} + 0,5L_{г.маx} + L_{без}, \quad (4.1)$$

Де $L_{кр}=25$ м, $L_{маx}=3$ м, $L_{без}=10$ м., тоді

$$R_{оп} = 25 + 0,5 \cdot 3 + 10 = 36,5 \text{ м.}$$

Монтаж необхідних елементів здійснюється з однієї стоянки.

У зоні дії крана КБ-401 розтошовуємо склади відкритого типу.

Проектуємо дороги шириною 3 м, з необхідними розширеннями для вивантаження матеріалів на склади на місці. Відстань від тимчасових доріг до споруджуваної будівлі - 8-10 м, до складських приміщень - 1 м.

По всьому периметру огорожі передбачена повітряна низьковольтна електромережа для освітлення території. Від проектованої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування споруджуваного будинку, прокладена високовольтна лінія і розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії.

Розрахунок тимчасових будівель і споруд.

$$N_{max} = 52 \text{ чол.}$$

$$ITR (8\% \text{ від } N_{max}) = 4,16 \text{ чол.}$$

$$\text{Співробітники (5\% від } N_{max}); 52 \cdot 0,05 = 2,6 = 3 \text{ чол.}$$

$$\text{Молодший обслуговуючий персонал (2\% від } N_{max}); 52 \cdot 0,02 = 1 \text{ людина}$$

Потреба в площах тимчасових будівель і споруд:

$$F = F_{\text{норм}} \cdot N \quad (4.2)$$

$F_{\text{норм}}$ – норма площі на 1 співробітника, м²;

N - чисельність працівників

$N_{\text{общ}} = 60$ осіб.

Кількість чоловіків - 36, жінок - 24 людини.

Таблиця 4.1 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№п/п	Будівлі та споруди	Кількість чол	S на 1го чол.	Розрахункова пл.	Корисна пл.	Розмір у плане	Шифр	Тип	Кількість.
1	Адміністративні								
1,1	Контора мастера	4	4	16	22	9*2.7	420-01-3	п	1
1,2	Диспетчерська,	3	7	21	22	9*2.7	420-01-12	к	1
2	Виробничі								
2,1	Склад відкритий	—	—	—	98	9.8*10	—	—	1
2,2	Матеріальна комора	—	—	—	14,4	6.0*2.7	420-04-40	к	1
2,3	Навес	—	—	—	94	9.4*10	420-06-34	с	1
3	Санітарно-побутові								
3,1	Гардеробна	м.36	0,6	21,6	22	9*2.7	420-01-6	п	1
		ж.24		14,4					
3,2	Душова	м.9	0,8	8	22	9*2.7	420-01-6	п	1
		ж.9	0,8	8					

3,3	Приміщення для обігріву	52	0,2	10,4	14,5	6*2.7	420-04-9	к	1
3,4	Туалет	м.36	0,1	2,52	14,4	6*2.7	420-04-23	к	1
		ж.24	0,1	3,36					
3,5	Медпункт	—	—	—	19,8	7.91*2.72	ВМ	к	1

Організація складського господарства на будівельному майданчику

Максимальна добова потреба в матеріалах:

$$Q_{\text{доба}} = Q_p \cdot K_1 \cdot K_2 / T_p \quad (4.3)$$

Q_p – кількість ресурсів, спожитих за розрахунковий період

$K_1 = 1, 3 \dots 1.5$ (для механічних транспортних засобів)

$K_2 = 1, 3 \dots 1,5$

T_p – тривалість розрахункового періоду, днів

Прийнятий запас матеріальних ресурсів:

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{доба}} \cdot n \quad (4.4)$$

n - норма запасів матеріалів даного типу на складі

Корисна площа складів:

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{скл}} / q_{\text{скл}} \quad (4.5)$$

$q_{\text{скл}}$ - норма зберігання на 1 м^2 корисної площі складу

Загальна корисна площа:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / K_{\text{скл}} \quad (4.6)$$

$K_{\text{скл}} = 0,5 \dots 0,7$ - для закритих неутеплених складів;

$K_{\text{скл}} = 0, 6 \dots 0,7$ - для закритих утеплених складів;

$K_{\text{скл}} = 0, 4 \dots 0,7$ – для відкритих складів;

$K_{\text{скл}} = 0,5 \dots 0,6$ – для навісів

Таблиця 4.2 - Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів, конструкцій	Од. ви м.	Qр.	Qсу т	n	Qпр .	Ч ск л.	Sпол	К	Сп р	Шифр тип. Проек та	Тип склада	Тип конструкції
Збірні З.Б.	м3	35,2	0,38	8	3,04	0,5	6,08	0,6	98	—	Відкритий	—
Щебінь	м3	14,5	0,03	8	0,23	0,8	0,28	0,6				
Цегла	шт.	5000	28	8	224	700	0,32	0,6				
Керемзит	м3	41,69	9	8	41,69	0,8	52,1	0,6				
Рубероїд	рул .	175	38	8	175	18	9,7	0,5	94	420-06-34	Навес	с
Плитка керамічна	м2	455	4,98	8	39,84	78	0,5	0,5				
Арматура	т	73,2	0,6	8	4,8	3,7	1,3	0,5				
Бітум	т	8,9	1,9	8	8,9	1,5	5,9	0,5				
Мін. Вата	м3	342	11,1	8	88,8	3	29,6	0,5				
Лінолеум	м2	2401	26,3	8	210,4	80	2,6	0,5	12	420-04-40	Закритий	к
Фарба	кг	373	4,1	8	32,8	800	0,04	0,5				
Оліфа	кг	119	1,3	8	10,4	800	0,02	0,5				

Шпалери	м2	868 0	81	8	648	20 0	3,2	0, 5				
---------	----	----------	----	---	-----	---------	-----	---------	--	--	--	--

Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика.

$$1). Q_{\text{пр}} = (V \cdot q_1 \cdot k_1) / 1000t \quad (4.7)$$

V – обсяг роботи за зміну;

q_1 - норма витрати води на даний вид робіт;

k_1 - коефіцієнт годинної нерівномірності;

$$Q_{\text{пр}1} = (80 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 300 \cdot 2 + 450 \cdot 1,25) / (1000 \cdot 8) = 0,18 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{\text{пр}2} = (450 \cdot 1,5 + 200 \cdot 1,5 + 673 \cdot 1,5 + 55,8 \cdot 1,5 + 200 \cdot 1,5) / (1000 \cdot 8) = 0,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$Q_{\text{пр}} = 0,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$2) Q_{\text{хоз}} = (N \cdot q_2 \cdot k_2) / 1000 \cdot t \quad (4.8)$$

$N = 52$ людини – кількість людей в найчисленнішу зміну;

$$k_2 = 2;$$

$$Q_2 = 20 \text{ Л}$$

$$Q_{\text{хоз}} = 52 \cdot 20 \cdot 2 / 1000 \cdot 8 = 0,26 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$3). Q_{\text{душ}} = (N_1 \cdot q_3 \cdot k_3) / 1000 \cdot t_1; \quad (4.9)$$

$N_1 = 30 \cdot 46 / 100 = 16$ осіб – кількість працівників, які приймають душ (30%);

$t_1 = 45$ хв = 0,75 години – тривалість роботи душової установки;

$$q_3 = 30 \text{ л};$$

$$k_3 = 1;$$

$$Q_{\text{душ}} = (16 \cdot 30 \cdot 1) / 1000 \cdot 0,75 = 0,64 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} = 0,3 + 0,26 + 0,64 = 1,2 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$q_{\text{пож}} = 36 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{\text{расч}1} = Q_{\text{общ}} = 1,2 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{расч2} = q_{пож} + 0,5 Q_{общ} = 36 + 0,5 \cdot 1,2 = 36,6 \text{ м}^3/\text{год};$$

Беремо більш високе значення = 36,6 м³/год

Діаметр водопровідної труби:

$$d = \sqrt[4]{Q_{расч}/(\pi \cdot V \cdot 3600)} \quad (4.10)$$

$V = 0,8 \dots 1,5 \text{ м}^3/\text{с}$ – швидкість руху води в трубах;

$$d = \sqrt[4]{36,6 / (3,14 \cdot 1,3 \cdot 3600)} = 0,099 \text{ м} = 100 \text{ мм};$$

Приймаємо тимчасову подачу води $d = 100 \text{ мм}$.

Таблиця 4.3 - Споживачі води на будівельному майданчику

Стадія будівництва.	№ п/п	Види процесів, для яких потрібна вода	Добовий обсяг л.	Коефіцієнт годинної нерівномірності споживання
нульовий цикл	1	Робота екскаватора	80	1,5
	2	заправка екскаватора	100	1,5
	3	Заправка і мийка тракторів	300	2
	4	Зволоження ґрунту при ущільненні	450	1,25
Основний період	5	Цегляна кладка	450	1,5
	6	Полив цегляної кладки	200	1,5
	7	Штукатурні роботи	673	1,5
	8	Малярні роботи	55,8	1,5
	9	Полив бетону і опалубки	200	1,5

Вибір транспортних засобів.

Необхідність машин для перевезення вантажів:

$$M = Q_{доб} / q_{доб}, \quad (4.11)$$

Щоденні вантажні перевезення:

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{г}}/T_{\text{г}} \quad (4.12)$$

$Q_{\text{г}}$ - загальна кількість даного виду вантажу, т;

$T_{\text{г}}$ – тривалість розрахункового періоду, днів;

$$q_{\text{доб}} = q_{\text{ф}} \cdot T_{\text{м}} \cdot K_{\text{т}}/t_{\text{ц}}, \quad (4.13)$$

$q_{\text{ф}}$ = фактична вага вантажу, що перевозиться, т

$T_{\text{м}} = 7,5$ ч

$K_{\text{т}} = 1$; $K_{\text{т}} = 2$ – оціночний коефіцієнт

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + 2l/U + t_{\text{м}} \quad (4.14)$$

$U = 40$ км/год

$l = 10$ км – для збірних залізобетонних виробів; $l = 10$ км – для бетону; $l = 12$ км – для арматури; $l = 12$ км – для покрівельного матеріалу; $l = 12$ км – для утеплення.

$t_{\text{м}} = 0,05$ год - тривалість маневрів автомобіля при вантажно-розвантажувальних роботах.

Необхідна кількість днів для відправки:

$$T_{\text{р}} = Q_{\text{г}}/M \cdot q_{\text{доб}} \quad (4.15)$$

1. Сходові марши:

$$Q_{\text{доб}} = 68,6/179 = 0,38$$

$$q_{\text{доб}} = 6,4 * 7,5 * 1/1,07 = 44,8$$

$$t_{\text{ц}} = 0,52 + 2 * 10/50 + 0,05 = 1,07$$

$M = 0,38 / 44,8 = 0,01$ приймаємо 1 машину.

2. Сходові майданчики:

$$Q_{\text{доб}} = 22,9 / 179 = 0,13 \text{ тонни.}$$

$$q_{\text{доб}} = 6,24 * 7,5 * 1/1,07 = 43,7$$

$$t_{\text{ц}} = 0,52 + 2 * 10/50 + 0,05 = 1,07$$

$M = 0,13 / 43,7 = 0,003$ приймають 1 авто

3. Арматура:

$$Q_{\text{доб}} = 73/179 = 0,4 \text{ тонни.}$$

$$q_{\text{доб}} = 6,4 * 7,5 * 1/1,17 = 41$$

$$t_{\text{ц}} = 0,52 + 2 * 12/50 + 0,05 = 1,17$$

$$M = 0,4 / 41 = 0,01 \text{ приймають 1 автомобіль}$$

4. Шахта ліфта:

$$Q_{\text{доб}} = 23/179 = 0,13 \text{ тонни.}$$

$$q_{\text{доб}} = 6,24 * 7,5 * 1/1,07 = 43,7$$

$$t_{\text{ц}} = 0,52 + 2 * 10/50 + 0,05 = 1,07$$

$$M = 0,13 / 43,7 = 0,003 \text{ приймають 1 авто}$$

5. Покрівельний матеріал:

$$Q_{\text{доб}} = 4,37 / 9 = 0,48 \text{ тонни.}$$

$$q_{\text{доб}} = 6 * 7,5 * 1/1,07 = 38,4$$

$$t_{\text{ц}} = 0,52 + 2 * 12/50 + 0,05 = 1,17$$

$$M = 0,48 / 38,4 = 0,01 \text{ приймають 1 авто}$$

6. Бетон:

$$Q_{\text{доб}} = 5005/241 = 20,78 \text{ м}^3$$

$$q_{\text{доб}} = 3,5 * 7,5 * 1/1,49 = 17,6$$

$$t_{\text{ц}} = 1,04 + 2 * 10/50 + 0,05 = 1,49$$

$$M = 20,78 / 17,6 = 1,2 \text{ приймають 2 авто}$$

7. Ізоляція:

$$Q_{\text{доб}} = 3,42/61 = 0,05$$

$$q_{\text{доб}} = 0,4 * 7,5 * 1/1,28 = 2,3$$

$$t_{\text{ц}} = 0,75 + 2 * 12/50 + 0,05 = 1,28$$

$$M = 0,05 / 2,3 = 0,03 \text{ приймають 1 авто}$$

Результати розрахунків зведені в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 - Потреба в основних машинах і механізмах

№ п/п	Машини і механізми	Кількість	Технічні характеристики	Тривалість перебування на будівельному майданчику	
				Початок	Кінець
1	Кран КБ - 401	1	вантажопідйомність - 8т. виліт гачка 25м. Висота підйому 46м.	13.10.07	23.06.08
2	Кран МКГ - 16	1	Вантажопідйомність - 16т. виліт гачка 4 ... 16м. Висота підйому 26м.	10.07.07	10.10.07
3	Кран "Піонер"	1	вантажопідйомність - 250 кг. виліт гачка 3м.	23.06.08	4.07.08
4	Бетононасос СБ - 161	1	Продуктивність 5...65 м ³ . Об'єм прийомного бункера 0.7м ³ Діаметр бетоновода 125 мм.	10.07.07	23.06.08
5	Бульдозер ДЗ-8	1	Тип отвала - неповоротний. Довжина отвала 3.03м. Висота отвала 1.1м. Марка трактора Т100.	10.10.07	13.10.07
6	Виброрейка СО - 47	2		10.07.07	23.06.08
7	Машина для нанесення битумних мастик СО-122А	1		25.06.07	4.07.08
8	Електричний фарбопульт СО-61	2		26.08.08	2.02.09
9	Каток ДУ - 30А	1		23.09.08	30.09.08
10	Вібратор ИВ - 102А	4		10.07.07	23.06.08

11	Екскаватор ЭО-4321	1	місткість ковша 0.65 м3. Глибина копати 5.5м.	2.07.07	10.07.07
12	Штукатурна станція СО-114	1		27.06.08	24.10.08

4.3 Техніко-економічні показники

1. Тривалість будівництва:

- Фактичний: 414 днів/19,1 місяців

в тому числі підготовчий

Період: 22днів/22 = 1 місяць;

2. Орієнтовна вартість: 5001 798 тис.грн.

в тому числі будівельно-монтажних робіт – 3919,414 тис.грн.

3. Вартість 1 м3 будівлі – 400 грн.

4. Орієнтовна вартість 1м2 житлової площі: 3874,35 грн.

5. Загальні трудовитрати на будівництво об'єкта:

13944 людино-днів.

6. Трудовитрати на 1м3 будівлі: 1,15 людино-днів.

7. Продуктивність на 1 людину за добу: 358.7 грн / людина на добу

8. Коефіцієнт використання працівників за чисельністю: 1.48

9. Співвідношення потужності до ваги: 2,2 кВт

10. Показники плану будівництва:

1) розмір:

- дороги – 96м

- огорожа – 234м

- водопостачання – 125м

- каналізація – 24м

- електропостачання – 225м

- телефонний кабель – 18м

2) Площа забудови: 378 м²

3) Площа забудови: 2304 м²

4) Коефіцієнт використання землі: 0.16

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано наукові праці з метою розгляду предметної області вдосконалення організаційно-технологічних рішень житлової забудови, доведено необхідність впровадження методологій сучасних технологій будівництва, поставлена мета і завдання досліджень.

2. Обґрунтовано методологічні положення з організаційно-технологічних рішень житлової забудови використовуючи платформу сучасного рівня розвитку та активізації будівельної галузі враховуючи науково-технічний прогрес який пов'язаний і з стрімким зростанням і оновлення науково-технічної інформації та впровадження наукових розробок при зведенні будівель і споруд. В умовах сьогоденного розвитку інформаційних технологій суттєво зростає потік наукової інформації, швидко змінюються інженерні, архітектурно-планувальні, конструктивні, організаційно-технічні та організаційно-технологічні рішення.

3. Обґрунтовано роль організаційно-технологічних рішень житлової забудови в умовах сучасних технологій будівництва. Досліджено сучасні методи технологічних процесів будівництва багатоповерхових житлових будинків. Сітьові моделі використовують в будівництві для вирішення завдань перспективного планування, визначення тривалості й термінів виконання основних етапів створення об'єктів (проектування, будівельно-монтажних робіт, поставки технологічного устаткування, освоєння виробничої потужності), а також планування капітальних вкладень за періодами будівництва об'єкта. Але не одна з цих моделей не може поєднати всі процеси організації будівельного виробництва від проектування до експлуатації будівлі

4. Визначено основні аспекти реалізації організаційно-технологічних рішень житлової забудови на прикладі будівництва багатоповерхової житлової будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 108 с.
2. Бичевий П.П., Міщук К. М. Прогресивні технології будівництва та реконструкції будівель і споруд: метод. вказівки до виконання практич. занять та контр. робіт, проведення самост. роботи для студ. ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ден. та заоч. форм навчання : методичні вказівки. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 42с.
3. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.
4. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.
5. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.
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 : Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
7. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації– [Чинний від 2009–01–24]. Київ : Держстандарт України, 2009. 70 с.

8. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів [Чинний з 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 42 с.
9. ДБН А.3.1-5-2016. Державні будівельні норми. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с.
10. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.. 34 с.
11. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 88 с.
12. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.
13. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.
14. 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: Мінрегіон України, 2013. 59 с.
15. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-6:2013. Настанова що до розроблення ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. [Чинні з 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2013. 45 с.
16. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення». [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.
17. Кирнос В.М., Залуний В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.
18. Кузнецов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.
19. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

20. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.
21. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.
22. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.
23. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.
24. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
25. Притула С. Ф. Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.
26. Современные технологии в строительстве: учебник для студ. высш. учеб. заведен. / под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.
27. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
28. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Высш. шк., 1985. 479с.
29. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.
30. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: методичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних

робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво”. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

31. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.
- 32.. Черненка В.К., Ярмоленка М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.
- 33.Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>
- 34.Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: <http://ecotown.com.ua/>.
- 35.Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустою міст. URL: <http://dt.ua/> .