

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
двосекційного житлового будинку

Виконав: студентка 2 курсу, групи 8.1922-пцб
Шликов Сергій Юрійович.
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

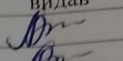
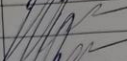

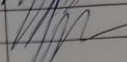
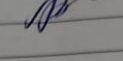
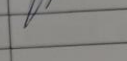

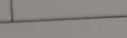
освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н. Мішук К.М.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2023 року

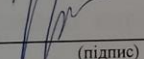
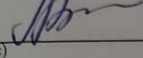
6 Консультанти розділів роботи

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

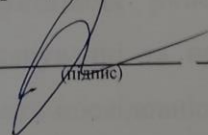
7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Теоретичний аналіз методології сучасного стану організації будівництва житлових будівель.	з 01.09 по 25.09.2023	
2	Аналіз архітектуро-конструктивних положень будівництва житлової будівлі.	з 26.09 по 30.10.2023	
3	Вирішення практичних завдань з технології будівельних процесів житлової будівлі.	з 1.11 по 20.11.2023	
4	Аналіз організації будівельних процесів при будівництві житлової будівлі	з 21.11 по 05.12.2023	

Студент  (підпис) С.Ю. Шликов (ініціали та прізвище)Керівник роботи (проекту)  (підпис) В.І. Анін (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

АНОТАЦІЯ

Шликов С.Ю. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві двосекційного житлового будинку.

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

Науковий керівник В.І. Анін, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2023.

В роботі проведено дослідження науково-технічні джерела, що віддзеркалює актуальність вибраної тематики, у розрізі аналізу організаційно-технологічних рішень при будівництві житлової будівлі. В результаті проведеного проектування технічних та виробничих систем за допомогою розрахунків визначено їх параметри, сформовано раціональні режими функціонування, вихідні характеристики організаційно-технологічних рішень, ефективність при плануванні та організації робіт, розраховано потребу в ресурсах, встановлено послідовність операцій, взаємодію технічних засобів і трудових ресурсів.

Обґрунтовано вирішенні актуальної задачі з оптимізації організаційно-конструктивних рішень при будівництві житлової будівлі.

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.

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

Список публікацій магістранта:

1. Анін В.І. Шликов С.Ю. Аналіз організаційно- технологічних рішень при будівництві двосекційного 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

Shlykov C.Ю. Analysis of organizational and technological solutions during the construction of a two-section residential building.

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

Research supervisor V.I. Anin, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2023.

In the work, a study of scientific and technical sources that reflects the relevance of the selected subject was carried out, in the context of the analysis of organizational and constructive solutions during the construction of a residential building. As a result of the design of technical and production systems with the help of calculations, their parameters were determined, rational modes of operation were formed, initial characteristics of organizational and constructive solutions, efficiency in planning and organization of work, the need for resources was calculated, the sequence of operations, the interaction of technical means and labor resources was established.

The solution to the actual problem of optimizing organizational and structural solutions during the construction of a residential building is justified.

The novelty of the chosen topic reflects the possibility of using deterministic network models, which make it possible to carry out calculations of organizational and constructive decisions during the construction of a residential building; efficiency in planning and organizing work; calculate the need for resources, establish the sequence of operations, the interaction of technical means and labor resources.

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

List of publications of the master's student:

1. Анін В.І. Шликов С.Ю. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві двосекційного 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 МЕТОДОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ	11
1.1	Суть та принципи організації будівельного виробництва ...	11
1.2	Теоретико-методологічні аспекти розвитку процесів організації будівництва	14
1.3	Аналіз форм моделей в будівництві.....	19
2	АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРО-КОНСТРУКТИВНИХ ПОЛОЖЕНЬ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ..	26
2.1	Загальна частина.....	26
2.2	Початкові дані.....	27
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	Загальна частина.....	39
3.2	Монтаж надземної частини будівлі.....	39
4	АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ	51
4.1	Розрахунок відомості обсягів робіт	52
4.2	Розрахунок сітьового графіку	58
4.3	Проектування будівельного плану об'єкту.....	63
	Висновки.....	79
	Список використаних джерел.....	80

ВСТУП

В умовах сьогоденного розвитку інформаційних технологій суттєво зростає потік наукової інформації, швидко змінюються інженерні, архітектурно-планувальні, конструктивні, організаційно-технічні та організаційно-технологічні рішення. Суттєво впроваджуються при зведенні, ремонті і реконструкції будівель і споруд сучасні матеріали, конструкції, технології, комплексні методи будівельних робіт, нові форми організації праці.

Конструктивна система являє собою сукупність взаємопов'язаних конструктивних елементів будівлі, що забезпечують її міцність, жорсткість, стійкість і необхідний рівень експлуатаційних якостей. В конструктивній системі суміщаються несучі конструкції, що сприймають силові впливи і виконують функції захисту внутрішнього простору від несилових впливів

Організація будівельного виробництва - взаємопов'язана система підготовки до виконання окремих видів робіт, встановлення і забезпечення загального порядку, черговості і термінів виконання робіт, постачання усіма видами ресурсів для забезпечення ефективності і якості виконання окремих видів робіт або будівництва об'єкту.

Для будь-якого завдання управління характерна множинність її рішень. Крім того, постійне ускладнення техніки і технології будівельного виробництва і пов'язане з ним ускладнення процесу управління роблять вибір оптимального рішення надзвичайно важким.

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:

– дослідження проблем науково-практичної бази в розрізі предметної області, яка пов'язана з аналізом організаційних та технологічних процесів при будівництві житлової будівлі в м. Запоріжжя;

- 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 сітьових моделей, що дають змогу проведення розрахунків організаційно-технологічних 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 МЕТОДОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

1.1 Суть та принципи організації будівельного виробництва

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.

Суть 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.

Основні принципи організації будівельного виробництва включають:

1. **Планування та управління ресурсами:** перед початком будівельних робіт необхідно ретельно спланувати всі необхідні ресурси, такі як праця, матеріали, обладнання та фінанси. Правильне розподілення ресурсів та їх керування під час виконання проекту допомагають забезпечити безперебійну роботу та досягнення поставлених цілей.

2. **Оптимізація робочих процесів:** ефективна організація будівельного виробництва передбачає постійне покращення робочих процесів. Це може включати в себе впровадження нових технологій, вдосконалення методів виконання робіт, раціоналізацію робочих місць та інші заходи, що спрямовані на збільшення продуктивності та якості будівництва.

3. **Контроль якості:** якість будівельних робіт є одним із головних критеріїв успіху будівельного проекту. Організація будівельного виробництва повинна включати систему контролю якості, яка забезпечує виконання робіт

згідно з установленими нормами та стандартами. Це може передбачати проведення регулярних перевірок, випробувань та аудитів, що спрямовані на виявлення та усунення будь-яких недоліків.

4. Комунікація та співпраця: успішна реалізація будівельного проекту вимагає ефективної комунікації та співпраці між всіма учасниками процесу. Важливо, щоб замовник, проектний і будівельний персонал, підрядники та постачальники матеріалів працювали разом, обмінюючись інформацією та координуючи свої дії. Це сприяє уникненню конфліктів, зменшенню ризиків та забезпеченню успішного завершення проекту.

5. Безпека та охорона праці: організація будівельного виробництва повинна враховувати аспекти безпеки та охорони праці. Забезпечення безпечних умов праці, використання необхідного захисного обладнання, проведення інструктажів та навчання робітників є важливими елементами організації будівельного виробництва.

У підсумку, суть 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.

1. Ефективне управління часом: одним із ключових принципів організації будівельного виробництва є ефективне управління часом. Враховуючи терміни та графіки будівельних проектів, необхідно складати реалістичні плани та графіки виконання робіт. Ефективне планування дозволяє забезпечити своєчасне завершення етапів будівництва та попереджувати затримки, що можуть призвести до збільшення витрат та порушення графіка проекту.

2. Раціональне розміщення робочих місць: при організації будівельного виробництва важливо враховувати раціональне розміщення

робочих місць на будівельному майданчику. Це допомагає зменшити втрати часу та зусиль на переміщення матеріалів та робочої сили, забезпечує зручний доступ до необхідного обладнання та інструментів. Раціональне розміщення робочих місць також сприяє безпеці та підвищує продуктивність робітників.

3. Використання інформаційних технологій: сучасні технології та програмне забезпечення можуть значно полегшити процес організації будівельного виробництва. Використання комп'ютерних систем управління проектами, програм моделювання та візуалізації будівельних об'єктів дозволяє забезпечити ефективне планування, контроль та координацію робіт. Інформаційні технології сприяють підвищенню точності, швидкості та ефективності процесів будівельного виробництва.

4. Управління ризиками: будівельні проекти пов'язані з певними ризиками, такими як зміни в планах, погіршення погодних умов, нестача ресурсів тощо. Ефективна організація будівельного виробництва включає управління ризиками шляхом аналізу та ідентифікації потенційних загроз, розроблення планів мінімізації ризиків та запровадження стратегій, що дозволяють ефективно реагувати на непередбачені обставини.

5. Стратегічне партнерство та підрядники: успішна організація будівельного виробництва передбачає встановлення стратегічних партнерських відносин з підрядниками та постачальниками. Вибір надійних та кваліфікованих підрядників, з якими встановлено взаємовигідні умови співпраці, допомагає забезпечити якісне та своєчасне виконання робіт, а також знижує ризик непередбачених проблем.

У підсумку, суть та принципи організації будівельного виробництва полягають в ефективному плануванні, управлінні ресурсами, контролі якості, комунікації, безпеці та охороні праці. Використання інформаційних технологій, управління ризиками, ефективне управління часом, раціональне розміщення робочих місць та стратегічне партнерство з підрядниками також відіграють важливу роль у успішному виконанні будівельних проектів.

1.2 Теоретико-методологічні аспекти розвитку процесів організації будівництва

У класичних фундаментальних навчальних посібниках та монографіях з планування та організації будівельного виробництва того періоду чітко визначені "основні напрями подальшого розвитку і вдосконалення матеріально-технічної бази будівництва". Ці напрями включають:

1. Утворення великих районних та міжрайонних виробничих баз будівельної індустрії в районах, де проводяться значні будівельні роботи.
2. Визначення оптимальних розмірів та розташування цих баз з урахуванням раціональних схем перевезення сировини та постачання готової продукції в будівельні райони.
3. Розвиток виробничого кооперування.
4. Технічне оновлення існуючих підприємств.
5. Використання пересувних та збірно-розбірних підприємств у будівельно-монтажних організаціях для економічно ефективного виробництва малосерійних виробів та нестандартних конструкцій.
6. Раціональне поєднання стаціонарних і пересувних підприємств з максимальним використанням їх потужностей.
7. Створення високомеханізованих та автоматизованих заводів з використанням передових технологічних процесів, що забезпечують виробництво високоякісних виробів і повністю готових конструкцій.
8. Значне збільшення виробництва конструкцій та виробів, що виготовляються підприємствами інших галузей і не потребують подальшої обробки на базах та заводах будівельно-монтажних організацій (відоме як "аутсорсинг" у сучасному термінологічному вжитку).

У практиці організації будівельного виробництва виникають завдання, які можуть бути класифіковані таким чином [9; 10; 2]:

1) організаційні – визначення організаційної структури й організаційних форм управління, розміщення потужностей підприємств, встановлення нормативних і директивних термінів будівництва. Ці завдання вирішуються на стадії ПОБ;

2) виробничі – пошук оптимальних рішень виробничих процесів у будівництві. На відміну від організаційних завдань, рішення про виконання яких залишаються дійсними відносно тривалий час, виробничі завдання мусять оперативно враховувати зміни, що відбуваються, і своєчасно видавати нові рішення, які відповідають конкретним умовам виробництва. Подібні завдання виникають у сфері закупівельної та виробничої логістики: складання розкладу поточних поставок (наприклад, бетонорозчинної суміші), розміщення замовлень і закріплення постачальників за споживачами при потребі в матеріалах, вибір раціональних видів будівельних машин і механізмів та ін.;

3) економічні – досягнення оптимального балансу потужностей та ресурсів (визначення доцільності аутсорсингу чи, навпаки, вертикальної інтеграції), формування портфеля замовлень будівельно-монтажних робіт, бюджетування діяльності будівельної організації і управління вартістю, тривалістю та якістю будівельних проектів, планування собівартості й прибутку будівельної організації.

Найважливіша мета будь-якого проекту – щоб у підсумку споживач придбав цінність, яка б окупала кошти, витрачені на реалізацію проекту [8].

Ще один важливий аспект – це взаємний зв'язок двох завдань: максимізації цінності і зниження втрат.

Серед всіх видів втрат можна виділити насамперед такі:

- втрати через перевиробництво;
- втрати через запаси;
- втрати через ремонт/брак ;
- втрати рухів;
- втрати обробки;
- втрати очікування;

- втрати транспортування [8].

Ще один важливий нюанс: для відстеження підсумків заходів щодо максимізації цінності та мінімізації втрат будівельним компаніям слід використовувати різні показники результатів роботи [8].

Організація будівництва - це комплексний процес, що включає планування, керування та координацію діяльності всіх учасників будівельного процесу з метою досягнення поставлених цілей та виконання робіт у встановлені терміни та з урахуванням необхідних якостей та бюджету

Принципи організації будівництва

У процесі організації будівництва застосовуються такі принципи:

- Принцип системності: будівельний процес розглядається як система, що складається з підсистем, взаємодіючих між собою.
- Принцип комплексності: організація будівництва враховує всі аспекти, пов'язані з реалізацією проекту, включаючи технічні, економічні, соціальні та екологічні аспекти.
- Принцип ефективності: організація будівництва має забезпечувати досягнення поставлених цілей з мінімальними витратами ресурсів.
- Принцип керованості: будівельний процес повинен бути контрольованим та керованим з метою досягнення поставлених цілей.

Методологічні підходи до організації будівництва

Системний підхід до організації будівництва. Системний підхід в організації будівництва базується на розгляді будівельного процесу як системи, що складається з підсистем та елементів, що взаємодіють між собою. Цей підхід дозволяє аналізувати та оптимізувати різні аспекти будівельного процесу, враховуючи їх взаємозв'язок та вплив на загальний результат.

Інтегрований підхід до організації будівництва. Інтегрований підхід передбачає поєднання різних аспектів організації будівництва, таких як технічні, економічні, соціальні та екологічні, з метою забезпечення більш ефективного та комплексного управління будівельним процесом. Інтеграція

цих аспектів дозволяє досягти оптимального співвідношення між якістю, вартістю та термінами виконання робіт.

Тенденції розвитку процесів організації будівництва

- Використання інформаційних технологій. Однією з ключових тенденцій розвитку організації будівництва є використання інформаційних технологій. Це включає використання комп'ютерного моделювання, систем управління будівельним процесом, віртуального проектування та інших інструментів, що сприяють підвищенню ефективності та точності планування та управління будівельними проектами.

- Стратегічне планування. Стратегічне планування в організації будівництва стає все більш важливим. Це передбачає довгострокове планування та визначення цілей, стратегій та тактик для досягнення успіху у будівельній галузі. Стратегічне планування дозволяє забезпечити стійкий розвиток будівельних проектів та компаній у цілому.

Організація будівництва є складним процесом, який вимагає системного підходу та інтегрованого управління. Розвиток цих процесів базується на використанні сучасних інформаційних технологій та стратегічному плануванні. Розуміння теоретико-методологічних аспектів організації будівництва є важливим для досягнення успіху та покращення якості будівельних проектів.

Організація будівельного виробництва - взаємопов'язана система підготовки до виконання окремих видів робіт, встановлення і забезпечення загального порядку, черговості і термінів виконання робіт, постачання усіма видами ресурсів для забезпечення ефективності і якості виконання окремих видів робіт або будівництва об'єкту. При організації будівельного виробництва забезпечуються:

- погоджена робота усіх учасників будівництва об'єкту з координацією їх діяльності генеральним підрядником, рішення якого з питань, пов'язаних з виконанням затверджених планів і графіків робіт, є обов'язковими для усіх учасників незалежно від відомчої підлеглості;

- комплектне постачання матеріальних ресурсів з розрахунку на будівлю,

споруду, вузол, ділянку, секцію, поверх, ярус, приміщення в терміни, передбачені календарними планами та графіками робіт;

- виконання будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт з дотриманням технологічної послідовності технічно обґрунтованого поєднання;
- дотримання вимог по охороні природного довкілля і правил техніки безпеки.

Підводячи підсумок вищесказаному, необхідно виділити головні цілі і завдання організації будівництва (рис. 1.1). При організації будівельного виробництва все повинно бути спрямовано на отримання максимуму результату при мінімальних витратах виробництва.

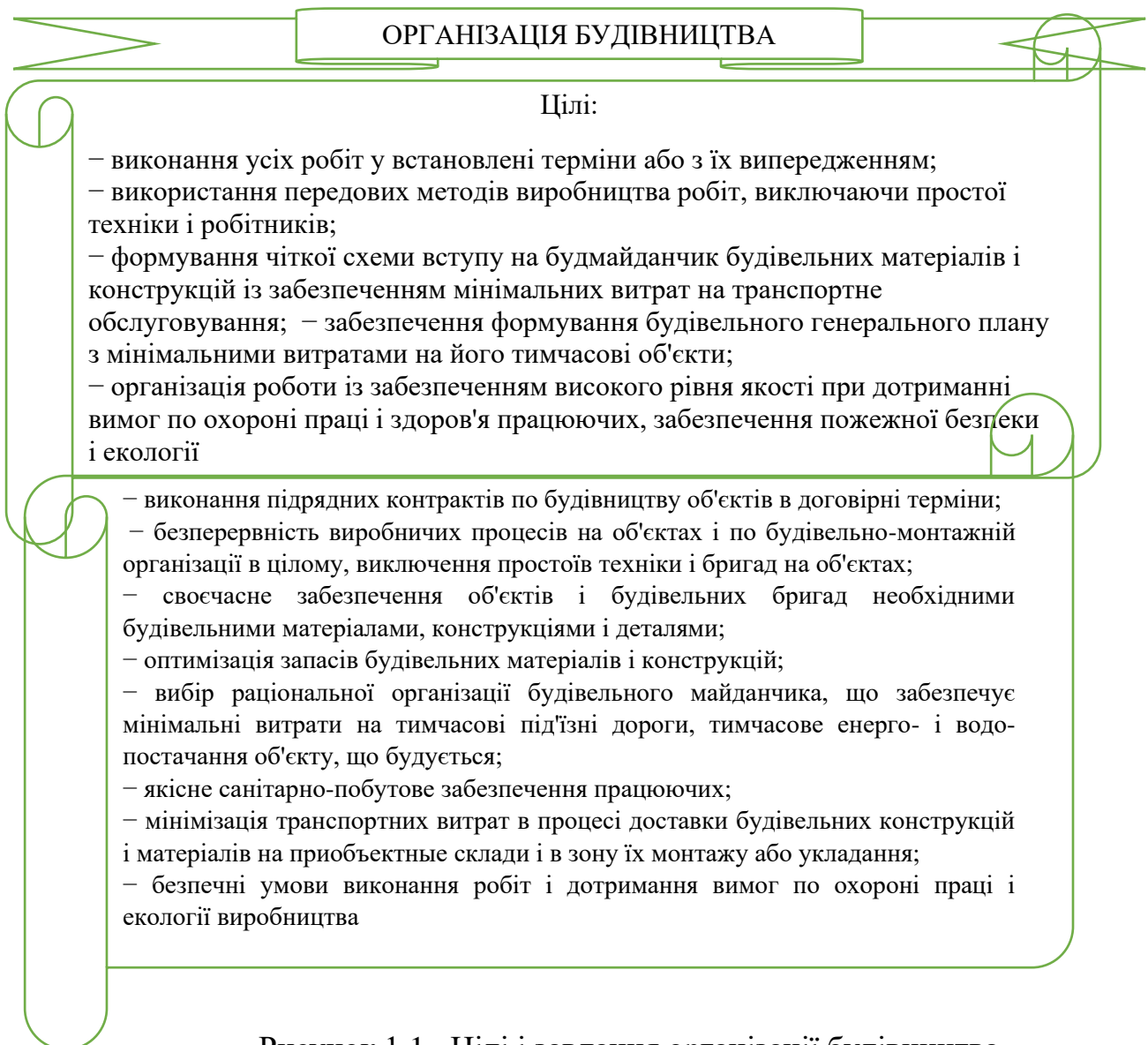


Рисунок 1.1– Цілі і завдання організації будівництва

1.3 Аналіз форм моделей в будівництві

Будівельне виробництво характеризується високим рівнем розподілу суспільної праці, складністю об'єктів будівництва, великою кількістю варіантів технології й організації, спеціалізацією і кооперуванням та іншими чинниками. Це зумовлює множинність варіантів рішення задач планування та управління будівництвом. При розробці планів організації будівництва доводиться порівнювати велику кількість можливих альтернативних рішень і вибирати з них найвірніші. Цей процес значно прискорює використання ефективних технологічних моделей будівництва, а також інших документів проекту (технологічні карти, схеми руху машин та ін.).

Модель – це спрощене уявлення деякого об'єкта, зручніше для вивчення, ніж сам об'єкт. Модель – це сполучна ланка між теорією і дійсністю. Виробничий процес можна представити у вигляді уявної, описувальної чи графічної моделі. При виконанні простих виробничих процесів керівник може, спираючись на власний досвід і пам'ять, виробити власний план координації діяльності окремих виконавців, що забезпечує отримання відмінних результатів. Таке ідеалізоване уявлення майбутнього результату і процесу його досягнення, називають уявним моделюванням.

Форми моделей в будівництві є важливим елементом процесу будівельних робіт. Вони використовуються для створення зовнішнього обмеження, яке дозволяє готувати та заливати бетон, цемент, гіпс або інші матеріали у встановлену форму для отримання бажаної структури.

Форми моделей можуть мати різні форми та розміри, залежно від призначення та дизайну будівлі. Вони можуть бути виготовлені з різних матеріалів, таких як дерево, метал, пластик або скловолокно. Вибір матеріалу залежить від рівня складності форми, тривалості використання та вимог до якості поверхні.

Першим етапом у створенні форми моделі є проектування. Інженери або архітектори враховують потреби будівлі та розробляють відповідний дизайн форми. Цей процес може включати врахування геометричних особливостей, функціональних вимог, ергономіки та естетичних аспектів.

Після проектування форма моделі виготовляється за допомогою спеціалізованих технологій інженерії. Це може бути вручну робота майстрів або використання сучасних комп'ютерних чисельних методів та машинного обладнання. Головною метою цього етапу є виготовлення точної та міцної форми, що забезпечує необхідну геометричну точність та стійкість.

Після виготовлення форма моделі готова до використання на будівельному майданчику. Бетон або інший будівельний матеріал заливається в форму, де він затвердіється та отримує бажану форму. Після затвердіння матеріалу форму можна видалити, залишивши задану структуру або деталь.

Форми моделей в будівництві мають кілька переваг. Вони дозволяють створювати складні архітектурні форми, покращують ефективність будівельного процесу, забезпечують високу якість поверхні та можуть бути використані повторно. Однак, вони також можуть вимагати значних витрат на виготовлення та потребувати додаткового часу для підготовки та встановлення.

Узагальнюючи, форми моделей в будівництві є необхідним елементом для створення різних структур та деталей. Вони дозволяють досягти бажаної форми та якості, спрощують будівельний процес і забезпечують високу точність та стійкість.

Одна з них - це можливість створення однакових елементів або деталей у великій кількості. Завдяки формам моделей можна виготовити багато однакових блоків, плит, колон або інших конструкцій. Це дозволяє підвищити швидкість будівельних робіт і знизити витрати на виготовлення окремих елементів.

Крім того, форми моделей можуть бути використані для створення складних геометричних форм, які складаються з різних елементів. Наприклад, форми можуть бути використані для створення арок, куполів, орнаментів чи

рельєфних поверхонь. Вони дозволяють архітекторам та дизайнерам втілити свої творчі ідеї в реальність і створити унікальні будівлі та споруди.

Додатково, форми моделей можуть бути використані для створення внутрішніх просторів будівель. Наприклад, вони можуть бути використані для формування стін, перегородок, сходинок або декоративних елементів усередині будівлі. Це дозволяє досягти гармонійного і естетичного дизайну приміщень.

Необхідно також відзначити, що форми моделей можуть бути використані не лише для будівництва нових споруд, але й для реконструкції та відновлення історичних архітектурних об'єктів. Вони дозволяють точно відтворити складні деталі та елементи, зберігаючи автентичний вигляд будівель.

Отже, форми моделей в будівництві є незамінним інструментом для створення різних будівельних елементів, включаючи структури, деталі та внутрішні простори. Вони сприяють ефективності будівельного процесу, забезпечують точність та якість виконання робіт, а також дозволяють реалізувати творчі задуми архітекторів та дизайнерів.

Складніший виробничий процес зображують у вигляді описувальних (цифрових, математичних рівнянь тощо) і графічних (лінійні графіки, циклограми, сіткові графіки тощо) моделей.

До моделей пред'являються дві взаємосуперечливі вимоги - адекватності (відповідності), з одного боку, і простоти - з іншого. У зв'язку з цим в модель включають тільки найбільш істотні для проведеного дослідження властивості.

Найпоширенішими імітаційними моделями виробництва є моделі календарного планування. Найбільш широко використовують графічні моделі: лінійний календарний графік, циклограма, сітьовий графік.

Лінійний календарний графік (запропонований в кінці минулого століття Г. Л. Гантом) відображає на осі ординат перелік видів робіт, розміщених у технологічній послідовності їх виконання, їх характеристики (обсяги, затрати праці робітників і машинного часу, склад виконавців), абсцис – прийняті порядкові і календарні одиниці часу у кількості, достатньої для зображення

всього періоду виконання робіт. Безпосередньо на сітку календарного графіка наносяться горизонтальні лінії, які вказують хід і тривалість виконання кожного виду робіт (табл.1.1).

На циклограмі (запропонована проф. М. С. Будниковим в 30-х роках 20 століття) показується не тільки технологічна послідовність і тривалість виконання, а також місце виконання робіт. На осі кординат циклограми відкладаються в певному масштабі відрізки, відповідають окремому фронту робіт (по черзі їх виконання), а на осі абсцис – прийняті порядкові або календарні одиниці часу періоду виконання робіт. Хід і терміни виконання кожної роботи показується на сітці графіка кожною лінією, початок якої відповідає моменту початку, а кінець – моменту закінчення роботи на окремій ділянці (рис.1.2).

Таблиця 1.1 – Лінійний календарний графік виконання робіт

Рік							
Календарні дні							
Жовтень				Листопад			
1 – 9	10 – 16	17 – 23	24 – 31	1 – 6	10 – 16	17 – 22	24 – 29

	_____			_____			

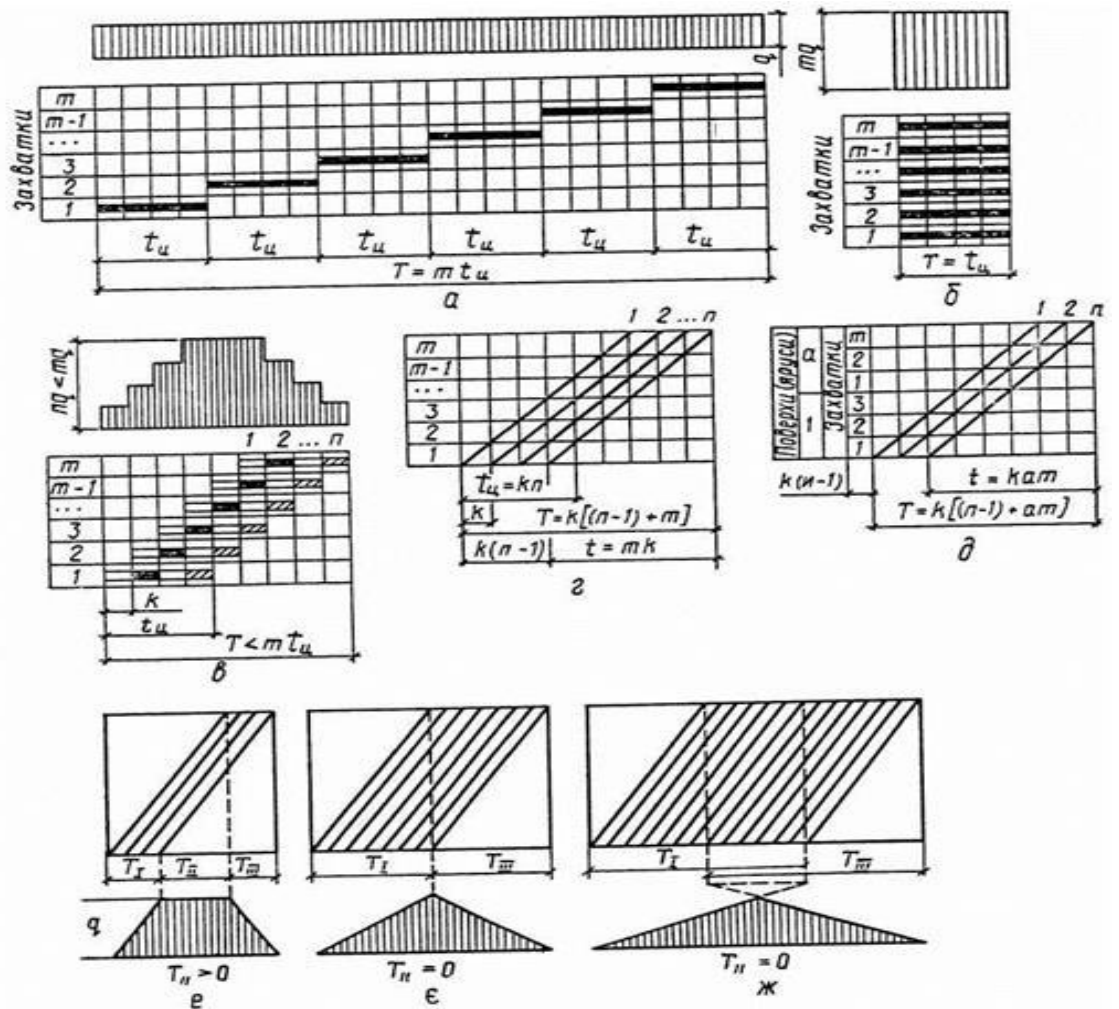


Рисунок 1.2 – Циклорама

Сітьовий графік (запропонований Дж. Е. Келли і М. Р. Уолкером) – це орієнтований графік, або графічну сітку, яка показується стрілками - роботами і зв'язками та кружками-подіями, які позначають початок або кінець кожної роботи або зв'язку [7].

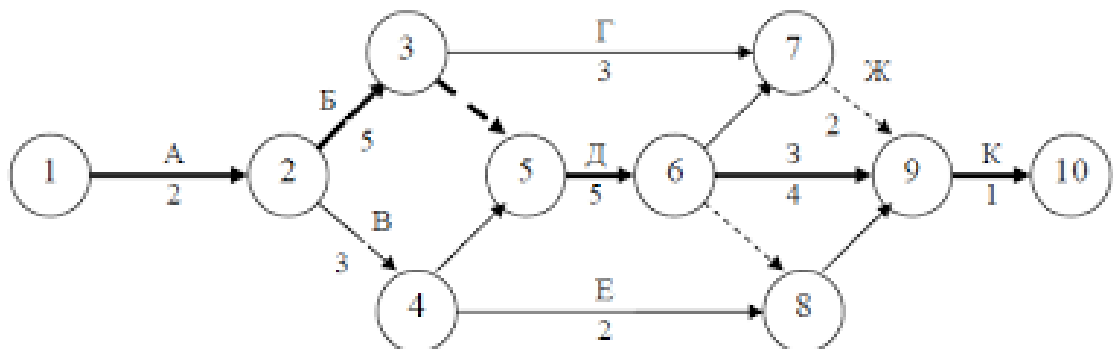


Рисунок 1.3 – Сітьовий графік

Лінійний календарний графік - це таблиця, в якій тривалість робіт зображується у вигляді графіка.

Такий графік забезпечує можливості оптимізації будівництва з найрізноманітнішими критеріями, у тому числі по рівномірності використання робочої сили, механізмів, будівельних матеріалів і т.д. Перевагою лінійних графіків є також їх наочність і простота. Розробка такого графіка включає наступні етапи:

- складання переліку робіт, для яких робиться графік;
- визначення їх методів виробництва та обсягів;
- визначення трудомісткості кожного виду робіт шляхом розрахунків, заснованих на існуючих нормах часу, укрупнених нормах або даних місцевого досвіду;
- складання початкового варіанту графіка, тобто попереднє визначення тривалості та календарних термінів виконання кожної роботи з відображенням цих термінів на графіку;
- оптимізація календарного графіка, тобто забезпечення рівномірної потреби в ресурсах в першу чергу в робочій силі), забезпечення своєчасного завершення будівництва тощо, встановлення остаточних календарних термінів робіт і чисельності виконавців.

Лінійний графік простий у виконанні і наочно показує хід робіт, але не може відобразити складність модельованого в ньому процесу, модель не адекватна оригіналу, форма моделі вступає в протиріччя з її змістом. Звідси основні недоліки лінійних графіків:

- відсутність наочно позначених взаємозв'язків між окремими операціями (роботами);
- залежність робіт, покладена в основу графіка, виявляється упорядником тільки один раз в процесі роботи над графіком (моделлю) і фіксується як не зміниться;

- в результаті такого підходу закладені в графіку технологічні і організаційні рішення приймаються зазвичай як постійні і втрачають своє практичне значення незабаром після початку їх реалізації;
- негнучкість, жорсткість структури лінійного графіка, складність його коригування при зміні умов;
- доводиться постійно виконувати пересоставлення, яке, як правило, через відсутність часу не може бути виконано;
- складність варіантної опрацювання і обмежена можливість прогнозування ходу робіт;
- складність застосування сучасних математичних методів і комп'ютерів для механізації розрахунків параметрів графіків.

2. АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРО-КОНСТРУКТИВНИХ ПОЛОЖЕНЬ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

2.1 Загальна частина

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.

2.2 Початкові дані

Житловий будинок розташований в м. Запоріжжя. Майданчик будівництва потрапляє на територію, раніше вільну від забудови.

Усі прийняті рішення по забезпеченню надійності і безпеки прийняті згідно вимог ДСТУ В. 1.2-16:2019.

Клас наслідків (відповідальності) будівель прийнятий згідно ДБН А.2.2 3:2012 і завдання на проектування і відповідає СС2.

Категорія складності об'єкта будівництва - III.

Клас будівлі по ступеню вогнестійкості – 1.

Район будівництва згідно ДБН Б.2.2-12:2019 «Містобудування. Планування і забудова» відноситься до кліматичного району ШВ.

Житловий будинок відноситься до багатоповерхових житлових будинків секційного типу:

- житловий будинок обладнаний пасажирськими ліфтами вантажопідйомністю = 400 кг
- сміттєпроводом - асбоцементная труба $d=400$ мм
- фундамент - стрічкові
- стіни – монолітний залізобетон
- перекриття і покриття - збірні залізобетонні.

Будівля запроектована з урахуванням вимог ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

2.3 Об'ємно – планувальне рішення

У міру розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво житлових будівель придбало величезні масштаби. Вирішується найважливіше

завдання соціальної значущості - забезпечити кожному сім'ю окремою квартирою. При цьому житлове будівництво здійснюється в комплексі з установами повсякденного культурно побутового обслуговування. Межею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

В цілях економії земельних ділянок міста запроектований 9-поверховий житловий будинок секційного типу. Для зручності пересування людей передбачені проходи між секціями, які також є пожежними проїздами. У проєктованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

- житлові кімнати
- кухня
- передня (коридор)
- ванна
- туалет
- лоджія.

Всі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог БНіП 1:5,4, кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення - 2,5м. Кухня обладнана витяжною природною вентиляцією, миттям, електроплитою. Стіни біля кухонного устаткування що облицьовувала глазурованою плиткою, останні - шпалерами, що миються. Пів в квартирах покритий лінолеумом по стягуванню розчину. Ванна і туалет виконані в залізобетонній санітарній кабіні.

Сходова клітка запланована для внутрішньої повсякденної експлуатації, із збірних залізобетонних елементів. У вхідному вузлі сходів з окремих бетонних набірних ступенів. Сходи двох маршеві, опираються на сходові майданчики. Ухил сходів - 1:2. Зі сходової клітки є вихід на крівлю по металевих сходах, обладнаними вогнестійкими дверима. Сходова клітка має штучне і природне освітлення через віконні отвори. Всі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований пластмасою. Для вертикальних комунікацій

передбачена ліфтова збірна залізобетонна шахта з монтажем ліфтової установки вантажопідйомністю = 400кг. Машинне відділення ліфта поміщається на кривлі, що дозволяє зменшити довжину провідних канатів майже в три рази, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на конструкції будівлі, що несуть, відмовитися від пристрою спеціального приміщення для блоків. Таким чином вартість ліфта і експлуатаційні витрати значно скорочуються. Проте таке верхнє розташування машинного відділення менш вигідно по акустично-шумовим міркуванням.

2.4 Архітектурно - конструктивне 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 (m^2), 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 $1m^2$ 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.

Фундаменти

Під житловий будинок запроектовані стрічкові фундаменти.

При улаштуванні основ під фундаменти:

- підвищується надійність роботи фундаментів
- зменшуються земляні роботи
- зменшується матеріаломісткість
- можливість працювати в зимовий період часу без боязні проморозки

грунтової підстави

• у разі заповнення підвалу і замочуванням підстави немає небезпеки просадок при подальшій експлуатації.

Зовнішні стіни

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни виконан згідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

У відповідності ДБН В.2.6-31-2006 «Теплова ізоляція будівель», нормативне значення опору теплопередачі огорожі $R_{\text{мін}} = 2,8 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$.

Для м. Запоріжжя дорівнює $R_{\text{пр}_0} = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{C} / \text{Вт}$ по таблиці. 1а зміни 1 (II зона).

$\alpha_{\text{в}} = 8,7$ - коефіцієнт тепловіддачі, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$

$\alpha_{\text{н}} = 23$ - коефіцієнт тепловіддачі для зимових умов, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для конструкції зовнішньої стіни.

1.Керамзитобетон

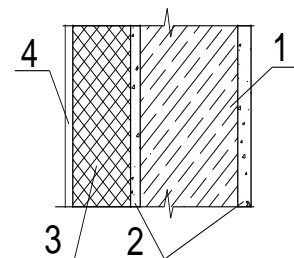
$\gamma = 1100 \text{ кг} / \text{м}^3$; $\delta = 250 \text{ мм}$

2.Цементно-піщаний розчин

$\delta = 35 \text{ мм}$.

3.Утеплювач - базальтове волокно.

4.Гіпсокартонний лист $\delta = 12 \text{ мм}$.



Визначаємо умови експлуатації :

$t_{\text{в}} = 18^\circ\text{C}$.

Вологість внутрішнього повітря – 60%.

Режим приміщення - нормальний (ДБН В. 2.5.-28-2006).

Зона вологості - суха (ДБН В. 2.5.-28-2006).

Умови експлуатації - А (по додатку 2).

Опір теплопередачі конструкції R_0 , що захищає, має бути не менш необхідного опору теплопередачі $R^{тп}_0$.

Необхідний опір теплопередачі стінних обгороджувачів - $R^{тп}_0$ для м. Запоріжжя дорівнює $R^{тп}_0 = 2,8 \text{ м}^2 \times \text{С/Вт}$ по таблиці. 1а зміни 1.

Опір теплопередачі стінної конструкції, що захищає, прийнятої в проекті визначаємо по формулі (2.1) :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H} \quad (2.1)$$

де $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°С}$;

$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°С}$ по таблиці.6 ДБН В. 2.5.-28-2006.

R_k - сума опорів теплопередачі шарів конструкції стінового обгороджування.

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (2.2)$$

де δ - товщина шару, м;

λ - коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт/(м} \times \text{°С)}$.

$$R_1 = \frac{0,250}{0,385} = 0,649$$

$$R_2 = \frac{0,035}{0,76} = 0,046$$

$$R_3 = \frac{X}{0,038}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + R_k + \frac{1}{23} = 0,114 + R_k + 0,043$$

$$R_k = 0,649 + 0,046 + 0,046 + \frac{X}{0,038} = 0,741 + \frac{X}{0,038} = R_k$$

$$R_0 = 0,114 + 0,043 + 0,741 + \frac{X}{0,038} \geq 2,8$$

$$0,898 + \frac{X}{0,038} = 2,8$$

$$0,04 + X = 0,08$$

$$X = 0,0724 \text{ м}$$

При товщині утеплювача, з базальтового волокна «Rockwool», 80мм

умова виконується.

$$R^{TP} \geq R_0$$

Перекриття і покриття

Перекриття і покриття запроєктовані з типових збірних пустотних залізобетонних плит з попередньою напругою арматури. Застосування збірних плит перекриттів і покриттів збільшує швидкість зведення будівель.

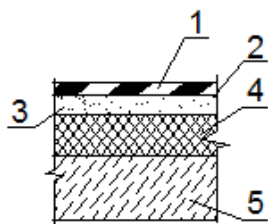
Розрахунок товщини утеплювача горищного перекриття

Для розрахунку товщини утеплювача горищного 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·°С	s, Вт/м ² ·°С
3 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

Покрівля - рулонна:



1.«Технопласт» ЕКМ SOLO – 6 мм,

2.Бітумна мастика - 10мм.

3.Зтяжка – цементно-песчаний розчин 15 мм

4.Утеплювач – полістеролбетон $j=200$ кг/м³

5. Збірні з/б плити - 220мм.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (таблиця 1 ДБН В 2.6-31-2006 «Теплова ізоляція будівель»)

$$R_{q\min} = 4,9(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}).$$

Визначаємо умови експлуатації :

$$t_{в}=18^\circ\text{C}.$$

Вологість внутрішнього повітря – 60%.

Режим приміщення - нормальний (по ДБН В. 2.5.-28-2006).

Зона вологості - суха (по ДБН В. 2.5.-28-2006).

Умови експлуатації - А (по додатку 2).

Опір теплопередачі конструкції R_0 , що захищає, має бути не менш необхідного опору теплопередачі $R_{тp_0}$.

Опір теплопередачі стінної конструкції, що захищає, прийнятої в проекті визначаємо по формулі (2.3):

$$R = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H} \quad (2.3)$$

де $\alpha_B=8,7 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°C}$; $\alpha_H=12 \text{ Вт/м}^2 \times \text{°C}$.

R_K - сума опорів теплопередачі шарів конструкції стінного обгороджування.

$$R_1 = \frac{0,006}{0,17} = 0,047$$

$$R_2 = \frac{0,01}{0,27} = 0,037$$

$$R_3 = \frac{0,015}{0,76} = 0,02$$

$$R_4 = \frac{X}{0,038}$$

$$R_5 = \frac{0,22}{1,92} = 0,115$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + R_K + \frac{1}{12} = 0,114 + R_K + 0,083$$

$$R_K = 0,047 + 0,037 + 0,02 + \frac{X}{0,038} + 0,115 = 0,219 + \frac{X}{0,038}$$

$$R_0 = 0,114 + 0,219 + \frac{X}{0,038} + 0,083 \geq 4,9$$

$$0,416 + \frac{X}{0,058} = 4,9$$

$$0,024 + X = 0,22$$

$$X = 0,12 - 0,024 = 0,192$$

$$X = 0,192 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача з – полістеролбетон, - 200 мм.

Визначаємо фактичний опір теплопередачі за формулою 2.4:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_6} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$(2.4) 1/8,7 + 0,047 + 0,037 + 0,02 + 2,3 + 0,115 + 1/23 = 2,599 \text{ м}^2 \text{ C}^0 / \text{Вт}$$

$$R_0^{\phi} \geq R_0^{\text{тп}}$$

$$4,99 \text{ м}^2 \text{ C}^0 / \text{Вт} \geq 4,9 \text{ м}^2 \text{ C}^0 / \text{Вт}$$

Отже, прийняті розміри товщини горищного перекриття задовольняють теплотехнічним вимогам.

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 і вітражі

Вікна і вітражі значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна і вітражі підібрані по ГОСТ-У, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. Основи вітражів тобто коробки і палітурки виконуються з алюмінію, що в 2,5 - 3 рази легше сталевих, вони корозійностійкі і декоративні. Дерев'яні конструкції вікон чутливі до зміни вологості повітря і схильні до гниття, у зв'язку з чим їх необхідно періодично забарвлювати.

У даному дипломному проекті розміри дверей прийняті по ГОСТ-У дверей, як внутрішні усередині квартир, кабінетах так і зовнішні посилені. Двері застосовані як однопільні, так і двопільні, розміром: 2,1 м заввишки і 0,9; 0,8; 0,7м шириною. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до антисептикованим дерев'яним пробкам, що закладаються в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових клітках в тамбурі - коробки

влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогу. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель, - для ремонту або заміни полотна дверям. Щоб уникнути знаходження дверей у відкритому стані або ляскання встановлюють спеціальні пружинні пристрої, які тримають двері в закритому стані і плавно повертають двері в закритий стан без удару. Двері обладналися ручками, клямками і врізними замками.

Підлоги в житлових і суспільних будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги в квартирах прийняте з лінолеуму на теплоізолюючій основі. Стягування виконується з розчину по керамзитовій засипці, що є звукоізоляційним шаром. У вбудованих приміщеннях прийняті мозаїчні підлоги.

Позитивними сторонами даної половини є їх гігієнічність і безшумність. Негативні сторони - велика трудомісткість, що також збільшує термін будівництва.

Обробка

Зовнішня обробка: цокольна частина з рельєфних цокольних блоків заводського виготовлення. Обробка стінів – забарвлення фасадними фарбами по заздалегідь шпакльованих пенополистирольним плитах.

Дверні блоки забарвлюються масляними фарбами або емалями теплих тонів.

Внутрішня обробка: у квартирах стіни обклеюються шпалерами. Кухні обклеюються шпалерами, що миються, а ділянки стінів над санітарними приладами облицьовувалися глазурованою плиткою. У санкабінах підлоги з керамічної плитки. Стіни біляться крейдо-пастою і влаштовується панель із забарвлення масляними або емалевими фарбами.

Опалювання

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з магістральних теплових мереж від УТ-1, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалювання служать конвектори. На кожен блок - секцію і кожен вбудований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Водопостачання

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома введеннями. Вода на кожен секцію подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. На кожен блок - секцію і вбудований блок встановлюється рамка введення.

Навколо будинку виконується магістральний пожежник господарський - питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції і кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски хозфекальної і дощовій каналізації.

Енергопостачання

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням по дві секції двома кабелями - основний і запасний. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

Сміттепровід

Сміттепровід внизу закінчується в сміттякамері бункером - накопичувачем. Накопичене сміття в бункері висипається в сміттеві візки і занурюється в сміттязборні машини і вивозиться на міське звалище відходів. Стіни сміттякамери облицьовувалися глазурованою плиткою, пів металевий. У сміттякамері передбачені холодний і гарячий водопровід із змішувачем для

промивки сміттєпроводу, устаткування і приміщення сміттякамери. Сміттякамера обладнана трапом із зливом води в хозфекальну каналізацію. У підлозі передбачений змійовик опалювання. У верху сміттєпровід має вихід на крівлю для провітрювання сміттякамери і через сміттяприймальні клапана видалення повітря, що застоювалося, зі сходових кліток, а також диму на випадок пожежі. Вхід в сміттякамеру окремий, з боку вулиці.

Техніко-економічні показники

Економічні показники житлових будівель визначається їх об'ємно-планувальними і конструктивними рішеннями, характером і організацією санітарно - технічного устаткування. Важливу роль грає запроєктоване в квартирі співвідношення житлової і підсобної площі, висота приміщення, розташування санітарних вузлів і кухонного устаткування. Проекти житлових будівель характеризують наступні показники:

- будівельний об'єм (м куб.) (в т.ч. підземній частині)
- площа забудови (м²)
- загальна площа (м²)
- житлова площа (м²)
- площа літніх приміщень (м²)

Будівельний об'єм надземної частини житлового будинку з неопалювальним горищем визначають як твір площі горизонтального перетину на рівень першого поверху вище за цоколь (по зовнішніх гранях стін) на висоту, зміряну від рівня підлоги першого поверху до верхньої площі теплоізоляційного шару горищного перекриття.

Будівельний об'єм підземної частини будівлі визначають як твір площі горизонтального перетину по зовнішньому обводу будівлі на рівні першого поверху, на рівні вище за цоколь, на висоту від підлоги підвалу до підлоги першого поверху.

Будівельний об'єм тамбурів, лоджій, що розміщуються в габаритах будівлі, включається в загальний об'єм.

Загальний об'єм будівлі з підвалом визначається сумою об'ємів його підземної і надземної частин.

Площу забудови розраховують як площа горизонтального перетину будівлі на рівні цоколя, включаючи всі виступаючі частини і покриття, що мають (крильце, веранди, тераси).

Житлову площу квартири визначають як суму площ житлових кімнат плюс площа кухні зверху 8-ми м².

Загальну площу квартир розраховують як суму площ житлових і підсобних приміщень, квартир, веранд, вбудованих шаф, лоджій, балконів, і терас, підраховувану із знижуючими коефіцієнтами:

⇒ для лоджій - 0,5

⇒ для балконів і терас - 0,3.

Площу приміщень вимірюють між поверхнями стенив і перегородок в рівні підлоги. Площу всієї житлової будівлі визначають як суму площ поверхів, зміряних в межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стенив, включаючи балкон і лоджії. Площа сходових кліток і різних шахт також входить в площу поверху. Площа поверху і господарського підпілля в площу будівлі не включається.

3. ВИРІШЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

3.1 Загальна частина

Улаштування монолітних залізобетонних стін. Область застосування

Технологічна карта розроблена на пристрій монолітних залізобетонних стін будівель і споруд загального призначення.

Параметри монолітної залізобетонної стіни технологічного підвалу (розміри, армування, витрата матеріалів) прийняті стосовно одного з реальних проектів. Армування конструкцій стіни - просторовими каркасами і плоскими сітками; стики арматурних сіток і каркасів виконуються внахлестку, без зварки, з розташуванням їх вразбежку.

Технологічною картою передбачається пристрій монолітної залізобетонної стіни із застосуванням уніфікованої розбірно-переставної опалубки «Моноліт-77», укрупненою в опалубні панелі.

У технологічній карті прийнятий варіант подачі, укладання бетонної суміші, погрузо-разгрузочные роботи, арматурні і опалубні роботи виконуються: баштовим краном.

3.2 Монтаж надземної частини будівлі

До початку пристрою монолітної залізобетонної стіни повинні бути виконані наступні роботи:

- влаштовані під'їзні шляхи і автодороги;
- позначені шляхи руху механізмів, місця складування, укрупнення

елементів опалубки, підготовлено монтажне оснащення і пристосування;

- завезені арматурні сітки, каркаси і комплекти опалубки в кількості, що забезпечує безперерйну роботу не менше, чим протягом двох змін;
- складені акти приймання відповідно до вимог нормативних документів;
- передбачені заходи щодо забезпечення збереження арматурних випусків з фундаментних плит від корозії і деформації;
- проведено геодезичне розбиття осей і розмітку положення стінів відповідно до проекту; на поверхню фундаментної плити фарбою нанесені ризики, що фіксують положення робочої площини щитів опалубки.

Роботи виконуються в 2 зміни.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- допоміжні (розвантаження, складування, сортування арматурних виробів і комплектів опалубки);
- арматурні;
- опалубні;
- бетонні.

Розвантаження, сортування, розкладку арматурних сіток, армокаркасов, елементів опалубки, монтаж армокаркасов, сіток і укрупнених панелей опалубки, навішування майданчиків, а також демонтаж опалубки виконують за допомогою баштового крана .

Арматурні сітки і армокаркаси поступають на будмайданчик в зібраному вигляді.

Опалубні панелі збирають з окремих щитів на спеціальних стендах. Послідовність збірки приведена нижче:

- щити укладають робочою поверхнею вниз, в місцях установки монтажних і робочих кріплень кладуть дерев'яні рейки;
- вивіряють габаритні розміри панелей, по контуру панелей прибивають дерев'яні бруски-обмежувачі;
- щити сполучають між собою пружинними скобами або крюками;

- у місцях розташування дерев'яних рейок щити сполучають болтами;
- у дерев'яних рейках в місцях пропуску стягувань просвердлюють отвори діаметром 18 - 20 мм;
- поверх щитів розкладають сутички;
- сутички з щитами сполучають натяжними крюками з клиновим або гвинтовим замком;
- поверх сутичок перпендикулярно їм укладають зв'язки жорсткості, для чого використовують ті ж сутички;
- сутички із зв'язками сполучають болтами;
- на верхньому ярусі сутичок укріплюють монтажні петлі;
- до нижніх ярусів сутичок або зв'язків жорсткості прикріплюють підкошування, що забезпечують стійкість панелей у вертикальному положенні.

У даній технологічній карті дані схеми укрупнених панелей опалубки заввишки 2,1 м та 1,8 м (на висоту ярусу бетонування) і завдовжки 4,55 м.

Роботи по зведенню монолітної стіни підвалу виконуються в певній послідовності.

Укладають по всьому периметру стіни маякові рейки, які кріплять цвяхами до дерев'яних пробок, закладених у фундаментній плиті; внутрішня грань рейки повинна співпадати із зовнішньою гранню бетонованої стіни.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі першого ярусу.

Укладають арматурні сітки і каркаси на всю висоту з розкріплюванням їх розчалюваннями; на арматурних сітках і каркасах розташовують фіксатори з кроком 1 м для створення захисного шару бетону; роботи ведуться з пересувних майданчиків; для тимчасового кріплення арматурних каркасів до опалубки використовуються струбцини.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі стіни другого ярусу і внутрішні опалубні панелі першого ярусу. Опалубні панелі встановлюють так, щоб нижнє внутрішнє ребро панелі співпало з нанесеними ризиками. Між панелями кладуть прокладки-компенсатори з дерев'яних рейок або оргаліту для ліквідації

всіх відхилень в проектних розмірах панелі. Суміжні панелі сполучають пружинними крюками або болтами. Установку панелей опалубки проводять з пересувних майданчиків. На вмонтовуваних опалубних панелях першого ярусу повинні бути закріплені підкошування. Стропи підйомного механізму можуть бути звільнені лише після того, як встановлена і вивірена щодо горизонтальної осі панель розкріплює розчалюваннями. Після расстроповки ставлять монтажні кріплення між протилежними панелями. Для цього в отвори дерев'яних рейок пропускають дротяні стягування і на їх кінцях укріплюють клинові замки. Потім за допомогою регулювальних гвинтів підкошувань вивіряють панелі щодо вертикальної осі. Після з'єднання протилежних панелей і установки тимчасових розпірок інвентарні підкошування знімають і використовують при монтажі інших панелей. Розчалювання залишають до укладання в опалубку бетонної суміші.

Бетонують I ярус стіни по висоті. Бетонну суміш укладають шарами 30 - 40 см. Бетонна суміш повинна мати осідання конуса 4 - 12. Підбір і призначення складу бетонної суміші здійснюється будівельною лабораторією. Бетонування стіни слід проводити без перерви ділянками по 20м з пристроєм заглушок із сталеві сітки. Подача бетонної суміші проводиться в поворотних бункерах місткістю 1 м³. Строповку бункера проводять двухветвевым стропом вантажопідйомністю 5т.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі третього ярусу і внутрішні опалубні панелі другого ярусу. На щитах панелі, що пролягає нижче, закріплюють прокладки з дерев'яних рейок. Вертикальні зв'язки панелей, що пролягають нижче, сполучають з вертикальними зв'язками вищерозміщених панелей. Внутрішні панелі другого ярусу кріпляться розчалюваннями до зовнішніх панелей третього ярусу. На внутрішні панелі навішують робочі майданчики для бетонування. Проводять вивіряння панелей і встановлюють робочі кріплення (дротяні) стягування.

Бетонують II ярус стіни. Встановлюють внутрішню опалубку третього (верхнього) ярусу. Після вивіряння панелей на рівні верхнього ярусу

встановлюють 2 - 3 тимчасових дерев'яних розпірки, яка прив'язує дротом до стягувань.

Бетонують III ярус стіни.

Заходи щодо догляду за бетоном в період набору міцності, порядок і терміни їх проведення, контроль за виконанням цих заходів необхідно здійснювати відповідно до вимог ДБН В.2.6-163:2010. Відкриті поверхні бетону необхідно захистити від втрат вологи шляхом поливання водою або укриття їх вологими матеріалами (брезентом). Терміни витримки і періодичність поливання призначає будівельна лабораторія.

При виробництві робіт в зимових умовах приймають заходи по забезпеченню нормального тверднення бетону при очікуваній середньодобовій температурі зовнішнього повітря нижче 5 °С і мінімальній добовій температурі нижче 0 °С.

Демонтаж бічних елементів опалубки слід проводити після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження поверхні і кромки кутів від пошкоджень.

Демонтаж опалубки проводять з пересувних майданчиків в наступному порядку:

- знімають замки на стягуваннях;
- прибирають навісні майданчики;
- знімають кріплення, що сполучають суміжні опалубні панелі;
- прибирають розчалування і підкошування;
- строплять опалубну панель, що демонтується, проводять її відрив від забетонованої конструкції за допомогою ломика або ручного домкрата;
- переставляють панель на майданчик складування.

Вимоги до якості і приймання робіт

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.

Засоби контролю операцій і процесів приводяться в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Засоби контролю операцій і процесів

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

Продовження таблиці 3.2

Укладання бетонної суміші	Якість бетонної суміші	Конус Стройцілп ресс (ПСОВІ-500), лабораторний контроль	До бетонування	Майстер, лаборант	То ж
	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 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	«

Калькуляція витрат праці, машинного часу, заробітної плати на 1 поверх
Таблиця 3.3 – Калькуляція витрат

Найменування процесів	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Обґрунтування (Енір і ін. норми)	Норма часу		Розцінка, грн.		Витрати праці		Заробітна плата, грн.		Час перебування машини на об'єкті, маш.-год	Заробітна плата машиніста з урахуванням перебування машини на об'єкті
				робочих, чол.-год	машиніста, чол.-год (маш.-год)	робочих	машиніста	робочих, чол.-год	машиніста, чол.-год (маш.-год)	робочих	машиніста		
1. Розвантаження з транспортних засобів елементів опалубки, арматурних виробів, інвентарю і пристосувань	100 т	32,62	Енір §Е1-5, табл. 2, п. 2, ПР-3	12	6,1	7-68	5-56	391,9	198,98	250,52	180,37	5,35	11-31
2. Сортування елементів опалубки, арматурних виробів і подача до місця робіт	1 т	32620	Енір §Е5-1-1, пп. 1, 2	0,65	0,32	0-48,4	0-33,9	202,03	104,34	157,44	110,584	64,16	67-97
3. Укрупнітельная збірка панелей опалубки стін	м ²	1534	Енір §Е4-1-40, п. 1	0,38	-	0-28,3	-	210,23	-	156,50	-	-	-
4. Монтаж крупнощитовой металевої опалубки стін	м ²	1534	Енір §Е4-1-37, табл. 4, п. 2а	0,24	0,08	0-17,5	0-07,3	132,72	96,76	243-25	40,5	111,2	101-47
5. Установка прокладок-	100 м ³ закла	3	Енір §Е4-1-43, п. 16	6,6	-	4,62	-	19,80	-	13-86	-	-	-

Найменування процесів	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Обґрунтування (Енір і ін. норми)	Норма часу		Розцінка, грн.		Витрати праці		Заробітна плата, грн.		Час перебування машини на об'єкті, маш.-год	Заробітна плата машиніста з урахуванням перебування машини на об'єкті
				робочих, чол.-год	машиніста, чол.-год (маш.-год)	робочих	машиніста	робочих, чол.-год	машиніста, чол.-год (маш.-год)	робочих	машиніста		
14. Укладання бетонної суміші	м3	188	Розрахунок № 1	0,18	0,125	0-11,4	0-11,9	33,6	23,5	22,37	23,14	23,12	44-03
15. Поливання бетонних поверхонь водою	100 м2	176,4	Енір §Е4-1-54, п. 9	0,14	-	0-09	-	24,70	-	15-88	-	-	-
16. Демонтаж навісних майданчиків	шт.	100	Енір §Е5-1-2. п. 4, ПР-2	0,216	0,112	0-16,1	0-11,8	21,6	11,2	16,1	11,8	20,16	21-24
17. Демонтаж крупнощитової опалубки	м2	553	Енір §Е4-1-37, п. 2б	0,14	0,047	0-09,2	0-04,3	82,1	32,3	68,88	25,99	30,5	35,14
18. Розбирання доборов	м2	80	Енір §Е4-1-37. т. 2. п. 2	0,21	-	0-14,1	-	16,80	-	11-28	-	-	-
19. Вантаження елементів опалубки, інвентаря і пристосувань	100 т	1,184	Енір §Е1-5, табл. 2, п. 2, ПР-3	12	6,1	7-68	5-56	14,21	7,22	9-09	6-58	7,22	6-58

Матеріально-технічні ресурси

Потреба в інструменті, інвентарі і пристосуваннях приведена в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Потреба в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

Найменування	Марка, технічна характеристика, ГОСТ № креслення	Кіл	примітка
Бункер	Проект 389-2.00.000	1	Подача бетонної суміші
Вібратор глибинний	ВЕРБ-47А	1	Вібрація укладеної бетонної суміші
Стропів двухветвевой	ТУ-22-4666-80	1	Підйом елементів
Стропів четирехветвевой	2СК-5,0;500 ГОСТ 25573-82*	1	—
Домкрат ручної	4СК 1-0,8 ГОСТ 25573-82	1	Розпалубила
Навісні майданчики	ГОСТ 18042-72 ЦНІОМТП Р.Ч. «Моноліт-77» 2493.00.000	20	Бетонування стень
Лоток		1	Для спуску бетонної суміші в опалубку
Пересувні підмости	ЦНІОМТП	2	Установка армокаркасов і панелей опалубки
Рівень будівельний	Тип ВУС 2 ГОСТ 9416-83	1	Перевірка установки елементів опалубки і армокаркасов
Схил будівельний	ВІД-400 ГОСТ 7948-80	1	—
Ключ гайковий розвідний	ГОСТ 7275-75	2	Установка опалубки
Метр доладної	РСТ 149-76	2	Обмір конструктивних елементів
Рулетка металева	РС-20 ГОСТ 7502-80*	1	—
Термометр скляний технічний	ГОСТ 2823-73*Е (СТ СЕВ 2944-81)	1	Перевірка температурного режиму при твердненні бетону
Вологомір	ГОСТ 15528-70*	1	Перевірка воложностного режиму при твердненні бетону
Дриль універсальний	ТУ 1-370-72	1	Установка опалубки
Плоскогубці комбіновані	ГОСТ 17439-72*Е	2	Опалубні і арматурні роботи
Зубило слюсарне	ГОСТ 7211-86Е	1	«
Кусачки	ГОСТ 7282-75*	2	«
Кліщі 250	ГОСТ 14184-83	1	«
Викрутка	ГОСТ 17199-71**Е	1	«

Найменування	Марка, технічна характеристика, ГОСТ № креслення	Кіл	примітка
Ножиці	ГОСТ 7210-75	1	«
Молоток слюсарний	ГОСТ 2310-77*Е	1	«
Щітка сталева	ТУ 36-2460-82	10	Очищення опалубки
Кисть махова	КМ.-65	2	Масило поверхні
	ГОСТ 10597-80*		опалубки емульсією
Лом сталевий	ЛО-24	1	Опалубні роботи
	ГОСТ 1405-83		
Лопата розчин	ГОСТ 3620-76	2	Укладання бетонної суміші
Поливальний рукав	довжина 40 м	1	Поливання бетонних поверхонь

Техніка безпеки

Улаштування монолітних залізобетонних стінів необхідно виконувати відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві".

Техніко-економічні показники на 1 поверх

Загальна трудомісткість чел-час 1672,57

Загальна трудомісткість маш-час 547,51

Тривалість виконання робіт, змін 11

Вироблення на одного робочого в зміну, т 0,28

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.

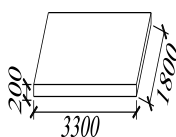
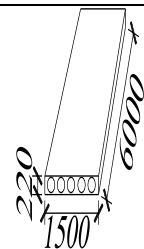
Вибір варіантів при розробці ППР повинен проводитися на основі ТЕО. Основними показниками є собівартість БМР, тривалість будівництва, трудовитрати на об'єкт в цілому і на 1м^3 будівлі, а також інші.

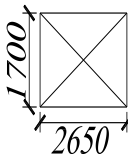
4.1 Розрахунок відомості обсягів робіт

Обсяг робіт на будівельних майданчиках безперервно зростає, скорочуються терміни будівництва, ускладнюються технологічні процеси. До будівництва об'єктів залучається велика кількість субпідрядних організацій, робота яких вимагає чіткої координації. У будівельний процес залучається велика кількість машин і механізмів, що вимагає злагодженої роботи виробничих підрозділів. У цих умовах особливе значення має сіткове моделювання [31].

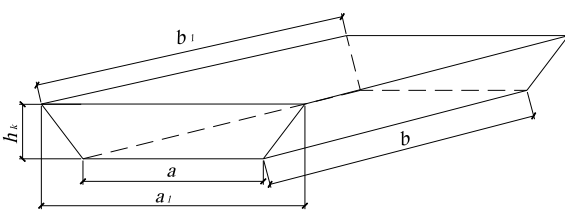
Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах

Таблиця 4.1 - Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах на секцію

№ п/п	Найменування	Марка	Кількість	Ескіз	Маса, т		Об'єм, м ³	
					на од.	загальний	на од.	загальний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сходовий марш	ЛМ	20		1,23	24,6	0,49	9,8
2	Сходовий майданчик	ЛП	20		1,15	23,0	0,46	9,2
3	Плита перекриття	ПП – 1	630		2,55	1606	1,98	1247,6

4	Ліфтові шахти	ЛШ	10		4,4	44,	1,9	19.2
---	---------------	----	----	---	-----	-----	-----	------

Таблиця 4.2 - Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

N п/п	Найменування робіт	Ескіз і основні розрахунки	Одиниць зм'яни й	Об'єм робіт
1	2	3	4	5
1	Розробка ґрунту у відвал – екскаватором – «драглайн»		1000м ³	0,576
	– з вантаженням на автомобілі самоскиди	Об'єм котловану $V_k = \left[\frac{(a + a_1)}{2} h_k \right] b_1 + \left[\frac{(a + a_1)}{2} h_k \right] \frac{a_2}{2} \cdot 2 =$ $= 1002 \text{ м}^3$	1000м ³	1,428
	– уручну		100м ³	1,08
	– зворотна засипка		1000м ³	0,576

	– ущільнення катками	$V_{обр.з} = \left[\frac{a_2}{2} + a_0 + \frac{(b_\phi - b_\delta)}{2} \right] h_k \times P =$ $\left[\frac{2}{2} + 0,5 + \frac{(2 - 0,6)}{2} \right] 2 \times 70,4 = 0,288 м^3$	1000м ³	0,576
2	Улаштування підземної частини:			
	- улаштування залізобетонного ростверку		м ³	276
	- монтаж опалубки стін підвалу		м ³	1106
	- бетонування стін підвалу		м ³	330
	– горизонтальна гідроізоляція		100м ²	2,52
	– вертикальна гідроізоляція		100 м ²	10,12
3	Монтаж надземної частини			
	– монтаж опалубки стін		м ³	1106 0
	– бетонування стін		м ³	4020
	– установка гіпсобетонних перегородок площею до 15м ²	$F \leq 15 м^2$	100шт	3,6
	– монтаж плит перекриття площею до 10м ²	$F \leq 10 м^2$	100шт	16,6

	–монтаж сходових маршів	$m \geq 1m$	100шт	0,4
	– монтаж сходових майданчиків	$m \geq 1m$	100шт	0,4
	– монтаж шахт ліфта	$m \geq 2,5m$	100шт	0,2
4	Столярно– тесллярські роботи: – улаштування віконних блоків		100 м ²	16,4
	– улаштування дверних блоків		100 м ²	37,54
	– скління		100 м ²	16,8
5	Улаштування покрівлі: – пароізоляція	$F=20,1 \times 25.5 \times 3 = 1537,5m^2$	100 м ²	10,26
	– теплоізоляція		100 м ²	10,26
	– цементний – піщане стягування		100 м ²	10,26
	– 4 шару руберойду		100 м ²	30,74
6	Малярні роботи – вапняне забарвлення стель	$F=20,1 \times 25.5 \times 3 \times 9 = 4612m^2$	100 м ²	92,24
	– обклеювання шпалер		100 м ²	282,0
	– забарвлення		100 м ²	45,96

	дверей			
	– забарвлення віконних блоків		100 м ²	32,66
	– забарвлення внутрішніх стін		100 м ²	27,82
7	Штукатурний – облицювальні роботи – облицювання стін керамічної плиткою		100м ²	92,54
	– високоякісна штукатурка внутрішніх стін		100 м ²	323
8	Зовнішня обробка – штукатурка цоколя	h=1м	100 м ²	4,22
9	Отмостка	b=1,5м	100 м ²	6,34

Підбір монтажного крана для зведення будівлі

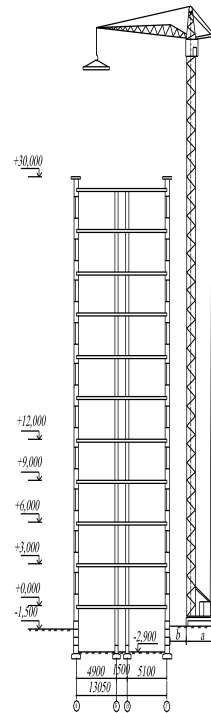


Рисунок 4.1 - Схема для визначення необхідних технічних параметрів баштового крана

Необхідна вантажопідйомність:

$$Q_k = Q_{\text{эл}} + q = 4,43 + 0,44 = 4,87 \text{ Т}$$

Монтажна висота:

$$H = h_0 + h_3 + h_{\text{эл}} + h_{\text{ст}} = 37,5 + 1,5 + 0,22 + 4 = 43,22 \text{ м}$$

Виліт стріли:

$$L_k = a/2 + b + c = 35 \text{ м}$$

Для монтажу надземної частини приймаємо кран КБ – 503 з параметрами

$$Q_k = 7,5 - 10 \text{ Т}, L_k = 40 \text{ м}, H_k = 46 \text{ м}.$$

$$2) Q_k = 3,38 + 0,44 = 3,82 \text{ Т}$$

Монтажна висота

$$M_k = h_0 + h_3 + h_e + h_{CT} = 2,1 + 1,5 + 0,6 + 2,2 = 6,4 \text{ м}$$

Оптимальний кут нахилу стріли крана до горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(2,2 + 2)}{0,6 + 2 \times 1,5} = 2,33 \Rightarrow \alpha = 66,8^\circ$$

Довжина стріли без гуська

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = 34,8 \text{ м}$$

4.2 Розрахунок сітьового графіку

Побудова і розрахунок сітьового графіку.

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змінах розраховують з використанням «АВК».

При розрахунку витрат праці на весь об'єм в чол-днях і маш-змінах, тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні, приймають 8,2 години (для машин 8 годин).

Трудомісткість визначають по формулі:

$$Q = N_{вр} * V / 8,2$$

V – об'єм робіт;

$N_{вр}$ - витрати часу на одиницю об'єму робіт, чол-год.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на кожному етапі робіт їх підсумовують під межею підсумкових витрат. В кінці таблиці приводимо сумарну трудомісткість робіт в чол-днях.

За даними таблиці трудомісткості робіт або кошторису складають картку визначення робіт (табл. 4.3).

Мережевий графік на основний період будівництва об'єкту

Послідовність розробки мережевого графіка

Мережевий графік будівництва об'єкту розробляється в такій послідовності: На підставі об'ємів робіт і методів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт. При цьому роботи групуються так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою, а їх трудовитрати підсумовуються.

У відповідність з технологічною послідовністю виконання робіт на об'єкті будують мережеву модель. Складається картка визначник робіт і ресурсів. У КОРИ включають всі роботи у відповідність з мережевою моделлю. Кількість робочих в зміну, тривалість робіт, змінність, визначена в КОРИ переноситься на мережеву модель.

Складання картки-визначника робіт

Таблиця 4.3 – Картка-визначник робіт

Шифр роботи по графіку	Характеристика робіт						
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Трудо місткі сть, чол- дн	Тривалі сть, дн	Змінність	Вартість , грн
		Одиниця	Кількість				
1-2	Розробка ґрунту	100м ³	10,0 2	2,9	2,08	2	
2-3	Фундаментні роботи	м ³	239	21,11	15,6	1	
3-4	Монтаж крана	шт	1		1	-	
4-5	Улаштування опалубки ростверку	м ²	328, 6	0,39	3,3	2	
5-6	Бетонування ростверку	м ³	138	0,42	3,5	2	
6-7	Улаштування опалубки	м ²	1534	0,39	6,0	2	

	стенів підвалу						
7-8	Бетонування стін підвалу	м ³	165	0,42	1,0	2	
8-9	Монтаж з/б. виробів	100 шт	0,66	23.62	2,0	1	
8-10	Зворотна засипка	100м ³	2,88	1,9	0,66	1	
9-10	Монтаж опалубки стін	м ²	1380 6	0,39	54,4	2	
10-13	Бетонування стенів	м ³	2010	0,42	12,86	2	
11-12	Монтаж гипсобетонных перегородок	100 шт	1,5	23.62	3,4	1	
12-15	Монтаж з/б. виробів	100 шт	5.64	23.62	16,3	1	
13-14	Покрівельні роботи	100 м ²	15,3 8	5,14	3,67	1	
15-16	Зовнішня обробка	100м ²	27,3 6	20,0	8,34	1	
17-18	Улаштування отмостки	100м ²	3.17	38.8	4.85	1	
14-19	Штукатурні роботи	100м ²	29,5 4	25,38	15,2	1	
16-19	Столярно-теслярські роботи	100м ²	22,9 7	8,15	5,7	1	

19- 20	Улаштування полови	100м ²	46,1 5	9,67	13,6	1	
20- 21	Малярні роботи	100м ²	24,8 4	8.04	6,02	1	
21- 22	Здача об'єкту						

Розраховуються тимчасові параметри мережевого графіка.

При необхідності проводиться коректування мережевого графіка.

Таблица 4.4 - Виконується побудова графіка руху робочих

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	№	I	J	N _I	T _I	F _н	F _о	П _н	П _о	R _I	r _I	Критический путь	T _{кр}	N _{кр}	
2	1	1	2	4	2	0	2	0	2	0	0	+	0	4	
3	2	2	3	12	56	2	58	2	58	0	0	+	2	16	
4	3	2	4	4	1	2	3	58	59	56	56		3	12	
5	4	3	4	2	1	58	59	58	59	0	0	+	58	2	
6	5	4	5	12	94	59	153	59	153	0	0	+	59	12	
7	6	5	6	2	5	153	158	153	158	0	0	+	153	6	
8	7	5	14	4	4	153	157	166	170	13	0		157	10	
9	8	6	7	2	5	158	163	158	163	0	0	+	158	13	
10	9	6	8	3	5	158	163	158	163	0	0	+	163	17	
11	10	7	9	2	5	163	168	163	168	0	0	+	165	12	
12	11	8	9	3	5	163	168	163	168	0	0	+	168	14	
13	12	8	10	4	5	163	168	163	168	0	0	+	170	11	
14	13	9	11	3	5	168	173	168	173	0	0	+	173	8	
15	14	10	11	4	5	168	173	168	173	0	0	+	178	4	
16	15	10	12	4	5	168	173	168	173	0	0	+	183	2	
17	16	11	13	4	5	173	178	173	178	0	0	+	184	0	
18	17	12	13	4	5	173	178	173	178	0	0	+			
19	18	13	16	4	5	178	183	178	183	0	0	+			
20	19	14	15	8	8	157	165	170	178	13	0				
21	20	15	16	3	5	165	170	178	183	13	13				
22	21	16	17	2	1	183	184	183	184	0	0	+			
23	22											+			
24	23											+			
25	24											+			
26	25											+			
27	26											+			
28	27											+			
29	28											+			
30	29											+			
31	30											+			
32	31											+			
33	32											+			
34	33											+			
35	34											+			
36	35											+			
37	36											+			
38	37											+			
39	38											+			
40	39											+			
41	40											+			
42	41											+			
43	42											+			
44	43											+			
45	44											+			
46	45											+			
47															
48	21														
49															
50															
51															
52															
53															
54															
55															
56															

Новый Упорядочить Очистить Рассчитать

Расчет выполнен успешно

T _{кр}	184	дн.
Q _{кр}	2106	вал./дн.

N _{кр}	11,4	вал.
N _{макс}	17	вал.

4.3 Проектування будівельного плану об'єкту

Будгеплан – генеральний план майданчика, на якому показуються розстановки монтажних і вантажопідйомних машин і механізмів, тимчасових будівель і споруд, що зводяться і використовуваних в період будівництва, мережі, дороги, підкранові шляхи, складське господарство. Будгенплан об'єкту будівництва проектуємо на стадії розробки ППР. Основою СПГ є ступінь деталізації і точності основних рішень і розрахунків зі встановленням характеристик об'єктів, розміщених на будмайданчику, при виконанні всіх вимог техніки безпеки.

Всі аспекти будгенплану, що розміщуються на будівельному майданчику, заздалегідь групуються таким чином:

I гр. Виробничі об'єкти;

(майстерні, автомобільні дороги, дороги і майданчики для переміщення кранів, склади, майданчики укрупнительной збірки конструкцій і устаткування).

II гр. Адміністративні і санітарно – побутові будівлі;

(контора виконроба і начальника ділянки, прохідна, диспетчерський пункт, приміщення для прийому їжі, обігріву робочих і сушки одягу, вбиральні, душові, санітарні вузли).

III гр. Мережі і пристрої водо – і енергопостачання.

IV гр. Слабкострумові мережі і пристрої.

У цьому розділі потрібно стисло описати, на яку стадію будівництва розробляється генплан буд, де розміщуються основні машини і механізми, вказати розміри монтажних і небезпечних зон, тимчасові дороги і споруди, види і розміри прийнятих внутрішньомайданчикових доріг, як здійснюється постачання будівельного майданчика водою, електроенергією (від яких джерел, довжина мережі), заходи пожежної безпеки будівництва.

Організація доставки матеріалів на будівельний майданчик автотранспортом.

Залежно від вантажу, який необхідно перевезти, умов і відстані перевезень при розрахунках на стадії ППР приймаємо наступні види транспортних засобів:

- для палів – МАЗ-504;
- для арматури – МАЗ-200 (з напівприцепом 7 – 790);
- для перевезення бетону – міксер $V=3\text{м}^3$;
- для перегородок – МАЗ-200В; з напівприцепом МАЗ-5203;
- для плит перекриття – МАЗ-200В з напівприцепом 7 – 790;
- для блоків ліфтових шахт – МАЗ-100В з напівприцепом 5213;
- для сходових майданчиків і маршів – ЗІЛ-120Н з напівприцепом ММЗ – 584;

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин M , яке необхідне для перевезення певного виду вантажу, знаходимо по формулі:

$$M = \frac{Q_{сут}}{q_{сут}} \quad (4.1)$$

де $Q_{сут}$ - добовий вантажопотік даного виду вантажу, т

$q_{сут}$ - кількість вантажу, яку перевозять транспортним засобом за добу, т

$$Q_{сут} = \frac{Q_p}{T_p} \quad (4.2)$$

де Q_p – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період

T_p – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, днів.

$$q_{сут} = \frac{q_{\phi} \times T_m \times k_t}{t_c} \quad (4.3)$$

де q_{ϕ} - фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспорту, т

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного вантажу впродовж зміни (7,5 години)

K_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів ($K_T = 1$)

$t_{ц}$ – тривалість циклу транспортного засобу

$$t_{ц} = t_n + \frac{2l}{V} + t \quad (4.4)$$

t_n - тривалість вантаження і розвантаження транспортного засобу, година

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км.

v – середня швидкість транспортного засобу

t – тривалість маневрів транспортного засобу при вантаженні і розвантаженні (0,02-0,05 година).

Необхідну кількість днів для перевезення вантажу даного вигляду визначають по формулі:

$$T_n = \frac{Q_p}{M \times q_{сум}} \quad (4.5)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю

Потреба в транспортних засобах

Таблиця 4.5 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	Кількість вантажу, т	Тривалість, год.	Добов. грузо-	Факт. маса вантажу, т	Тривалість циклу лн	К-ть вантажу	Коеф. змен-і	К-ть днів	Найменування транспорту	$t_{\text{н}}$	v	Грузопод., т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Палі	550	5,6	65	12,6	1,15	50,4	1	23	МАЗ 504	1,04	60	13
Сантехнічні кабіни	44,3	3,5	17,5	12,15	1,15	17,5	1	24	МАЗ 504	1,04	60	13
Арматура	7878,5	93	84,7	7	1,25	42	2	94	МАЗ 200	1,19	65	7
Плити перекриття /m=2,65т/	1606	16	36,9	15,78	1,15	47,34	1	52	МАЗ 200В	1,04	85	17
Блоки ліфтів. шахт	44,3	66	4,3	15,66	1,14	15,66	1	11	МАЗ 200В	0,57	60	18
Сходові марші /m=1,23т/	24,6	66	1,4	6,15	1,14	6,15	1	15	ЗІЛ 120Н	0,52	65	7
Сходові майданчики /m=3,0т/	23	66	1,4	6	1,14	6	1	15	ЗІЛ 120Н	0,52	65	7

Розрахунок тимчасових будівель і споруд на будівельному майданчику

Проектування ВЗіС виконують в наступній послідовності:

- 1.установлюється розрахункова кількість робочих, інженерно-технічних працівників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу (МОН);
2. визначається номенклатура потрібних площ і кількості відповідних видів Взіс;
3. складаються списки титульних і нетитульних Взіс.

Розрахункова кількість робочих приймається на основі графіка руху робочих згідно якому $N_{max}=25$ чол (зокрема чоловіків-19 чол, жінок - 6 чол).

Таблиця 4.6- Співвідношення категорій тих, що працюють

Житлове будівництво	робоч.	ІТР	служ.	МОН	Всього
%	85	8	5	2	100
людина	25	2	2	1	30

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{итр} + N_{сл} + N_{моп}) \times до = (25+2+2+1) \times 1,05 = 32 \text{ чол}$$

Визначення номенклатури, площі і кількості ВзіС

Адміністративні будівлі:

- контора майстра (при кількості працівників до 50 чоловік); контора виконроба

(при кількості працівників до 200 чоловік); контора начальника ділянки (при кількості працівників до 300 чоловік);

Таблиця 4.7 - Визначення номенклатури, площі і кількості ВЗіС

№ п/п	Будівля (споруда)	Розр. кіл. роб.,чол	Норма площі на 1 людину	Розр. площа	Розміри, м	Корисна площ.	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть ВЗіС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адміністративні:									
1	Контора виконроба	1	4	4	9х2,7х2,6	22	420-01-3	П	1
2	Контора майстри	2	4	8	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-38	К	1
3	АТС і радіовузол	4	7	32	9,0х2,7х2,6	22	420-01-12	П	2
4	Кімната відпочинку	46	0,75	34,5	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-44	К	2
Складські:									
5	Відкритий склад неотап.			1194	12х9,0х3,92	70,4	420-09-16	3	17
6	Комора досвідчений.				6,0х6,9х2,68	37,4	420-04-31	К	1
7	Навіс			71	18,0х12,0х4,8	-	420-06-34	3	1
Санітарно-побутові:									
8	Вбиральня: - жіноча	15	0,6	9	6,0х2,7х2,6	14,45	420-04-21	К	2
	- чоловіча	23	0,5	11,5					

9	Приміщення для обігріву робочих	38	0,1	3,8	6,0x2,7x2,6	14,45	420-04-9	К	1
10	Душова	38	0,82	31,2	6,0x2,7x2,6	14,45	420-01-6	П	2
11	Приміщення для сушки одягу	38	0,2	11,8	6,0x2,7x2,6	14,45	420-01-6	П	1
12	Туалет: - жіночий	15	0,14	2,1	6,0x2,7x2,6	14,45	420-04-23	К	2
	-чоловічий	23	0,07	1,61	6,0x2,7x2,6	14,45			
13	Медпункт	46	0,1	4,6	7,9x2,7x2,6	19,8	ВМ	К	1
14	Буфет	46	0,67	30,8	9,0x2,7x2,6	22	420-01-6	П	2

Виробничі будівлі:

- майстерні;
- склади.

Санітарно-побутові будівлі:

- вбиральні;
- душові;
- санвузли;
- їдальні;
- медпункти;
- приміщення для обігріву робочих в зимовий час;
- кімната для сушки одягу.

Організація складського господарства на будівельному майданчику

Розміри складів на будівельному майданчику приймають, враховуючи наступні чинники:

1. одноразовий максимальний запас матеріальних ресурсів, призначений для зберігання на складах;
2. вид матеріальних ресурсів і кількість їх по нормах складування на один квадратний метр площі складу;
3. тип складського приміщення;
4. вид транспортних засобів і кількість транспортних одиниць, які одночасно прибувають на склад для розвантаження;
5. спосіб механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсів даного вигляду можна визначити за формулою:

$$Q_{\text{сут}} = Q_p \times k_1 \times k_2 / T_p \quad (4.6)$$

де $Q_{\text{сут}}$ – кількість матеріальних ресурсів, потрібних для виконання заданого об'єму робіт в перебігу розрахункового періоду

k_1 – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад (=1,3)

k_2 – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріальних ресурсів (=1,3)

T_p – тривалість розрахункового періоду

Запас матеріальних ресурсів на складі в натуральному вигляді можна визначити за формулою:

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{сут}} \times n \quad (4.7)$$

де n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, днів

Повну площу складу без проходів і проїздів можна визначити за формулою:

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{скл}} / q_{\text{скл}} \quad (4.8)$$

де $q_{\text{скл}}$ - норма складування матеріальних ресурсів даного вигляду

Загальну корисну площу можна визначити за формулою:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / k \quad (4.9)$$

де k - коефіцієнт використання складської площі

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.8.

Таблиця 4.8 - Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів конструкцій-деталей	одиниця вимірювання	Кількість матер-в	$Q_{\text{сут}}$	Норма запасу n , дн	Прийнятний запас, $Q_{\text{скл}}$	Норма склад., $q_{\text{скл}}$	Поліз. площа, $S_{\text{пол}}$	Коеф. испол. пл., k	Расч. площа складу	Прийнята площа	тип складу	тип конструкції
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сходові майданчики	м ³	33,12	0,46	10	4,6	0,6	8,01	0,7	10,5	11	від	
Сходові марші	м ³	35,3	0,49	10	4,9	0,6	8,16	0,7	11,56	12	від	
Плити перекриття	м ³	1897	28,7	10	287	0,95	302,1	0,7	431,5	432	від	
Блоки віконні	м ²	1633	22,7	10	227	44	5,16	0,6	8,6	9	на в	з
Блоки дверні	м ²	1149	16	10	160	44	3,63	0,6	6,06	7	на в	з

Скло віконне	м ²	1633	22,7	10	227	200	1,14	0,6	1,9	2	за к	з
Руберойд крівля	м ²	7250	483	12	580 0	200	29	0,6	48,3	49	на в	з
Плитка керамич.	М ²	4627	13,5	12	162, 3	80	2,02	0,6	3,38	4	на в	з
Білила	кг	1081	9,65	12	115	800	0,15	0,6	0,2	1	за к	з
Шпалери	м ²	1410 0	126	10	125 0	100	12,5	0,6	20,8	21	за к	з

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Загальна максимальна годинна витрата води на виробничі і господарські потреби розраховується підсумовуванням витрат води на окремого споживача:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{вр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.10)$$

а) Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{пр}} = \sum V_{\text{сут}} \cdot q_1 \cdot k_1 / 1000 \cdot t \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.11)$$

$Q_{\text{пр}}$ – максимальна годинна витрата на будівельні процеси

$V_{\text{сут}}$ – добовий об'єм певного виду БМР або кількість тих, що працюють одиниць транспорту в зміну

q_1 – норма шуканої витрати води на відповідного вимірника

k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води в залежності від характеру споживача

t – кількість годинника робочої зміни

б) Витрата води на господарсько- побутові потреби:

$$Q_{\text{хоз}} = N \cdot q_2 \cdot k_2 / 1000 \cdot t \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.12)$$

$$Q_{\text{хоз}} = 25 \cdot 25 \cdot 2 / 1000 \cdot 8 = 0,238 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$Q_{\text{хоз}}$ – максимальна годинна витрата на побутові потреби

N – кількість працівників в найбільш численну зміну

q_2 – норма шуканої витрати води на того, що одного працює в зміну

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води для даного виду потреб.

в) Витрата води на душові установки:

$$Q_{\text{душ}} = N \times q_3 \times k_3 / 1000 \times t_1 \text{ м}^3 / \text{час} \quad (4.13)$$

$$Q_{\text{душ}} = 0.3 \times 25 \times 40 \times 1.0 / 1000 \times 0.75 = 0,608 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$Q_{\text{душ}}$ – максимальна годинна витрата на душові установки

N – кількість працівників, що приймають душ (30% від N_{max})

q_3 – норма шуканої витрати води на того, що одного працює, приймаючого д

k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води

t_1 – тривалість роботи душових установок ($t=0,75$ час)

г) Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі:

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

$$Q_{\text{общ1}} = Q_{\text{вр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} = 3,044 + 0,238 + 0,608 = 3,89 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \times Q_{\text{общ1}} = 36 + 0,5 \times 3,89 = 37,945 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{расч}}}{\pi \times V \times 3600}} = \sqrt{\frac{4 \times 37,945}{3,14 \times 1,5 \times 3600}} = 0,095 \text{ м}$$

Приймаю $D = 100$ мм.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.9.

Таблиця 4.9 - Розрахунок води на виробничі потреби

Стадія	№ п/п	Види процесів (робіт), для яких необхідна вода	одиниця вимірювання	$V_{сут}$	q_1	k_1	$Q_{пр}$ $м^3 / час$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Робота екскаватора	маш. година	1	10	1,5	0,015
	2	Заправка екскаватора	маш $м^3$	1 929	100 150	1,5 1,25	0.02 1,28
	3	Зволоження ґрунту при ущільненні					
2	4	Полив бетонної суміші	$м^2$	2251	220	1,5	0,97
3	5	Штукатурні роботи	$м^2$	20992	8	1,5	0,086
	6	Малярні роботи	$м^2$	10085	1	1,5	0,013

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика

необхідно:

- визначити споживачів електроенергії на майданчику

- встановити необхідну потужність трансформатора
- вибрати джерело отримання енергії
- запроєктувати електромережу

Розрахунок необхідної потужності трансформатора:

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{P_{np} \times k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m \times k_2}{\cos \varphi} + \sum P_{в.о.} \times k_3 + \sum P_{н.о.} \times k_4 \right) \quad (4.11)$$

де P – необхідна потужність трансформатора, кВА

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати напруги в мережі

P_{np} - необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт

$P_{в.о.}$ - необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, кВт

P_T - необхідна потужність на технологічні потреби, кВт

$P_{н.о.}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення, кВт

k_1 - k_4 – коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.10.

Таблиця 4.10 - Розрахунок потреби електроенергії

№ п/п	Споживачі	одиниця вимірювання	Коліч-во	Норма на од. мошн., кВт	Коефіц. попиту	Коефіц. потужност	Общ. загр. енергії кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВИРОБНИЧІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ						
1	Баштовий кран КБ-503	шт	1	57	0,3	0,5	34,2
2	Зварювальний апарат СТЕ-24	шт	1	54	0,35	0,4	47,25
3	Машина для подачі бітумних мастик на покрівлю СО-100А	шт	1	60	0,1	0,4	15

4	Компресор пересувної СО-57А						
5	Агрегат забарвлення СО-74А	шт	2	5,25	0,1	0,4	2,625
		шт	2	0,27	0,1	0,4	0,135
6	ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ Внутрішнє: - адміністративні - побутові приміщення - склади	100 м ²					
			1,38	0,15	0,8	1	0,165
			2,44	0,12	0,8	1	0,234
			22,9	0,7	0,35	1	5,623
7	Зовнішнє: - робоче освітлення - внутрішніх доріг	100 м ² 1 км.	5				
				0,25	1	1	
				3	1	1	1,5

$$P = P_1 * 1.1 = 106,73 \times 1,1 = 117,4 \text{ кВт}$$

Приймаю трансформаторну підстанцію КТПН – 72М – 160

Тип трансформатора Тм400/6(40)

Потужність 160 кВА

Таблиця 4.11 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	одиниця вимірювання	Позначення	Значення
1	2	3	4	5
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн/мес	Ткр	184
2	Кошторисна вартість зокрема БМР	тис. грн. тис. грн.	Собщ Сбмр	19662,8 14761,2
3	Вартість 1м ³ будівлі	грн		5981
4	Вартість 1м ² будівлі	грн		11352
5	Трудові витрати	чїл дн	Qобщ	91,9935
6	Денне вироблення того, що одного працює	грн	$V = C_{смп} / Q_{общ}$	722,416
7	Коефіцієнт використання робочих		К	1,48
8	Енергооснащеність робочого	кВт	Е	
9	Показники генплану буд: - довжина тимчасових доріг - довжина огорожі - довжина інж. комунікацій: * водопровід * електромережа * каналізація - площа забудованої частини будмайданчика	км. км. км. км. км. 100 м ²	$S_{стр}$ $S_{общ}$	0,3 0,568 0,28 0,36 0,08 124,2

	- площа будмайданчика - коефіцієнт використання території будівництва	100 м ² %	$K_{\text{тер}} = \frac{S_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}}$	192,64 0,68
--	--	-----------------------------	--	--------------------

Охорона праці на будівельному майданчику.

1. При організації будівельного майданчика, розміщення ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин, встановлені небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники. Небезпечні зони позначені знаками.
2. Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди в темний час доби освітлюють. Виробництво робіт в неосвітлених місцях неприпустимо.
3. Виробництво земляних робіт в зоні підземних комунікацій, що діють, здійснюється під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, під спостереженням працівників електрогосподарства.
4. Не допускається знаходження людей під вмонтовуваними елементами конструкцій і устаткування до їх установки в проектне положення і закріплення.
5. При виконанні покрівельних робіт, місце роботи захищають тимчасовими міцними огорожами заввишки 1м з бортовими дошками заввишки не менше 15см.
6. Обклеювати поверхню шпалерами слідє в провітрюваних приміщеннях, робочі при цьому повинні забезпечуватися комбінезонами і рукавицями.

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 трьох секційної 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 самоств. 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: Висш. 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/> .