

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: Впровадження ефективних методів механізації при
будівництві житлового будинку

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1922
Полятикін Дмитро Олегович.
(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 доц., к.т.н. Полтавець М.О.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

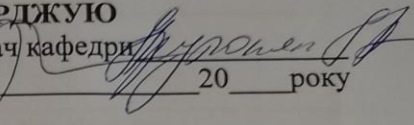
Рецензент доц., к.т.н. Данкевич Н.О.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2022 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 
« » 20 року

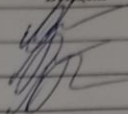
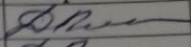
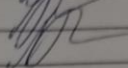
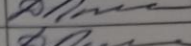
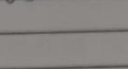

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Полятикін Дмитро Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

- 1 Тема роботи (проекту) Впровадження ефективних методів механізації при будівництві житлового будинку
керівник роботи Полтавець Марина Олександрівна, д.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «01» 05 2023 року
№ 635-с
- 2 Строк подання студентом роботи _____
- 3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація, вихідні дані стосовно житлового будинку
- 4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз теоретичних постулатів з питань механізації та автоматизації будівельних процесів. 2. Методологічні положення організації використання засобів механізації при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку. 3. Розрахункова платформа технології та організації будівельного виробництва при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку.
- 5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) листів _____

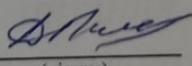
6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Полтавець М.О.		
Розділ 2	Полтавець М.О.		
Розділ 3	Полтавець М.О.		

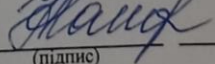
7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз теоретичних постулатів з питань механізації та автоматизації будівельних процесів	з 01.09.2023 по 30.09.2023	
2	Методологічні положення організації використання засобів механізації при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	з 01.10.2023 по 30.10.2023	
3	Розрахункова платформа технології та організації будівельного виробництва при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	з 01.11.2023 по 30.11.2023	

Студент  (підпис) Д.О. Полятикін (ініціали та прізвище)Керівник роботи (проекту)  (підпис) М.О. Полтавець (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

АНОТАЦІЯ

Полятикін Д.О. Впровадження ефективних методів механізації при будівництві житлового будинку.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник І.А. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2022.

Механізація будівельної галузі є одним з пріоритетних напрямів індустріалізації будівництва і безпосередньо впливаючи на цю галузь, вона зі свого боку, зазнає змін у зв'язку з переходом до індустріальних методів ведення робіт. Ефективність сучасних методів механізації, обумовлює необхідність розроблення комплексної механізації та автоматизації будівельного виробництва.

Обґрунтовано механізовані методи для виконання комплексу будівельних процесів, скоротити засоби ручної праці механізованою, зокрема змінюючи технологію процесу зведення будівель і споруд, пристосовуючи її до нового рівня механізації, до наявних машин і засобів механізації.

Ключові слова: *будівництво, механізація, архітектура, технологія будівництва, організація будівництва.*

Полятикін Д.О., Арутюнян І.А. Впровадження ефективних методів механізації при будівництві 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

АНОТАЦІЯ

Poliatykin D. Introduction of effective methods of mechanization is at building of dwelling-house.

Qualifying final work for the receipt of degree of higher education of master's degree after speciality 192 is Building and civil engineering, scientific leader I.Arutiunian, Engineering educational-scientific institute of the Zaporizhzhya national university, 2023.

Mechanization of building industry is one of priority directions of industrialization of building and directly influencing on this industry, she from the side, tests changes in connection with passing to the industrial methods of conduct of works. Efficiency of modern methods of mechanization, stipulates the necessity of development of complex mechanization and building computer-aided manufacturing.

Reasonably mechanized methods for implementation of complex of building processes, to shorten facilities of hand labour mechanized, in particular changing technology of process of erection of building and building, пристосовуючи her to the new level of mechanization, to the present machines and facilities of механізації.

Keywords: *building, mechanization, architecture, building technology, organization of building.*

Полятикін Д.О., Арутюнян І.А. Впровадження ефективних методів механізації при будівництві 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.....	2
1 Аналіз теоретичних постулатів з питань механізації та автоматизації будівельних процесів	5
1.1 Сучасний стан питання механізації та автоматизації будівельних процесів	5
1.2 Вибір комплектів машин, продуктивність рівня механізації робіт.....	12
1.3 Комплексна механізація транспортних процесів.....	13
2 Методологічні положення організації використання засобів механізації при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	20
2.1 Архітектуро-конструктивні положення будівництва 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	20
2.2 Об'ємно-планувальні рішення	21
2.3 Архітектурно - конструктивне рішення.....	22
3 Розрахункова платформа технології та організації будівельного виробництва при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	30
3.1 Вирішення практичних завдань визначення техніко-економічних параметрів засобів механізації в будівництві для технології будівельних процесів 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	30
3.2 Розрахунок організаційних процесів 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку	48
Висновок.....	75
Список використаних джерел.....	77

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний стан будівництва знаходиться на новому рівні свого розвитку: впроваджуються нові технології будівництва, значно вдосконалюються існуючі технології, застосовуються принципово нові способи і методи механізації технологічних процесів, пред'являються значно більші вимоги до якості будівельних робіт, знаходять місце нові проектні рішення будівель і споруд.

Суттєвим оновленням процесів розвитку будівництва, як однією з складових складної міжгалузевої економічної системи України є особливість переходу до ринкових відносин, які в свою чергу розвивають конкуренцію в технології, організації та застосуванні будівельної техніки.

Тому оцінка параметрів реалізації об'єктів будівництва враховує кількість і якість використовуваних ресурсів, багатоваріантність технології, час, а також взаємозв'язок кількості ресурсів і можливих організаційно-технологічних схем виробництва робіт, процесів планування та контролювання виконання будівельно-монтажних робіт.

У зв'язку з цим, виникає об'єктивна необхідність розвитку теорії, методики і практики ефективного використання і експлуатації будівельної техніки, яка представлена широкою гамою не тільки вітчизняного, а й закордонного виробництва.

Мета. Дослідження методичних підходів і практичних рекомендацій з організаційно-технічного забезпечення об'єктів будівництва засобами механізації на основі методів вибору і організації ефективного використання, що сприяє підвищенню продуктивності праці і ефективності виробництва.

Основні завдання:

- здійснити літературний огляд і проаналізувати наукові роботи в галузі організації використання будівельної техніки на будівництві об'єкту ;
- виконати дослідження по визначенню режимів роботи машин в експлуатаційних умовах на будівництві об'єкту;

– впровадження методів організації використання засобів механізації при будівництві 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку.

Об'єктом дослідження є засоби механізації в будівництві.

Предмет дослідження є оцінка вибору ефективного способу забезпечення об'єктів будівництва засобами механізації

Методи дослідження: аналіз літературних джерел; методи розрахунку раціонального розподілу техніки; оцінка параметрів будівельних машин і механізмів; обґрунтування раціонального розподілу та ефективного використання машин.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що було визначено закономірності зміни показників функціональних властивостей машин на стадії організації їх використання; встановлено залежності питомих витрат на використання будівельної техніки з урахуванням розподілу машини у часі, а також попиту в ринкових умовах на техніку від зміни властивостей машини.

Практичне значення визначаються впровадженням у практику будівельного виробництва науково-обґрунтованих методів раціонального вибору технічної експлуатації машин, що відповідає сучасним вимогам ринкових відносин у народному господарстві.

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.

Ключові слова: організаційні процеси, аналіз, проблеми, будівельне виробництво, будівельна техніка.

1 АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОСТУЛАТІВ З ПИТАНЬ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

1.1 Сучасний стан питання механізації та автоматизації будівельних процесів

Механізація та автоматизація будівельних процесів Для інтенсифікації будівельного виробництва та забезпечення його високої продуктивності у сучасному будівництві використовують комплекси засобів механізації та автоматизації технологічних процесів. Усі будівельні процеси класифікують за ступенем участі машин і засобів механізації та автоматизації під час їхнього виконання.

Механізація будівництва – сукупність технічних засобів, які застосовують у будівельному виробництві для комплексно-механізованого виконання будівельно-монтажних або інших різновидів робіт.

Технічні засоби – це будівельні машини, обладнання малої механізації, силове устаткування, автотранспортне обладнання. Вони складають базову, активну частину виробничих фондів будівельних організацій і підрозділів малої механізації.

Механізація будівельних процесів – заміна ручної праці на роботу машин і механізмів, якими керують і які контролюють робітники-оператори.

Комплексна механізація будівельних робіт – спосіб виконання будівельних робіт, за якого основні й допоміжні, важкі й трудомісткі процеси виконують за допомогою машин або комплекту машин, параметри яких потрібні (продуктивність, вантажопідйомність, швидкість, режим роботи тощо).

Під час потокового виконання робіт забезпечується висока продуктивність головних і допоміжних машин та техніко-економічні показники механізації. За ступенем використання засобів механізації та особливостями роботи будівельників під час виготовлення продукції виокремлюють такі

будівельні процеси: – ручні, коли всі робочі операції будівельного процесу робітники виконують вручну, використовуючи ручний або механізований інструмент (механізований інструмент – це ручні машини із вмонтованим двигуном); – механізовані, коли одну або деяку частину робочих операцій будівельного процесу виконують за допомогою машин і механізмів, якими керують і які контролюють робітники-оператори, а інші робочі операції виконують вручну; – комплексно-механізовані, коли всі робочі операції будівельного процесу виконують за допомогою раціонально підібраних комплектів машин і механізмів, а всі будівельники, задіяні в цьому процесі, виконують лише функції керування й контролю за роботою машин і механізмів; – автоматизовані, оснащення механізованого будівельного процесу, за якого керують роботою машин і контролюють їх прилади й автоматичні пристрої; – комплексно-автоматизовані (автоматичні), коли всі робочі операції будівельного процесу виконують, а також керують ними машини-автомати, які працюють за спеціальної програмою. Сукупність засобів малої механізації, ручного й механізованого інструменту, пристроїв і технологічного оснащення, узгоджених між собою за призначенням, продуктивністю та іншими параметрами (ємністю ковша, вантажопідйомністю, швидкістю робочих переміщень тощо), становить технологічний комплект засобів малої механізації (нормокомплект). Нормативний комплект розраховано на виконання певного різновиду ручних процесів і операцій відповідно до обраної технології, визначеної за кількісно-кваліфікаційним складом виконавців – бригади робітників. Комплект машин – сукупність подібних машин і механізмів, робота яких узгоджена за технологічним призначенням, технічним рівнем та продуктивністю. Застосовують комплекти для механізації простих робочих процесів: розроблення ґрунту, укладання бетонної суміші, монтажу конструкцій. До комплекту входять одна або декілька ведучих машин, за допомогою яких виконують базові робочі операції (монтажно-укладальні тощо), і кілька (іноді одна) допоміжних машин, за допомогою яких виконують транспортні процеси й операції, а також резервні машини. Наприклад, для

механізованої екскавації ґрунту і планування майданчика формують комплект машин у такому складі: екскаватор (землерийна машина), який є ведучою машиною комплекту; автосамоскиди (допоміжні машини) для вивезення ґрунту; котки (допоміжні машини) для ущільнення ґрунту. Комплекти підбирають за продуктивністю та базовими робочими параметрами ведучої машини (екскаватора).

Комплекс машин – сукупність комплектів машин і механізмів, подібних за різновидом кінцевої продукції, які застосовують для комплексної механізації складних будівельних процесів: монтаж збірних конструкцій каркаса будинку; виконання монолітних бетонних і залізобетонних робіт тощо.

Прикладом може слугувати комплекс машин такого складу: комплект машин для екскавації і транспортування ґрунту (екскаватор-автосамоскид) і комплект машин для укладання ґрунтів у насип (бульдозер, автогрейдер, скрепер, ґрунтоущільнювальна машина тощо), сформовані для комплексної механізації складного процесу кінцевої продукції, якого є земляний насип. Сучасні будівельні технології ґрунтуються на виконанні будівельних процесів за допомогою комплексно-механізованих методів з використанням систем автоматизації окремих технологічних процесів і операцій. Під час виконання земляних, монтажних, бетонних, опоряджу-вальних та інших робіт і процесів використовують роботизовані технологічні комплекси. Для приготування напівфабрикатів (сухих сумішей будівельних розчинів і бетонів, фарб, арматурних виробів, опалубок тощо) використовують гнучкі автоматизовані виробництва – заводи і установки. Поширення набуває використання будівельних машин багатофункційного призначення, обладнаних спеціальним робочим пристроєм (іноді двома й більш), що дає змогу виконувати декілька робочих операцій за допомогою однієї машини. Машини та механізми впроваджують за такими формами: часткова та комплексна механізація; автоматизація й роботизація процесів, що забезпечує рівень механізації земляних робіт більше ніж 95 %; монтажних – на 80 %; штукатурних та малярських – на 70 %; опоряджувальних робіт – до 60 %.

1.2 Вибір комплектів машин, продуктивність рівня механізації робіт

Комплексна механізація. Машини й механізми для комплексної механізації будівельних процесів та робіт обирають на підставі зіставлення їхніх робочих і експлуатаційних параметрів з відповідними конструктивнотехнологічними характеристиками та вимогами обраної технології виконання певного різновиду робіт, а також з урахуванням базових форм упровадження машин у будівельне виробництво.

Якщо застосовують часткову механізацію, машини виконують лише частину загального комплексу робіт; використовують і ручну працю. Якщо застосовують комплексну механізацію, усі базові й допоміжні операції та процеси виконують за допомогою комплекту машин. Комплект машин складається із однієї або декількох ведучих, допоміжних і резервних машин. Усі машини комплекту для певного різновиду робіт необхідно узгодити за продуктивністю, технічними показниками та технологічним призначенням.

Обираючи комплект машин для забезпечення комплексної механізації, необхідно врахувати, що ведуча машина досягне найвищої продуктивності тільки в тому разі, якщо продуктивність будь-якої машини з комплекту на кожному допоміжному процесі буде на 10...15 % більша.

Ефективність комплектної механізації забезпечується не кількістю машин в комплекті, а ступенем їхнього раціонального використання за призначенням та своєчасним оновленням комплекту сучасними машинами та обладнаннями.

Ступінь упровадження механізації робіт у будівництві оцінюють за рівнями механізації (P_m) та комплексної механізації ($P_{км}$), механооснащеності праці (M_p) енергооснащеності (E).

Рівень механізації (P_m) визначають як відсоткове відношення обсягу будівельно-монтажних робіт у натуральному вимірі (V_m), виконаних механізованим способом, до загального обсягу (V) будівельно-монтажних

робіт за формулою:

$$P_m = \frac{V_m}{V} \cdot 100. \quad (1.1)$$

Рівень комплексної механізації ($P_{км}$) визначають як відсоткове відношення обсягу будівельних робіт у натуральному вимірі ($V_{км}$), виконаних комплексно-механізованим способом, до загального обсягу будівельно-монтажних робіт (V) за формулою: .

$$P_{км} = \frac{V_{км}}{V} \cdot 100. \quad (1.2)$$

Механооснащеність праці (M_n) – визначають у відсотках відносно балансової вартості машин та механізмів (B_m) до середньої кількості робітників (n_p)

$$M_n = \frac{B_m}{n_p} \cdot 100. \quad (1.3)$$

1.3 Комплексна механізація транспортних процесів

Одним з основних етапів технологічного процесу сучасного індустріального будівництва є доставляння до місця роботи будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та обладнання. Витрати на транспортні і вантажно-розвантажувальні роботи становлять 20...25 % загальної вартості будівельно-монтажних робіт, а їхня трудомісткість – 40...50 % загальної трудомісткості будівництва. Отже, раціональний вибір транспортних засобів в разі комплексної механізації не тільки сприяє зменшенню витрат на перевезення вантажів, а й забезпечує мінімальні загальні витрати на технологічні процеси та збільшення продуктивності. Під час виконання робіт використовують усі різновиди транспорту: залізничний, автомобільний, водний, повітряний, трубопровідний тощо. Різновид транспорту обирають

залежно від наявності й стану доріг, особливостей і кількості переміщуваного вантажу, відстані перевезення й часу, які необхідні для його доставляння. Обов'язкова умова ефективності транспортування вантажу – забезпечення його початкової якості.

Транспортні засоби класифікують таким чином: – за відстанню дії: будівельні і загального призначення;

– за режимом роботи: циклічні й безперервні;

– за різновидом шляху: безрейкові, рейкові, водні, повітряні, трубопровідні засоби;

– за різновидом тяги: з автономними двигунами; з двигунами, що працюють від зовнішніх енергетичних джерел; причіпні та гравітаційні;

– за напрямом руху робочих органів: тільки для горизонтального переміщення (автомобілі, залізничні вагони тощо), тільки для вертикальногоризонтального переміщення (баштові крани, бетононасоси тощо);

– за спеціалізацією: спеціалізовані та загального призначення;

– за суміщенням: засоби, призначені тільки для перевезення вантажів; засоби, які одночасно з переміщенням здійснюють і технологічні операції (баштові крани, автобетонозмішувачі, скрепери).

Вибір машин, оцінювання рівня механізації. Обираючи машини для транспортування будівельних вантажів, необхідно обґрунтувати схему перевезень. У будівництві використовують маятникову й човникову схеми автотранспортних перевезень. За маятковою схемою причепа не відокремлюють від тягача. Цю схему доцільно використовувати в разі необхідності розвантаження матеріалів на об'єктні склади та під час спорудження будівель із однакових конструктивних елементів (рис. 2.1, а). За човниковою схемою один тягач використовують для обслуговування кількох причепів (рис. 2.1, б). Ця схема ефективна під час виконання монтажних робіт із транспортних засобів, тобто збірні конструкції не розвантажують на об'єктному складі, а одразу з транспортних засобів подають на робочі місця, де

їх встановлюють у проектне положення. У процесі проектування потокових методів роботи автотранспорту слід дотримуватися таких умов: своєчасно завантажувати транспорт на підприємство-постачальник; вчасно доставляти вантажі на будівельний майданчик; швидко розвантажувати транспорт.

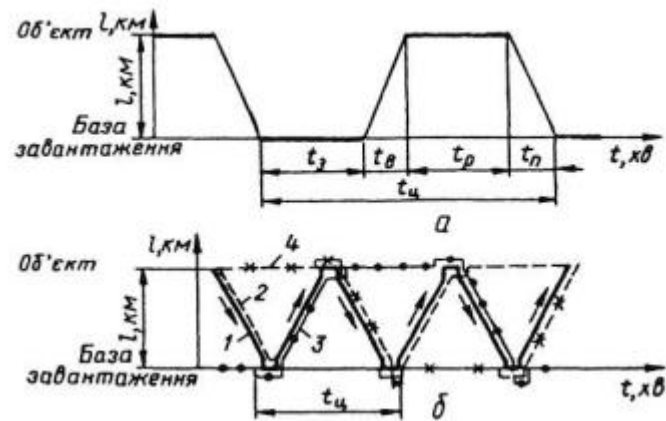


Рисунок 1.1 – Графік роботи транспорту: а – за маятниковою схемою; б – за човниковою схемою; 1 – графік роботи тягача; 2–4 – графік роботи причепів

Найефективнішою є схема, яка забезпечує найбільшу продуктивність автотранспорту й своєчасне доставляння матеріалів на об'єкт. Цикл роботи транспортної одиниці ($t_{ц}$, хв) за маятниковою схемою:

$$t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5. \quad (1.4)$$

За човниковою схемою:

– для причепа:

$$t_{ц} = t_2 + t_4 + 2 \cdot t_6 + 2 \cdot t_7; \quad (1.5)$$

– для тягача:

$$t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \quad (1.6)$$

де

t_1 – час завантаження машин;

t_2 – час на перевезення вантажу;

t_3 – час на розвантаження машин;

t_4 – час на повернення машин під завантаження;

t_5 – час на маневри машин;

t_6 – час на причеплення причепа до тягача;

t_7 – час на відчеплення причепа від тягача.

Продуктивність автомобільного транспорту (автомобіля або автопоїзда), змінну в тонно-кілометрах, та необхідну кількість транспортних засобів визначають для кожного вантажопотоку за формулою:

$$\Pi = \frac{g \cdot T_1 \cdot K_1}{(t + 2 \frac{l}{V})'} \quad (1.7)$$

Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт

Транспортування будівельних вантажів передбачає застосування трудомістких процесів навантаження і розвантаження транспортних засобів. Для зменшення витрат праці та собівартості навантажувально-розвантажувальних робіт їх виконують за допомогою комплексно-механізованих методів. Транспортування будівельних вантажів передбачає навантаження на місці відправлення і розвантаження на місці прибуття. Процеси навантаження- розвантаження на сьогодні повністю механізовані. Для цього використовують машини й механізми загального та спеціального призначення. Комплексна механізація навантажувально-розвантажувальних робіт передбачає виконання усіх базових процесів і операцій навантаження й розвантаження транспортних засобів за допомогою комплексу поєднаних за продуктивністю й технічними параметрами машин. За принципом роботи всі механізми для навантажувально-розвантажувальних робіт поділяють на дві групи: які працюють самостійно і які є частиною конструкції транспортних засобів. До першої групи механізмів належать усі типи кранів, навантажувачі циклічної та безперервної дії, механічні лопати, пересувні стрічкові конвеєри, пневматичні розвантажувачі тощо. До другої групи – автомобілі-самоскиди, транспортні засоби з саморозвантажувальними платформами, автономні засоби

для саморозвантаження й навантаження тощо. Крани стрілові автомобільні, на пневмоколісному й гусеничному ходу, баштові, козлові, мостові, кран-балки широко використовують під час навантаження й розвантаження залізобетонних та металевих конструкцій, обладнання, матеріалів, що перевозять у пакетах, контейнерах тощо. Крани, обладнані спеціальними зачіпними пристосуваннями й грейферами, застосовують під час навантаження й розвантаження лісоматеріалів, щебеню, гравію, піску та інших сипких і дрібнокускових матеріалів. Для подавання бетонної суміші до місця виконання робіт використовують крани, обладнані спеціальними бункерами-цебрами. Для роботи зі штучними й сипкими вантажами широко використовують мобільні й універсальні навантажувачі. Їхнє використання є ефективним на об'єктах, де обсяги робіт невеликі, а будівництво розосереджене, також під час виконання підйимально-транспортних робіт у межах будівельного майданчика. Одноківшові самохідні навантажувачі обладнані ковшем для навантаження й вивантаження сипких і кускових матеріалів. Як почіпне та змінне обладнання вони мають вилкові підхоплювачі, щелепні захвати, бульдозерні відвали, розпушувачі, екскаваторні ковші зі зворотною лопатою. За принципом дії розрізняють навантажувачі циклічної (одноківшові та вилкові) і безперервної (багатоківшові) дії. За призначенням навантажувально-розвантажувальні машини поділяються на навантажувачі для штучних вантажів (виделкові) та сипких і дрібнокускових матеріалів (одно- й багатоківшеві). Одноківшові навантажувачі випускають з переднім, бічним і заднім розвантаженням ковша. На будівельних майданчиках навантажувачі використовують для вивантаження й переміщення вантажів на невеликі відстані, переміщення їх до підйимально-транспортних механізмів, для завантаження приймальних бункерів розчинних і бетонних вузлів, для різноманітних допоміжних робіт (див. рис. 2.2). Багатоківшові навантажувачі (механізми безперервної дії) призначені для навантаження сипких і дрібнокускових матеріалів на автосамоскиди та інші транспортні засоби. Це самохідна машина, на рамі якої закріплений черпальний механізм – живильник і елеватор або конвеєр. Такі машини можуть бути

декількох типів: вони різняться за конструкцією живильника. Робочим механізмом автотранспорту є телескопічний підіймач з вилковим захватом; як змінне обладнання використовують кранову стрілу, ківш, затискачі для штучних вантажів та інші пристосування.

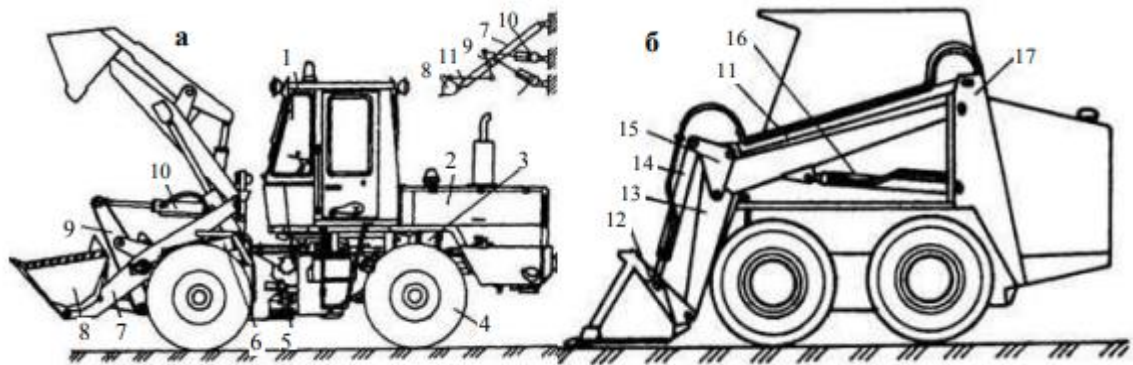


Рисунок 1.2 – Схеми навантажувачів: а – фронтальний; б – малогабаритний універсальний; 1 – кабіна; 2 – двигун; 3 – редуктор відбору потужності; 4 – провідні мости; 5 – шасі з шарнірно зчленованою рамою; 6 – гідроциліндр стріли; 7 – стріла; 8 – ківш; 9 – коромисло; 10 – гідроциліндр повороту ковша; 11 – тяги; 12 – супорт; 13 – стріла; 14 – гідроциліндри повороту супорта; 15 – важелі; 16 – підймальні гідроциліндри; 17 – напівпортал

Широко застосовують навантажувачі з телескопічною стрілою, які можна вважати універсальними, оскільки вони здатні завантажувати сипкі будівельні матеріали, контейнери, можуть використовуватися і як підіймачі з платформою для робітників. Вантажі, які піднімають, становлять (у різних виробників) 3,2...4,5 м, висота підйому – до 13 м. Конструктивне вирішення універсального візка на пневмоколісному ході сприяє легкому й швидкому змінюванню й приєднанню почіпного обладнання, зокрема укосини, що подовжує стрілу, різноманітних ковшів, кранового гака, цебер для бетону. Швидкість переміщення навантажувачів досягає 25 км/год. Привід на два або чотири колеса, гідростатична трансмісія й поворот задньої осі на 90° забезпечують

їхню значну потужність і маневреність. Перевагою такого типу навантажувачів є повне піднімання й опускання стріли в межах 10 с, висування і втягування – до 14 с відповідно. Отже, телескопічний навантажувач може бути використаний як керований стрічковий конвеєр для переміщення вантажів через отвори в приміщенні і з нього. Якщо навантажувач має підймальну платформу, функцію керування механізмом і стрілою виконує ця платформа. До саморозвантажувальних транспортних засобів, крім самоскидів і цементовозів, належать автомобілі з пристроями для безкранового саморозвантаження довгомірних конструкцій, або автономні кранові пристрої

2 МЕТОДОЛОГІЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ 5-ТИ ПОВЕРХОВОГО ТРЬОХСЕКЦІЙНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

2.1 Архітектуро-конструктивні положення будівництва 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку

Згідно завдання на дипломний проект: "Проект будівництва п'ятиповерхової житлової будівлі у м. Запоріжжя" початковими даними є:

1. Завдання на дипломне проектування.
2. Геологічний розріз ґрунтової основи.
3. Місце розташування житлового будинку (генплан).

Усі прийняті рішення по забезпеченню надійності і безпеки прийняті згідно вимог ДСТУ В. 1.2-16:2013.

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.

Проектована будівля - житловий будинок з цегли малої поверховості:

- клас будівлі по мірі довговічності - 2;
- клас будівлі по вогнестійкості - 2;
- фундамент - стрічковий з залізобетонних блоків;

Будівля в плані має розміри 52,5 x 52,5 м, поверховість - 5 поверхів над рівнем денної поверхні. З 1 по 5 поверхи - житлові квартири.

Висота житлових поверхів - 3.5 м, технічного поверху - 2.0 м

Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні - 21 м

Згідно ДБН В. 1.2-2:2006 для району будівництва прийняті наступні розрахункові параметри:

- снігове навантаження для м. Запоріжжя - 1110 Па;

- вітрове навантаження для м. Запоріжжя - 460 Па;
- район будівництва не сейсмічний.

Склад ґрунтів в районі будівництва :

- рослинний шар - 1,1-1,3 м ;
- суглинок лесовидний - 4,8-6 м ;
- льос пілевато жовтий - 6,6-7,8 м ;
- суглинок червоно-бурий- більше 10,0 м .

Рівень ґрунтових вод знаходиться на відмітці - 14,8 м

Глибина промерзання ґрунту 0,9 м

2.2 Об'ємно-планувальні рішення

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. Для зменшення проїзду автомобілів усередині кварталу, а отже, і зменшення загазованості атмосфери з боку проспекту передбачені зони зелених насаджень.

У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень: житлові кімнати, кухня, коридори, ванна, санвузол, лоджії, мансарди.

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН, кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення - 3,2 м, у зв'язку з цим їм властива додаткова змушена система вентиляції. Кухня обладнана витяжною природньою вентиляцією. Підлога у ванних кімнатах і санвузлах покриті керамічною плиткою. У житлових кімнатах - паркет.

Сходова клітина запланована зовнішня повсякденній експлуатації, із збірних залізобетонних елементів. Сходова клітина - незадимлювана, двохмаршева.

По внутрішньому периметру будівлі розташований майданчик для замкнутого переміщення мешканців між квартирами. Майданчик виконаний з плит балкононого типу, що спираються на несучі стіни. Планування будівлі передбачає внутрішній дворик для відпочинку.

2.3 Архітектурно - конструктивне рішення

Фундаменти

Під житловий будинок запроектований стрічковий фундамент із збірних з/б блоків .

Конструкції, що захищають

Будівля - безкаркасна, із зовнішніми несучими стінами, товщиною 510 мм і внутрішніми несучими стінами, товщиною 380 мм.

Перекрыття і покриття

Перекрыття і покриття – збірні залізобетонні плити товщиною 220 мм, з монолітними вставками.

Перегородки

Перегородки застосовуються цегляні, з полегшеної цеглини, товщиною 100 мм, 380мм, між кімнатами і між квартирами -380мм.

Покрівля

Плоска покрівля запроектована із захисного шару, руберойду на бітумній мастиці, утеплювача, пароізоляції, плит перекрыття . Ухил плоскої покрівлі - 3%.

Вікна і двері

Вікна будови значною мірою визначають міру комфорту в будівлі і його архітектурно-художнє рішення. Вікна-1800x2030 мм. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. Дерев'яні конструкції вікон чутливі до зміни вологості повітря, у зв'язку з чим

їх необхідно періодично забарвлювати для захисту від пересихання. Передбачена установка внутрішніх жалюзів на вікна.

Розміри дверей застосовані як однопільні, так і двопільні, розміром: 2,1 м висотою 1,22 ; 0,9; 0,7 м шириною. Для забезпечення швидкої евакуації усі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогів. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель для ремонту або заміни полотна дверям. Двері обладнані ручками, клямками та врізними замками.

Підлоги

Підлоги в житлових і громадських 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 з паркету в житлових кімнатах, керамічної плитки в коридорах і санвузлах.

Обробка

Зовнішня обробка: цокольна частина обштукатурена з додаванням кольорових кольорів. Елементи лоджій оформляються легкими навісними панелями і склінням, вони забезпечуються утримувачами для квіткових, декоративних вазонів.

Внутрішня обробка: в квартирах стіни обклеюються шпалерами або забарвлюються після обштукатурювання цегляних стін. Використовуються декоративні елементи обробки приміщень. Кухні і ванни і санвузли облицьовувалися керамічною плиткою. У санвузлах підлоги з керамічної плитки.

Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок виконано відповідно до ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель».

Теплотехнічний розрахунок покриття

Найменування конструкції: покриття

Початкові дані :

Режим приміщень: нормальний

Розрахункова температура внутрішнього повітря $+22^{\circ}\text{C}$ ($t_{\text{в}}$)

Пункт будівництва - м. Запоріжжя

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки -22°C ($t_{\text{н}}$)

Згідно вимогам ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд.

Теплова ізоляція будівель», для 2ой зони України $R_{\text{отр}} = 3,0 \text{ м}^2\text{C}^{\circ}/\text{Вт}$

Таблиця 2.1 - Розрахунок термічного опору $R_{\text{к}}$

Найменування шару	Щільність кг/м ³	Товщина на δ_i , м	λ_i , Вт м \times $^{\circ}\text{C}$	$R_i = \delta_i / \lambda_i$, чи $R_{\text{в.п.}}$ м ² \times $^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
Плита з/б	2500	0,22	2,04	0,108
Пароізоляція	600	0,02	0,17	0,059
Утеплювач «DACHROCK MAX»	150	0,12	0,041	2,927
Стягування (цементно- піщана)	1700	0,030	0,87	0,035
2 шару руберойду, що наплавляється	600	0,01	0,17	0,059
			Разом $R_{\text{к}}$,	3,188

Таблиця 2.2 - Вихідні дані до розрахунку теплопередачі

Найменування	Позначення	Од. вим.	Значення
Середня температура найбільш холодної п'ятиденки	t_n	$^{\circ}\text{C}$	-22
Коефіцієнт по таблиці 3*	n	-	1
Нормативний температурний перепад по таблиці 2*	Δt^H	$^{\circ}\text{C}$	4
Коефіцієнт теплопередачі по таблиці 4*	α_B	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C})$	8.7

Необхідний опір теплопередачі $R^{TP}_0, \text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

$$R^{TP}_0 = n \times (t_B - t_n) / (\Delta t^H \times \alpha_B) = 1(22 - (-22)) / 4 \times 8,7 = 1,264 \text{ м}^2 \text{C}^{\circ}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H = 1/8.7 + 2,70 + 1/23 = 0,115 + 3,188 + 0,043 = 3,346 \text{ м}^2 \text{C}^{\circ}/\text{Вт}$$

$R_0^{TP} = 3,0 < R_0 = 3,346 \text{ м}^2 \text{C}^{\circ}/\text{Вт}$, прийнятий склад покрівлі задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель» по опору теплопередачі конструкції.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Найменування конструкції: зовнішня стіна

Початкові дані :

Режим приміщень: нормальний

Розрахункова температура внутрішнього повітря $+22^{\circ}\text{C}$ (t_B)

Пункт будівництва - м. Запоріжжя

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки -22°C (t_n)

Згідно вимогам ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд.

Теплова ізоляція будівель». для 2ой зони України $R_{отр} = 2,5 \text{ м}^2 \text{C}^{\circ}/\text{Вт}$

Таблиця 2.3 - Розрахунок термічного опору R_k

Найменування шару	Щільність кг/м ³	Товщина δ_i , м	λ_i , Вт м × °С	$R_i = \delta_i / \lambda_i$, чи $R_{в.п.}$ м ² × °С/Вт
Цегла	1800	0,51	0.81	0,469
Утеплювач пенополістерол ПСБС-25	13	0,06	0,033	1,818
			Разом R_k ,	2,287

Розрахунок необхідного опору теплопередачі

Таблиця 2.4 - - Вихідні дані до розрахунку теплопередачі

Найменування	Позначення	Од. вим.	Значення
Середня температура найбільш холодної п'ятиденки	t_n	°С	-22
Коефіцієнт по таблиці 3*	n	-	1
Нормативний температурний перепад по таблиці 2*	Δt^H	°С	6
Коефіцієнт теплопередачі по таблиці 4*	α_B	Вт/(м ² × °С)	8,7

Опір теплопередачі конструкції R_o , м² × °С/Вт по формулі (4)

Таблиця 2.5 - Опір теплопередачі

Коефіцієнт теплопередачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні по таблиці 6*	α_n	Вт/(м ² × °С)	23
--	------------	--------------------------	----

$$R_o = 1/\alpha_n + R_k + 1/\alpha_n = 1/8,7 + 2,287 + 1/23 = 0,115 + 2,287 + 0,043 = 2,645$$

$$\text{м}^2\text{С}^\circ/\text{Вт}$$

$R_o^{тр} = 2,5 \text{ м}^2\text{С}^\circ/\text{Вт} < R_o = 2,645 \text{ м}^2\text{С}^\circ/\text{Вт}$ прийнятий склад стінової огорожі задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель».

Санітарно-технічні і інженерне устаткування

Опалювання

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з|із| магістральних теплових мереж, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалювання служать конвектора. На секцію виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Вентиляція

Вентиляція здійснюється по вентиляційних шахтах, розташованих в санвузлах з випусками на покрівлю.

Водопостачання

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома введеннями. Подача води здійснюється по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованій в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. Навколо офісу виконується магістральний пожежник господарсько-питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З будівлі виконуються самостійний випуск хозфекальної і дощовій каналізації.

Енергопостачання. Енергопостачання виконується від дворової підстанції з живленням будівлі двома кабелями: основним і запасним. Електрощитові розташовані на кожному поверсі.

Протипожежні заходи

Будівля II ступеня вогнестійкості. Прийняті основні будівельні конструкції – що не згорають, забезпечують межі вогнестійкості, передбачені ДБН В 1.1.7 - 2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва".

Евакуація здійснюється по незадимлюваних сходах з підпором повітря. Провітрювання підвалу здійснюється спеціальними вентиляційними продухами.

На покрівлі передбачен захист від блискавки.

Двері сходової клітки – самозакриваючі з ущільнювачем.

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 площ, висота приміщення, розташування санітарних вузлів і кухонного устаткування.

Проекти житлових будівель характеризують наступні показники:

будівельний об'єм (м ³)	- 22744.8
площа забудови (м ²),	- 2756,25
загальна площа (м ²),	- 6308.52
житлова площа (м ²),	- 5413.32

K1 - відношення житлової площі до загальної площі, характеризує раціональність використання площ, - 0,86

K2 - відношення будівельного об'єму до загальної площі, характеризує раціональність використання об'єму, - 3,61

Будівельний об'єм надземної частини житлового будинку з технічним поверхом визначають як твір площі горизонтального перерізу на рівні першого поверху вище за цоколь (по зовнішніх гранях стін) на висоту, виміряну від

рівня підлоги першого поверху до верхньої площі теплоізоляційного шару горіщного перекриття.

Будівельний об'єм підземної частини будівлі визначають як твір площі горизонтального перерізу 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 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 площу горизонтального перерізу будівлі на рівні цоколя, включаючи усі виступаючі частини і покриття (крильце, веранди, тераси), що мають.

3 РОЗРАХУНКОВА ПЛАТФОРМА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ БУДІВНИЦТВІ 5-ТИ ПОВЕРХОВОГО ТРЬОХСЕКЦІЙНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

3.1 Вирішення практичних завдань визначення техніко-економічних параметрів засобів механізацій будівництва для технології будівельних процесів 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку

Технологічна карта розроблена на виконання комплексу робіт по зведенню цегляних стін 5-ти поверхового житлового будинку в місті Запоріжжя.

У комплекс робіт по зведенню цегляних стін входять: кладка зовнішніх стін завтовшки 510 мм; кладка внутрішніх стін завтовшки 380 мм; монтаж гіпсобетонних перегородок завтовшки 120 мм; укладання перемичок брусків; пристрій і розбирання інвентарних подмостей; монтаж збірних з\б конструкцій перекриття, покриття, сходів, монолітні роботи.

Вибір необхідних параметрів монтажних кранів.

Визначення параметрів крану.

К монтажних параметрів відносять:

Q_м - монтажна маса

H_к - висота підйому крюка

L_к - необхідний виліт крюка

Розрахунок ведеться наближеним методом, але цей метод забезпечує достатню точність.

Монтажну масу визначаю як суму мас елемента, який монтується і маси монтажних пристосувань, які піднімають разом з елементом при його установці, : стропи, зачепи, траверси (3.1).

$$Q_m = Q_{el} + q \quad (3.1)$$

Qел - маса найважчого елемента, т

q - загальна маса монтажних пристосувань, встановлених на монтованому елементі до підйому, т

Приймаю траверсу, ПІ промстальконструкція, 2006-78 масою 0.4т
H=1.645м;

Для вивантаження конструкцій приймаю строп чотирьохветвевий, ПІ промстальконструкція 21059М- 28 масою 0,09т

$$Q_M = 3 + 0,5 = 3,5 \text{ т}$$

Необхідна висота підйому крюка визначається (3.2) і (3.3):

$$H_{\text{стр}} = H_{\text{кр}} + h_n, \quad (3.2)$$

$$H_{\text{кр}} = h_o + h_z + h_e + h_c \quad (3.3)$$

де, h_o - висота від рівня розміщення монтажних кранів до опори на яку встановлюється елемент

h_z - висота підйому елемента над опорою приймають 0,5-1м

h_e - висота монтованого елемента, 0,22м

h_c - висота захватного пристосування над елементом який монтується

h_n - висота поліспасти, 1,5м

$$H_{\text{стр}} = 17,2 + 1 + 0,22 + 1,645 + 1,5 = 21,57 \text{ м}$$

Також визначають необхідний виліт крюка, який завищить від положення елементів, які монтуються і прийнятої схеми монтажу

$$L_{\text{кр}} = ((d'' + b/2) * (H_{\text{стр}} - h_{\text{ш}})) / h_c + h_n$$

d'' - відстань від осі стріли до краю конструкції, приймаємо 0,5-1м

b - ширина конструкції, м

$h_{\text{ш}}$ - висота від рівня стоянки крану до шарніра стріли, м приймаємо 1,5м

$$L_{\text{кр}} = ((1 + 5,1/2) * (21,57 - 1,5)) / 1,5 + 1,645 = 22,6 \text{ м}$$

Довга стріли (3.4):

$$L_{\text{ст}} = \sqrt{(H_{\text{ст}} - h_{\text{ш}})^2 + L_{\text{кр}}^2} \quad (3.4)$$

$$L_{\text{ст}} = \sqrt{(21,57 - 1,5)^2 + 22,6^2} = 28,25 \text{ м}$$

Виходячи з визначених вище мінімальних значень підбираю 2 варіанти кранів для монтажу надземною части об'єкту з необхідними параметрами:

1 варіант.

ДЕК- 50 в стріловидному для вежі виконанні (вантажопідйомність =5.10 т; виліт стріли 15,6.28м; висота підйому крюка=30.49,9м

довга керованого гуська 24м)

2 варіант.

СКГ- 63/100 в стріловидному для вежі відношенні (вантажопідйомність =3,4.10 т; виліт стріли 32,4.16,5м; висота підйому крюка=40,4.66,1м, довга керованого гуська 29м)

Для визначення крану порівнюємо їх техніко-економічні показники.

Таблиця 3.1 Техніко-економічні показники роботи кранів

№	Найменування параметра	Вимірник	Прийняті механізми	
			1 вар ДЕК- 50	2 вар СКГ- 63/100
1	Час роботи крану в році Тгод	год	3345	3345
2	Інвентарна розрахункова вартість крану Си.р.	грн.	69,7	85,1
3	Одноразові витрати Соди	грн.	11,20	17,30
4	Річні витрати Сгод	грн.	83,57	102,03
5	Експлуатаційні витрати Сэкс	грн. маш- зм	5,47	6,96
6	Витрати праці на монтаж і демонтаж крану Qм.д.	чол- год	338	358
7	Витрати праці на доставку крану	чол- год	28	43

1. Собівартість маш-год роботи крану (3.5)

$$C_{м.ч} = C_{ед} / T_{н} + C_{год} / T_{р} + C_{экс} \quad (3.5)$$

Сед- одноразові витрати, грн.

T_H - нормативна година роботи крану

$C_{год}$ - річні витрати, грн.

$C_{экс}$ - експлуатаційні витрати, грн.

$$1. C_{м.ч} = 11,2/8,2 + 83,57/8,2 + 5,47/8,2 = 12,22 \text{ грн.}$$

$$2. C_{м.ч} = 17,3/8,2 + 102,02/8,2 + 6,96/8,2 = 17,51 \text{ грн.}$$

2. Загальна вартість усього об'єму монтажних робіт :

$$C_0 = 1,08 \sum (C_{м.г} \times T_H) + 1,5 \sum Z_m, \quad (3.6)$$

де

1,08 - коефіцієнт, який розраховує накладні витрати на роботу крану

$C_{м.г}$ - вартість одного машино-часа роботи крану, грн.

$$1. C_{м.ч} = 1,08 * 12,22 + 1,5 * 319870 = 479818,2 \text{ грн}$$

$$2. C_{м.ч} = 1,08 * 17,51 + 1,5 * 319870 = 479823,911 \text{ грн}$$

1,5 - коефіцієнт накладних витрат на заробітну плату монтажників.

$\sum Z_m$ - середня з/п робітників в зміну.

3. Трудомісткість монтажу одиниці об'єму конструкцій

$$q_e = Q_p \sum (Q_{mi} + Q_{mgi} + Q_{gi}) / V \quad (3.7)$$

Q_p - витрати праці робочих монтажників які виконують роботи за участю крану, приймаються по кошторису, чол-год

Q_{mi} - витрати праці машиністів і робітників, обслуговуючих кран (окрім монтажників) приймаються по кошторису, маш-год

Q_{mgi} - витрати праці на монтаж і демонтаж кранів, чол-год

Q_{gi} - витрати праці на доставку крану до об'єкту, чол-год

$$1. q_e = (1018,48 + 323,53 + 338 + 28) / 1649,7 = 1,04 \text{ чол-год/т}$$

$$2. q_e = (1018,48 + 323,53 + 358 + 43) / 1649,7 = 1,06 \text{ чол-год/т}$$

4. Питоме капіталовкладення:

$$K_{уд} = C_m / \Pi_r \quad (3.8)$$

$$\Pi_r = \Pi_{э,уст} * T_{год.см} \quad (3.9)$$

$$\Pi_{э,уст} = V / T_{о.см} \quad (3.10)$$

$T_{о.см}$ - тривалість роботи крану на об'єкті, змін

Π_r - річне вироблення крану

$P_{\text{э,уср}}$ - усереднена експлуатаційна продуктивність

$C_{\text{м}}$ - інвентарно-розрахункова вартість крану

$$1. K_{\text{уд}} = 69700/301,8=230,95\text{грн}$$

$$P_{\Gamma}=201,2*1,5=301,8\text{т}$$

$$P_{\text{э,уср}}= 1649,7/8,2=201,2\text{м}^3/\text{см}$$

$$2. K_{\text{уд}} = 85100/301,8=281,97\text{грн}$$

5. Питомі приведені витрати

$$C_{\text{спр}}=(3+E_{\text{н}}* K_{\text{уд}})/ V \quad (3.11)$$

$E_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт капвкладень, 0,15

$$1. C_{\text{спр}}=(479818,2+0,15*230,95)/1649,7=290,87\text{грн}$$

$$2. C_{\text{спр}}=(479823,911+0,15*281,97)/1649,7=290,88\text{грн}$$

6. Вартість монтажу одиниці об'єму(одній конструкції) :

$$C_{\text{е}} = C_0 / V \quad (3.12)$$

C_0 - загальна вартість монтажу усіх конструкцій

V - об'єм конструкцій, т

$$1. C_{\text{е}} = 479818,2/ 1649,7=290,85\text{грн}$$

$$2. C_{\text{е}} = 479823,911/1649,7=290,86\text{грн}$$

7. Тривалість роботи крану на об'єкті:

$$T = T_{\text{и}} + T_{\text{нк}} + T_{\text{т}} \quad (3.13)$$

$T_{\text{и}}$ - нормативна тривалість роботи крану, змін

$T_{\text{нк}}$ - тривалість монтажу крану і пусконаладжувальні робіт, змін

$T_{\text{т}}$ - тривалість технологічних і організаційних перерв,

$$T = 40,5\text{см}$$

Результати підрахунків техніко-економічних параметрів двох варіантів кранів занесені в таблицю

3.2 Техніко-економічні обґрунтування вибору кранів

№	Найменування показників	вимири ник	Прийняті механізми	
			1вар	2вар
1	Собівартість роботи крану, См-год	грн.	12,22	17,51

2	Загальна вартість усього об'єму БМР $C_{\text{общ}}$	грн.	479818,2	479823,91
3	Трудомісткість монтажу одиниці об'єму конструкцій,	<u>чол-год</u> т	1,04	1,06
4	Тривалість роботи крану, Т	маш-зм.	40,5	40,5
5	Питомі капіталовкладення на монтаж конструкцій, Куд	грн.	230,95	281,97
6	Приведені витрати, Спр	грн.	290,87	290,88
7	Питомі приведені витрати (вартість монтажу одиниці об'єму), Це	грн.	290,85	290,86

За характеристиками найбільш вигідний перший варіант, кран ДЕК- 50

Розрахунок довжини ділянки для ланки мулярів

Довжину ділянки для ланки мулярів визначають по формулі (3.14):

$$L_q = \frac{N \cdot C \cdot q}{100 \cdot \dot{I}_{\text{ад}} \cdot V_{\text{яд}}}, \quad (3.14)$$

де

N - кількість мулярів в ланці, чоел

C - тривалість зміни, година

q - відсоток виконання норми вироблення

Нвр - норма часу на виконання кладки, чол-год

$V_{\text{яр}}$ - об'єм 1 м погонної довжини одного ярусу кладки, м³

$$V_{\text{яд}} = \delta \cdot h_{\text{яд}} \cdot l, \quad (3.15)$$

де

δ - товщина стіни, м

$h_{\text{яр}}$ - висота ярусу рівна $\frac{1}{2}$ висоті поверху, м

l - 1 м погонної довжини кладки

$$V_{\text{яр}} = 0,51 \cdot 1,75 \cdot 1 = 0,893 \text{ м}^3$$

Тоді

$$Lq=3 \cdot 8 \cdot 110 / (100 \cdot 3,6 \cdot 0,893) = 9,212 \text{ м}$$

Визначення фронту робіт для мулярів по довжині зовнішніх стін на 1 поверх:

$$Lф = 174,6 \text{ м}$$

Необхідна кількість ланок : $174,6 / 9,212 = 19$, склад бригади 57 чол.

Організація і технологія виробництва робіт при зведенні надземної частини будівлі.

Підготовчі роботи

При виробництві робіт необхідно дотримувати технологічну послідовність виконання операцій.

До початку зведення надземної частини будівлі мають бути виконані наступні роботи:

-- закінчення нульового циклу з оформленням акту прийому виконаних робіт;

-- організація будівельного майданчика відповідно до будгенплану на стадії зведення підземної частини будівлі;

-- технологічний огляд вантажопідйомного устаткування і вантажозахватних пристосувань;

-- підготовка і перевірка необхідного інвентарю і пристосувань;

-- улаштування тимчасового обгороджування, робочих місць;

-- нанесення висотних відміток і розбівочних осей стін;

-- забезпечення безперебійної доставки на об'єкт розчину.

Технологія виробництва кам'яної кладки

Кам'яна кладка- один з комплексних процесів зведення конструкцій будівель, що несуть і захищають, що складається з простих процесів:

-- улаштування подмостей

-- подача матеріалів

-- кладка.

Цеглина і розчин поставляються на об'єкт у відповідність з тижнево-добовим графіком. Цеглина транспортується на автомашинах пакетами із

застосуванням пакет-піддонів. Розчин готується централізований, доставляється самоскидами і вивантажується в бункер місткістю 0,25м.куб., цегла-захватом.

Цегляна кладка виконується на захватці поярусними бригадами мулярів в 1 зміну.

Процес кладки складається з ряду виробничих і контрольних-вимірювальних операцій, що виконуються за допомогою відповідних інструментів і пристосувань.

Лопатою розчину перемішують розчин в ящиках і подають його на стінку.

Кельмою розрівнюють розчин, заповнюючи, вертикальні шви, підрізують розчин і насаджують цеглину, молотком-кирочкой рубають і стісують цеглину. Розшиваннями надають швам, заповненим розчином певну форму.

Порядок зведення стін наступний:

-- виробляється розбиття простінків по розбивочним осях у вузлах будівлі і в місцях перетину стін викладаються маяки удержной штробой висотою в 5-6 рядів;

--в кутах, в місцях перетину і примикання стін, а також по периметру будівлі через кожні 10- 12 м встановлюються порядковки;

--укладка цеглини виробляється у верстові ряди;

--рубка і тесання цеглини, і розшивання швів.

Установка порядровок: порядковки встановлюються по нівеліру на усіх кутах, примиканнях і перетинах стін, а також через кадовки за допомогою нівеліра, гнучкого водяного рівня або спеціальних лазерних приладів вносять відмітки низу віконних отворів, переминок, перекриттів, сходових майданчиків і інших елементів.

Установка причалювання : причалювання натягують між повзунками порядровок, причальними скобами і переміщують по ходу кладки, вгору пересуваючи повзунками, переставляючи скоби. При кладці зовнішніх

верстових рядів причалювання встановлюють для кожного ряду, а при кладці внутрішніх - через кожні 2-3 ряди

Щоб причалювання не провисало, під неї між рядовками (причальними скобами.) через кожні 4-5м укладають на розчині маякову цеглу, і на кожного з них на ребро кладуть по цеглині, затискаючи між ними причалювання.

Подача і розкладка цеглини і розчину: для кладки зовнішнього верстового ряду цеглину розкладають на внутрішній половині конструкції, для внутрішнього верстового ряду- на зовнішній, а для задутки- на одній з верстових лав.

Розкладку ведуть стопками по дві цеглини паралельно граням конструкції або під кутом до них для ложкового ряду і перпендикулярно до осі для тычкового.

На стінах завтовшки $1\frac{1}{2}$ цеглини усі стопки розкладають паралельно граням стіни. Розчин на стіну подають з ящика лопатою і розстилають його грядкою під 6-7 цегли. Ліжко розчину муляр готує кельмою в процесі кладки.

Для подачі і розстилання розчину застосовують ківш-лопатку.

Обколювання і тесання цегли : для перев'язки швів потрібно неповномірної цеглу (четвертки, половинки або трехчетвертки). Заготовлюють їх під час роботи: спочатку муляр вістряем молотка- кирочки або ребром комбінованої кельми робить надсічки на двох протилежних площинах цеглини, потім різким ударом молотка- кирочки або кельми відколює намічену частину.

Шви в першу чергу вертикальні розшивають відразу після кладки чергових трьох- чотирьох рядів цеглини і очищають дрантям. Розшиті шви надають чіткий малюнок зовнішньої поверхні стіни.

Технологія монтажу залізобетонних конструкцій

Монтаж виробляється краном вежі. Як вантажозахватне пристосування застосовується 4-х ветвевой строп.

Плити перекриття і покриття укладаються на капітальні стіни. До монтажу плит перевіряють положення верхніх опорних частин кладки під конструкції перекриття (покриття), які повинні знаходитися в одній площині.

Для забезпечення горизонтальної стелі по периметру верху стін за допомогою нівеліра наносять відмітки монтажного горизонту. Після чого по відмітках укладають шар вирівнюючого розчину і на нього укладають плити.

Монтаж перекриття (покриття) веде ланку з 4-х чоловік:

машиніст крану, 2 монтажники (4-го і 3-го розрядів) і такелажник (3-го розряду).

Плити після вивіряння закріплюють, приварюючи монтажні плити до анкерів, закладених в стіни, суміжні плити скріплюють анкерами за монтажні петлі.

Сходові марші і майданчики монтують у міру зведення стін будівлі. Проміжний майданчик і марш встановлюють по ходу кладки внутрішніх стін сходової клітини. Поверховий майданчик і другий марш - після закінчення кладки поверху.

До монтажу сходових майданчиків і маршів перевіряють їх розміри, розмічають місце установки, наносять шар розчину і встановлюють конструкцію.

Відразу ж після вивіряння положення майданчика монтують сходовий марш, що дозволить відрегулювати взаємне положення сходового маршу і верхнього майданчика раніше, ніж схопиться розчин.

При установці маршу його спочатку спирають на нижній майданчик, а потім на верхню.

Перемички в будівлі встановлюють, як прогони, якщо вони несуть, піднімаючи за монтажні петлі і укладають на підготовлене ліжко з розчином, а рядові перемички укладають в ручну. При монтажі забезпечують точність установки їх по вертикальних відмітках, горизонтальність і розмір площі того, що спирається.

Монтажні роботи ведуться роздільним методом, оскільки при кам'яних роботах застосування колективного методу неможливим.

Монтаж залізобетонних елементів здійснюється по мірі зведенні цегляних стін по захваткам.

Збірні конструкції, що доставляються на об'єкт, розміщуються на приоб'єктном місці складування і потім краном вежі монтуються в будівлю.

Монтаж елементів сходової клітини : монтаж сходових майданчиків виробляється по ходу зведення стін. Місця установки відмічають послідовним відхиленням відстаней між майданчиками по вертикалі і наносять риси. Відмітку проміжного майданчика за допомогою рівня переносять до місця установки. Перевіряють рейкою і рівнем горизонтальність опорних гнізд. Майданчик укладають на підготовлене ліжко з розчину.

Правильність установки перевіряють спеціальним дерев'яним шаблоном, що копіює подовжній профіль косоура, в 2 - х місцях, проти місць того, що спирається косоурів на майданчик.

Необхідне застосування горизонтального положення майданчика виробляється монтажним ломиком.

Сходовий марш монтують після установки верхнього майданчика. До місця монтажу маршу подають в похилому положенні спеціальними рядками-павуками. Нахил маршу робиться дещо крутіше, ніж його проектне положення, з тим, щоб спочатку посадити марш на нижній майданчик. Верхня частина маршу повинна знаходитися на 6-8см над опорою верхнього майданчика щоб уникнути заклинювання. Установку маршу виробляють 2 монтажники з верхньою і нижньою майданчиків. Після установки стропи звільняють одночасно і встановлюють тимчасові перила.

Організація робочого місця муляря.

Матеріали мають бути розташовані так, щоб сприяти ефективному виконанню операцій. При зведенні глухих стін уздовж фронту робіт растрів і цеглину розкладають по черзі. Якщо стіна з отворами цеглину і дрібні блоки розміщують навпроти отворів, простінків, а растрів- навпроти отворів.

Стінний матеріал подають на робоче місце заздалегідь(на 2-4 години), а розчин перед самим початком роботи.

Мулярі досягають найвищої продуктивності при кладці на висоті 0,5-0,6м від рівня робочого місця. На початку кладки і із збільшенням її висоти

продуктивність зменшується. Враховуючи це висоту ярусу кладки при товщині 2,5 цеглини застосовують рівною 1.2 м, а при товщині 3 цегла- 0.9 м

Процес кам'яної кладки може бути організований потоково-розчленованим або потоково-конвеєрним методом.

Цегляну кладку виконує поярусний, а монтаж конструкцій і виконання монтажних робіт – по поверхово.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати при зведенні надземної чисти будівлі

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. На її основі складається таблиця технологічних розрахунків, яка використовується при розробці графіку виробництва монтажних робіт.

При складанні калькуляції мають бути враховані усі витрати праці машин, заробітна плата робітників не лише на основні процеси, але і на допоміжні операції і процеси, не враховані в нормах на основні роботи (розвантаження, оснащення конструкцій подмостями, підйом допоміжних матеріалів і устаткування та ін.)

Найменування робіт в калькуляції записуватися в такому порядку, в якому вони повинні виконуватися при зведенні будівлі.

Після визначення усіх витрат на основні і допоміжні процеси на цей вид конструкцій їх підсумовують і підсумкові витрати по одному виду записують під рисою.

Після розробки усієї калькуляції на монтаж конструкцій витрати підсумовуються. Прийняті трудомісткості робіт мають бути не менше відповідних їм нормативних на 10-15%, що враховує перевиконання норм вироблення на монтажі. Витрати праці і з/п приведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Калькуляція витрат праці і машинного часу

Код	Найменування технологічного процесу	Од. вим	Об'єм робіт	Обґрунтування по ЕНиР	Норма часу на одиницю виміру, чол.-год. маш-год	Витрати праці на загальний об'єм робіт, чол.-год маш-год
1	2	3	4	5	6	7
1	Подача матеріалу на робоче місце	1000 шт	2304,5	Е6- 1-22	<u>0,07</u> 0,03	<u>121,3</u> 82,24
2	Зведення зовнішніх цегляних стін	1 м ³	3126,6	Е- 3-5	2,9	7458,85
3	Зведення внутрішніх цегляних стін	1 м ³	1021,44	Е- 3-3	2,2	2194,28
4	Монтаж гіпсобетонних перегородок	шт	64,26	Е4- 1-7	<u>1,0</u> 0,25	<u>100</u> 16,07
5	Монтаж ЗБ перемичок до 0,3 тонни	шт	255	Е- 3-16	<u>0,66</u> 0,22	<u>168,3</u> 56,1
6	Монтаж сходових маршів	шт	150	Е4- 1-10	<u>1,4</u> 0,35	<u>210</u> 52,5
7	Електрозварювання стиків маршів	шт	75	Е4- 2-17	0,2	15
8	Монтаж плит перекриття	шт	552	Е4- 1-7	<u>0,72</u> 0,18	<u>397,44</u> 99,36
9	Електрозварювання стиків плит перекриття	м	331,2	Е4- 2-17	0,2	66,24

Код	Найменування технологічного процесу	Од. вим	Об'єм робіт	Обґрунтування по ЕНиР	Норма часу на одиницю виміру, чол.-год. маш-год	Витрати праці на загальний об'єм робіт, чол.-год маш-год
1	2	3	4	5	6	7
10	Заливка швів плит перекриття	100 м шва	94,86	Е4- 1-25	6,4	607,10
11	Монтаж плит покриття	шт	138	Е4- 2-7	0,84 0,21	115,92 30,36
12	Заливка швів плит перекриття	м	82,8	Е4- 2-17	0,2	16,56

Техніка безпеки і контроль якості при виробництві робіт

Усі роботи виконують у відповідність з вимогами ДБН А.3.2-2-2009 «ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ».

Інструменти і пристосування мають бути в справному стані.

Працювати муляр повинен в рукавицях або напальчниках, що оберігають шкіру від стирання.

Цегляну кладку муляр виконує з перекриттів, подмостей або лісів. Забороняється встановлювати стійки лісів на ґрунт не очищених від снігу і льоду. Для рівномірного розподілу тиску під стійки стіни, що перпендикулярно зводиться, укладають дерев'яні підкладки.

Ліси і подмости не можна перевантажувати матеріалами понад встановлене розрахункове вантаження, слід уникати скупчення матеріалів в одному місці. Матеріали розташовують так щоб між ними і стіною був робочий прохід шириною не менше 60см.

Проміжок між стіною будівлі, що будується, і робочим настилом подмостей не повинен перевищувати 5см.

Настили лісів і подмостей заввишки більше 1,1 м, за винятком подмостей суцільного замісу, захищають перилами заввишки не менше 1 м.

Забороняється скидати з поверхів футляри, захоплення і піддони; їх треба опускати краном.

Одночасно з кладкою стін у віконні отвори встановлюють готові віконні блоки. У тих випадках, коли в процесі кладки дверні і віконні отвори не заповнюють готовими блоками, отвори закривають інвентарними обгороджуваннями.

При кладці стін більше 7 м по периметру будівлі влаштовують зовнішні інвентарні захисні козирки.

При розшиванні швів забороняється знаходитися на стіні.

При монтажі конструкцій забезпечують первинне складування конструкцій, встановлюють покажчики і обгороджування небезпечних зон.

При місцеположенні монтованої деталі кран повинен виконувати тільки одну операцію. Під час перерв в роботі забороняється залишати вантаж що висить на крюку крану.

При монтажі конструкцій дотримують наступні правила:

- не дозволяється піднімати краном деталі, притиснуті іншими елементами або примерзлі до землі;

- перемещение конструкцій в горизонтальному напрямі слід виробляти на висоті не менше 0,5 м над іншими предметами;

- забороняється переносити конструкції краном над робочим місцем монтажників, а також над захваткой, де ведуться інші будівельні роботи;

- приймається елемент, що подається, можна тоді, коли він знаходиться в 20-30 см від місця установки ;

- встановлені елементи звільняють від стропів після їх надійного закріплення; Збірні елементи складують в місцях, передбачених будгепланом. Не дозволяється зберігати великогабаритні елементи притуленими до штабелів виробів або стін будівлі.

Арматурні роботи належать до прихованих. Кожен відступ від проектаміна діаметрів арматури, її взаємного мають в розпорядженні обов'язково фіксується акт. Перед бетонуванням

При прийманні робіт по зведенню цегляних стін необхідно перевірити правильність прив'язки, товщину і заповнення швів, вертикальність, горизонтальність, прямолінійність поверхонь і кутів кладки. Під час виконання цегляної кладки слід виробляти приховані роботи із складанням актів.

Таблиця 3.3 Відхилення, що допускаються, при кам'яній кладці

N	Найменування допусків	Величина мм
1.	Відхилення від проектних розмірів по: -- товщині -- отметкам обрізів і поверхів -- ширині простінків -- ширині суміжних отворів -- зміщення осей суміжних віконних отворів -- зміщення осей конструкцій	+15-10 +15 -20 +20 +20 +10
2.	Відхилення поверхонь і кутів від вертикалі: --на один поверх на усі поверхи	10 30
3.	Відхилення від рядів кладки від горизонталі на 10м довжини	20
4.	Нерівності по вертикальній поверхні кладки ((рейки, що виявляються при кладці, завдовжки 2м) - - обштукатурюванню -- не обштукатурюванню	10 5

Таблиця 3.4 Відхилення, що допускаються, при монтажі конструкцій

№	Відхилення, що допускаються, від проектного положення збірних сходових маршів і майданчиків.	Значення, мм
1	2	3
1	Відхилення відмітки верху сходового майданчика від проектної	5
2	Відхилення майданчиків від горизонталі	5
3	Різниця відміток верхньої поверхні суміжних східців	3
4	Відхилення від горизонталі проступей сходового маршу	5
5	Граничні відхилення, що допускаються, від проектних розмірів плит перекриттів завдовжки 6 м : по довжині по ширині по висоті перерізу	8 5 5
6	Граничні відхилення, що допускаються, від проектних розмірів плит покриттів завдовжки 6 м : по довжині по ширині по висоті перерізу	+8,-14 5 5
7	Граничні відхилення, що допускаються, від проектних розмірів віконних і дверних перемичок : по довжині по ширині по висоті перерізу	10 10 5

При монтажі плит перекриття і покриття різниця у відмітках в межах поверху не повинна перевищувати 15 мм.

Таблиця 3.5 Потребі в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

№ п/п	Найменування	Тип марка	Кількість
1	Строп 2-х ветвевой	ГОСТ 19144-73	1
2	Ланковий хобот	конструкції ЦНИИОМТП Р (271-5800	10
3	Приймальна воронка	----- "-----	3
4	Рейка-правило	ОТУ- 22-1071	2
5	Лопата сталевий розчин типу ЛП	ГОСТ 3620-76	5
6	Щити подмости дощаті	розміром 600x1000 мм	10
7	Сходи-драбина		2
8	Гладилка	ГБК- 1	2
9	Конопатки сталеві	К- 40, К- 50	2
10	Молоток типу МГС	ГОСТ 11042-72	3
11	Метр сталевий металевий	ГОСТ 7253-54	3
12	Схил ОТ- 400	ГОСТ 7948-71	2
13	Рівень будівельний ВУС 1-300	ГОСТ 9416-67	2
14	Лом ЛМ- 24	ГОСТ 1405-72	3
15	Щітка сталева прямокутна К-200	ГОСТ 7882-54	3
		ГОСТ 14184-69	2
16	Кусачки К- 200		

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Загальна трудомісткість чол-год

11470,99

Загальна трудомісткість маш-год	336,63
Тривалість виконання робіт, змін	182
Вироблення на одного робітника в зміну, м ³	0,42

3.2 Розрахунок організаційних процесів 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку

Організація зведення 5-ти поверхової житлової будівлі на 30 квартир в м.Запоріжжя розробляється як розділ ППР відповідно до вимог ДБН А.3.1.-5-2009 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ», ДНАОП №0-1.03.93 «Правила пристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів», ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва, ДСТУ 2272-93 «Правила пожежної безпеки на Україні. НАПБ – 01.001-05-2005», ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85).

Проектована будівля в плані має розміри 52, 5 x 52,5 м, поверховість - 5 поверхів над рівнем денної поверхні. З 1 по 5 поверх - житлові квартири.

Є технічний поверх, мансарда.

Висота житлових поверхів - 3.5 м, технічного поверху - 2.0 м

Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні - 21 м

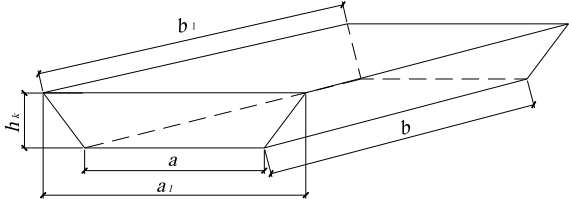
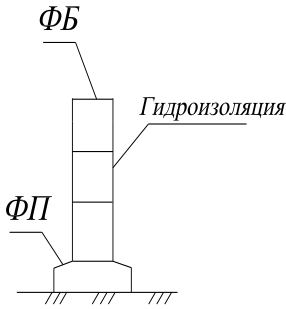
До початку основного періоду на майданчику необхідно виконати повний комплекс підготовчих робіт: зрізання рослинного шару, розбиття осей, водовідведення по периметру майданчика. Для скорочення трудовитрат при зведенні використовуються засоби малої механізації. Забезпечення будівельного майданчика водою здійснюється від міської мережі, постачання електроенергією – від існуючої міської підстанції.

Визначення кількості і характеристик монтажних елементів

Для будівель (споруд), в яких використовуються збірні залізобетонні конструкції, за каталогом типових конструкцій і довідкових матеріалів визначають марки, масу і кількість монтажних елементів. Отримані дані заносимо в таблицю 3.1.

Визначення об'ємів і трудомісткості робіт таблиця 3.1.

Таблиця 3.1 Відомість об'ємів робіт

N п/п	Найменування робіт	Ескіз і основні розрахунки	Один. Вимір.	Об'єм робіт
1	2	3	4	5
1	<u>РОЗРОБКА ГРУНТУ:</u> зрізка рослинного шару		га	0,145
2	розробка ґрунту у відвал - екскаватором "драглайн"	Об'єм котлована:	1000м ³	2,01
3	зворотна засипка	$V_k = \frac{1}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2)h;$	1000м ³	0,5
4	уцільнення катками	$V_{об.з.} = V_k - V_{фун.} - V_{под.}$	1000м ³	0,5
<u>ФУНДАМЕНТИ:</u>				
5	установка фундаментних подушок		100шт	2,49
6	установка фундаментних блоків		100шт	2,49
7	гідроізоляція		100м ²	0,74

Продовження таблиці 3.1

8	<u>НАДЗЕМНА ЧАСТИНА:</u> цегляна кладка зовнішніх стін	товщина стіни : 0,51м $V_{ок}=1.071м^3$ $V_{ст}=2.15м^3$ $V=(1130,3+299,88)16,5=1473$	$м^3$	3570
9	Установка плит теплоізоляційного шару		$м^2$	197,5
10	монтаж плит перекриття площею до 10м ²	$F \leq 10м^2$	100шт	0,69
11	монтаж перемичок	$m \leq 0,3m$	100шт	0,15
12	монтаж сходових маршів	$m \geq 1m$	100шт	0,15
13	монтаж сходових майданчиків	$m \geq 1m$	100шт	0,4
14	Установка гипсобетонних перегородок		100шт	0,064
15	Улаштування перекриттів по сталевих балках		100м ³	0,129
16	<u>СТОЛЯРНІ РОБОТИ:</u> Улаштування віконних блоків		100 м ²	0,54
17	Установка балок		шт	150
18	улаштування дверних блоків		100 м ²	0,96
22	<u>ПРИСТРІЙ ПОКРІВЛІ :</u> пароізоляція		100 м ²	0,76
23	теплоізоляція		100 м ²	57,68
24	Металочерепиця "Монтерей"		100 м ²	0,945

Продовження таблиці 3.1

26	<u>Підлоги:</u>	$S=684 \times 5=3420$	100 м ²	3,543
27	<u>МАЛЯРНІ РОБОТИ:</u> вапняне забарвлення стель	$F=684 \times 5=3420 \text{ м}^2$	100 м ²	34,2
28	обклеювання шпалер		100 м ²	21,78
29	забарвлення дверей		100 м ²	34,56
30	забарвлення вікон		100 м ²	0,82
31	<u>ШТУКАТУРНІ РОБОТИ:</u> високоякісна штукатурка внутрішніх стін		100 м ²	70,38
32	<u>ЗОВНІШНЯ ОБРОБКА:</u> облицювання	$S=132 \times 1,3=171,6 \text{ м}^2$ $h=1,3 \text{ м}$	100 м ²	31,5
33	<u>ВИМОЩЕННЯ:</u> влаштування отмосток	$S=(48+2 \times 18+18+2 \times 6+30) \times 1,5=132$ м^2 $b=1 \text{ м}$	100 м ²	3,14

Визначення трудомісткості робіт

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

При розрахунку витрат праці на весь обсяг 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 (3.1):

$$Q = N_{вр} * V / 8.2 \quad (3.1)$$

V – обсяг робіт;

$N_{вр}$ - витрати часу на одиницю обсягу робіт, чол-год.

За даними таблиці трудомісткості робіт або кошторису складають картку визначення робіт.

Вибір засобів монтажу

Технологічна послідовність виконання робіт

Вибір методу виробництва робіт і будівельних машин базується на використанні типових технологічних карт, карт трудових процесів і довідкової літератури. При виборі методів виробництва робіт необхідно використовувати комплексну механізацію робіт і нові виробничі машини, орієнтуватися на прогресивні методи праці.

Методи виробництва основних робіт описуємо, розкриваючи наступні питання: прийнята послідовність робіт, основні машини і засоби малої механізації, організація транспорту, змінність роботи, схеми розділення об'єкту на ділянки, захватки, прийнятий потоковий метод організації робіт, характер бригади, організація постачання матеріалів, конструкцій напівфабрикатів.

Для монтажу конструкцій триповерхового житлового будинку використовуємо кран ДЕК-50. Оскільки будівля складається з однієї захватки, то монтаж виконуємо за допомогою одного стрілового крана.

До монтажних параметрів відносять:

Q_m - монтажна маса

H_k - висота підйому крюка

L_k - необхідний виліт крюка

Розрахунок ведеться наближеним методом, але цей метод забезпечує достатню точність.

Монтажну масу визначаю як суму мас елементу, який монтується і маси монтажних пристосувань, які піднімають разом з елементом при його установці: стропи, зачепи, траверси.

$$Q_m = Q_{эл} + q \quad (3.2)$$

$Q_{эл}$ - маса найважчого елементу, т

q - загальна маса монтажних пристосувань, встановлених на монтованому елементі до підйому, т

Приймаю траверсу, ПІ промстальконструкція, 2006-78 масою 0,4т
 $H = 1.645\text{м}$;

Для вивантаження конструкцій приймаю строп чотирехветвевой, ПІ промстальконструкція 21059М- 28 масою 0,09т

$$Q_m = 3 + 0,5 = 3,5\text{т}$$

Необхідна висота підйому крюка визначається (3.3, 3.4):

$$H_{стр} = H_{кр} + h_n, \quad (3.3)$$

$$H_{кр} = h_o + h_z + h_e + h_c \quad (3.4)$$

де, h_o - висота від рівня розміщення монтажнього крану до опори на яку встановлюється елемент;

h_z - висота підйому елементу над опорою приймають 0,5-1м ;

h_e - висота монтованого елементу, 0,22м

h_c - висота захватного пристосування над елементом який монтується;

h_n - висота поліспасти, 1,5м

$$H_{стр} = 17,2 + 1 + 0,22 + 1,645 + 1,5 = 21,57\text{м}$$

Також визначають необхідний виліт крюка, який залежить від положення елементів, які монтуються та прийнятої схеми монтажу (3.5):

$$L_k = ((d'' + b/2) * (H_{стр} - h_{ш})) / h_c + h_n \quad (3.5)$$

d'' - расстояние від осі стріли до краю конструкції, приймаємо, 0,5-1м

b - ширина конструкції, м

$h_{ш}$ - висота від рівня стоянки крану до шарніра стріли, м приймаємо- 1,5м

$$L_k = ((1 + 5,1/2) * (21,57 - 1,5)) / 1,5 + 1,645 = 22,6\text{м}$$

Довжина стріли:

$$L_{ст} = \sqrt{(H_{ст} - h_{ш})^2 + L^2_r} \quad (3.6)$$

$$L_{ст} = \sqrt{(21,57 - 1,5)^2 + 22,6^2} = 28,25 \text{ м}$$

Виходячи з визначених вище мінімальних значень підбираю кран для монтажу надземною чисти об'єкту з необхідними параметрами:

ДЭК- 50 в стріловидному для вежі виконанні (вантажопідйомність =5.10 т; виліт стріли 15,6.28м; висота підйому крюка=30.49,9м довжина керованого гуська 24м)

Потреба в будівельних машинах, механізмах та матеріалах

Основні потреби в будівельних машинах, механізмах та матеріалах представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 Потреба в машинах та механізмах

Машины та механізми	Кількість, шт	Технічна характеристика	Встановлена потужність двигуна
Скрепер ДЗ-30	1	Вмісткість ковшу 3 м ³	55 кВт
Екскаватор ЕО-5122	1	Вмісткість ковшу 3 м ³	125 кВт
Бульдозер ДЗ-29	1	m=0,85 т	55 кВт
Каток причепний ДУ-16Г	1	m=25 т	79
Кран ДЕК-50	1	Q=4,5..10 т Lстр=15,6..28 м H=30...49,9 м	
Зварювальний трансформатор СТН-350	1	Габарити 695x398x700 m=220	25 кВА
Малярна станція СО-5А	1	Габарити 700x250x360 m=7 т	40 кВт
Штукатурний агрегат СО-57А	1	m=250 кг	5,25 кВт
Розчинонасос СО-50А	1	Габарити 1300x590x1125 m=400 кг	7,5 кВт

Бетонозмішувач БС-8	1	Об'єм=300л., m=400 кг Габарити 1510x1720x1640	3кВт
Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1	m=19,6 т	

Потреба в матеріалах, конструкціях і деталях визначається на підставі даних про обсяги робіт та норм ДБН або у локальному ресурсному кошторисі, який розраховують по програмі «АВК»

Сітьовий графік будівництва об'єкту

Сітьова модель зображається у вигляді графіка, що складається із стрілок і кружків. У основі побудови мережі лежать поняття «робота» і «подія».

Робота – це виробничий процес, що вимагає витрат часу і матеріальних ресурсів і що приводить до досягнення певних результатів (наприклад риття котловану, пристрій фундаментів, монтаж конструкцій). Подія – це факт закінчення однієї або декількох робіт, необхідний і достатній для наступних робіт. У будь-якій сьтьовий моделі події встановлюють технологічну і організаційну послідовність робіт.

Сітьовий графік будівництва об'єкту розробляється в такій послідовності:

1. на підставі обсягу робіт і прийнятих засобів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт мережевого графіка. При цьому всі роботи групують так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою. Витрати підраховують;
2. відповідно до технічної послідовності виконання робіт на об'єкті будують мережеву модель. Тривалість робіт, кількість робочих в зміну і змінність, визначені в картці-визначнику робіт, переносять на мережеву модель;
3. розраховують тимчасові параметри мережевого графіка;
4. за часом і ресурсам мережевого графіка будують лінійний графік в масштабі по ранніх термінах виконання робіт.

Підсумувавши змінну потребу в робочих, будують графік руху робочої сили.

Побудова графіка руху робочих

По кожному дню підраховуємо виконавців по кожному дню робіт і визначуваний коефіцієнт нерівномірності руху працівників.

$$K = n_{\max} / n_{\text{ср}} \leq 1.5$$

(3.7)

N_{\max} – максимальна кількість робочих в день

$N_{\text{ср}}$ – середня кількість робочих в день $N_{\text{ср}} = Q / T_{\text{кр}}$

Q – витрати праці на весь обсяг робіт, чел-дн

$T_{\text{кр}}$ – тривалість критичного шляху мережевого графіку, дн.

Проектування будівельного генерального плану об'єкту

Будгенплан розробляють з метою рішення питань раціонального використання будівельного майданчика, розміщення виробничих установок, складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, визначають місцезнаходження та довжину тимчасових доріг, мереж водопостачання, каналізації, енергопостачання та інших комунікацій, обслуговуючих будівництво, які забезпечують сприятливі умови на майданчику.

Будгенплан, як підсумковий проектний документ організації будівельного майданчика, розробляють на певний період спорудження об'єкту (підготовчий, період нульового циклу, та найчастіше на час основного будівництва).

Проектування здійснюється в такій послідовності:

розміщення і прив'язка будівельних машин і механізмів з визначенням небезпечної зони;

- розміщення складів, майданчиків укрупненої збірки та будівель виробничого призначення;

- прокладка трас загально-майданчикових і доріг навколо об'єкту;

- розміщення адміністративно-побутових приміщень;

- розміщення мереж тимчасового електропостачання, водопостачання, каналізації, теплопостачання.

У цьому розділі викладається на яку стадію будівництва опрацьовується буд генплан, де розміщуються основні будівельні машини та механізми, вказуються розміри монтажних і небезпечних зон, тимчасові дороги і споруди, види і розміри прийнятих внутрішньо майданчикових доріг, як здійснюється забезпечення будівельного майданчика водою, електроенергією (від яких джерел, яка протяжність мереж), що передбачається для пожежної безпеки будівництва.

Монтажну зону приймаємо завбільшки 7 м при висоті будівлі більше 20 м..

Організація доставки матеріалів на будівництво автомобільним транспортом

Кількість машин M , необхідних для перевезення певного виду вантажу транспортом по заданому маршруту знаходять по формулі (3.8):

$$M = q_{\text{доб}} / g_{\text{доб}} \quad (3.8)$$

$Q_{\text{доб}}$ - Добовий вантажопотік даного виду вантажу, т , $Q_{\text{доб}} = Q_p / T_p$

Q_p – Сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період;

T_p – тривалість розрахункового періоду використання даного виду вантажу, дн.

$g_{\text{доб}}$ – кількість вантажу, який перевозять транспортним засіб за добу, т

$$g_{\text{доб}} = g_{\text{ф}} * T_m * K_T / t_{\text{ц}} \quad (3.9)$$

$g_{\text{ф}}$ – фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспортного засобу, т

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу впродовж зміни (приймаємо 7,5 год)

K_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (1или 2)

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

$$t_{ц} = t_{п} + 2L/V + t \quad (3.10)$$

$t_{п}$ – тривалість завантаження і розвантаження транспортного засобу

L – відстань перевезення вантажу в один кінець, $L = 12$ км.

V – середня швидкість руху транспортного засобу, км/ч

t – тривалість маневрування транспортного механізму при завантаженні і розвантаженні, ч

Необхідну кількість днів на перевезення даного виду вантажу визначаємо по формулі (3.11):

$$T_{п} = q_{р}/M * q_{доб} \quad (3.11)$$

Результати розрахунків в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	К-ть вантажу, який необхідно перевезти, т	Qp тривалість розрахункового періоду, дн	Добовий вантажопоплік Qдоб	вантаж, перевезеного на даному транспорті	Тривалість циклу і	К-ть вантажу, що перевозиться за добу qсут	К-ть одиниць транспорту, шт	М	Прийнята к-ть одиниць транспорту	К-ть днів для перевезення, дн	Т	Найменування транспорту	Вантажопідйомність, т	вантаження і розвантаження транспортного	Середня швидкість руху транспорту, км/ч	V	Тривалість маневрів, t	Відстань L
Цегла	1380,13	101	13,6647	7,4	2,192	25,323	0,5396		1	54,5		МАЗ-500	7,5	1,52	60		0,005	20
Щітки дерев'яної опалубки	6,37	18	0,35389	6,4	1,862	25,783	0,0137		1	0,247		Причеп ГКБ-818	6,5	1,19	60		0,005	20
Сходові марші та площадки, сходи	20,05	9	2,22778	7,14	1,412	37,934	0,0587		1	0,529		Напівпричіп ОдАЗ-885В	7,5	0,74	60		0,005	20
Перемички	18,602	9	2,06689	7,8	2,192	26,692	0,0774		1	0,697		МАЗ 5335	8	1,52	60		0,005	20
Плити перекриття	322,18	9	35,7978	13,07	1,242	78,946	0,4534		1	4,081		Напівпричіп МАЗ-5245	13,5	0,57	60		0,005	20
Паркетні доски, стропила	77,466	114	0,67953	5,4	1,862	21,755	0,0312		1	3,561		Причіп ГКБ-817	5,5	1,19	60		0,005	20
Арматурні вироби	157,09	18	8,72722	4,537	1,412	24,104	0,3621		1	6,517		Напівпричіп ОдАЗ-885В	7,5	0,74	60		0,005	20
Плити теплоізоляційні	37,9	51	0,74314	0,046	1,862	0,1853	4,0101		1	204,5		ЗИЛ-130	5	1,19	60		0,005	20
Блоки віконні та дверні	38,18	14	2,72714	12,3	2,872	32,124	0,0849		1	1,189		Напівпричіп 949612	12,4	2,2	60		0,005	20
Плитки керамічні	12,93	113	0,11442	4,9	1,862	19,74	0,0058		1	0,655		ЗИЛ-130	5	1,19	60		0,005	20

Цемент	160	18	8,88889	7,4	2,192	25,323	0,351	1	6,318	МАЗ-500	7,5	1,52	60	0,005	20
Пісок	452	18	25,1111	13,9	0,942	110,71	0,2268	1	4,083	Напівпричіп ЦП:ПС 1409	14	0,27	60	0,005	20

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику

Тимчасові будівлі і споруди – підсобні допоміжні, обслуговуючі надземні об'єкти, необхідні для забезпечення будівельно-монтажних робіт. Кількість і характер цих будівель визначається об'ємом робіт і місцевими умовами будівництва. Проектування тимчасових будівель і споруд рекомендується виконувати в такій послідовності:

- встановити розрахункову кількість працівників;
- визначити номенклатуру необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд;
- вибрати типи і конструкції тимчасових будівель і споруд;
- скласти список титульних і нетитульних тимчасових будівель і споруд, розміщуваних на будівельному майданчику.

Розрахункову кількість робітників приймаємо по графіку руху робітників по самій завантаженій зміні.

$N_{\max} = 36$ чол (у тому числі мужчин- 60%, женщин- 40%).

Таблиця 3.5 Співвідношення категорій працівників %

Житлове будівництво	робоч.	ІТР	служ.	МОП	Всього
%	85	8	5	2	100
людина	36	4	2	1	43

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ІТР}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{моп}}) \cdot k = (36 + 4 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 46 \text{чол}$$

Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд

Номенклатуру тимчасових будівель і споруд приймають відповідно до рекомендацій, приведених нижче:

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);

- диспетчерська;
- табельна;
- прохідна.

Виробничі (господарські) будівлі (приміщення);

- установки змішування бетону і розчину;
- опалубна (арматурна) майстерня;
- матеріальний склад, комора інструменту, інвентаря, пристосувань.

Санітарно-побутові будівлі:

- вбиральні (чоловіча і жіноча);
- вмивальні (чоловіча і жіноча);
- душові (чоловіча і жіноча);
- санвузли (чоловіча і жіноча);
- їдальні;
- медпункти;
- приміщення для обігріву робочих в зимовий період;
- кімната для сушки робочого одягу.

Потреби в площах тимчасових будівель і споруд розраховані в таблиці

3.6.

Таблиця 3.6 Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

N п/п	Будівлі і споруди	Розрахункова кількість працівників	Норма площі на 1 працівника	Розрахункова площа, м ²	Розміри будівлі, м	Площа м ²	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть будівель і споруд
1. Адміністративні приміщення									
1.1	Контора майстра	2	4	8	6х2,7х2,6	14,45	420-04-38	К	1
1.2	АТС і радіовузол	1	7	7	9х2,7х2,6	22	420-01-12	П	1
2. Санітарно-побутові приміщення									
2.1	Вбиральня -Чоловіча -Жіноча	12 8	0,5 0,5	6 4	6*2,7*2,6	14,45	420-04-21	К	1 1
2.2	Вбиральня з душем -Чоловіча -Жіноча	12 8	0,82 0,82	9,84 6,56	9*2,7*2,6	22	420-01-6	П	1 1
2.3	Приміщення для обігріву робочих	19	0,1	1,9	6*2,7*2,6	14,45	420-04-9	К	1
2.4	Приміщення для сушки робочого одягу	19	0,2	3,8	9*2,7*2,6	22	420-01-13	П	1
2.5	Туалет -Чоловічий -Жіночий	12 8	0,14 0,14	1,68 1,12	6*2,7*2,6	14,45	420-04-23	К	1 1
2.6	Медпункт	19	0,1	1,9	7,9*2,7*2,6	19,8	ВМ	К	1
2.7	Буфет	19	0,67	12,73	9*2,7*2,6	22	420-01-6	К	1
Складські приміщення									
3.1	Склад, не опалювальний				12*9*3,92	70,4	420-09-16	С	1
3.2	Навіс				18*12*4,8	216	420-06-34	С	1

3.3	Інструментальна комора	6*2,7*2,68	14,45	420-04-40	К	1
3.4	Матеріальна комора	6*6,9*2,68	37,4	420-04-31	К	1
Виробничі приміщення						
4.1	Малярна станція	4,25x2,5x2,57	10,6	ПМС	п	1
4.2	Штукатурна станція	3,85x2,21x2,48	8,45	ПРШС-1М	п	1

Організація складського господарства

Склади – приміщення або площі для ухвалення і збереження матеріалів і виробів. Склади бувають:

- Перевалочні, базисні, дільничні, приоб'єктные, склади виробничих підприємств;
- За умовами збереження: відкриті, напівзакриті (навіси), закриті опалювальні і неопалювальні; спеціальні. Спеціалізовані і універсальні;
- Залежно від ступеня мобільності і конструктивних рішень: збірно-розбірні (одне і два пролітні), контейнерні склади – (одне і багато секційні), пересувні склади.

Для розрахунку площі складів складають перелік найменувань матеріалів, які необхідні забезпечити безперебійне проведення робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах даного виду матеріалу можна обчислити за формулою (3.12):

$$Q_{\text{сут}} = Q_p * K_1 * K_2 / T_p$$

(3.12)

Q_p – кількість матеріальних ресурсів, необхідна для виконання заданого об'єму робіт впродовж розрахункового періоду;

K_1 – коефіцієнт нерівномірності знаходження матеріальних ресурсів на складі, приймаємо для ж/д транспорту – 1,1; автотранспорту – 1,3-1,5; водного – 1,2;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання матеріальних ресурсів
 $=1,3-1,5$;

T_p – тривалість розрахункового періоду.

Норму запасу матеріальних ресурсів залежно від виду транспорту і дальності перевезень. Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначають по формулі: $Q_{скл} = Q_{сут} * n$

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

Прийнятий час повинен бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити безперебійне постачання в необхідних кількостях до об'єкту всіх видів матеріальних ресурсів.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі (3.13):

$$S_{пол} = Q_{скл} / q_{скл} \quad (3.13)$$

$q_{скл}$ – нормам складування матеріальних ресурсів даного вигляду тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, що укладаються на 1 м^2 корисній площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва погрузо-разгрузочних робіт, а також від типів конструкції складів. Загальну корисну площу (розрахункову) з урахуванням необхідних проходів (проездів), місць сортування і тому подібне визначуємо по формулі (3.14):

$$S_{общ} = S_{пол} / K_{ск} \quad (3.14)$$

$K_{ск}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Результати розрахунків приведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів, конструкцій, деталей	Одиниця виміру	Кількість матеріалів, яких потребує будівництво Q_p	Добова потреба у матеріалі $Q_{доб}$	Норми запасу матеріалів на складі n	Прийнятний запас матеріалів на складі, $Q_{скл}$	Норма складування матеріалів на 1 м ² площі, $q_{скл}$	Корисна площа складу, м ² $S_{пол.1}$	Коефіцієнт використання площі складу, $K_{ск}$	Розрахункова площа складу, м ² $S_{обл.1}$	Прийнята площа складу, м ²
стропіла	м3	100	3,314	10	33,137	5,4	6,1365	0,5	12,27	
сходові марші	м3	3,53	0,663	7	4,64	0,9	5,1555	0,4	12,89	
сходові площадки, сходи	м3	6,35	1,192	7	8,3467	0,6	13,911	0,4	34,78	
плити перекриття	м3	130,63	24,53	7	171,71	1,5	114,47	0,4	286,2	2
блоки дверні	м2	297,87	35,96	10	359,57	44	8,1721	0,6	13,62	
блоки віконні	м2	481,41	58,11	10	581,13	45	12,914	0,6	21,52	
скло віконне	м2	828	99,95	10	999,51	170	5,8795	0,5	11,76	
цегла керамічна	тис.шт	291,514	4,878	15	73,167	1,05	69,683	0,4	174,2	1
плити мінерловатні	м3	506	16,77	10	167,67	2	83,837	0,6	139,7	1
паркет	м2	739,44	19,84	10	198,36	30	6,6119	0,5	13,22	
плитки керамічні	м2	567,14	8,482	10	84,82	39	2,1749	0,6	3,625	
сталь кругла	т	157,09	14,75	15	221,24	3,7	59,793	0,6	99,66	1
цемент	мішок	3200	300,4	10	3004,4	32	93,889	0,6	156,5	1
пісок	м3	300	28,17	7	197,17	4	49,292	0,4	123,2	1

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Вода на будівельному майданчику необхідна для виробничих, господарсько-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі. При обробці БМР потребу у воді визначають по питомих витратах на кожного споживача (будівельні процеси, робочі, машини і ін.). Цей розрахунок виконують для періоду з найбільшим інтенсивним водоспоживанням і норм питомих витрат води.

Водопостачання на будівельному майданчику ведеться від існуючих водопровідних мереж.

Загальний максимальний час споживання води $Q_{\text{общ}}$ на для виробничі і господарсько-побутові потреби розраховується складанням витрат води по окремих споживачах, м³/год (3.15).

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} \quad (3.15)$$

Розрахунковий час витрат води знаходять для кожного споживача окремо.

Споживачів води на певній стадії виконання робіт представляємо у вигляді таблиці 3.13.

А. Затрати на виробничі потреби

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} * q_1 * k_1}{1000 * t} \quad (3.16)$$

$Q_{\text{пр}}$ – максимальні годинні витрати води на будівельні процеси, м³/год;

$V_{\text{доб}}$ – добовий обсяг певного виду СМР (бетонні, цегляні, штукатурні і ін.) або кількість робочих одиниць транспорту, силових установок і установок підсобного виробництва в зміну у відповідних одиницях;

q_1 – норма питомих витрат на відповідного вимірника;

k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води залежно від характеру споживача.;

t – кількість годин робочої зміни (8 год).

Б. Затрати води на господарчо-побутові потреби.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_1 * q_2 * k_2}{1000 * t} \quad (3.17)$$

$Q_{\text{госп}}$ – максимальні годинні витрати води на господарчо-побутові потреби, м³/год;

N – кількість робочих в найбільш численну зміну, чол;

q_2 – норма питомих витрат на одного робочого в зміну;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб;

В. Затрати води на душові установки.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{N_1 * q_3 * k_3}{1000 * t_1} \quad (3.18)$$

$Q_{\text{душ}}$ – максимальні годинні витрати води на душові установки, м³/год;

N_1 – кількість працівників, що приймають душ (30% від кількості робочих в найбільш численну зміну), чол;

q_3 – норма питомих витрат води на одного працівника, що приймає душ;

k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб;

t – тривалість роботи душової установки (приймаємо 45 хвил. Після зміни, $t=0,75$ год.).

Г. Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі :

$$Q_{\text{пож}} = 10 * 3600 / 1000 = 36 \text{ м}^3 / \text{час} \quad (3.19)$$

$$Q_{\text{общ1}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} = 11,74 + 143,2 + 1,03 = 155,97 \text{ м}^3 / \text{час}$$

$$Q_{\text{общ2}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 * Q_{\text{общ1}} = 36 + 0,5 * 155,97 = 113,99 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Розрахунок діаметру труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{\text{расч}}}{\pi * V * 3600}} = \sqrt{\frac{4 * 155,97}{3,14 * 1,5 * 3600}} = 0,19 \text{ м}$$

Приймаємо $D = 200$ мм

Таблиця 3.8 Розрахунок води на виробничі потреби

Види процесів (робіт), для яких потрібна вода	одиниця виміру	$V_{сут}$	q_1	k_1	$Q_{пр},$ $м^3 / час$
3	4	5	6	7	8
<u>ВИРОБНИЧІ</u>					
<u>ПОТРЕБИ:</u>					
Заправка екскаватора	маш	1	100	1,5	0,018
Зволоження ґрунту при ущільненні	$м^3$	500	150	1,25	11,72
					Σ 11,74
<u>ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОТРЕБИ:</u>					
Штукатурні роботи	$м^2$	237,1	8	1,5	0,36
Малярні роботи	$м^2$	819	1	1,5	0,15
Цегляна кладка	тыс.шт.	2056	150	1,5	57,8
Поливиши цеглину.кладки	тыс.шт.	2056	220	1,5	84,81
					Σ 143,2
<u>САНІТАРНО-ГОСПОДАРСЬКІ</u>					
<u>ПОТРЕБИ</u>					
Господарсько-питні	1чел	36	20	2	0,18
Душові установки	1чел	14	40	1	0,58
Їдальня	1чел	36	40	1,5	0,27
					Σ 1,03

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією необхідно:

- визначити споживачів електроенергії на майданчику;
- встановити необхідну потужність трансформатора;
- вибрати джерело електроенергії;
- спроектувати електромережу.

Визначення споживачів електроенергії

По виду витрат електроенергії споживачів на будівельному майданчику групують таким чином:

1. На виробничі потреби, тобто забезпечення електродвигунів будівельних машин і механізмів, баштових кранів, приймачів, насосів, бетоносмесителів і др.;

2. На технологічні потреби – електрозварювання, сушка штукатурки, разморозка мерзлого ґрунту, електрообігрів бетону і розчину, кладки в зимовий період;

3. На освітлення: внутрішнє – адміністративні, культурно-побутові, виробничі. Складські приміщення; зовнішнє – місця виробництва різноманітних видів робіт; під'їзні дороги, територія будівництва; аварійне – освітлення в середині приміщень, на ділянках, де вхід або вихід людей в темноті пов'язані з небезпекою травматизму.

Розрахунок необхідної потужності трансформатора

Розрахунок виконують для випадків максимального використання електроенергії одночасно всіма споживачами на певному відрізку часу по мережевому графіку в масштабі часу (3.20):

$$P = 1.1 * \left(\sum \frac{P_{ep} * K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m * K_2}{\cos \kappa} + \sum P_{ov} * K_3 * \sum P_{on} * K_4 \right) \quad (3.20)$$

P – необхідна потужність трансформатора або електроустановки кВА;

1,1 – коефіцієнт, що враховує витрати потужності в мережі;

$P_{вр}$ – необхідна потужність на виробничі потреби. Тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт;

$P_{т}$ – необхідна потужність на технологічні потреби, кВт;

$P_{о.в.}$ – необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1 м^2 площі приміщення. кВт;

$P_{о.н.}$ – необхідна потужність для зовнішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1 м^2 площі території будівництва(залежно від характеру виконуваних робіт) і на 1км дороги, кВт;

k_1 - k_4 – коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів. Розрахунок необхідних потреб електроенергії для різних споживачів виконані в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 Розрахунок потреби електроенергії

Споживачі	одиниця виміру	Кіл-ть	Норма на од. міщ., кВт	Коефіц. попиту	Коефіц. міцності	Загал. Загр. Енергии, кВт
2	3	4	5	6	7	8
<u>ВИРОБНИЧІ І</u>						
<u>ТЕХНОЛОГІЧНІ</u>						
Гусеничний кран	шт	1	40	0,3	0,5	24
Зварювальний апарат СТЭ- 24	шт	1	54	0,35	0,4	47,25
Машина для подачі бітумних мастик на покрівлю СО-100А	шт	1	60	0,1	0,4	15
Компресор пересувної СО-57А	шт	2	5,25	0,1	0,4	2,625
Агрегат забарвлення СО-74А	шт	2	0,27	0,1	0,4	0,135
Віброрейка СО- 47	шт	3	0,6	0,1	0,4	0,45
Глибинний вібратор Н- 18	шт	3	0,8	0,1	0,4	0,6

<u>ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ</u>						
<u>Внутрішнє:</u>						
адміністративні	100 м ²	0,585	0,015	0,8	1	0,007
побутові приміщення	100 м ²	1,37	0,012	0,8	1	0,013
склади		1,08	0,007	0,35	1	0,003
<u>Зовнішнє:</u>						
території будівництва	100 м ²		0,015	1	1	
внутрішніх доріг	1 км		3	1	1	

Таблиця 3.10 Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Од. Вим.	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва об'єкту	Дн.	$T_{кр}$	359
2	Кошторисна вартість об'єкту (об'єктний кошторис)	тис.грн	$V_{об}$	16893
	Кошторисна вартість БМР	тис.грн.	$V_{бмр}$	13368
3	Обсяг будівлі	м ³		7587,4
4	Загальна площа будівлі	м ²		6308,52
5	Вартість 1 м ³ будівлі	тис.грн.		1,823
6	Вартість 1 м ² жилої площі	тис.грн.		5,6
7	Трудовитрати на об'єкті	тис.чол- год	$Q_{бмр}$	91,369
8	Витрати праці на 1 м ³ будівлі	люд.дн	q	0,788
9	Денне вироблення на одного робітника	грн.	$V=V_{бмр}/Q_{бмр}$	1516,07
10	Коеф-т використання робітників по кількості	-	$K=N_{max}/N_{ср}$	1,44

11	Енергоозброєння робітника	кВт/год	Е	7,44
12	Показники будгенплану будівельного господарства			
12.1	Довжина:		L	
	- тимчасових доріг	км		0,682
	- огорожі	км		0,118
	- інженерних комунікацій:			0,25
	- водопровід	км		0,567
	- каналізація			0,12
	- електромережа			
12.2	Площа забудови будівельного майданчика	100м ²	S _{забуд}	55,87
12.3	Площа будівельного майданчика	100м ²	S _{заг}	124,46
12.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$k_{тер} = S_{забуд} / S_{заг}$	2,23%

Техніка безпеки

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 елементами конструкцій і устаткування, які монтуються, до їх установки в проектне положення і закріплення.
5. Підйом цеглини на поверхи краном слід проводити пакетами на піддонах за допомогою чотирьохстінчатих футлярів, що виключають випадання цеглини.
6. Не вирішується кладка стін будівлі висотою більше 2 поверхів без пристрою міжповерхових перекриттів, а також без пристрою в сходових клітках майданчиків, маршів, огорож.
7. При виконанні покрівельних робіт, місце роботи захищають тимчасовими міцними огорожами заввишки 1м з бортовими дошками заввишки не менше 15см.
8. Обклеювати поверхню шпалерами слід у провітрюваних приміщеннях, робочі при цьому повинні забезпечуватися комбінезонами і рукавицями.

Висновки

1. Проаналізував різні джерела частково розкрили і позначили існуючі та майбутні проблеми будівельної галузі, було приділено особливу увагу проблемам оновлення процесів розвитку будівництва, як однією з складових складної міжгалузевої економічної системи України в розрізі організації використання будівельної техніки на будівництві об'єкту, що дає особливість переходу до ринкових відносин, які в свою чергу розвивають конкуренцію в технології, організації та застосуванні будівельної техніки.

Тому оцінка параметрів реалізації об'єктів будівництва враховує кількість і якість використовуваних ресурсів, багатоваріантність технології, час, а також взаємозв'язок кількості ресурсів і можливих організаційно-технологічних схем виробництва робіт, процесів планування та контролювання виконання будівельно-монтажних робіт.

2. Наукова новація роботи визначено закономірністю зміни показників функціональних властивостей машин на стадії організації їх використання; встановлено залежності питомих витрат на використання будівельної техніки з урахуванням розподілу машини у часі, а також попиту в ринкових умовах на техніку від зміни властивостей машини.

3. Проведено аналіз вирішення практичних завдань з визначення методів раціонального вибору технічної експлуатації машин, що відповідає сучасним вимогам ринкових відносин у будівельній галузі, у вигляді порівняння комплекту будівельної техніки на реальному будівельному проекті будівництва 5-ти поверхового трьохсекційного житлового будинку.

Перелік використаних джерел

1. Барабаш М., Київська К. Використання методів інтеграції для створення узагальненої інформаційної моделі будівельного об'єкта / Управління розвитком складних систем. Київ: КНУБА, 2016. № 25. С. 114–120.
2. Болотских Н. С. Машины для строительно-монтажных работ: посібник. Киев: Будівельник, 1993. 124 с.
3. Бушуев С.Д., Михайлов В.С., Лямка С.Д. Автоматизирование системы управления строительством: учебник. Киев: Будівельник, 1989. 254 с.
4. Губар Л.С. Економіка будівництва: навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2014. 560 с.
5. 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.
6. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016. 20 с.
7. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. Київ: Мінрегіон України, 2013. 88 с.
8. 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.
9. 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.
10. ДБН В.2.2-9-2009. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2006-01-01]. Київ: Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2005. 76 с.

11. ДБН 360-92. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. Київ: Держкоммістобудування України, 1992. 142 с.
12. ДБН А.3.1-3-94. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення. Київ: Держкоммістобудування України, 1994.
13. ДСТУ В.А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Київ: Мінрегіон України, 2014. 34 с.
14. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення». [Чинні з 2019-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2019. 32 с.
15. ДБН А.2.2-3-97. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. Київ: Держкоммістобудування України, 1997.
16. 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.
17. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2007-04-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. 71 с.
18. 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. 94с.
19. ДБН Г.1-5-96 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем. Київ: Держкоммістобудування України, 1997. 161 с.
20. Дорош А.М. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник Київ: Аграрна освіта, 2011. 255 с.
21. Економіка підприємства: підручник / за заг. ред.. Г. О. Швиданенко. Вид. 4-те, переробл. і доповн. Київ: КНЕУ, 2009. 816 с.
22. Козлов И. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий / Архитектура и современные

информационные технологии. АМІТ: електрон. журн. 2010. 1(10). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2010/1kvart10/kozlov/kozlov.pdf>.

23. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень: посібник. Київ.: Кондор, 2003. 192 с.

24. Кірнос В.М. Розробка та аналіз планів реалізації будівельних проектів методами моделювання послідовності виконання БМР: посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. 256 с.

25. Кірнос В.М., Залуний В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.

26. Лубенець В. Г. Основи управління будівельним виробництвом: осібник. Київ: Вища школа, 1995. 246 с.

27. Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва: навч. посібник. Київ: ІСДО, 1993. 220 с.

28. Пшегорлінська О.А. Організація та планування будівництва об'єктів та комплексів: методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектів. Запоріжжя, 2002.

29. Педан М.П., Рогожин П.С., Скурский М.А. Управление экономикой строительства: підручник. Киев: Вища школа, 1990. 356 с.

30. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд: навч. посібник С.А. Ушацький, В.Г. Лубенець та ін. Київ: Вища школа, 1992. 236 с.

31. Окландер Т. О., Педько И. А., Камбур О. Л. Економіка будівельного підприємства: підручник. Київ: YAKABOO.UA, 2018. 354с.

32. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

33. 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.

34. 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 .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

35. Технологія будівельного виробництва / за ред.М.Г. Ярмоленка. Київ: Віща школа, 1993

36. Тян Р.Б., Павлов І.Д., Головкова Л.С. Управління проектами в виробничих системах: монографія. Запоріжжя, ГУ ЗІДМУ, 2006. 208 с.

37. Технологія будівельного виробництва: підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430с

38. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник /В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; за ред.. В.К. Черненка. Київ:КНУБА,2010. 372 с.

39. Уваров Е. П. Проектирование организации промышленного строительства: справ. Киев: Будивельник, 1984. 124 с.

40. Ушацький С.А. Організація будівництва: підручник. Київ, Кондор,2007. 521 с.

41. Customer interactive building information modeling for apartment unit design. Automation in Construction 35, 2013. P. 424–430.