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

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Дослідження застосування методів для скорочення термінів виконання робіт у цивільному будівництві

Виконала: студентка *2* курсу, групи *8.1923-пцб-з*
Шуваєва Олена Олександрівна
(прізвище та ініціали)

Спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

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

Керівник ст. викладач, доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

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

м. Запоріжжя – 2024 року

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
«___» _____ 20___ року

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

Шуваєва Олена Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Дослідження застосування методів для скорочення термінів виконання робіт у цивільному будівництві
керівник роботи Арутюнян Є.Е., доктор філолсофії, ст. викладач.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 05 2024 року
№ 1486-с
2 Строк подання студентом роботи 1 грудня 2024
3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретична база виконання робіт при реконструкції будинку. 2. Дослідження скорочення термінів виконання робіт при реконструкції будинку. 3. Аналіз нормативів при реконструкції будинку.
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 аркушів

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата завдання видав	Підпис, дата завдання прийняв
Розділ 1	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 2	Арутюнян Є.Е.		
Розділ 3	Арутюнян Є.Е.		

7 Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
1	Теоретична база виконання робіт при реконструкції будинку	з 01.10 по 24.10.2024	
2	Дослідження скорочення термінів виконання робіт при реконструкції будинку	з 25.10 по 15.11.2024	
3	Аналіз нормативів при реконструкції будинку	з 16.11 по 06.12.2024	

Студент _____ О.О. Шуваєва
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ Є.Е. Арутюнян
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

АНОТАЦІЯ

Шуваєва О.О. Дослідження застосування методів для скорочення термінів виконання робіт у цивільному будівництві.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Є.Е. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2024.

Ця робота присвячена аналізу методів скорочення термінів виконання робіт у цивільному будівництві. Дослідження зосереджено на вивченні різноманітних стратегій та підходів, що сприяють оптимізації та прискоренню будівельних процесів. Особлива увага приділяється аналізу ефективності застосування різних методик та їх впливу на якість виконання робіт, безпеку, вартість та загальний успіх проекту.

Результати цього дослідження можуть стати важливим внеском у вдосконалення стратегій управління та планування будівельних проектів. Зокрема, вивчення ефективності та можливостей застосування новітніх технологій та інновацій у цивільному будівництві дозволяє виявити оптимальні шляхи зменшення термінів виконання проектів, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності та успішності будівельних компаній на ринку.

Ключові слова: Оцінка методів, скорочення термінів, оптимізація робіт, організація будівництва.

REPORT

Shuvayeva O. Research on the application of methods for reducing the time of execution of works in civil construction.

Qualifying graduation thesis for obtaining the degree of master of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor Y. Arutiunian, Engineering Educational and Scientific Institute of Zaporizhzhya National University, 2024.

This work is devoted to the analysis of methods of shortening the terms of execution of works in civil construction. The research focuses on the study of various strategies and approaches that contribute to the optimization and acceleration of construction processes. Special attention is paid to the analysis of the effectiveness of the application of various methods and their impact on the quality of work, safety, cost and overall success of the project.

The results of this study can be an important contribution to the improvement of management strategies and planning of construction projects. In particular, the study of the effectiveness and possibilities of using the latest technologies and innovations in civil construction allows us to identify optimal ways of reducing the terms of project implementation, which contributes to increasing the competitiveness and success of construction companies in the market.

Keywords: Evaluation of methods, reduction of deadlines, optimization of works, organization of construction.

Зміст

Вступ..... 7

1 Теоретична база виконання робіт при реконструкції будинку……10

1.1 Сучасний стан організації реконструкції будинку…….....……..10

1.2 Організація будівництва в умовах реконструкції.....21

1.3 Проектування при реконструкції будинку.....27

2 Дослідження скорочення термінів виконання робіт при реконструкції будинку.....32

2.1 Аналіз методів визначення тривалості реконструкції будинку.....32

2.2 Аналіз методів реконструкції будинку.....36

2.3 Трудові ресурси та нормування праці у будівництві.....40

2.4 Організація скорочення термінів виконання робіт з улаштування стяжок при реконструкції будинку.....54

3 Аналіз нормативів при реконструкції будинку.....60

3.1 Підсилення основ фундаментів будівель і споруд за бурозмішувальною технологією.....60

3.2 Загальна нормативація при виконанні реконструкційних робіт будинку.....71

3.3 Техніка безпеки, охорона праці і навколишнього середовища при реконструкції будинку.....92

Висновки.....99

Перелік використаних джерел.....104

Вступ

Сучасний економічний стан розвинутих країн свідчить про насиченість міських агломерацій будівлями та інфраструктурою. У країнах з постсоціалістичною спадщиною, таких як Україна, ситуація дещо інша. Вони, переходячи до ринкової економіки, лише закладають основи для майбутнього економічного зростання та будівельного буму. Нові економічні структури ще накопичують кошти для майбутніх великомасштабних проектів. Тому нинішній етап розвитку цих країн характеризується переважанням ремонтних та реконструктивних робіт.

Реконструкційні роботи включають зміну функціонального призначення будівель та споруд, удосконалення планувальних рішень, прибудову, вбудову або надбудову елементів у вже існуючих структурах. Часто ці роботи виконуються для зменшення фізичного зносу будівель та їх конструкцій. Огляд центральних вулиць будь-якого міста України показує, що перші поверхи будівель різного призначення переформатовані під приміщення сфери послуг: магазини, кафе, ресторани, студії, майстерні тощо. Обсяги та складність цих робіт варіюють в залежності від попереднього використання будівель. Наприклад, облаштування магазину в житловій будівлі часто потребує демонтажу перегородок, розширення дверних прорізів, перенесення сантехнічних вузлів, тоді як у громадській будівлі комплекс таких робіт, як правило, не виконується.

Стандартний період функціонування будівель становить 100-150 років (80 років для будівель з глинобетону або дерева). Тому постійна підтримка будівель та споруд відповідно до експлуатаційних вимог є необхідною. Крім того, з часом змінюється виробниче та соціальне призначення будівель, що вимагає адаптації їх конструктивних рішень, перепланувань, розширень та надбудов. Протягом періоду експлуатації основні конструкції будівель піддаються динамічним та кліматичним впливам, що призводить до критичного зносу та небезпечності їхнього використання.

Багато цивільних будівель не відповідають сучасним стандартам комфорту (невеликі квартири, кімнати з приміщеннями для проходження, будівлі без терас тощо) і фізично застарівають. У процесі реконструкції застосовуються заходи для зниження фізичного зносу будівельних конструкцій, такі як підсилення та ремонт, іноді заміна окремих елементів конструкцій. Це може включати підсилення стін, балконів, карнизів та парапетів, а також реставрацію декоративних деталей. Зниження морального зносу, як і фізичного, є ключовим завданням у процесі реконструкції, тому реалізіюються заходи, спрямовані на покращення комфорту житлових та громадських будівель.

Актуальність теми. Часовий фактор суттєво впливає на техніко-економічні характеристики будівельної продукції. Тривалість будівництва будь-якого об'єкта вимірюється не лише місяцями, але й часто роками, особливо коли мова йде про зведення великих об'єктів. Це призводить до значного виведення капіталу з обігу, фактично паралізуючи його оборотність. Цикл обігу капіталу в будівельній галузі значно довший, ніж, наприклад, у сфері торгівлі. З цієї причини прийняття рішення про інвестування капіталу в будівництво потребує детальних технічних та економічних розрахунків.

Мета дослідження: Сучасні підходи дозволяють значно підвищити продуктивність праці, знизити витрати та покращити якість виконання будівельних проектів. Впровадження новітніх матеріалів, автоматизація будівельних процесів, використання модульних конструкцій і застосування методів планування та управління проектами дозволяють зменшити тривалість будівельних робіт та збільшити термін експлуатації об'єктів. Такі заходи є необхідними для забезпечення економічної ефективності та надійності будівельних проектів, а також для задоволення вимог сучасного ринку. Огляд обставин у сфері застосування заходів для зменшення строків виконання робіт та фізичного зносу конструкцій під час проведення реконструкції.

Об’єкт дослідження: Документація з організаційно-технологічних аспектів для реконструкції існуючих будівель та споруд дорівнює методології, яка використовується під час проектування нових цивільних об'єктів.

Предмет дослідження: Дії, спрямовані на прискорення виконання робіт і поліпшення комфорту цивільних споруд.

Основні задачі:

- Провести аналіз можливостей удосконалення конструктивних та технологічних рішень для скорочення термінів виконання реконструкційних проектів.
- Визначити заходи для забезпечення безпечного та високоякісного виконання робіт.
- На основі оцінки проаналізованих технологій визначити найбільш ефективні підходи.

Методи дослідження: Дослідження наукових публікацій вітчизняних вчених у сфері будівництва, аналіз системної структури та статистичний аналіз, застосування методу кінцевих елементів і емпіричний підхід.

Наукова новизна. Розглянута та належно обґрунтована загальна методологія дослідження, відкрита сутність теорії та методологічні принципи визначення параметрів скорочення термінів виконання робіт під час реконструкції будівель.

1. ТЕОРЕТИЧНА БАЗА ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКУ

1.1 Сучасний стан організації реконструкції будинку

Нормативний термін експлуатації будівель становить 100–150 років, а для глинобетонних та дерев'яних будівель – 80 років. Це вимагає постійного підтримання будівель та споруд у відповідності до експлуатаційних стандартів. З часом змінюється функціональне та соціальне призначення будівель, що потребує адаптації конструкцій шляхом перепланування, добудови або надбудови. Протягом експлуатації основні конструкції будівель піддаються впливам динамічного та кліматичного характеру, що призводить до критичного зносу та небезпечної експлуатації.

Деяка частина будівель цивільного призначення не відповідає сучасним вимогам комфорту, як-от малі квартири, квартири з проміжними кімнатами, будинки без терас тощо, і фізично застаріває. Певні будівлі та споруди старої забудови мають архітектурну та історичну цінність, надаючи містам та вулицям індивідуальність та архітектурний характер. Це підкреслює актуальність реконструкції будівель та споруд, а обсяги реконструкційних робіт постійно зростають.

Сучасний економічний стан розвинених країн свідчить про насиченість міських агломерацій будівлями та спорудами. У країнах з постсоціалістичною спадщиною ситуація відрізняється. Переходячи до ринкової економіки, ці країни лише створюють передумови для потужного економічного зростання та будівельного буму. Нові економічні структури ще накопичують фінансові ресурси для майбутніх масштабних проектів. Таким чином, поточний етап розвитку цих країн, зокрема України, характеризується переважно ремонтними та реконструктивними роботами. Реконструкційні роботи спрямовані на зміну

функціонального призначення будівель та споруд, удосконалення планування та додавання, вбудовування або надбудовування елементів споруд у вже існуючі структури.[1]

Крім того, деякі роботи виконуються для зменшення фізичного зносу будівель та їх конструкцій. Дослідження центральних вулиць будь-якого міста України вказує, що перші поверхи будівель змінюють своє призначення на приміщення обслуговування, такі як магазини, кафе, ресторани, студії, майстерні та інше. При цьому обсяги та характер робіт розрізняються в залежності від того, яке призначення було у будівель раніше. Розміщення магазину в житлових та громадських будівлях наглядно демонструє цю відмінність [2]. У житловому будинку часто потрібно здійснювати розбірку перегородок, розширення дверних отворів, переміщення санітарних вузлів та інше. У громадських будівлях такий комплекс робіт, як правило, не проводиться.

Таблиця 1.1 – Розподіл робіт для реконструкції (в %)

№ п/п	Направлення	Об'єм робіт, в %
1	Зміна функціонального призначення будівлі	68
2	Вдосконалення планувальних рішень	21
3	Прибудова, вбудова, надбудова	6
4	Зниження ступеня фізичного зносу будівлі	3
5	Зниження ступеня морального зносу будівлі	2
6	Теплоізоляція будівлі	1,5

Зміна призначення будівель передбачає комплекс робіт, включаючи розбирання та модифікацію конструкцій, їх посилення або заміну, а також будівництво нових елементів або повних конструктивів. Наприклад, при переобладнанні перших поверхів декількох житлових будинків на вулиці Пушкінській у місті Харкові для створення кафе виконано такий спектр робіт: відкриття та облаштування дверних отворів із вулиці, додаткова конструкція вхідного тамбура, звуко- та теплоізоляція перекриття першого поверху,

перепланування приміщень, часткове посилення підвальних перекриттів, повна заміна дерев'яних конструкцій, підлоги та інженерних мереж, а також комплекс оздоблювальних робіт. Важливо зазначити, що останнім часом в будівельних проектах все більше використовують "сухі процеси" внутрішнього оздоблення приміщень, такі як підвісні стелі, гіпсові панелі для облицювання стін, настилання лінолеуму тощо. Напрямок, який передбачає лише перепланування приміщень, зазвичай включає в себе невеликі обсяги робіт, такі як демонтаж та встановлення перегородок або внутрішніх стін, посилення перекриття, заміна підлоги та інженерних комунікацій, а також оздоблювальні роботи. Наприклад, під час реконструкції будівлі магазину на площі Конституції у місті Харкові для збільшення торгових площ розроблено та виконано роботи з улаштування тримальної балки для підкріплення перекриття першого поверху, що опирався на зовнішні стіни та колони. Після підкріплення на цю балку частково демонтовано внутрішню тримальну стіну. Обсяг робіт такого типу, спрямованих на вдосконалення планування, є значним. Часто посилення конструкцій проводиться під час перепланування житлових будинків з дерев'яними перекриттями. У таких ситуаціях, при влаштуванні нових перегородок, обов'язково встановлюються металеві або монолітні залізобетонні балки, які переносять навантаження на тримальні вертикальні конструкції [2].

Реконструкція будівель часто включає прибудову, вбудову або надбудову, кожна з яких потребує різних видів ремонтних та будівельно-монтажних робіт. Прибудова до будівлі, разом із новим будівництвом, передбачає налаштування сполучних елементів, таких як деформаційні шви, пробивання отворів для переходів, дверей, воріт, а також облаштування ніш та гнізд для опирання тримальних конструкцій тощо. Вбудова приміщень вимагає великого обсягу робіт з посилення або заміни існуючих будівельних конструкцій, а також з часткової заміни підлоги, інженерних комунікацій та оздоблювальних робіт. Ці роботи також виконуються в значних масштабах. Наприклад, під час реконструкції магазинів на вулицях Сумській та Конституції в м. Харкові були влаштовані додаткові проміжні міжповерхові перекриття, що вимагало підсилення зовнішніх тримальних стін.

Надбудова під час реконструкції часто передбачає роботи з підсилення грунтів, фундаментів, тримальних стін, розбирання конструкцій даху та заміну перекриттів, інженерних мереж, підлоги тощо.

Для зменшення фізичного зносу будівельних конструкцій під час практичної реконструкції найчастіше використовують підсилення та ремонт, а іноді заміну деяких конструкцій. Це може включати підсилення простінків, балконів, карнизів та парапетних елементів, а також деталей декору. Зниження ступеня морального зносу, а також фізичного зносу, є ключовим аспектом будь-якого напряму реконструкції. Таким чином, проводяться роботи, спрямовані на вирішення конкретних питань, пов'язаних з поліпшенням комфорту житлових та громадських будівель. Ці роботи можуть включати збільшення розмірів віконних або дверних отворів, установку ліфтів та сміттєпроводів, запобігання промерзанню стін та інше. Іншим важливим аспектом під час ремонту та реконструкції будівель є ефективна теплоізоляція огороджувальних конструкцій. Успішне виконання ремонту та реконструкції цивільних будівель передбачає ефективну теплоізоляцію конструкцій, усунення промерзання та інші важливі аспекти.

Через ряд об'єктивних чинників об'єми робіт з теплоізоляції будівельних конструкцій будівель і споруд значно збільшуються. Про це свідчить і реальна ситуація в практиці, а також ряд вітчизняних і зарубіжних публікацій. В даний час в Україні об'єми ремонтних і реконструкційних робіт в порівнянні з новим будівництвом поступово зростають, і це об'єктивний процес. При цьому, як правило, реконструюються будівлі споруджені до 50-х років.

Як свідчать статистичні дані ЮНЕСКО (див. табл.3.2), в багатьох європейських країнах більшість житлових будинків були споруджені в наступні періоди: - до 1900 р. -26,1 % - 1900-1920 рр. -22,2% - 1920-1945 рр. -27,1 % - 1945-1959 рр. -15,0% [4].

Таблиця 1.2 – Розподіл (в %) за роками збудованих житлових будінків у Європі

№ п/п	Країна	до 1900	1900-1920	1920-1945	1945-1959	після 1959	невідом. період
1	Австрія	43,9	16,3	16,9	7,7	6,4	8,8
2	Бельгія	22	36	28/	12	2	-
3	Англія	38,1	10,9	29,7	13,3	8	-
4	Італія	13	32	27,6	10,2	9	7,6
5	Нідерланди	23	9	25	23	20	-
6	Україна	9	4	8	12	63	4
7	Франція	23	40.4	17,8	2,7	8,4	7,7
8	Фінляндія	15,2	24,1	29,8	21,3	5,	4,6
9	Швеція	26	9,9	43,3	10,5	2	8,3
10	Словенія	34,7	7,1	21,5	10,2	16,5	-
11	Польща	23	17	37	19	4	-
	В середньому	24,7	19,7	25,9	12,9	13,1	3,7

Аналіз цих показників ще раз підтверджує той факт; що 83,2 % всіх житлових будівель було побудовано в період до 50-х років минулого століття, і ці будинки, у разі сприятливої економічної ситуації, очевидно, ремонтуватимуться і реконструюватимуться найближчими роками. Приведені тенденції розвитку реконструкції цивільних будівель на сучасному етапі в найбільш загальному вигляді всесвітлюють реальніше стан питання. В Україні ж ситуація декілька інша. Тут велика маса (63 %) житлових будинків була побудована в період розвитку збірного будівництва за типовими серіями. Короткий огляд виконуваних в даний час видів ремонтно-будівельних робіт дозволив підійти до визначення чіткого поняття реконструкції і ремонту будівель [5. 7]. Реконструкція будівель і споруд - комплекс ремонтпо-будівельних робіт, пов'язаних з перевлаштуванням будівлі, споруди або всього об'єкту в цілому з метою підвищити його місткості, комфортності і т. п. Реконструкція припускає розбирання окремих частин споруд і будівництво нових. Інакше можна сказати, що реконструкція будівлі включає оцінку її стану і виконання комплексу ремонтно-будівельних робіт, направлених на перевлаштування або відтворення окремих конструктивів або всієї будівлі в цілях вдосконалення або зміни її функціонального призначення і продовження терміну

подальшої експлуатації. При цьому перевлаштування будівлі передбачає її перепланування, перебудову, добудову і надбудову. Ремонт існуючої будівлі - це будівельні заходи щодо відновлення необхідного технічного стану конструкції будівель. Мета ремонту цивільних будівель полягає в його перевлаштуванні для поліпшення планувальних 102 рішень, підвищення ступеню опорядження і комфорту в приміщеннях різного призначення і квартирах, відповідно до сучасних вимог. Поточний ремонт - комплекс ремонтно-будівельних робіт для підтримки експлуатаційних якостей будівель і споруд шляхом наладки систем, відновлення захисних покриттів і усунення невеликих пошкоджень. Капітальний ремонт - комплекс ремонтно-відновлювальних робіт з заміною зношених конструкцій і з поліпшенням експлуатаційних показників і підвищенням надійності елементів будівель і споруд. Капітальний ремонт може бути вибірковим або комплексним.

Причини ремонту і реконструкції будівель. Фізичне і моральне зношення Аналіз причин ремонту і реконструкції цивільних будівель необхідно починати з класифікації цієї проблеми за двома основними ознаками. Перша група причин ремонту і реконструкції - це погіршення фізичних (міцносних і цілого ряду інших експлуатаційних) властивостей окремих будівельних конструкцій і будівлі в цілому внаслідок експлуатації. Друга група причин ремонту і реконструкції - це необхідність в зміні функціонального призначення будівлі, що склалася на даному етапі, або пристосування його до сучасних або індивідуальних вимог комфорту, естетики або експлуатаційної доцільності, яку хочуть отримати користувачі приміщень або будівель. Найважливішими характеристиками технічного стану конструкцій, інженерного і технологічного устаткування, а також будівлі в цілому є фізичне і моральне зношення. Будівля, його конструктивні елементи, інженерне устаткування і внутрішнє оздоблення в процесі експлуатації зношуються фізично і морально [6]. Під фізичним зношення конструкції, елементу, системи інженерного устаткування (далі системи) і будівлі в цілому слід розуміти втрату ними первинних технічно-експлуатаційних якостей (міцності, стійкості, надійності і ін.) в результаті дії природно-кліматичних чинників і життєдіяльності людини. Фізичне зношення на момент його оцінки виражається співвідношенням вартості ремонтних

заходів, об'єктивно необхідних для усунення пошкоджень конструкції елементу, системи або будівлі в цілому, і їх відновної вартості. Фізичне зношення окремих конструкцій, елементів систем або їх ділянок оцінюють, зіставляючи ознаки фізичного зношення, виявлені в результаті обстеження, з їх значеннями, приведеними у Відомчих будівельних нормах (ВБН 53-86 Р) "Правила оцінки фізичного зношення житлових будівель". Фізичне зношення конструкції, елементу або системи, що мають різний ступінь зношення окремих ділянок, визначають за спеціальними методиками. Частки відновної вартості окремих конструкцій, елементів і систем в 103 загальній відновній вартості будівлі (у %) приймають за укрупненими показниками відновної вартості житлових будівель, затвердженими в установленому порядку, а для конструкцій, елементів і систем, що не мають затверджених показників, - за їх кошторисною вартістю. Ступінь матеріального (фізичного) зношення будівлі, окремих його частин залежить від фізичних властивостей матеріалів, використаних при його будівництві, від характеру і геометричних розмірів конструкції, особливостей розташування будівлі на місцевості, умов експлуатації і інших чинників [7]. Під моральним зношенням будівлі розуміється його невідповідність функціональному або технологічному призначенню, що виникає під впливом технічного прогресу, а також зміна якостей будівлі, його комфортних умов і ступеню опорядження. Таке зношення в більшості випадків наступає раніше, ніж матеріальне (наприклад заміна санітарно-технічного обладнання). До ознак морального зношення житлових будівель відносяться: невідповідність планування квартир сучасним вимогам і нормам (у одній квартирі проживає декілька сімей, є прохідні і темні кімнати, санітарні вузли не упорядковані); невідповідність інженерного устаткування і залізобетонних зовнішніх панелей будинку сучасним вимогам і нормам; недостатнє впорядкування (наприклад автостоянки, місця для сміттєвих контейнерів) і озеленення житлових кварталів. Моральне зношення наступає незалежно від фізичного (матеріального) зношення і є зниженням або втратою експлуатаційних якостей будівель, що викликається зміною нормативних вимог до їх планування, впорядкування, комфорту. За ступенем фізичного і морального зношення визначається

економічний термін служби будівель. Це зразковий термін, після закінчення якого потрібна або повна реконструкція будівель, або заміна конструкцій, тобто ремонт стає економічно недоцільним, внаслідок, наприклад, недостатньої міцності споруди або із-за зміни смаків. Економічний термін служби враховують при визначенні норм амортизації і ефективності витрачання засобів на ремонт. Під терміном служби конструкцій розуміється календарний час, протягом якого під впливом різних чинників вони приходять в стан, коли подальша експлуатація стає неможливою, а відновлення - економічно недоцільним. Термін служби будівлі визначається терміном служби незмінних конструкції: фундаментів, стін, каркасів [8].

Таким чином, склалась система технічних вимог, які пред'являють до різних конструкцій і конструктивних елементів будівлі, при оцінці ступеня надійності їх експлуатації, для того, щоб ухвалити правильне рішення про необхідний ремонт, посилення або заміну тих або інших конструкцій. У нашій країні прийняті мінімальні терміни експлуатації окремих будівельних конструкцій і конструктивів затверджені Держбудом України. Терміни експлуатації основних будівельних конструкцій приблизно однакові. Наприклад, будівля, зведена з бутовими фундаментами і капітальними цегляними стінами, може експлуатуватися 50 років, а перекриття, характерні для такої будівлі, - дерев'яні обштукатурені - 60 років. Це споруди, початку минулого століття. Дерев'яні перекриття по металевих балках повинні служити 80 років. Практика ж експлуатації житлового фонду показує, що терміни, приведені в таблиці, не завжди відповідають фактичним термінам експлуатації окремих конструктивів. При обстеженні ряду будівель, що підлягають реконструкції, встановлено, що кам'яні фундаменти (цегляні, бутові, бутобетонні), які експлуатуються в умовах негативної дії різних середовищ служать 100-200 років. Прикладом можуть служити будівлі "Сабурової Дачі" в м. Харкові, які експлуатуються більше 200 років і при цьому фундаменти сильно зношені, але знаходяться в стані, придатному для подальшої експлуатації. З цього випливає що в основному, при реконструкції підлягають підсиленню і повній заміні в першу чергу перекриття, а також дахи, сходи, балкони. Конструкції фундаментів і стін можуть

лише частково підсилюватися. Сьогодні найбільш характерними для реконструкції є будівлі, споруджені в кінці XIX століття. За функціональним призначенням споруд цього періоду можна виділити наступні групи житлових будинків: будинки з дешевими квартирами; будинки з квартирами для середніх верств населення; будинки з квартирами для спроможних верств населення; особняки і внутрішньо дворові флігелі. У перші роки після Жовтневої революції 1917 року в містах України проводилися в основному ремонтні і ремонтно-будівельні роботи. У новому ж будівництві будинки цього періоду характеризуються традиційними масивними фундаментами і стінами. Фундаменти бутові і бутобетонні товщиною 1-1,2 м. Стіни в основному цегляні завтовшки 2,5-3,5 цеглини [9].

Можливі пошкодження будівлі і його конструкцій класифікують за наступними основними ознаками:

- причинами, що їх викликають;

- механізму корозійного процесу руйнування конструкцій;

- значущості наслідків руйнування і трудомісткості відновлення будівель; Причинами, що викликають пошкодження будівель, є:

- дії зовнішніх природних і штучних чинників;

- дія внутрішніх чинників, обумовлених експлуатацією інженерних комунікацій і устаткування;

- прояв помилок, допущених при дослідженнях, проектуванні і зведенні будівель;

- недоліки і порушення правил експлуатації будівель.

Найчастіше житлові і громадські будівлі, їх конструктивні елементи передчасно виходять з ладу в результаті не одного, а при сумарній дії чинників: це раніше всього зволоження, змінні температури, а також механічні і інші види дій. При цьому помітний вплив одного якого-небудь чинника часто сприяє різкому посиленню дії на конструкції інших чинників. За ступенем руйнування і значущості наслідків можна виділити три категорії пошкоджень: - пошкодження аварійного характеру, викликані сукупністю дії різних чинників, внаслідок яких виконується відновлення окремих частин або всієї будівлі; - пошкодження

основних елементів не аварійного характеру, що усуваються при капітальному ремонті або реконструкції; - пошкодження другорядних елементів (фарбування, штукатурка), що усуваються при поточному ремонті. Таким чином, в процесі організаційно-технічної підготовки до ремонту або реконструкції об'єкту необхідний попередній збір інформації шляхом допроектних обстежень. Метою допроектних досліджень є виявлення технічного стану (ступені фізичного зносу) окремих конструкцій, 107 конструктивів, різних комунікацій і устаткування. Крім того, виявляється ступінь придатності і можливість посилення окремих елементів. Обстеження будівель, які експлуатуються, вимагає певних витрат, проте ці витрати незрівнянно менші з тим ефектом, який може дати отриманий в результаті кваліфікованого і своєчасного обстеження наступне виконання ремонтно-відновних робіт, підвищення довговічності і надійності будівель [10].

Особливості ремонту і реконструкції цивільних будівель Ремонтні, будівельно-монтажні і спеціальні роботи при ремонті і реконструкції цивільних будівель мають ряд специфічних особливостей, які негативно позначаються на ефективності будівельного виробництва. Специфічні умови полягають в тому, що підлягають ремонту будівлі розташовані в умовах функціонуючих структур міст, селищ, промислових підприємств і т. д., тобто в умовах, де склалися транспортні, комунікаційні, заселені і допоміжні території. Все це і перешкоджає вибору, широко поширених раніше, індустріальних методів і способів виробництва робіт, обмежує використання високопродуктивних машин і механізмів, ускладнює матеріально-технічне постачання, обмежує або повністю виключає застосування деяких видів робіт. Весь комплекс особливостей ремонту і реконструкції цивільних будівель можна об'єднати в декілька груп. Характер забудови, що вдається до об’єкту реконструкції. До цієї група можна віднести: загальну обмеженість майданчика реконструкції. Ця особливість характеризується високою щільністю забудови різними будівлями і спорудами, що обмежує або виключає облаштування майданчиків укрупнювального збирання конструкцій, майданчиків складування будівельних матеріалів, руху, маневрування при роботі і стоянок будівельних механізмів і техніки, підкранових шляхів, доріг. Вищезгадані умови приводить до

збільшення об'ємів робіт, що виконуються вручну [11]. Внаслідок обмеженості і розосередженості найбільш трудомісткими при реконструкції є монтажно-демонтажні роботи, розбирання і руйнування конструкцій і монолітних масивів, посилення тих, що існують, і прибудова нових фундаментів в обмежених умовах, а також прокладка підземних комунікації і влаштування бетонної підготовки під підлоги. Тому вибір оптимальних варіантів технології і механізації цих робіт по суті визначає рівень техніко-економічних показників при реконструкції в цілому. Часто відсутня необхідна номенклатура і потрібні типорозміри спеціальних машин для реконструктивних робіт, що проводяться в обмежених умовах. Це викликає необхідність застосування при реконструкції будівель засобів, що служать для механізації робіт при зведенні нових будівель і споруд. У обмежених умовах знижується продуктивне використання техніки, призначеної для роботи в нормальних умовах на оптимальних режимах, 108 робочі рухи машин і виконавців, можливості складування, приоб'єктного і внутрішньо об'єктного переміщення будівельних матеріалів, конструкцій і деталей, розміщення транспортних засобів і будівельних машин в габарити робочого майданчика, проїзди усередині об’єкту. Зовнішня обмеженість об'єкту обумовлює обмеження габаритів робочих зон і проїздів будівельних машин і транспортних засобів природними і штучними перешкодами на території майданчика, розміщенням будівлі, що саме реконструюється [12].

1.2 Організація будівництва в умовах реконструкції

Для забезпечення необхідних умов життя і розвитку суспільства організовується виробництво різноманітної продукції. Номенклатура та споживчі якості продукції визначаються рівнем науково-технічного прогресу, економічними та соціальними умовами життя. Для випуску продукції будуються будівлі та споруди, які оснащуються відповідними засобами виробництва. Термін їх функціонування залежить від фізичного та морального зношення машин і механізмів. Будівлі та споруди, де розташовані засоби виробництва, також піддаються фізичному та моральному старінню, хоча й повільніше порівняно з обладнанням.

Науково-технічний прогрес характеризується швидшим моральним зношенням як номенклатури продукції, так і засобів виробництва. Зміни в суспільстві також впливають на номенклатуру вироблюваної продукції. Наприклад, Україна нині зосереджується на конверсії підприємств військово-промислового комплексу та їх переорієнтації на виготовлення товарів для цивільного використання.

Проблема переоснащення промисловості (заміна морально або фізично застарілих засобів виробництва, необхідність випуску нових видів продукції тощо) є актуальною для людства вже давно. Її вирішення зводиться до досягнення однієї або кількох основних цілей:

- збільшення виробничої потужності підприємства;
- зміна виду продукції, що випускається;
- розширення номенклатури продукції;
- підвищення якості продукції;
- зниження енергоємності виробництва;
- підвищення продуктивності праці;
- поліпшення умов праці робітників;
- дотримання вимог охорони навколишнього середовища.

Як свідчить історичний досвід, проблема може вирішуватися за рахунок відновлення засобів виробництва (включаючи існуючі будинки і споруди), що здійснюється за рахунок будівництва нових, розширення і реконструкції діючих підприємств, їх технічного переозброєння. Під новим будівництвом (новобудовою) прийнято розуміти будівництво підприємств, будинків і споруд, здійснюване на нових площах за первісно затвердженим у встановленому порядку проектом. Під розширенням − будівництво додаткових виробничих комплексів і виробництв, а також нових або розширення існуючих цехів основного виробничого призначення із будівництвом нових або збільшенням пропускної спроможності діючих допоміжних і обслуговувальних виробництв, господарств і комунікацій на території діючого підприємства або майданчиках, які безпосередньо примикають до нього (підприємства). Під реконструкцією − виробництво робіт, що здійснюється за єдиним проектом: зі зміною об'ємно-планувальних рішень; заміною чи підсиленням існуючих конструкцій; знесенням існуючих і будівництвом нових споруд, пов'язаних з експлуатацією технологічного обладнання; із заміною морально застарілого чи фізично зношеного обладнання; з механізацією, автоматизацією виробництва тощо. При проведенні реконструкції основного виробничого об'єкта, як правило, завжди виконуються значні обсяги робіт по об'єктах допоміжного й обслуговувального призначення. До реконструкції також відносять будівництво нових цехів і об'єктів замість тих, що ліквідують, подальша експлуатація яких за технічними і економічними умовами визнана недоцільною. Вони можуть зводиться як на вільних територіях, так і на площах, звільнених у результаті ліквідації (зносу) цеху, об'єкта. Під технічним переозброєнням розуміють здійснення комплексу заходів відповідно до плану технічного розвитку підприємства за проектами і кошторисами на окремі об'єкти і види робот (без розширення наявних виробничих площ), по підвищенню до сучасних вимог технічного рівня окремих ділянок виробництва, агрегатів, установок, шляхом запровадження нової техніки і технології, механізації й автоматизації виробничих процесів, модернізації та заміни морально застарілого або фізично зношеного устаткування новим, більш продуктивним [15]. Іноді

технічне переозброєння розглядають як різновид реконструкції з відносно малим обсягом будівельно-монтажних робіт. Як неважко помітити з наведених визначень, новобудова і розширення являють собою фактично нове будівництво, при цьому різниця між ними полягає тільки в умовах здійснення робіт. Так, під час розширення будівництво здійснюється в скрутних (стиснутих) умовах. Технічне переозброєння, як наголошувалося, передбачає переважно організацію демонтажу старого і монтажу на існуючі фундаменти нового обладнання. Питання організації будівництва нових об'єктів, монтажу устаткування розглядаються в різних розділах курсу "Організація і планування будівництва" (проектування календарних планів, будгенпланів тощо). Надалі основна увага буде приділена питанням власне реконструкції, а саме: організації робіт, пов'язаних із посиленням існуючих будівельних конструкцій, їх заміною з тимчасовим переносом навантажень; заміною балок і ферм на ділянках покриття, розташованих у важкодоступних для монтажних кранів зонах; збільшенням кроку колон без розбирання покриття тощо.

Реконструкція може класифікуватися за такими ознаками (критеріями):

1. За величиною коефіцієнта оновлення виробничих фондів:

- велика − $k\ 0 \geq 0{,}4$;

- середня − $0{,}4 > k\ 0 \geq 0{,}2$;

- мала − $k0 < 0{,}2$.

2. За характером будівельно-монтажних робіт:

• зі зміною або без зміни об'ємно-планувальних рішень;

• із заміною та підсиленням або без заміни та підсилення будівельних конструкцій;

• з великими обсягами робіт із розбирання існуючих будівель і споруд чи без;

• із великим розосереджуванням робот по території підприємства чи без.

3. За конструктивними особливостями будівель: − із можливістю використання індустріальних конструкцій; − без такої.

4. За умовами виконання робіт: - нестиснені умови; - мало стиснені умови; - стиснені умови.

5. За рівнем вимог до техніки безпеки:

• зі звичайними вимогами;

• з особливими вимогами.

6. Залежно від прийнятого способу суміщення робіт:

− без зупинки підприємства та зміни режиму його роботи, що припускає повне суміщення на одних і тих самих ділянках процесу випуску промислової продукції й робіт із реконструкції;

− з частковою зупинкою підприємства, що передбачає виділення часу для здійснення будівельно-монтажних і спеціалізованих робіт із реконструкції за рахунок зменшення чисельності змін роботи підприємства;

− з частковою зупинкою підприємства за рахунок припинення роботи окремих технологічних ліній, механізмів і агрегатів, яке передбачає одночасне виконання на різноманітних ділянках робіт із випуску промислової продукції та реконструкції;

− з повною зупинкою підприємства, цеху, тобто без суміщення роботи підприємства із здійсненням реконструкції.

Під час реконструкції промислового підприємства найбільш раціональними є варіанти організації робіт із частковими зупинками виробництва по можливо більш дрібним його частинам (технологічним лініям, виробничим ділянкам, групам або одиницям устаткування тощо) [9].

У випадку проведення реконструкції із зупинкою підприємства, всі обсяги робіт підрозділяються на три періоди (етапи): до зупинки, під час зупинки і після зупинки. Організація проведення робіт з одного із перерахованих варіантів залежить переважно від особливостей технології підприємства, що реконструюється. На практиці, як правило, застосовуються всі перераховані варіанти. Рішення про організацію реконструкції по одному з них готується керівництвом підприємства, що реконструюється, за узгодженням із генпроектувальником і генпідрядником залежно від характеру технології виробництв, що реконструюються, складу будівельно-монтажних і спеціалізованих робіт. При цьому замовник і підрядник мають узгодити:

- обсяги, характер, черговість і терміни початку і закінчення робіт на окремих ділянках підприємства, що реконструюється;

- умови суміщення виконання будівельно-монтажних і спеціалізованих робот із функціонуванням цехів, технологічних ліній, включаючи зупинки і зміни технологічних режимів промислового виробництва [14].

Специфіку виконання будівельно-монтажних і спеціалізованих робот під час реконструкції можна охарактеризувати низкою чинників (особливостей), що випливають із необхідності суміщення в часі й просторі процесів реконструкції та випуску промислової продукції. Вони можуть бути систематизовані в чотири основні групи.

Перша включає будівництво різноманітних тимчасових огорож, захисних настилів, устрій тимчасових покрівель, тимчасового переносу, переключення або захисту джерел електричного або енергетичного забезпечення, застосування закритих способів прокладки комунікацій тощо.

Друга − пов’язана з скрутними умовами, відсутністю території для розміщення кранової техніки й інших засобів механізації, тимчасових площадок для складів конструкцій тощо.

Третя, пов’язана зі специфікою виконання робіт, містить у собі обмеження щодо застосування способів механізації, віброзанурювачів, вогневих і вибухових робот, виконанням значного обсягу із розбирання вручну існуючих конструкцій тощо.

Четверта група пов’язана з обмеженням транспортування матеріалів, конструкцій і обладнання по території підприємства і доставкою елементів конструкцій до місця їх установки, неможливістю застосування індустріальних конструкцій.

Одним із найбільш важливих і складних питань організації реконструкції є ув’язування діяльності підприємства щодо випуску продукції з проведенням робіт із реконструкції. Вона (реконструкція) повинна проводитися по можливості без зменшення обсягів продукції, що випускається в період проведення БМР. З цією метою промисловому підприємству рекомендується:

• поєднувати роботи з реконструкції з роботою підприємства;

• організувати перенесення частини промислового виробництва в тимчасові будівлі;

• здійснювати збільшення змінності робот на частині виробництва, що реконструюється;

• створювати до зупинки частини підприємства, що реконструюється, запасу виробів і напівфабрикатів, за рахунок збільшення змінності робіт на ділянках, які необхідно буде в подальшому зупинити;

• організувати доставку виробів і напівфабрикатів, які повинні випускатися на частині підприємства, що зупиняється, з інших підприємств, якщо це технологічно можливо.

Будівельним організаціям:

− здійснювати концентрацію трудових і матеріально-технічних ресурсів на об’єктах, що реконструюються, особливо під час зупинки підприємства або його частин;

− планувати виконання максимально можливого обсягу робіт у час до зупинки, зокрема, укрупнення будівельних конструкцій і технологічного обладнання;

− застосовувати тризмінний режим роботи й організовувати роботу у вихідні і святкові дні під час зупинки підприємства або його частини;

− використовувати для роботи всі технологічні зупинки промислового підприємства.

Перераховані особливості мають враховуватися під час розробки організаційно-технологічої документації (ПОБ і ПВР), для реконструкції підприємства (цеху) [15].

1.3 Проектування при реконструкції будинку

Загальний порядок розробки проектно-кошторисної та організаційно-технологічної документації для реконструкції існуючих будівель і споруд аналогічний процесу проектування новобудов. Проте розглядаються особливості, що відображають специфіку реконструкційних проектів.

Однією з основних особливостей є передпроектне обстеження об’єкта, яке включає оцінку стану конструкцій, комунікацій, фундаментів, енергетичних мереж та устаткування для визначення можливостей їх подальшого використання. Також встановлюються умови виконання робіт в умовах діючого виробництва, включаючи режими і графіки робіт, постачання матеріалів, розміщення техніки і складування конструкцій.

Результати обстеження визначають майбутню стратегію реконструкції, таку як розширення, технічне оновлення, відновлення або заміна ліквідованого об’єкта новим. Практика показує, що в деяких випадках реконструкція може виявитися економічно вигіднішою на 15-20% або навіть більше, ніж будівництво з нуля. Однак існують ситуації, коли знос існуючого об’єкта і побудова нового може бути дешевшою альтернативою реконструкції.

Наприклад, наслідком передпроектного обстеження мартенівського цеху Запорізького металургійного комбінату (заводу) встановлено, що багато конструктивних елементів будівлі цеху знаходяться в аварійному стані. Район цеху характеризується високою щільністю забудови, що склалася за роки будівництва і розширення заводу, а територія, яка примикає до цеху, насичена великою кількістю діючих загальнозаводських технологічних комунікацій, залізничних колій, автошляхів тощо. Це накладало жорсткі обмеження на можливість організації приоб’єктних майданчиків для складування й укрупнення будівельних конструкцій і устаткування [15].

Гідрогеологічні умови площадки були також дуже складними. Високий рівень грунтових вод, лісовидна товща грунтів, що знаходяться в

текучепластичном у стані. Значна глибина закладання фундаментів будівлі й устаткування накладали додаткові обмеження на заходи щодо збереження частин мартенівського цеху, що залишаються, і спричинили необхідність будівництва спеціальних кріплень для забезпечення стійкості й статичної незмінюваності існуючих конструктивних елементів будівель і споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій цього району заводу.

На базі проведених обстежень було розроблено п’ять варіантів організації реконструкції. Як найбільш раціональний вибраний варіант, який передбачав будівництво нового сталеплавильного (киснево-конверторного) цеху на території, безпосередньо пов’язаний із заводом. Він забезпечував скорочення тривалості й вартості робіт приблизно в 1,5 разу порівняно з варіантом, який передбачав власне реконструкцію цеху.

Загалом як критерій оцінки варіантів організації реконструкції доцільно використовувати розмір втрат виробництва, які можна визначити за формулою:

$$П = Пкв + Ппф − Е, \quad (1.1)$$

де П − втрати на організацію реконструкції; Пкв − умовні втрати від заморожування капітальних вкладень на потреби реконструкції; Ппф − втрати в результаті зупинки діючих (існуючих) виробничих фондів; Е − ефект, одержаний від зміни потужності або номенклатури і якості продукції, отриманий у результаті реконструкції [7.16].

Крім розглянутої методики, для оцінки варіанта реконструкції можуть безпосередньо використовуватися показники вартості і тривалості реконструкції, що формулою 7.1 враховуються опосередковано. При цьому особливу увагу необхідно приділяти визначенню вартості будівельно-монтажних робот. Це викликано тим, що наразі практично відсутня нормативно-довідкова база, яка дозволяє врахувати подорожчання робіт під час реконструкції порівняно з новим будівництвом. Вартість робот із реконструкції і нового будівництва визначається за одною і тою ж нормативнодовідковою базою (ЕРіР, БНіП ч.4). Водночас, як свідчить досвід і результати спеціально проведених досліджень, під час реконструкції порівняно з новим будівництвом трудомісткість і собівартість

будівельно-монтажних процесів на 25−30%, а на деяких процесах – у 2 рази вище, експлуатаційні витрати на засоби механізації збільшуються в 1,5−2,3 разу. До того ж умови організації робіт у межах робочої зони, робочих місць, постачання матеріалів, конструкцій і інших ресурсів значно ускладнюються. Ускладнюються також санітарні умови роботи на робочих місцях. Тому з огляду на зростаючий обсяг робот із запровадженням в економіку нових прогресивних технологій, необхідно створити нормативнодовідкову базу щодо визначення вар-тості будівельно-монтажних робіт в умовах реконструкції.

Дані, отримані в результаті передпроектного обстеження об’єкта слугують додатковими вихідними даними для розробки завдання на проектування. Порядок розробки завдання, його склад регламентується чинними в той або інший момент інструкціями. Питання організації розробки завдання на проектування розглядаються при вивченні теми "Організація проектування та вишукування у будівництві", тому надалі не розглядаються.

Створення проектів реконструкції цехів, корпусів (підприємств), а також організація їх здійснення завжди пов’язані з посиленням конструкцій каркаса будівлі, підкранових шляхів, стінових конструкцій, фундаментів й інших елементів. При цьому застосування під час реконструкції нових прогресивних технологій й устаткування частково обмежене параметрами існуючих виробничих будівель.

Вибір методів реконструкції, спрямованих на зміну параметрів архітектурно-будівельної частини будівель (сітки колон, висоти поверху, габаритів тощо), є важливою проблемою вирішення завдань інтенсифікації виробництва. Водночас практика проведення реконструкції останніх років свідчить, що до останнього часу переважно використовувалися лише принципи реконструкції, які дозволяють головним чином пристосувати будівлі, що реконструюється, на короткий період до вимог нових технологій. До таких видів реконструкції належать різноманітного виду добудови, вставки, надбудови, посилення окремих конструктивних елементів колон, покриттів, підкранових балок, фундаментів тощо, а архітектурно-будівельні

параметри по суті не змінювалися. Такий вид реконструкції будівель дає лише короткочасний ефект [16].

Загальновідомо, що розвиток науково-технічного прогресу, створення нових високопродуктивних технологій і обладнання для забезпечення продуктивності, якості й прибутку спричинює - необхідність заміни технологій і обладнання через відносно корот кий проміжок часу (4−5 років), а період служби будівлі, навіть за потужних режимах експлуатації − 30−60 років. За цей період технологічні схеми й обладнання багаторазово обновляються, що, у свою чергу, потребує зміни й об'ємно-планувальних габаритів будівлі. Це обумовлює необхідність під час вирішення завдань реконструкції будівель ураховувати вимоги перспективи. Сьогоднішнє ігнорування в проектах цих вимог призведе до значних невиправданих втрат у майбутньому.

При розробленні проектів реконструкції і капітального ремонту житлових будинків слід керуватися чинними нормативними документами у будівництві (далі - НД) і цим нормативним документом.

Житлові будинки після реконструкції або капітального ремонту повинні відповідати призначенню і основним вимогам до них. Основними вимогами, яким повинні відповідати такі будинки протягом усього періоду експлуатації, є забезпечення: - міцності, стійкості і надійності будинку з урахуванням впливу різних факторів, характерних для конкретних районів і регіонів; - необхідного рівня комфортності проживання, благоустрою і санітарного стану будинку і прибудинкових територій; - нормативних показників теплозахисту і енергозбереження; - пожежної безпеки; - нормативного шумозахисту; - нормативної інсоляції будинку та оточуючої забудови.

При реконструкції і капітальному ремонті житлового будинку, розташованому у щільній міській забудові, необхідно: - провести аналіз його впливу на оточуючі будинки і споруди з метою забезпечення їх експлуатаційних якостей, міцності і стійкості; - у випадках, передбачених ДБН В. 1.2-5, виконувати науково-технічний супровід.

Відхилення від обов'язкових вимог чинних НД повинні бути погоджені у встановленому порядку з відповідними державними органами нагляду і контролю [17].

2 ДОСЛІДЖЕННЯ СКОРОЧЕННЯ ТЕРМІНІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКУ

2.1 Аналіз методів визначення тривалості реконструкції будинку

Реконструкція житлового фонду України є однією з першочергових задач стратегічного державного характеру. За даними Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства, близько 90% житлового фонду країни побудовано за часів СРСР і значну його частину становлять «хрущівки», які позиціонувалися як тимчасове житло, з терміном експлуатації не більше 30 років. На даний момент в Україні близько 50 тисяч «хрущівок» загальною площею близько 5 млн. м^2 ветхі і знаходяться в аварійному стані. Всього загальна площа п'ятиповерхівок в Україні становить майже чверть всього багатоквартирного фонду (72 млн. м^2) [18] .

Комплексна реконструкція житлових будинків перших масових серій є для України важливим соціально-економічним завданням, його вирішення дозволить заощадити значні ресурси країни, продовжити термін служби застарілого житлового фонду, надати йому сучасні споживчі якості, вирішити накопичені соціальні проблеми в старих мікрорайонах, істотно знизити рівень енергоспоживання житла.

Актуальність комплексної реконструкції сформованої міської забудови обумовлена низкою соціальних, містобудівних та економічних факторів:

- соціальні фактори пов'язані з низькою якістю і потенційною аварійністю житла, високими експлуатаційними витратами на його утримання;

- містобудівні - з низькою інтенсивністю використання землі за наявності зростаючого дефіциту території для розміщення нового будівництва;

- економічні - з високою інвестиційною привабливістю територій п'ятиповерхової забудови при її відносно низькій ринковій вартості, зі зниженням обсягів дотаційного утримання житла.

Також слід зазначити, що проекти комплексної реконструкції житлової міської забудови, реалізація яких не була завершена в раціонально стислі строки, частково втрачають якість комплексності, а також економічну та фінансову привабливість і потребують коригування.

Проблема визначення раціональної тривалості реалізації проектів комплексної реконструкції житлового фонду, що повною мірою враховує інтереси всіх учасників проекту, є актуальною, її успішне рішення дозволить створити сприятливе середовище для залучення інвестицій та істотного збільшення обсягів робіт з реконструкції житла.

Аналіз публікацій вітчизняних та зарубіжних вчених, присвячених питанням планування, організації та управління комплексною реконструкції існуючої міської забудови, визначенню раціональної тривалості комплексної реконструкцією житлових будівель, а саме: К. А. Антанавічуса, В. А. Афанасьєва, Л. Г. Дікмана, В. С. Михайлова, А. В. Радкевича, Р. Ю. Опаріна, В. М. Пилипенка, В. В. Савйовського, Р. Шенона та ін. показав, що існує велика кількість досліджень з цих питань, однак більшість з них орієнтовані на застосування при реконструкцію окремих об'єктів, так звану локальну реконструкцію і не враховують особливості системного підходу. Також існуючі наукові розробки не в повному обсязі охоплюють весь спектр сучасних проблем комплексної реконструкції. Залишається актуальною і практично нерозробленою важлива проблема оцінки та обґрунтування раціональної тривалості реалізації проекту комплексної реконструкції житлової забудови, а також дослідження впливу організаційно-технологічних факторів, що визначають часові рамки реалізації та як наслідок економічну ефективність проектів комплексної реконструкції [В. М. Кірнос, Т. С. Кравчуновська, Т. В. Данилова, С. А. Ушацький] [19].

Реконструкція – перебудова існуючих будинків і споруд для поліпшення їхнього функціонування або для використання їх за новим призначенням.

Проведення реконструкції об’єктів в значній мірі визначається необхідністю технічного переозброєння, фізичним зношенням конструктивних елементів, моральним зношенням будівлі, темпами прогресу в техніці і технології виробництва.

Аналіз методів визначення тривалості будівельних проектів з метою оцінки можливості їх використання для розрахунку оптимальної тривалості реалізації проектів комплексної реконструкції існуючої міської забудови, яка дозволить підвищити економічну ефективність та привабливість проектів для інвесторів.

В сучасних умовах при обмежених фінансових та матеріально-технічних ресурсах держави рішення глобальних та складних задач реконструкції існуючої міської житлової забудови можливо при застосуванні системного підходу, який дозволяє домогтися високої прогнозованої ефективності реалізації проектів реконструкції житлової міської забудови в раціонально короткі строки.

Ефективність системного підходу до реконструкції полягає в тому, що він забезпечує можливість розглядати всі складові об'єкта перетворення в найбільш важливих взаємозв'язках. Комплексна реконструкція завдяки системному підходу до вирішення окремих завдань дозволяє отримати максимальний ефект, який складається з:

- містобудівної ефективності комплексної реконструкції (одержання високого архітектурнохудожнього та функціонального результату завдяки здійсненню цілісного містобудівного задуму);

- соціальної ефективності (істотне поліпшення умов проживання завдяки одночасному доведенню всіх елементів житлового середовища до стандартного рівня якості);

- економічної ефективності комплексної реконструкції (економія трудових та матеріальнотехнічних ресурсів в результаті їх концентрації на одному містобудівному об'єкті).

Разом з оцінкою архітектурно-містобудівної ситуації міської житлової забудови, фізичного стану будівель, рівня їх морального зносу і розробкою

концепції перетворення, як району, так і міста в цілому, найважливішим є етап визначення та обґрунтування раціональної тривалості [17].

Тривалість - часовий чинник, який поряд з матеріальними, трудовими та фінансовими ресурсами є одним з найважливіших факторів ефективності будівельного виробництва в цілому та комплексної реконструкції зокрема. Скорочення часу реалізації інвестиційних проектів, обґрунтований вибір раціональної тривалості комплексної реконструкції має велике значення, оскільки прискорює обіг капітальних вкладень на реконструкцію та скорочує термін окупності капітальних витрат.

Визначення раціональної тривалості комплексної реконструкції повинен базуватися на оптимізації черговості комплексної реконструкції сформованої житлової міської забудови, що забезпечує мінімізацію одноразових і поточних витрат, яка має бути покладена в основу робочого проекту реконструкції житлових будинків та інженернотранспортної інфраструктури.

При виборі методу визначення раціональної тривалості реалізації проектів комплексної реконструкції житлової забудови необхідно розглядати можливість врахування наступних характерних організаційно-економічних факторів:

- інвестиційна привабливість проекту;
- фізичний знос будівель;
- технологічність;
- поверховість будівель;
- показники обмеженості (щільність забудови, обмеження зони дії транспортних засобів, достатність зон для складування та збірки, рівень механізації робіт з прокладання інженерних комунікацій);
- показники вартісної оцінки території місця розташування об'єкта реконструкції (зональний фактор місця розташування земельної ділянки, індекс транспортно-функціональної зручності розташування, рівень соціально-містобудівних умов, індекс екологічного стану території, функціональнопланувальні, інженерно-геологічні, інженерноінфраструктурні,

історико-культурні, природноландшафтні фактори, функціональність використання земельної ділянки) [18].

Існуючі методи визначення тривалості, як окремих будівельних процесів, так і комплексу будівельних робіт при розробці планів реалізації інвестиційних проектів можна умовно розділити на наступні основні групи:

- методи математичного моделювання;
- методи організаційно-технологічного моделювання;
- методи імітаційного моделювання;
- статистичні методи;
- методи прогнозування.

2.2 Аналіз методів реконструкції будинку

Реконструкція проводиться як для діючих підприємств, так і для законсервованих об’єктів. Цей процес спрямований на досягнення кількох цілей:

- Збільшення виробничої потужності підприємства.
- Зміна виду та асортименту виробленої продукції.
- Підвищення якості та продуктивності праці.
- Зниження матеріалоємності виробництва.
- Забезпечення високих стандартів охорони навколишнього середовища.

Реконструкцію об’єктів розрізняють за такими ознаками:

- Конструктивними особливостями будівель, що підлягають реконструкції, та станом їх конструкцій.
- Характером будівельно-монтажних робіт, які необхідно виконувати.
- Умовами обмеженості або незручності при виконанні будівельно-монтажних робіт на об’єкті.

- Характером інтеграції будівельно-монтажних робіт з основною діяльністю підприємства.

Під час реконструкції, в залежності від поставлених завдань, здійснюють:

- Зміну обсягово-планувальних рішень.
- Заміну та підсилення несучих конструкцій.

Вибір оптимального підходу до виконання робіт значною мірою залежить від розмірів будівельного майданчика і можливостей використання різних схем комплексної механізації процесів. Розрізняють загальномайданчикову та внутрішньо цехову стисліcть виконання робіт. Загальномайданчикову стисліcть визначають за формулою:

$$Кс = Fфакт/Fнорм , \quad (2.1)$$

де Fфакт – фактична площа території, яка вільна від будівель і комунікацій;

Fнорм – нормативна площа, яка необхідна для розміщення машин, механізмів і обладнання.

За ступенем стиснення умов виконання робіт розрізняють, як нормальні умови (Кс = 0,65…1,0), стислі (Кс = 0,35…0,65) і особливо стислі (Кс <0,35).

За характером суміщення БМР з діяльністю підприємства реконструкція проводиться без зупинки виробництва, з частковою або з повною зупинкою виробництва.

Урахування різновидів реконструкції впливає на розробку проектів реконструкції, вибір форм і методів її організації, вирішення питань планування, фінансування і матеріально-технічного забезпечення, а також характер, обсяги та особливості виконання будівельно-монтажних робіт.

Проведення реконструкції об’єктів у стислі строки при ефективному використанні капітальних вкладів, потребує забезпечення мінімального переобладнання і найбільшого збереження існуючих будівель, споруд та комунікацій;

Доцільно в період виконання підготовчих робіт улаштувати під’їзні колії, провести установку будівельних машин та механізмів, забезпечити будівельний майданчика енергоресурсами [6,20].

Слід розібрати будівлі, які підлягають зносу, обладнати будівельний майданчик резервними комунікаціями, виконати укрупнене збирання технологічних трубопроводів, облаштувати монтажні отвори.

У зупиночний етап виконують основні обсяги будівельно-монтажних робіт реконструкції об’єкта. Для скорочення тривалості робіт на цьому етапі слід забезпечити раціональну насиченість фронту робіт ресурсами, багатозмінне виконання робіт, їх максимальне суміщення в часі, обмеження при виконанні цих вимог тільки вимогам створення достатнього фронту робіт і вимогами безпечного виконання робіт.

Склад робіт етапу призначають з таким розрахунком, щоб після їх завершення було можливим виконати пуск обладнання і відновити основне виробництво.

Замовник робіт з реконструкції об’єкту має своєчасно забезпечити будівельну організацію фронтом робіт, необхідною проектно - кошторисною документацією, будівельний майданчик енергоресурсами, шляхами і комунікаціям.

У той же час, будівельна організація має враховувати інтереси діючого виробництва і забезпечувати установлені терміни проведення реконструкції.

При проектуванні методів виконання будівельно-монтажних робіт необхідно передбачити раціональне використання будівельних конструкцій об’єкту, матеріалів та виробів, які отримують при розбиранні, демонтажу та руйнуванні конструкцій.

При реконструкції діючих підприємств виникають певні особливості виконання БМР, які можна умовно об’єднати в слідуючи групи:

1. Вплив діяльності об’єкту реконструкції;

2. Характер забудови промислового майданчика;

3. Об’ємно-планувальні й конструктивні вирішення будівлі;

4. Стан конструкцій будівлі або споруди.

Роботи підготовчого періоду починають з технічного обстеження будівельних конструкцій. Мета обстеження - оцінка технічного стану конструкцій,

визначення можливості їх використання, а також розробка методів підсилення конструкцій, які знаходяться в незадовільному стані.

Технічний стан окремих залізобетонних конструкцій за несучою спроможністю та експлуатаційними характеристиками відносять до одного з наступних станів:

I – нормальний: відсутні дефекти та пошкодження конструкцій, які заважають нормально її експлуатувати, знижують несучу здатність та довговічність.

Визначені розрахунками фактичні зусилля в елементах та з'єднаннях не перевищують розрахунково допустимі.

II – задовільний. У цьому випадку за несучою спроможністю та умовами експлуатації конструкція відповідає стану I. Але мають місце дефекти та пошкодження, які свідчать про зниження її несучої спроможності. Необхідні заходи щодо захисту конструкції.

III – непридатний до нормальної експлуатації. При цьому конструкція перевантажена або мають місце дефекти та пошкодження, що свідчить про зниження її несучої здатності. Однак на основі перевірочного розрахунку та аналізу пошкоджень можна забезпечити цільність конструкції на період її підсилення.

IV – аварійний. За несучою спроможністю та умовами експлуатації конструкція відповідає стану III. У той же час, на основі перевірочного розрахунку, аналізу дефектів та пошкоджень, неможливо гарантувати цільність конструкції на період підсилення, особливо якщо є можливим «крихкий» характер руйнування. У цьому випадку необхідно випроваджувати людей із зони можливого обрушення, виконати негайно розвантаження та інші заходи безпеки.

Міцність будівельних конструкцій визначають, як правило, методами без руйнування конструкцій. Наприклад, для визначення фактичної міцності бетону конструкції, використовують молотки Кашкарова, Шмідта, Фізделя.

Обстеження будівель і споруд виконує група кваліфікованих спеціалістів організації, яка має ліцензію на цей вид діяльності. Матеріали щодо оцінки

технічного стану конструкцій об’єкта передають замовнику та знайомлять з проектантами і генеральною будівельною організацією [21].

2.3 Трудові ресурси та нормування праці у будівництві

Концепцією подальшого реформування оплати праці в Україні, схваленою Указом Президента України від 25 грудня 2000 року N 1375/2000, та відповідними заходами щодо реалізації цієї Концепції, затвердженими розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 квітня 2001 року N 152-р, Програмою створення та постійного оновлення національної нормативної бази з праці та професійної класифікації на 2004-2007 роки, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 18 березня 2003 року N 356, Наказ Держбуду України 07.10.2004 N 188 передбачається прийняття ряду заходів щодо удосконалення нормування праці на галузевому, регіональному рівні та рівні підприємства.

Нормування праці є складовою частиною (функцією) управління будівельним виробництвом, що передбачає виконання таких етапів:

– визначення науково обґрунтованих затрат робочого часу на виконання будівельно-монтажних робіт і встановлення на їх підставі норм праці;

– застосування норм праці під час організації будівельного виробництва тощо.

Удосконалення нормування праці у будівництві в умовах ринкової економіки є актуальним, оскільки нормування праці виступає як засіб встановлення та забезпечення контролю над величиною затраченої праці, що сприяє зростанню продуктивності праці, забезпеченню ритмічності та ефективності будівельного виробництва.

За допомогою норм праці визначаються необхідні затрати робочого часу на виконання будівельних, монтажних та ремонтно-будівельних робіт (далі - будівельні роботи); розраховуються чисельність працівників та розмір оплати їх праці; розробляються кошторисні норми; здійснюється поточне, перспективне та прогнозне планування тощо.

Організація нормування праці у будівельній галузі регламентується законодавством України, нормативними документами Міністерства праці та

соціальної політики України, Державного комітету України з будівництва та архітектури, а також цим Положенням.

Держбуд України відповідно до пункту 10 Заходів щодо реалізації Концепції дальшого реформування оплати праці в Україні, схваленої Указом Президента України від 25 грудня 2000 року N 1375/2000, затверджених розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 квітня 2001 року N 152-р, розробляє та здійснює організаційну політику у сфері нормування праці в будівельній галузі.

Операції, які входять до складу будь-якого будівельного процесу, розрізняють між собою за складністю, якістю і точністю виконання. Саме виконання їх вимагає різного рівня знань та вміння будівельних робітників.

Для виконання будівельних робіт потрібні робітники з різним рівнем підготовки, тобто різної кваліфікації. Кваліфікація визначається рівнем професійної майстерності при виконанні певного виду роботи. Рівень професійної підготовки робітників характеризується їх кваліфікацією і оцінюється кваліфікаційним розрядом. У будівельному виробництві їх шість. Чим вищий розряд, тим досконалішою повинна бути праця робітника. Розряд присвоює кваліфікаційна комісія, яка керується тарифно-кваліфікаційними вимогами. Доручати робітнику нижчої кваліфікації виконання роботи, яка має виконуватись робітником більш високої кваліфікації і навпаки, з технологічних та економічних міркувань недоцільно.

Професійні назви робіт (професій) визначаються згідно з Національним класифікатором України „Класифікатор професій ДК 003:2010”, а кваліфікаційні вимоги до них – відповідно до Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників.

Системою праці України рівень кваліфікації робітників класифікується таким чином:

- некваліфіковані робітники – робітники, які не мають певної спеціальної підготовки і виконують найпростіші за складністю роботи;

- малокваліфіковані робітники – робітники, які мають короткотермінову (1...3 місяці) підготовку на виробництві, незначний (до 3-х років) стаж роботи за набутою професією і виконують прості за їх складністю роботи, які, як правило, тарифікуються 2 - 3 тарифними розрядами;

- кваліфіковані робітники – робітники, які мають короткотермінову (1...3 місяці) підготовку на виробництві, але значний (понад 3 роки) стаж роботи за набутою професією або спеціальну професійну підготовку (1 – 2 роки) та стаж роботи до 3-х років і виконують складні роботи та обслуговують (ремонт і налагодження) просте устаткування, які тарифікуються 3 – 4 тарифними розрядами;

- висококваліфіковані робітники – робітники, які мають спеціальну професійну (від 1 до 3 років) підготовку та значний (понад 5 років) досвід роботи за набутою професією і виконують складні, особливо складні роботи та обслуговують складне або особливо складне устаткування, прилади тощо, які тарифікуються 5 – 6 тарифними розрядами.

У будівельному виробництві беруть участь робітники різних фахів (професій). Фах будівельника визначається видом роботи, яку він виконує (наприклад, муляр, покрівельник, опоряджувальник). ***Спеціальність*** – це вужче поняття, ніж фах. Наприклад, покрівельники можуть влаштовувати жерстяні покрівлі або м'які, опоряджувальник може мати спеціальності штукатура, маляра, лицювальника, паркетника.

Успішне виконання будівельних процесів вимагає поділу праці між робітниками відповідно до їх кваліфікації та організації їх сумісної роботи. Основними формами співпраці є ланкова і бригадна. Ланка складається з 2...5 робітників однієї спеціальності, але різної кваліфікації. Окремі ланки об'єднують у бригади.

У будівництві найпоширеніші спеціалізовані та комплексні бригади. Спеціалізовані бригади організовують для виконання великого обсягу робіт з однорідними процесами (наприклад штукатурні, паркетні і т.д.).

Бригади, до складу яких входять робітники різного фаху і спеціальності, називають комплексними. Комплексна бригада формується за необхідності поєднання простих процесів у комплексний (вона об'єднує 50...60 робітників різних професій і спеціальностей).

Для виконання будівельного процесу слід правильно організувати робоче місце – ділянка фронту робіт, де працюють робітники (один або ланка) з необхідним оснащенням, знаряддями та предметами праці. Робоче місце повинно бути просторим, зручним і безпечним.

Фронт роботи – певна ділянка будівельного об'єкту, що відводиться для роботи ланці або бригаді. Фронт роботи, що виділяється ланці, називається ділянкою, що виділяється бригаді - захваткою.

Простір, на якому виконується комплексний процес, називають дільницею.

Ярус – зона за висотою, в межах якої зводиться частина будинку або споруди з одного робочого місця. Висоту ярусу беруть з розрахунку створення робітникові таких умов, які сприяють найбільшій продуктивності праці. Наприклад, при цегляній кладці висота ярусу має 1…1,2 м.

Технологічна зона – цей простір, де розміщуються робітники, машини, пристосування, будівельні матеріали і конструкції для виконання певних виробничих операцій процесу і шляху їх переміщення, а також продукція, яка робиться. Технологічні зони мають назви відповідно до видів виконуваних виробничих процесів, наприклад, технологічна зона монтажу, зона бетонних робіт.

Технологічна зона складається з робочої зони, зони транспортування, розвантаження і складування матеріалів і конструкцій.

Небезпечна зона – цей простір, в межах якого постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники.

Будівельні робітники повинні знати правила техніки безпеки й мати відповідне посвідчення про це.

Отже, виконання будівельних робіт вимагає забезпечення:

– грошовими коштами, які виражають загальні витрати, необхідні для будівництва;

– робочими кадрами відповідних професій та кваліфікацій;

– будівельними матеріалами, виробами та конструкціями;

– відповідними машинами, механізмами та устаткуванням.

Одним з найважливіших показників ефективності трудової діяльності робітника є продуктивність праці.

Продуктивність праці – це корисний результат трудових витрат. Ефективність її визначається порівнянням затраченої праці з одержаним результатом.

Підвищення продуктивності праці досягається при максимальному використанні досягнень науки і техніки, механізації будівельних робіт, використанні наукової організації праці та виробництва. Характерною ознакою підвищення продуктивності праці є те, що при однакових затратах матеріальних ресурсів без збільшення кількості працівників збільшується випуск продукції.

Продуктивність праці будівельних робітників визначається:

– виробітком – кількістю будівельної продукції, що вироблена за одиницю часу (1 год., зміну тощо);

– трудомісткістю – затратами робочого часу (люд.-год, люд.-змін тощо) на одиницю будівельної продукції належної якості ($м^3$ кладки, $м^2$ фарбування, п.м. повітропроводу тощо).

Чим нижчі затрати праці на одиницю продукції, тим вища продуктивність праці.

Кількісно затрати праці (трудомісткість) регламентується технічним нормуванням.

Технічне нормування – це наукова система дослідження витрат виробничих ресурсів для встановлення розрахункових нормативів та умов їх використання. Нормування праці є важливим елементом організації виробництва. Предметом технічного нормування є витрати праці та витрати матеріалів. Ці показники визначають на основі результатів спостережень.

Розрізняють нормативні та організаційні спостереження. Нормативні спостереження використовують для розроблення нових та аналізу діючих

виробничих норм. Основні методи нормативних спостережень – хронометраж, фотооблік, фотографія робочого дня і технічний облік.

Хронометраж застосовують для встановлення тривалості елементів будівельних процесів, які періодично повторюються. Хронометраж може бути суцільний і вибірковий. Тривалість циклу або елемента циклу будівельного процесу вимірюється секундоміром з точністю 0,2 ...1,0 с.

Фотооблік застосовують для обліку всіх витрат робочого часу ручних, механізованих, циклічних і безперервних будівельних процесів протягом визначеного відрізку часу. Точність вимірювання складає 5...30 с.

Фотографію робочого дня проводять для оцінки завантаження робочого часу з метою виявлення тривалості і причин простою. Спостереження проводять протягом однієї зміни за допомогою годинника з точністю до 30 с.

Метою технічного обліку є перевірка діючих норм. Спостереження проводять протягом робочого дня за роботою ланок або бригади з точністю обліку часу 5...10 хв. За даними технічного обліку виявляють причини значного відхилення від встановлених норм.

Організаційні спостереження проводять для виявлення корисних витрат робочого часу і часу використання машин. Основними методами таких спостережень є фотографія робочого дня робітників і часу використання машин протягом зміни.

Норми затрат праці визначаються залежно від норм часу і виробітку.

Норма часу – це період, що необхідний для виготовлення одиниці продукції належної якості за допомогою сучасної технології.

Норма машинного часу – це час роботи машини, за який виготовляють одиницю машинної продукції відповідної якості за правильної організації роботи, яка дає змогу максимально використати експлуатаційну продуктивність машини.

Норма виробітку робітника чи ланки, машини або комплекту машин – це кількість продукції, яку одержують за одиницю часу за умов, що прийняті встановлені норми часу.

Норми часу і виробітку пов'язані між собою такою залежністю

$$H_{вир}=1/ H_{часу} \quad (2.2)$$

де $H_{вир}$ – норма виробітку в одиницях продукції;

$H_{часу}$ – норма часу на одного робітника в одиницях часу.

Знаючи норми часу і виробітку, можна визначити рівень продуктивності праці ($P_{п.п}$). Якщо робота, на яку за нормами відводилось $T_{нор}$ часу, була виконана за $T_{фак}$ часу, то

$$P_{п.п}=(T_{нор}/T_{фак})x100\%. \quad (2.3)$$

Норма виробітку машини пов'язана з нормою машинного часу залежністю

$$H_{вир.м}=1/H_{часу.м}, \quad (2.4)$$

де $H_{вир.м}$ – норма виробітку машини в одиницях продукції;

$H_{часу.м}$ – норма машинного часу в одиницях часу.

Норми використовують, розробляючи документацію на виконання робіт, для оцінки ефективності прийнятих технологічних рішень, розрахунків з робітниками.

Всі витрати робочого часу поділяють на нормовані і ненормовані. Нормованими називають витрати робочого часу, які необхідні для виготовлення будівельної продукції і включаються в норму витрат праці. Ненормовані витрати робочого часу складаються із часу, необхідного для виконання непередбаченої роботи і нерегламентовані перерви.

Класифікація витрат робочого часу робітників:

– нормовані витрати часу (корисна робота згідно із завданням, перерви);

– ненормовані витрати часу (непередбачена робота, втрати часу).

Класифікація витрат часу використання машин:

– нормовані витрати часу (корисна робота згідно із завданням, неусувна робота вхолосту, технологічні перерви);

– ненормовані витрати часу (непередбачена робота, втрати часу)

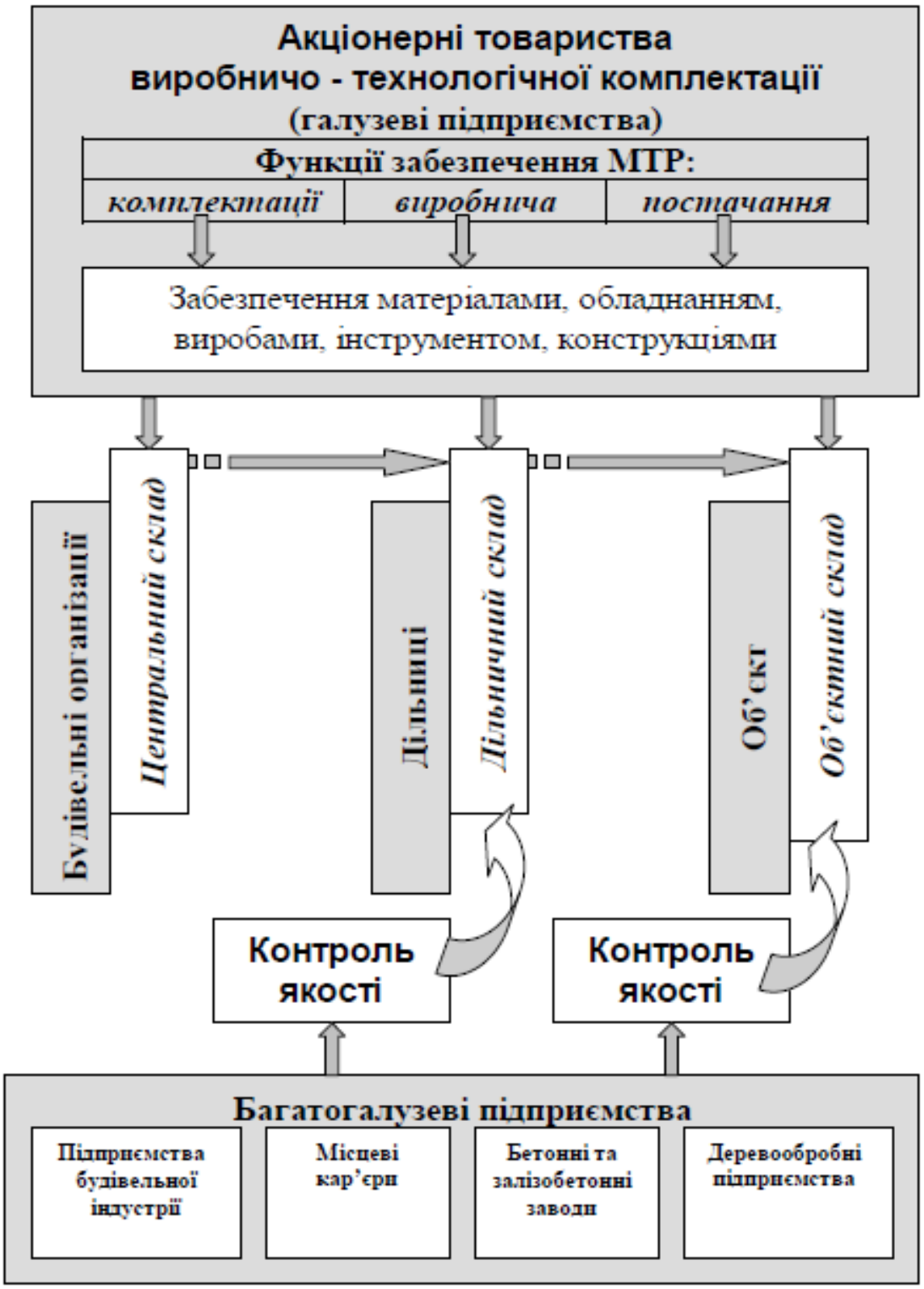


Рисунок 2.1 - Схема матеріально-технічного постачання будівництва

На основі безпосередніх замірів часу відповідно до приведених схем і обробки результатів замірів методами математичної статистики визначають витрати праці на оперативну роботу (основну і допоміжну).

Витрати робочого часу на підготовчо-заключну роботу приймають згідно з встановленими нормативами в % від повної норми витрат праці.

Після відповідної перевірки розраховані норми вносяться у відповідний збірник до Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН).

В будівельному виробництві заробітну плату робітникам нараховують відповідно до тарифного нормування праці і раціональних форм її оплати.

Тарифне нормування – це якісна оцінка праці для забезпечення регулювання її оплати. Держава регулює рівень заробітної плати на основі діючої тарифної системи.

Тарифна система – це сукупність нормативних матеріалів, за якими оцінюють якість праці.

Основними нормативними документами тарифної системи в будівництві є: тарифна сітка, тарифні ставки.

Тарифна сітка – сукупність кваліфікаційних тарифних розрядів та відповідних їм тарифних коефіцієнтів, за якими визначається розмір тарифних ставок оплати праці працівників залежно від складності виконуваних робіт та кваліфікації працівників.

Тарифний розряд – елемент тарифної сітки, що характеризує складність виконуваних робіт та рівень кваліфікації працівника здатного виконувати роботу відповідної складності. Цей показник визначається за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників.

Тарифна ставка – елемент тарифної сітки, який визначає годинний (денний, місячний) розмір оплати праці працівника залежно від складності виконуваних робіт або його кваліфікації (присвоєного йому тарифного розряду). Тарифні ставки призначаються постановою Кабінету Міністрів України.

Тарифний коефіцієнт – елемент порозрядної диференціації тарифних ставок тарифної сітки, який є відношенням розміру тарифної ставки кожного наступного розряду тарифної сітки до розміру тарифної ставки першого розряду.

Значення тарифного коефіцієнта залежить від групи та категорії робітників і виду робіт.

Єдина тарифна сітка з оплати праці усіх професій робітників передбачає такі тарифні коефіцієнти для тарифних розрядів (Таблиця. 2.1):

Таблиця 2.1 - Єдина тарифна сітка з оплати праці

Тарифний розряд	1	2	3	4	5	6
Тарифний коефіцієнт	1,0	1,12	1,28	1,48	1,72	2,0

Види робіт згідно з тарифними розрядами робітників:

1-2 розряди – некваліфіковані та малокваліфіковані робітники, зайняті виконанням простих робіт з обслуговування виробництва;

2-4 розряди – кваліфіковані робітники, зайняті виконанням нескладних робіт, обслуговуванням, ремонтом і налагодженням нескладного устаткування та переробкою вантажу на складах;

4-6 розряди – висококваліфіковані робітники, зайняті виконанням складних робіт, обслуговуванням, ремонтом і налагодженням складного устаткування та приладів, а також механізованих вантажно-розвантажувальних робіт.

Діапазон тарифної сітки – показник співвідношення тарифних коефіцієнтів останнього та першого тарифних розрядів тарифної сітки.

Система оплати праці – це визначений взаємозв’язок між показниками, що характеризують міру (норму) праці та міру її оплати в межах і понад норми праці, які гарантують одержання працівником заробітної плати у відповідно до фактично досягнутих результатів праці (відносно норми), за ціною його робочої сили, погодженої між працівником і роботодавцем. Будь-яка система оплати праці базується на її тарифній системі. У тарифній оплаті праці робітників абсолютної

більшості підприємств виробничого профілю, у тому числі у водному господарстві, прийнята 6-розрядна тарифна сітка із співвідношенням тарифних коефіцієнтів крайніх розрядів від 1,0:1,5 до 1,0:2,0.

Якщо в загальному обсязі робіт значну частку займають складні роботи та застосовується складне устаткування, для оплати праці робітників застосовуються різні за своєю будовою 6-розрядні тарифні сітки з діапазоном тарифних коефіцієнтів 1,0:1,8 та 1,0:2,0:

а) 6-розрядна тарифна сітка із співвідношенням тарифних коефіцієнтів крайніх розрядів 1,81

Таблиця 2.2 - Єдина тарифна сітка з оплати праці

Тарифний розряд	1	2	3	4	5	6
Тарифний коефіцієнт	1,0	1,13	1,27	1,43	1,61	1,81

Першу тарифну сітку, яка має прогресивну шкалу абсолютного зростання тарифних коефіцієнтів, рекомендується застосовувати в умовах, коли перевагу мають складні роботи та використовується складне обладнання, яке потребує кваліфікованих робітників для його обслуговування, другу тарифну сітку рекомендується застосовувати за умов рівного (50% на 50 %) співвідношення простих та складних робіт;

Тарифна ставка – це заробітна плата робітника за одиницю часу.

Тарифні ставки можуть бути: годинні, денні, місячні.

Розцінка це розмір заробітної плати, яка виплачується робітникам за одиницю виготовленої ними доброякісної продукції.

На основі норм часу і тарифних ставок встановлюють розцінки на оплату праці залежно від виробітку.

Важливим нормативним документом, на якому базується оплата праці будівельних робітників, є ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Галузеві норми часу на будівельні,

монтажні та ремонтно-будівельні роботи», розробленим Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України.

Існують також місцеві норми часу, які розробляються методами технічного нормування на роботи, що не перераховані в згаданому ДСТУ.

Годинні тарифні ставки на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи визначають для кожної будівельної організації зокрема, виходячи з економічної стратегії фірми і ринкових умов господарювання. Розцінки, за винятком особливо зазначених випадків, визначають з розрахунку годинних тарифних ставок, для семигодинного робочого дня. Робітникам, що зайняті шкідливими роботами, тарифні ставки підвищують на 8%, а робітникам, які зайняті особливо важкими і шкідливими роботами – на 17%.

Природні умови роботи враховуються районними коефіцієнтами до зарплати і нараховуються на частину заробітку, що не перевищує встановленого ліміту.

Для робіт в зимових умовах на відкритому повітрі і в неопалених приміщеннях на норми часу і розцінки вводять середні поправочні коефіцієнти.

У будівництві існують три основні форми оплати праці:

– погодинна (охоплює приблизно 15% контингенту будівельних робітників);

– від виробітку;

– за домовленістю (трудовою угодою).

Якщо оплата погодинна, робітник одержує заробітну платню (зарплату) за фактично відпрацьований час за діючими тарифними ставками залежно від розряду. Розрізняють дві різновидності погодинної форми оплати праці: просту погодинну чи погодинно-преміальну.

Проста погодинна форма передбачає визначення розміру заробітку множенням погодинної тарифної ставки на кількість відпрацьованих годин.

Погодинно-преміальна оплата передбачає, крім основної заробітної плати, виплату премії за своєчасне і якісне виконання виробничих завдань.

Погодинна форма оплати застосовується для робіт, що не підлягають точному нормуванню й обліку. Однак за високу якість і своєчасне виконання цих

робіт може виплачуватись премія. В цьому випадку форма оплати – погодинно-преміальна.

Оплата від виробітку (відрядна) передбачає виплату зарплати за фактично виконаний обсяг робіт за розцінками на одиницю продукції належної якості.

Відрядна форма оплати має такі різновидності: пряма відрядна, відрядно-преміальна і акордна.

Пряма відрядна оплата передбачає, що праця робітника, ланки, бригади оплачується в прямій залежності від кількості виробленої продукції і встановленої розцінки.

Відрядно-преміальна оплата передбачає до розміру основної заробітної плати виплату премії за якість та скорочення часу виконання робіт.

Акордна оплата – основна форма відрядної оплати праці в будівництві. Вона передбачає нарахування заробітної плати за акордною розцінкою – сумою заробітної плати за певний закінчений комплекс робіт, який вимірюється в одиницях кінцевої продукції (секція будинку, система опалення блок-секції тощо). Для визначення акордної розцінки попередньо складається калькуляція трудових витрат на комплекс робіт, розраховується заробітна плата на весь обсяг робіт, а потім на прийнятий вимірник кінцевої продукції.

За виконання акордного завдання раніше від встановлених строків і за якість зданих робіт вводять доплати.

Бригади будівельних робітників можуть також преміюватись за економію матеріальних ресурсів і збереження основних матеріалів, конструкцій, виробів.

Заробітна плата нараховується робітникам на підставі нарядів.

Наряд – це виробниче завдання на виконання робіт, яке видається робітнику, ланці чи бригаді до початку роботи і є первинним документом для обліку виконаних робіт.

В багатьох будівельних організаціях використовують безнарядну оплату праці робітників в комплексних бригадах. Заробітну плату за виконані роботи нараховують залежно від виконаного обсягу робіт в кошторисних цінах. Для цього

на підставі калькуляції встановлюють розцінку на одиницю кінцевої продукції від кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт.

Розподіл заробітної плати між членами ланки, бригади проводиться за годинними тарифними ставками, тарифними коефіцієнтами.

Наукова організація праці (НОП) передбачає застосування раціональних прийомів праці, передової технології та організації будівництва, належної механізації та автоматизації будівельних процесів, найпродуктивніших машин, механізмів, пристроїв, інвентарю, інструментів. Такі заходи дають змогу знизити вартість і скоротити строки будівництва. Підвищення продуктивності праці, якості робіт, скорочення строків і зниження вартості будівництва можливе лише за умови використання передового досвіду і НОП.

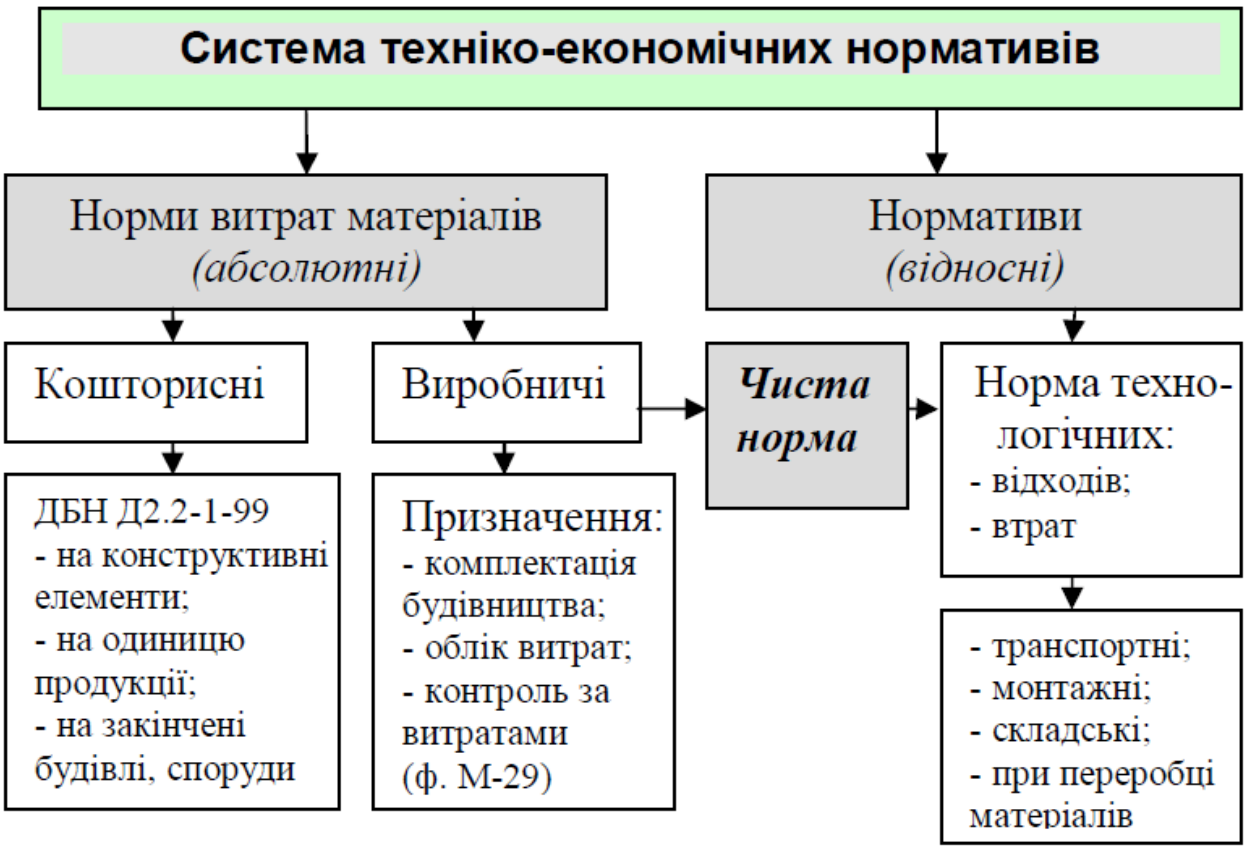


Рисунок 2.2 - Схема нормування витрат будівельних матеріалів

Основним нормативним та інструктивним документом НОП є карти трудових процесів будівельного виробництва. Їх розробляють на основі принципів НОП, які передбачають вивчення зв'язків між трудовими процесами та операціями, що виконуються робітником з кожного виду робіт. Необхідне створення такого

робочого місця, яке забезпечить раціональні рухи і мінімальні затрати часу, правильне розташування машин, механізмів, матеріалів та виробів відносно об'єкту виконання робіт.

2.4 Організація скорочення термінів виконання робіт з улаштування стяжок при реконструкції будинку

Організація розроблена на влаштування цементно-піщаних стяжок, призначених для вирівнювання поверхонь нижчого елемента основи або для додання підлозі заданого ухилу.

Для монолітних цементно-піщаних стяжок, призначених під поли з полімерних матеріалів, застосовують розчин марки не нижче 150.

Стяжки сприймають все експлуатаційні навантаження на підлоги.

Матеріал, товщина і міцність стяжок призначаються проектом в залежності від виду покриття підлоги, конструкції перекриттів і призначення приміщень.

У цій карті передбачена товщина цементно-піщаної стяжки 20 мм;

Роботи по влаштуванню стяжок повинні виконуватися після закінчення будівельних і монтажних робіт, при виробництві яких стяжки можуть бути пошкоджені.

Улаштування стяжок допускається при температурі повітря на рівні підлоги і температурі нижчого шару не нижче 5 ° С, ця температура повинна підтримуватися до придбання стяжкою міцності не менше 50% проектної.

При влаштуванні цементно-піщаних стяжок виконують такі технологічні операції:

1. очищення поверхні нижчого шару;
2. винесення відміток чистої підлоги;
3. установку маякових рейок;
4. подачу розчину до місця укладання;

5. розрівнювання розчину правилом, пересувається по маяках;
6. видалення маяків і забивання борозенок;

- затірку поверхні.



Рисунок 2.3 - Підготовка основи

Цементно-піщаний розчин приймають в установку для прийому і транспортування твердих розчинів УПТЖР-2,5. Укладання розчину роблять у такий спосіб: розчин з установки до місця укладання подається по растворопроводам. До кінця растворопровода приєднаний гаситель, поступово переміщується двома робітниками. Розчин, пройшовши через гаситель, плавно без ударів укладається на підставу.

Бетонні поверхні ретельно очищають від сміття і сторонніх нашарувань. При наявності на підставі цементного молока, його ретельно очищають металевими щітками або шкребками.

При влаштуванні стяжок по бетонній основі поверхню нижчого шару повинна бути вологою, але без скупчення води. Зазори між збірними плитками перекриттів, місця примикань їх до стін, а також монтажні отвори повинні бути закладені цементно-піщаним розчином марки не нижче 100 врівень з поверхнею плит.

Рівень чистої підлоги виноситься геодезистами за допомогою нівеліра або водяного рівня. При цьому враховується, що рівень чистого статі повинен бути однаковим у всіх приміщеннях квартири або частини поверху, розташованого між сусідніми сходовими клітками.

Грунтовку наносять на очищену основу рівномірним шаром за допомогою установки СО-21А.

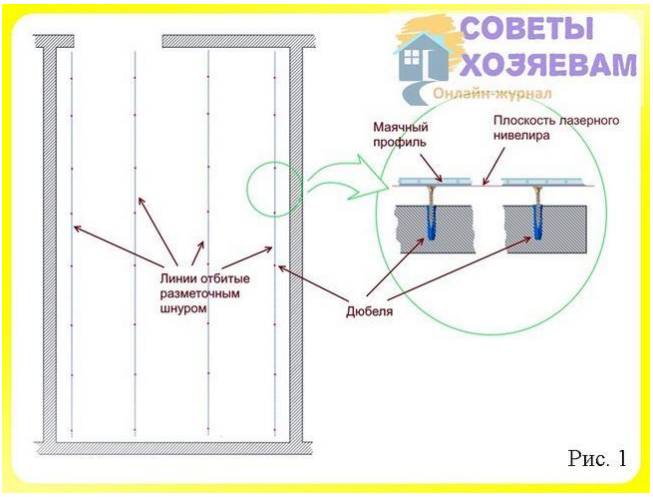




Рисунок 2.4 - Встановлення маяків Рисунок 2.5 - Розрівнювання розчину

Грунтовки для грунтування підстави і змочування стяжки після нанесення розчину готують на місці проведення робіт шляхом змішування однієї частини 50% -й дисперсії ПВА і 4 частин води. Розчин укладають по маяках, встановленим по вивіреної нижележащей поверхні, згідно винесеним позначок.

Для маяків застосовують сталеві труби діаметром 12,5 мм при влаштуванні полімерцементних стяжок і діаметром. 31 мм при влаштуванні цементно-піщаних стяжок. Їх встановлюють на марках з розчину паралельно довгій стороні стіни.

Перший маяк встановлюють, відступаючи від стіни на 50 - 60 см, решта мають у своєму розпорядженні паралельно першому через 2 - 2,5 (Рис.2).

Розчин укладають смугами, обмеженими двома сусідніми маяками.

Укладання розчину в смуги виробляють через одну. Укладання починається від стіни, протилежної вхідним дверям і ведеться в напрямку дверей. Поверхня покладеного шару розчину повинна бути вище верху маяків на 2 - 3 мм Вирівнюють покладений розчин в одній площині з маяками за допомогою правила, яке спирають на два маяка, і ущільнюють віброрейкою. Через добу після укладання розчину маяки знімають і утворилися борозенки заповнюють розчином, ретельно притираючи його полутерком. Утворилися при цьому напливи розчину зчищають скребками.

Свіжоукладену цементно-піщану стяжку оберігають від втрати вологи до придбання розчином необхідної міцності. Для цього через добу після укладання її закривають рогожею і змочують водою протягом 7 - 10 діб не рідше одного разу на добу.

При досягненні стяжкою міцності 25 - 30 кг / $см^2$ поверхню стяжки загладжують і затирають машиною для затирання цементної стяжки.

Приймання робіт по влаштуванню стяжок проводиться відповідно до вимог ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013.

тріщини, вибоїни і відкриті шви в стяжках не допускаються. Відхилення товщини стяжок від проектної допускається тільки в окремих місцях і не повинні перевищувати 10% від заданої товщини;

поверхню стяжок повинна бути на рівні заданих відміток;

поверхню стяжок повинна бути горизонтальною або мати заданий ухил.

Горизонтальність перевіряють контрольною рейкою з рівнем;

рівність поверхні стяжок перевіряють двометровою рейкою, що пересувалися в усіх напрямках.

Просвіти між стяжкою і рейкою не повинні перевищувати 2 мм.

Вологість стяжок при влаштуванні підлог з лінолеуму, ПВХ плиток, текстильних покриттів, штучного паркету, паркетних дощок і щитів повинно бути не більше 5%.

До початку робіт по влаштуванню стяжок відповідальний за їх виробництво зобов'язаний забезпечити проведення інструктажу робітників і видачу необхідної спецодягу та засобів індивідуального захисту. При виконанні робіт необхідно дотримуватись правил техніки безпеки, викладені в ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Особливу увагу слід звернути на таке:

- до обслуговування установок і механізмів допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд, мають певну кваліфікацію, знають будову та конструктивні особливості устаткування, які мають посвідчення на право їх обслуговування [9. 21];
- згідно з «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів» установки повинні мати свій осередок заземлення.

Перед початком робіт машиніст зобов'язаний:

зробити зовнішній огляд установки, стану під'їзду до неї;

перевірити справність електропроводки та заземлення;

перевірити систему сигналізації до робочих місць.

Під час роботи машиніст зобов'язаний:

починати і припиняти подачу розчину тільки по сигналу з робочого місця;

подавати розчин тільки після ретельного його перемішування.

До управління та обслуговування компресора ДК-9М допускаються особи, які пройшли спеціальну підготовку і мають посвідчення на право експлуатації компресорів. Манометри і запобіжні клапани повинні бути опломбовані. Обслуговування затирочної машини СО-89 має бути доручено робітникові, ознайомленому з інструкцією по експлуатації. Підключення машини до електромережі повинен проводити електрик.

Роботи по влаштуванню цементних стяжок виконує бригада з 6 чоловік. Склад бригади наступний:

бетонщик 5 розряду (бригадир) - 1 (Б-1)

- «- 4 -« - - 2 (Б-2, Б-3)

- «- 3 -« - - 2 (Б-4, Б-5)

- «- 2 -« - - 1 (Б-6)

Бетонщик 5 розряду встановлює маяки, завдає розчин на основу за допомогою гасителя; розрівнює покладений розчин рейкою-правилом; ущільнює розчин віброрейкою; затирає поверхню стяжки за допомогою затирочної машини, контролює якість покладеної стяжки.

Бетонщики 3 - 4 розряду очищають поверхню, закладають отвори розчином, встановлюють маяки, зволожують підставу, розрівнюють розчин по маяках, затирають поверхню стяжки затирочної машиною.

Бетонщик 2 розряду очищає поверхню, закладає вибоїни розчином, переміщує шланги і гаситель в процесі нанесення розчину.

Схеми організації робочих місць наводяться на Рисунках 2.6,2.7

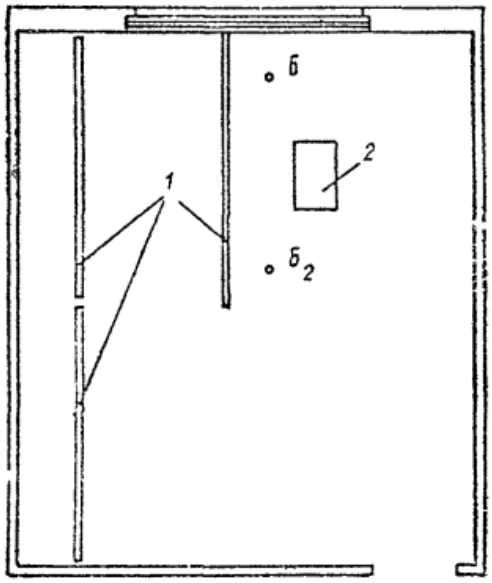


Рисунок 2.6 - Схема організації робочого місця; (Б1 і Б2 - бетонщики) 1-маякові труби, 2-ящик для розчину

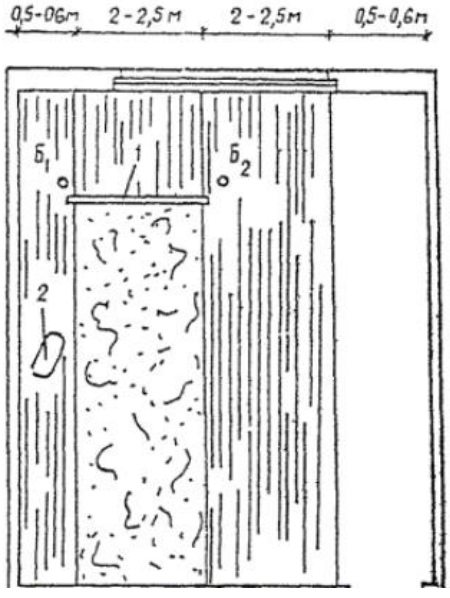


Рисунок 2.7 - Схема організації робочого місця; (Б1 і Б2 - бетонщики) 1-рейка-правил 2-машина для затирання стяжки

3. АНАЛІЗ НОРМАТИВІВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКУ

3.1 Підсилення основ фундаментів будівель і споруд за бурозмішувальною технологією

Під час реконструкції архітектурних пам'яток або об'єктів з важливим народногосподарським значенням, які перебувають у аварійному стані та розташовані в умовах обмеженого будівництва, фундаменти часто піддаються додатковим деформаціям. Більшість цих фундаментів спираються на слабкі ґрунти, такі як лесові просадочні, заторфовані, замулені, насипні, намивні, набухаючі ґрунти, мули, торфи, або розташовані на підмочених територіях або в карстових умовах.

Проектувальники часто використовують прості та типові методи підсилення фундаментів. Для цього застосовуються різні фізико-хімічні процеси, такі як нагнітання в основу розчинів в'язких матеріалів. Популярними методами є одно- та дворозчинна силікатизація, смолизація та термічне закріплення. Вартість таких робіт часто значна і іноді може сягати вартості нової будівлі чи споруди.

Для реконструкції фундаментів мілкого закладення застосовуються більш прості методи, наприклад цементація через свердловини (див. Рисунок 3.1 а). Для зменшення тиску на фундамент використовують розширення підошви за рахунок добетонування (див. Рисунок 3.1 б), влаштування залізобетонних обойм (див. Рисунок 3.1 в), залізобетонний банкет (див. Рисунок 3.1 г), передачу навантажень на буронабивні (див. Рисунок 3.1 д) або металеві порожнисті багатосекційні пали (див. Рисунок 3.1 е).

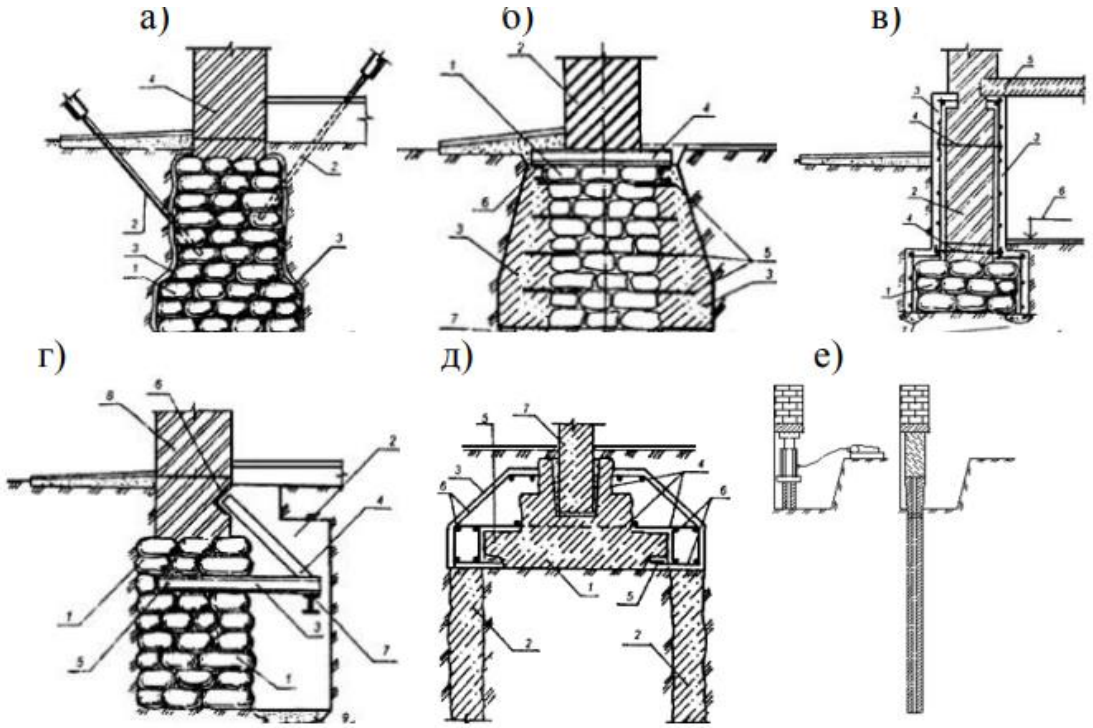


Рисунок 3.1 – Схеми підсилення фундаментів будівель і споруд: а – цементація через пробурені свердловини; б – добетонування; в – улаштування залізобетонних обойм; г – улаштування залізобетонного банкета; д – передача навантажень на буронабивні палі; е – передача навантажень на металеві порожнисті багатосекційні палі

При застосуванні таких принципових схем велику увагу звертають на забезпечення сумісної роботи нового матеріалу з існуючим фундаментом. Попередньо обтиснена частина основи існуючого фундаменту деформується менше, ніж та, що знаходиться під розширеною частиною. Унаслідок цього виникає перерозподіл напружень під підошвою реконструйованого фундаменту, що призводить до збільшення його осідання. Поява на будівельному ринку сучасної техніки для надійного закріплення (армування) слабких ґрунтів дає можливість проектувальникам зменшити обсяги робіт, терміни та кінцеву вартість проектів реконструкції, підвищити якість, економічність та надійність будівельних робіт.

Для закріплення лесоподібних суглинків на території СРСР у 1950 – 80 роках досить широко застосовувалася бурозмішувальна технологія, розроблена в

НДІОСП за рекомендаціями В.Е. Соколовича. Саме для виготовлення ґрунтоцементних паль на Курганському машинобудівному заводі було виготовлено буровий агрегат ІБА-15В. Бурозмішувальний спосіб закріплення ґрунтів розроблявся в СибЗНДІЕП, однак технологія та устаткування для виготовлення ґрунтоцементних паль бурозмішувальним методом не отримали широкого застосування.

Для глибинного армування слабких ґрунтів перспективним є застосування методу струминного перемішування в'яжучого з місцевим ґрунтом – технологія Jet Grouting. За цією технологією традиційно для закріплення ґрунтів використовується цементне молоко. При виконанні закріплення ґрунту за струминною технологією діаметр вихідної ґрунтоцементної палі залежить від властивостей ґрунтів і великої кількості технологічних параметрів: тиск, витрати цементу, швидкість обертання струменя та підйому зі свердловини бурового інструменту і т. ін. Відсутність надійної інженерної методики визначення діаметра закріплюваного ґрунту й підвищені витрати цементу стримують широке застосування цієї технології.

В Україні наукові дослідження та впровадження у виробництво бурозмішувального способу нині здійснюють М.Л. Зоценко, О.В. Борт, І.І. Ларцева, Р.В. Петраш, М.В. Петруняк, І.В. Степура, В.С. Шокарев.

Останнім часом упроваджено у виробництво спосіб підсилення основ і фундаментів шляхом армування слабких ґрунтів вертикальними, похилими та навіть горизонтальними жорсткими ґрунтоцементними елементами за бурозмішувальною технологією. Ефект такого армування основ полягає у тому, що у певному об'ємі слабкого ґрунту частина його замінюється жорстким матеріалом з достатньо великим модулем деформації. Модуль деформації утвореної штучної основи визначається як середньозважений між об'ємами ґрунту і жорсткого матеріалу. Він може регулюватися за рахунок зміни відстані між сусідніми елементами.

Виділення не розв'язаних раніше частин проблеми, котрим присвячується стаття. Оскільки в існуючих нормативних документах відсутня технологія

підсилення (армування) основ жорсткими ґрунтоцементними елементами, виготовленими за бурозмішувальною технологією під час реконструкції, то за мету роботи було прийнято на об’єктах м. Полтава й області запропонувати технологію та дослідити ефект армування основи в умовах реконструкції. Робота виконувалася під керівництвом д.т.н., проф. М.Л. Зоценка.

Основний матеріал і результати досліджень. Суть бурозмішувальної технології армування основ під час реконструкції полягає у тому, що у процесі буріння розпушується природний ґрунт без виймання його зі свердловини. У зону руйнування крізь вертлюг, яким оснащено буровий верстат, розчинонасосом нагнітають водоцементну суспензію, котра робочим органом ретельно перемішується з пухким ґрунтом. Розпушування ґрунту, подавання цементного розчину і розмішування його з ґрунтом виконується за всією довжиною ґрунтоцементного елемента (ҐЦЕ). Після тужавіння суміші утворюється міцний ҐЦЕ, який не розмокає у водному середовищі (Рисунок 3.2). Такі елементи можна утворювати й у водонасиченому ґрунті, тобто нижче рівня ґрунтових вод.

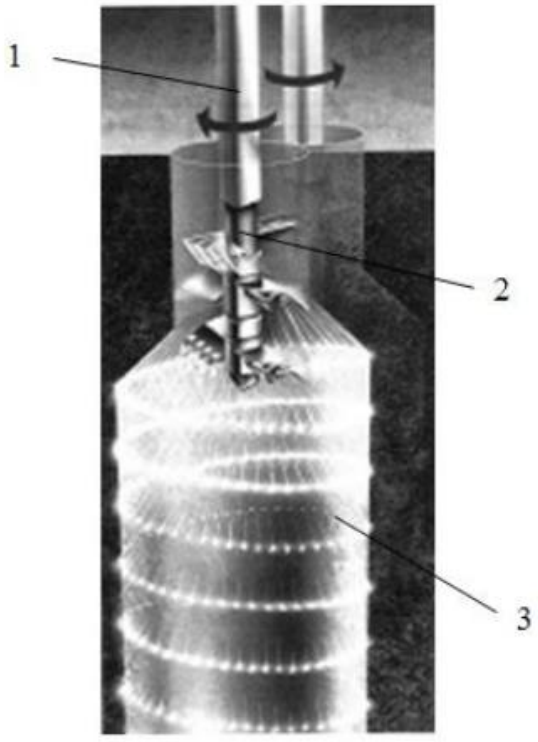


Рисунок 3.2 – Схема армування основи: 1 – захисний кожух; 2 – канал для подавання розчину; 3 – армуючий ҐЦЕ

Виготовлення ҐЦЕ починається з улаштування напрямку – виїмки (ґрунт із цього об’єму видаляється) круглого перерізу діаметром, на 0,1 – 0,15 м більшим за діаметр елемента, глибиною 0,5 – 0,7 м. Напрямок необхідний для запобігання розтікання ґрунтоцементної суміші.

Буріння свердловини починають з першої штанги (Рисунок 3.3 а), обладнаної наконечником для руйнування ґрунту та розкладними ножами для розширення свердловини і змішування його із цементною суспензією. У ньому влаштовані отвори для подавання суспензії до свердловини. У процесі буріння певна частина ґрунту шнеками подається на поверхню і видаляється від свердловини. Проектної глибини свердловини досягають поступовим нарощуванням штанг, які з’єднують між собою спеціальними муфтами. При зворотному ході штанги за рахунок відкриття розкладних ножів, що починають різати ґрунт у зоні діаметром 200 мм, виконується додаткове перемішування суміші з додаванням цементної суспензії (Рисунок 3.3 б), яка подається крізь вертлюг від розчинонасоса.

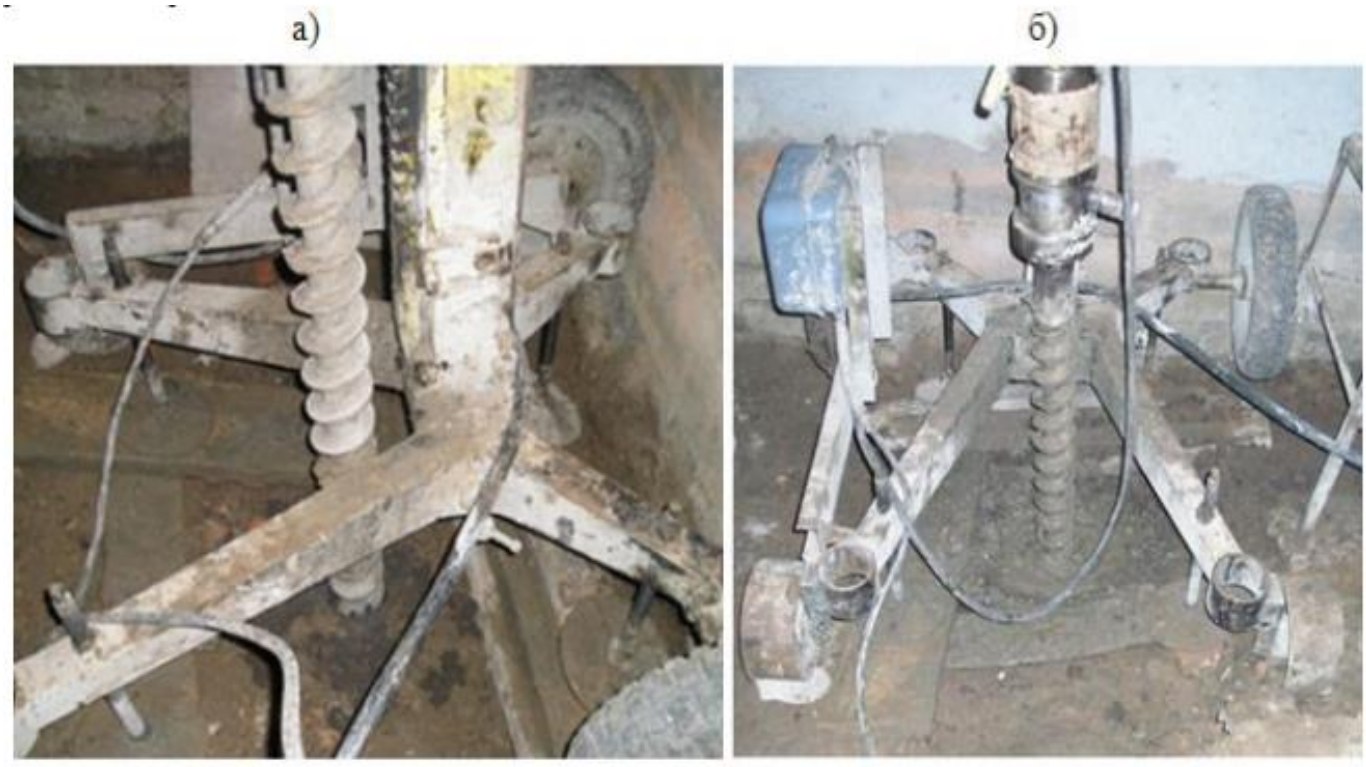


Рисунок 3.3 – Вигляд процесу армування: а – початок буріння; б – перемішування суміші додаванням цементної суспензії

За висотою одного шнека перемішування можна здійснювати кілька разів для досягнення більш однорідного складу ґрунтоцементу. Після цього верхній шнек видаляється і багатократне перемішування суміші виконується на наступній ділянці. Таким чином, поступовим видаленням шнеків досягається заповнення всієї свердловини ґрунтоцементом і проводиться його ретельне перемішування. Іноді виникає необхідність у надбудові двома і більше поверхами, що призводить до збільшення ширини підошви фундаментів традиційними методами. В такому випадку між елементами армування і розширенням фундаменту влаштовується розподільна подушка зі щебеню фракції 10 – 20 мм товщиною 200 – 300 мм.

Як відомо, в Україні ще недостатня база нормативних документів на ґрунтоцемент. Тому на кожному будівельному майданчикові необхідно проводити експериментальні дослідження з визначення його механічних властивостей у лабораторних і польових умовах, для чого виготовляють лабораторні зразки та відбирають зразки ґрунтоцементу в процесі влаштування елементів. Завершальним етапом цих визначень слід вважати математичне моделюванням напруженодеформованого стану системи «армована основа – фундамент, що реконструюється» із застосуванням програмного комплексу «Plaxis-7.2», призначеного для розрахунку ґрунтових основ методом скінченних елементів у фізично та геометрично нелінійній постановці ітераційно-кроковим методом. При армуванні основ будівель, які реконструюють, що зведені на пальових, буронабивних чи окремо стоячих фундаментах, необхідно проводити статичні випробовування ґрунтоцементних елементів вертикальним осьовим навантаженням, у 1,5 разу більшим за проектне значення розрахункового навантаження на елемент.

Улаштування ҐЦЕ армування основи здійснюється за допомогою комплекту обладнання зображеного на Рисунку 3.4, до складу якого входить:

– буровий верстат УЗБ-12, модернізований тим, що замість двигуна внутрішнього згоряння встановлено електродвигун, шнеки виготовлено з каналом для подавання розчину, для з’єднання шнеків з розчинонасосом передбачено

вертлюг. Робочий орган для руйнування ґрунту має отвори для розподілення цементної суспензії по всьому перерізу свердловини;

– розчиномішалка для виготовлення розчину;

– розчинонасос для нагнітання розчину до свердловини.

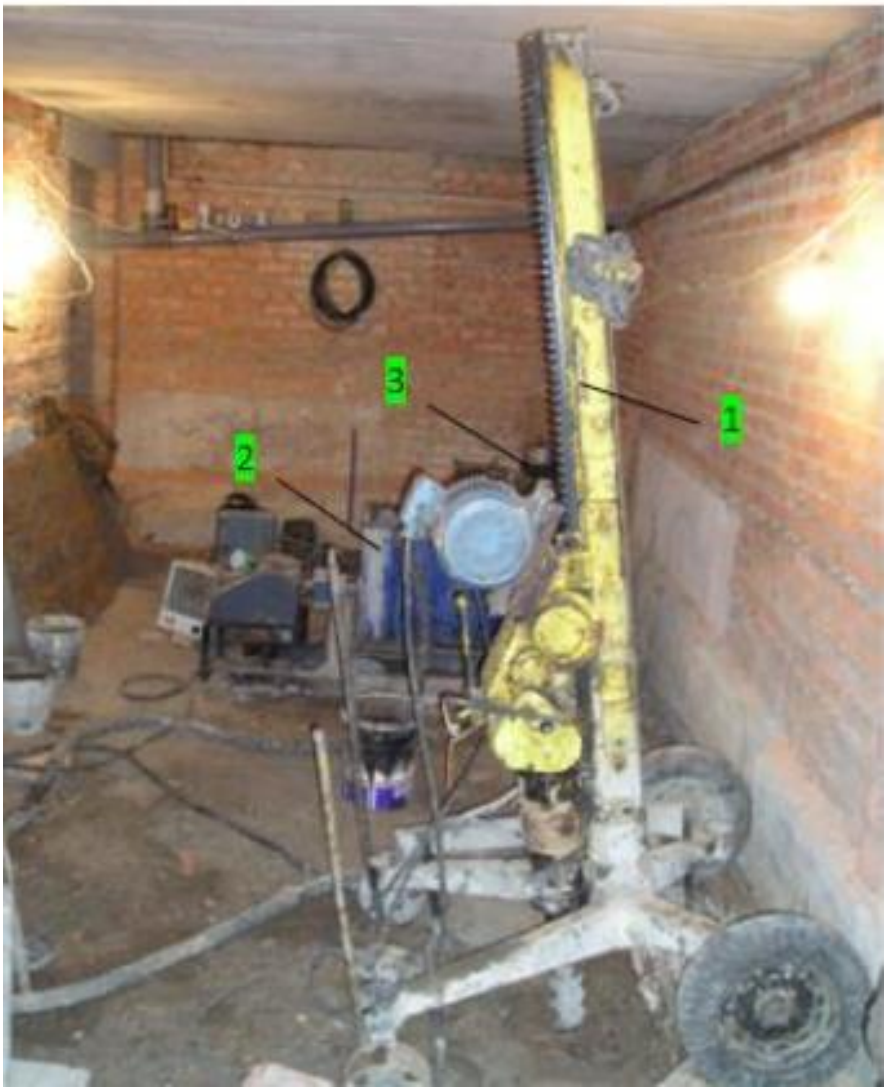


Рисунок 3.4 – Комплект обладнання для армування основи за бурозмішувальною технологією: 1 – буровий верстат УЗБ-12; 2 – розчино змішувач; 3 – розчинонасос

Склад водноцементної суспензії – «цемент + пластифікатор + вода». На один погонний метр ґрунтоцементного елементу діаметром 200 мм (об’єм 0,0314 м^3) витрачається:

– цементу – 15% від маси скелета природного ґрунту (передбачається проектом);

– пластифікатора (С-3) – 2% від маси цементу;

– води – 60% від маси цементу. Водно-цементне співвідношення суспензії В/Ц = 1,0.

Цементну суспензію замішують у розчиномішалці, нагнітають за допомогою розчинонасоса крізь вертлюг у бурову штангу і далі до розпушеного ґрунту. Виготовлення цементної суспензії можна проводити за допомогою одного із серійних розчинозмішувачів за умови забезпечення однорідності суспензії для закріплення ґрунту. Як розчинонасоси можуть бути використані будівельні діафрагмові чи бурові плунжерні насоси, які створюють тиск 0,5 – 0,7 Мпа.

Оптимальну вологість W0 ґрунтоцементної суміші визначають за формулою

$$W0 = 0{,}8W_1 + KC\ , \qquad (3.1)$$

де W_1 – максимальна молекулярна вологоємність ґрунту природного складу; К – коефіцієнт водоцементного відношення цементної суспензії, для портландцементу М400 приймається К = 1,0; С – відсоток цементу від маси скелета ґрунту.

З урахуванням води, яка знаходиться у порах ґрунту, водоцементне відношення ґрунтоцементу визначається як В/Ц = W_1/С.

При проходженні лесоподібних супісків і суглинків вище рівня ґрунтових вод при заглибленні бурозмішувача спочатку замість водоцементної суспензії слід подавати воду для утворення однорідної маси розпушеного ґрунту текучого стану. При зворотному ході бурозмішувача подається водоцементна суспензія.

При проходженні насичених водою пісків і глинистих ґрунтів відразу при заглибленні бурозмішувача подається водоцементна суспензія. На глибині кожної ланки бурової труби для підвищення якості змішування ґрунтоцементної суміші буро змішувачем слід двічі-тричі повторити процес «заглиблення – зворотний хід».

Якість перемішування ґрунтоцементної суміші суттєво залежить від швидкості занурення бурозмішувача у ґрунт. Чим нижча швидкість занурення при постійній кількості обертів бурозмішувача, тим тонша стружка ґрунту, яка зрізується його ножем, тобто вище якість перемішування суміші. При прямому ході (заглибленні) бурозмішувача слід приймати швидкість його занурення у ґрунт: у

піщаних ґрунтах – 0,5 м/хв, що при 60 об/хв дає стружку товщиною 8 мм; у глинистих ґрунтах – 0,3 м/хв, при 60 об/хв дає стружку товщиною 5 мм.

Зворотний хід бурозмішувача і повторні цикли «заглиблення – зворотний хід» слід проводити зі швидкістю, не більшою 1,0 м/хв, що при 60 об/хв, забезпечує зміщення бурозмішувача у вертикальному напрямку за один оберт бурозмішувача на 16 мм.

Коли ҐЦЕ виконано на проектну відмітку, для формування верху елемента слід користуватися інвентарним наголовником із двох половинок труби діаметром, що дорівнює (чи більшим) діаметру елемента, висотою 200 мм. Половинки з'єднують між собою болтами. Формування верха елемента виконується за необхідності. Наголовник наповнюють ґрунтоцементною сумішшю до відмітки верха елемента. Консистенцію суміші у наголовнику регулюють додаванням ґрунту, а в необхідних випадках – сухим цементом. Дані про виготовлення ґрунтоцементних елементів армування основи на будівельному майданчику заносяться у журнал.

Досвід застосування похилого армування основ за бурозмішувальною технологією наведено в Таблиці 3.1.

З таблиці 3.1 добре видно, що під час надбудови двома поверхами житлового будинку, крім армування основи під кутом 6 – 14º, було виконано ще й збільшення ширини підошви існуючого фундаменту. Уздовж існуючих фундаментів відкопували ділянки довжиною до 10 м, проводили добетонування через попередньо влаштовані штроби та просвердлені наскрізні отвори в тілі фундаменту, в які вставляли металеві тяжі. Роботу виконували на декількох паралельних ділянках. Усього влаштовано 373 армоелементи довжиною 2,3 м та діаметром 200 мм. Такою комбінацією армування ліквідовано просадочність основи, підвищено характеристики стисливості ґрунту, зменшено додаткові осідання та за рахунок збільшення ширини підошви існуючого фундаменту знижено середній тиск під підошвою фундаменту з 426,5 до 228,7 кПа.

Таблиця 3.1 – Досвід застосування похилого армування основ за бурозмішувальною технологією

№ з/п	Об'єкт застосування	Тип фундаменту	Модуль деформації, МПа			Додаткові осідання [S], см
			ґрунту	підсиленої основи через		
				28 діб	2 роки	
1	Житловий двоповерховий будинок, пров. Лермонтова, 3, м. Полтава	Стрічкові, бутові	3	9,8	15,4	1,3 – 1,8
2	Обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського, вул. Шевченка, 23, м. Полтава	Стрічкові, цегляні	3,5	13,8	21,7	1,81 – 1,92
3	Загальноосвітня школа, вул. Радянська, 62, м. Лубни	Стрічкові, монолітні	3,5	15	23,6	1,48 – 1,76
4	Житловий будинок, вул. Рєпіна, 6, м. Полтава	Буронабивні палі НС-3,5-0,5	4,5	8,4	13,2	1,13 – 1,47

Підсиленням основи Обласної клінічної лікарні ҐЦЕ ліквідовано її просадочність, що дало змогу виконати реконструкцію будівлі без збільшення ширини існуючих фундаментів. Армування основи виконували похилими ементами під кутом 22º. Усього влаштовано 500 армоелементів довжиною 2,2 м та діаметром 200 мм. Такою комбінацією армування ліквідовано просадочність основи, підвищено характеристики стисливості ґрунту, зменшено додаткові осідання.

Під час реконструкції загальноосвітньої школи №2 по вул. Радянській, 62 в м. Лубни ҐЦЕ поліпшили характеристики ґрунту та ліквідували просадочність основи, що дало змогу виконати надбудову будівлі без збільшення ширини існуючих фундаментів. Армування основи виконували похилими ементами під кутом 24º. Усього влаштовано армоелементів довжиною 5,0 м та діаметром 300 мм. Такою комбінацією армування ліквідували просадочність основи, підвищили характеристики стисливості ґрунту, зменшили додаткові осідання.

При реконструкції житлового будинку по вул. Рєпіна, 6 виконано армування основи вздовж стовбура буронабивних паль під кутом 20º. У найбільш перевантаженому місці будівлі підсилення виконано додатковими палями підсилення під кутом 15º. Додаткові палі підсилення являють собою 6 порцій

утрамбованого щебеню фракції 5 – 10 мм та бетон класу В15, армований просторовим каркасом з поздовжньої арматури Ø 10 А500С і поперечних хомутів Ø 5 А240. Усього влаштовано 157 армоелементів довжиною 4,0 м та діаметром 180 мм і 12 допоміжних елементів довжиною 1,4 м та діаметром 130 мм. Такою комбінацією влаштування армоелементів і додаткових паль підсилення ліквідовано просадочність основи, зменшено додаткові осідання та підвищено жорсткість будівлі в цілому без застосування відомих традиційних методів підсилення фундаментів. Це дало змогу підвищити модуль деформації основи, який з роками тільки зростав, і збільшити несучу здатність буронабивних паль до 360 кН. У результаті цього вдалося надбудувати будинок одним поверхом з мансардою. Головний фасад житлового будинку по вул. Рєпіна, 6 наведено на Рисунку 3.5.

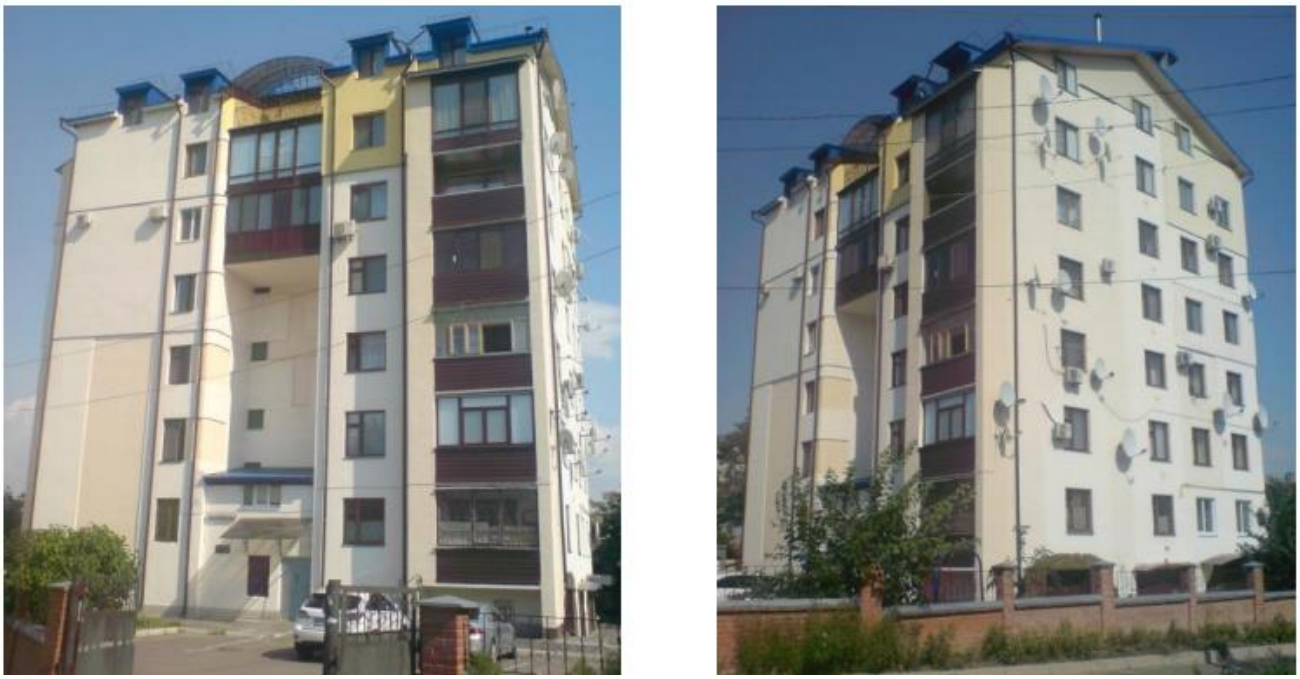


Рисунок 3.5 – Головний фасад житлового будинку по вул. Рєпіна, 6

На об’єктах реконструкції осідання фундаментів, отримані теоретично, моделюванням і нівелюванням упродовж періоду експлуатації, не перевищили допустимих величин. Усі об’єкти підлягали виконанню сучасного євроремонту фасадної частини та всередині приміщень. З візуальних обстежень упродовж періоду експлуатації станом на 2019 р. не виявлено жодних проявів появи мікротріщин, а отже, з роками відбулася повна стабілізація деформацій.

Розрахований середньозважений модуль деформації утвореної штучної основи та впроваджені схеми підсилення підтверджуються фактично виміряним за роки експлуатації додатковим осіданням.

3.2 Загальна нормативація при виконанні реконструкційних робіт будинку

Аналіз наявної проектно-технічної та містобудівної документації житлових будинків, які обстежуються, робочих креслень, актів на приховані роботи, проектів раніше виконаних реконструкції і капітального ремонту тощо проводиться з метою врахування об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей, а також виявлення характеру і причин їх деформацій і пошкоджень.

Обстеження технічного стану житлових будинків слід виконувати згідно з КДП-2041-12, ВСН 55-87(р), ВСН 57-88(р), ВСН 48-86(р) і "Рекомендаціями з обстеження і оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій" [22].

Склад і обсяги робіт із обстеження житлових будинків у кожному конкретному випадку визначаються програмами обстежень, які розробляються проектною організацією на підставі технічного завдання на проектування з урахуванням вимог чинних НД. Обстеження технічного стану житлового будинку виконується з метою встановлення ступеня фізичного зносу, визначення можливості сприйняття несучими конструкціями додаткових навантажень і, у разі потреби, розроблення заходів щодо підсилення цих конструкцій, зміцнення ґрунтів основ і підсилення фундаментів, а також для подальшого моніторингу. Обстеження конструкцій фундаментів, підземних і наземних частин житлових будинків є обов'язковим при розробленні проектів реконструкції і капітального ремонту і повинно включати:

- збір, вивчення та аналіз наявної проектно-технічної документації і архівних матеріалів попередніх обстежень конструкцій будинків (якщо вони проводилися) і стану грунтів;

- архітектурні обмірювання (плани кожного поверху, підвалу, підпілля, технічного поверху, розрізи);

- обмірювання обстежуваних несучих конструкцій і їх елементів;

- попереднє візуальне обстеження конструкцій;

- детальне обстеження технічного (фізичного) стану несучих конструкцій підземних і наземних частин будинків (фундаментів, стін підвалів, зовнішніх і внутрішніх стін, колон, перекриттів, балконів, терас, лоджій, еркерів, даху тощо) з визначенням характеристик міцності конструктивних матеріалів, а також наявності і ступеня прояву деформацій і пошкоджень (тріщин, прогинів, вигинів, зсувів, спучування, вологості тощо);

- геодезичні виміри величин осідань (просідань) фундаментів, а також відхилень несучих і огороджувальних конструкцій будинків і їх частин від вертикалі і горизонталі;

- обстеження огороджувальних та інших конструкцій з метою виявлення уражень грибками, жуками, шкідливими комахами та іншими біологічними бактеріями;

- оцінку технічного стану конструкцій за результатами обстеження (технічний висновок) [23].

Визначення міцності матеріалів несучих конструкцій (в першу чергу тих, на які передбачаються додаткові навантаження) слід виконувати стандартними як неруйнівними методами, так і методом відбирання зразків і їх випробувань. Технічний висновок про можливість реконструкції і капітального ремонту житлового будинку повинен включати:

- дані про існуючі на період обстеження навантаження на фундаменти будинку;

- відомості про виявлені деформації будинку і дані нівелювання відміток цоколя, вікон першого поверху або інших характерних конструктивних елементів;

- опис існуючого стану будівельних конструкцій та будинку в цілому;

- дані про технічний стан існуючих інженерних мереж;

- дані про додаткові навантаження на будинок і їх розподіл на фундаменти (ділянки) після реконструкції або капітального ремонту;

- перевірні розрахунки наявних і очікуваних після реконструкції і капітального ремонту тисків на ґрунтову основу;

- дані інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань (узагальнення архівних матеріалів, опис і замальовки шурфів і свердловин, геологічні розрізи по основних напрямках розташування несучих конструкцій, фізико-механічні характеристики ґрунтів основи, необхідні для розрахунку основи фундаментів будинку за першою та другою групами граничних станів (при $\alpha = 0,95$ та $\alpha = 0,8$), відомості про глибину залягання підземних вод, зміни їх рівня в осінньо-весняний період, склад і характер їх агресивності до матеріалу фундаментів;

- прогноз додаткових середніх осідань (просідань) фундаментів будинку та їх нерівномірності після реконструкції і капітального ремонту;

- висновки і рекомендації щодо можливості реконструкції або капітального ремонту будинку, включаючи методи зміцнення основ і підсилення фундаментів.

Слід обстежувати (візуально) стан будинків, які знаходяться в зоні впливу будинку, що підлягає реконструкції, при його надбудові, прибудові або заглибленні підвалу, а у разі необхідності виконувати інструментальні обстеження фундаментів, стін тощо і надавати пропозиції щодо підсилення конструкцій цих будинків. Витрати на ці роботи слід включати до складу проектно-кошторисної документації основного проекту реконструкції будинку. Обстеження слід виконувати силами спеціалізованої організації, що має відповідні ліцензії, а матеріали обстежень включати до складу проекту. Розкриття будівельних конструкцій за завданням проектної організації, що виконує обстеження житлового будинку, є обов'язком замовника згідно з вимогами ВСН 55-87(р).

Інженерно-геологічні вишукування є обов'язковими для розроблення проектів реконструкції та капітального ремонту житлових будинків і повинні здійснюватися згідно з вимогами ДБН В.2.1-10, ДБН А.2.2-1, СНиП 2.02.03, ДБН

А.2.1-1, ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-12 і цих Норм. Інженерно-геологічні вишукування при реконструкції і капітальному ремонті житлових будинків повинні забезпечувати комплексне вивчення інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика для вирішення питання щодо несучої здатності існуючих фундаментів чи необхідності їх підсилення або зміцнення основи.

Склад, обсяги і методи інженерно-геологічних вишукувань проектна організація визначає у залежності від мети реконструкції і капітального ремонту житлових будинків і їх технічного стану, складності інженерно-геологічних умов.

До інженерно-геологічних вишукувань додатково входять:

- порівняння отриманих матеріалів вишукувань із архівними даними (за наявності);

- виявлення наявності та місця розташування існуючих підземних споруд, що залишилися (підвалів, фундаментів знесених будинків, тунелів, інженерних комунікацій, колодязів, підземних виробок тощо).

Інженерно-геологічним вишукуванням передує збір і детальне вивчення наявних архівних даних про місцеві умови ділянок, на яких знаходяться житлові будинки, що підлягають реконструкції або капітальному ремонту: про грунти з особливими властивостями (просідаючі, набухаючі, засолені, пливунні, заторфовані, намивні, насипні тощо), про території з особливими умовами (підроблювані, сейсмічні, зсувонебезпечні, карстові, підтоплювані тощо).

При розробленні проектів реконструкції або капітального ремонту житлових будинків, а також проектів благоустрою прибудинкових територій слід керуватися ДБН 360, ДБН 363, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.2.2-17, ДБН В.2.3-15, ДБН В.2.2-1, ВСН 2-80, ДержСаНПіН 173-96, СаНПіН 2605, ДБН В.2.5, ДГН 6.6.1-6.5.001, ДБН В.1.1- 7, НАПБ Б.02.014 і цими Нормами. Проекти повинні бути ув'язані з архітектурно-художнім рішенням існуючої житлової забудови (кварталу, мікрорайону, житлового масиву). Проекти благоустрою прибудинкових територій будинків, у разі необхідності, повинні передбачати перебудову існуючих проїздів, доріг, тротуарів, доріжок, внутрішньоквартальних зли-вовідвідних і дренажних систем, зелених насаджень, майданчиків для відпочинку та ігор, малих архітектурних

форм, а також можливість створення додаткових автостоянок, включаючи потреби маломобільних груп населення [7.10].

При проектуванні благоустрою необхідно максимально враховувати особливості земельної ділянки, зберігаючи за можливості природне середовище. Реконструкція житлових будинків не допускається в зонах, що за чинною містобудівною документацією віднесені до зон з іншими функціями (громадські, промислові, складські тощо). На ділянках, що мають і зберігають за містобудівною документацією на перспективу житлову функцію і розташовані у даний час у санітарно-захисних зонах, реконструкція житлових будинків, як виняток, допускається за висновком органів санепіднагляду за умови вжиття заходів, що забезпечують виконання встановлених для житлових приміщень гігієнічних вимог.

Благоустрій прибудинкової території (ділянки), у тому числі конструкція мостіння, організація озеленення, розташування малих форм, має забезпечувати безпечне пересування пішоходів, можливість руху і розвороту тих видів транспорту, в'їзд яких на територію ділянки передбачений [24].

Організація в межах території (ділянки) тупикових проїздів без розворотних площадок допускається в історично сформованих районах за умови, що довжина таких тупикових проїздів не перевищує 30 м. На території кожної ділянки повинно бути обладнане згідно з вимогами НД місце для установки контейнерів для збирання відходів. Влаштування загальних майданчиків для контейнерів, що обслуговують суміжні ділянки, допускається за узгодженням між їхніми власниками. Рішення щодо організації збирання, тимчасового зберігання і вивезення відходів, що утворюються в процесі експлуатації реконструйованих будинків, підлягає узгодженню з усіма органами нагляду і експлуатуючими організаціями.

В історично сформованих районах міст відстань від проїзду до житлових будинків із квартирами на перших поверхах повинна бути, як правило, не менше 3,5 м. Автостоянки та інші об'єкти нормованих функціональних зон можуть бути організовані за межами прибудинкових територій житлових будинків, що

надбудовуються, за наявності відповідних резервних площ (після погоджень у встановленому порядку).

При реконструкції одного або групи житлових будинків у стислих умовах міської забудови слід передбачати підземний гараж з експлуатованим перекриттям відповідно до ДБН В.2.3-15.

При розробленні об'ємно-планувальних рішень житлових будинків слід керуватись ДБН В.2.2-15, В.1.1-7, НАПБ Б.02.014, ДБН В.2.6-31, ДБН В.2.5-28, ДБН В.2.2-17, ДБН В.2.3-15, СНиП II-12 і цими Нормами. Реконструкція житлових будинків, окремих секцій, поверхів, квартир і вбудованих приміщень повинна бути спрямована на приведення їх у відповідність до вимог чинних НД з урахуванням п.11.7. Реконструкція житлових будинків може здійснюватися:

- зі збереженням існуючої кількості і типів квартир на поверхах. При цьому можливе збільшення площі кухонь і житлових кімнат за рахунок внутрішніх перепланувань і прибудов у вигляді еркерів;

- зі збільшенням загальної площі будинків за рахунок використання горищних об'ємів, надбудови мансард, одного або декількох поверхів, різних прибудов;

- із міжквартирною трансформацією за рахунок об'єднання квартир, розташованих як на одному поверсі, так і на суміжних поверхах (по горизонталі і вертикалі);

- зі зміною кількості та розмірів площ квартир на поверхах у результаті часткового перепланування суміжних квартир і різних прибудов.

Розташовані на одному поверсі суміжні квартири (дві і більше) при реконструкції можуть бути перетворені в суміжно-ізольовані квартири для родин, що складаються з декількох поколінь. Допускається зберігати існуючі виходи з об'єднаних квартир. При цьому можуть бути також збережені окремі кухні і санвузли (туалети, ванні кімнати). При об'єднанні квартир по горизонталі і вертикалі допускається улаштовувати додаткові прорізи і отвори в несучих стінах, перекриттях (надпідвальних, міжповерхових, горищних) і залізобетонних діафрагмах тільки за результатами розрахунків міцності і деформацій і, як правило,

з підсиленням. Квартири, розташовані на перших поверхах житлових будинків, в яких виконується реконструкція, доцільно перетворювати в спеціалізовані житла для літніх людей і інвалідів, у тому числі інвалідів-колясочників із урахуванням вимог ДБН В.2.2-17.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків слід забезпечити експлуатаційну надійність не нижче необхідної за чинними НД, а також рівень комфорту проживання (за завданнями замовників), але не нижче вимог, що регламентовані ДБН В.2.2-15. Допускається проектувати різнокомфортні квартири у структурі одного житлового будинку. Допускається зберігати виступаючі конструктивні елементи перекриттів (ригелі, балки, ребра), якщо висота житлових приміщень від підлоги до них складає не менше 2,2 м.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків (за відсутності технічної можливості) допускається не передбачати при входах у житлові будинки або в секції житлових будинків приміщень для чергового персоналу (консьєржки). При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків і окремих квартир, якщо це дозволяють конструктивні та інженерні системи, допускається:

- збільшувати площі житлових кімнат, туалетів, ванних кімнат і суміщених санвузлів за рахунок передпокоїв, внутрішньоквартирних коридорів, вбудованих комор і шаф;

- улаштовувати суміщені санвузли в окремих квартирах незалежно від кількості житлових кімнат (за бажанням замовників);

- об'єднувати приміщення електрифікованої кухні і житлової кімнати в єдину кухню-їдальню.

При об'єднанні приміщень газифікованої кухні і житлової кімнати необхідно керуватись п. 12.3.5 цих Норм;

- улаштовувати вхід до житлової кімнати з газифікованих кухонь-їдалень. Житлова кімната при цьому повинна мати другий вихід у негазифіковане приміщення;

- улаштовувати вхід у суміщені санітарні вузли, ванні кімнати і вбиральні з будь-яких приміщень квартири, крім кухонь.

Забороняється при реконструкції і капітальному ремонті розміщувати кухні і санвузли (ванні кімнати, туалети) над і під житловими кімнатами.

При влаштуванні кухні-їдальні в окремій квартирі не допускається розташовувати трубопроводи і кухонне інженерне обладнання (плити, водонагрівачі, вентилятори, умивальники тощо) над і під житловими кімнатами.

Перекриття над і під кухнями, кухнями-нішами, робочими зонами кухонь-їдалень і санітарними вузлами слід проектувати з підвищеною звуко- і гідроізоляцією згідно з СНиП II-12 та СНиП 2.03.11.

При проектуванні реконструкції житлових будинків допускається зміна їх фасадів, яка повинна носити системний характер, єдиний для всього будинку, а також улаштування вхідних груп до вбудованих (прибудованих) приміщень тільки за архітектурно-планувальними завданнями.

При проектуванні реконструкції, капітальних ремонтів і перепланувань окремих квартир заборонено:

- утеплення і скління існуючих балконів і лоджій;

- улаштування нових і розширення існуючих балконів і лоджій, їх скління;

- улаштування нових віконних прорізів і розширення існуючих віконних і балконних прорізів;

- зміна форм і кольорів віконних рам і балконних дверей.

При реконструкції 5-поверхових житлових будинків індустріальної забудови (зведених за типовими проектами) без надбудови або з надбудовою одним поверхом допускається при обгрунтуванні відсутності технічної можливості не передбачати дообладнання будинків ліфтами і сміттєпроводами.

При реконструкції 5, 9 і 16-поверхових житлових будинків індустріальної забудови (зведених за типовими проектами) і окремих квартир допускається при обгрунтуванні відхилення (збільшення або зменшення) від встановлених у ДБН В.2.2-15 розмірів площ приміщень у квартирах, якщо при цьому не погіршуються санітарно-епідеміологічні вимоги.

Не допускається розташовувати житлові кімнати, кухні, спальні безпосередньо над вбудованими приміщеннями сміттєзбиральних камер і суміжно з ними. Над входом у вбудовані приміщення для збирання відходів не повинно бути вікон перелічених вище приміщень. За наявності вікон інших приміщень на відстані від входу меншою ніж 4 м над ним необхідно влаштовувати піддашок із негорючих матеріалів з виносом не менше ніж 1 м. Приміщення ІТП і венткамер не допускається розміщувати безпосередньо під житловими кімнатами, спальнями і кухнями, над ними, а також суміжно з ними. Мінімальна висота розташованих у цокольних і підвальних поверхах приміщень теплоцентрів, водомірних вузлів, електрощитових - 2м. У житлових будинках при реконструкції допускається для прокладання інженерних комунікацій використовувати технічне підпілля висотою не менше 1,6 м.

У житлових будинках I-III ступенів вогнестійкості при реконструкції допускається, як виняток, зберігати існуючі входи зі сходових кліток житлової частини будинку в підвали і технічні підпілля, які призначені тільки для прокладання інженерних комунікацій, а також існуючі приміщення цивільної оборони. Усі перелічені приміщення або вхід до сходової клітки повинні бути відділені від сходових кліток протипожежними перегородками 1 -го типу з протипожежними дверима 2-го типу.

При проектуванні надбудови житлових будинків слід виключити їх негативний вплив на системи димовидалення від котлів, плит та колонок, на системи вентиляції будинку і на існуючі поряд будинки та споруди. Забороняється при реконструкції житлового будинку розміщення дахових котелень безпосередньо на горищних перекриттях над житловими квартирами. При влаштуванні дахових котелень слід передбачити будівельно-акустичні заходи для зниження шуму від теплотехнічного обладнання до нормативного рівня [25].

При розробленні конструктивних рішень для реконструкції і капітального ремонту житлових будинків необхідно керуватися ВСН 62, СНиП 2.03.01, СНиП-II-22, СНиП II-23, СНиП II-25, СНиП 2.02.03, ДБН В.2.6-31,ДБН В.1.2-2,ДБНВ.2.1-10,ДБН В.2.2-17,ДБН В.2.6-14,ДБН В.2.2-15, ДБН В. 1.1-7, ДСТУ Б.В.2.5-33. При

розробленні конструктивних рішень для реконструкції і капітального ремонту житлових будинків, що знаходяться в особливих умовах (сейсмічних, зсувних і карстових районах, набухаючих і просідаючих ґрунтів, підроблюваних і підтоплюваних територій тощо), необхідно додатково керуватися СНиП 2.01.07, ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-3, ДБН В.1.1-12 і ДБН А.2.2-1 [6,7,8].

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків або їх частин повинні бути враховані результати інженерно-геологічних вишукувань і обстежень технічного стану конструкцій. При цьому конструктивні системи повинні бути запроектовані з урахуванням вимог ДБН В.1.2-14. Для розроблення конструктивних рішень висновок про технічний стан несучих конструкцій за матеріалами обстежень є обов'язковим. При проектуванні гідроізоляції підземних частин житлових будинків при реконструкції і капітальному ремонті слід керуватися СНиП 2.03.11. Особливу увагу слід приділяти проектуванню гідроізоляції підземних конструкцій при високому рівні ґрунтових вод, при можливому підтопленні і затопленні ділянки. При підсиленні будинків і окремих несучих конструкцій повинні бути передбачені заходи, що забезпечують ефективну (гарантовану) спільну роботу елементів підсилення і підсилюваних конструкцій [25].

Розрахунки і конструювання елементів будинку з різних матеріалів (металу, залізобетону, цегли, деревини, тепло- і гідроізоляційних матеріалів тощо) повинні виконуватися згідно з вимогами відповідних НД.

При проектуванні прибудованих до житлових будинків об'ємів (нежитлових приміщень, кухонь і кімнат, еркерів, веранд, лоджій, ліфтових шахт, сміттєпроводів тощо) повинні передбачатися заходи, що забезпечують мінімальні різниці осідань фундаментів існуючих будинків і об'ємів, що прибудовуються до них, і можливість їх взаємних зміщень без зниження експлуатаційних якостей будинків і прибудов. Приміщення, що прибудовуються, можуть проектуватися на консолях при відповідних розрахунках, які враховують технічний стан, розміри і міцність кладки зовнішніх стін житлових будинків, що підлягають реконструкції (за винятком великопанельних). Захист від шуму, звукоізоляцію і теплоізоляцію слід

проектувати відповідно до вимог СНиП II-12, СанПиН 1304, СанПиН 42-128-4948, СанПиН 3077, ДБН В.2.6-31, ДБН Б.В.2.6-33, ДСТУ Б.В.2.6-34, ДСТУ Б.В.2.6-35, ДСТУ Б.В.2.6-36 [6,7,8].

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків слід у розрахунковій схемі враховувати зміни в їх конструктивній системі, що сталися в процесі їх експлуатації (перепланування квартир, влаштування нових прорізів, надбудов, прибудов тощо). Можливість часткового розбирання несучих і огороджувальних конструкцій будинків слід визначати за результатами розрахунків, при цьому в проектній документації повинні бути відображені пов'язані з зазначеним розбиранням тимчасові організаційно-технічні заходи.

Крім того, в проектній документації повинні бути вказані елементи будинків, що демонтуються, та визначена безпечна послідовність їх демонтажу з урахуванням особливостей та технічного стану несучих систем будинку. Можливість реконструкції житлових будинків із надбудовами і прибудовами з розбиранням існуючих і влаштуванням нових перекриттів, стін і перегородок, закладанням існуючих і виконанням нових прорізів у несучих конструкціях (фундаментах, стінах, перекриттях) повинна бути підтверджена розрахунком за несучою здатністю, стійкістю, тріщиностійкістю і деформативністю усіх несучих конструкцій і будинку в цілому. Конструкції дахів або парапетних частин будинків слід обладнувати стаціонарними пристроями для можливості кріплення технологічного устаткування, яке використовується при ремонтах і реконструкції фасадів.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків слід дотримуватись вимог щодо інсоляції, природного, штучного і суміщеного освітлення, провітрювання і мікроклімату приміщень, захисту їх від шуму, вібрації, електромагнітного і радіоактивного випромінювання згідно з ДБН В.2.2-15, СанПиН 2605, ДСП 201, ДСН 3.3.6.042, СанПиН 3077, ДСН 3.3.6.037, СН 4948, СанПиН 1304, СанПиН 2152, ДержСанПіН 3.3.2-007, ДержСанПіН 239, СанПиН 42-121-4719, СанПиН 42-123-5777, СанПиН 5781, ДБН 360, ДБН В.2.5-28, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.1.4-1.01, ДБН В.1.4-2.01, ДержСанПіН 173, ДГН 6.6.1-6.5.001,

СНиП 2.04.01, СНиП 2.04.05, СНиП 2.04.07, СНиП II-12, ДСН 3.3.6.039, ДБН В.2.2-17, ДБН В.2.3-15, ДБН В.2.6-31. При реконструкції будинків допускається забезпечувати природне освітлення сходових кліток через вікна в зовнішніх стінах, починаючи з 2-го поверху, при неможливості улаштування нових прорізів. Рекомендується в цих випадках установлення засклених фрамуг, що відкриваються, над вхідними і тамбурними дверима сходових кліток. При обладнанні будинків навісними або прибудованими ліфтами допускається знижувати нормативну площу вікон сходових кліток, що відчиняються. При проектуванні реконструкції житлових будинків внутрішньоквартирні сходи в дворівневих квартирах допускається виконувати без природного освітлення (зі штучним освітленням) або передбачати суміщене освітлення, що включає штучне і природне (верхнє і/або бічне). Зміна габаритів житлового будинку в результаті реконструкції не повинна погіршувати нормативні рівні інсоляції, природного освітлення, вібро- та звукоізоляції у розташованих поруч будинках.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків слід передбачати (за завданнями замовників) комплекс спеціальної електротехнічної апаратури, призначеної для здійснення інженерно-технічних заходів щодо захисту будинків від гризунів [26].

Для забезпечення вимог щодо екологічної безпеки для житла слід застосовувати будівельні та оздоблювальні матеріали (у тому числі матеріали для виготовлення вбудованих меблів), які мають позитивні висновки державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту протипожежний захист житлових будинків і проїзди для пожежних машин слід забезпечувати відповідно до ДБН В.1.1-7, НАПБ Б.02.014, ДБН В.2.2-15, ДБН-360.

Допускається передбачати проїзди пожежних машин до фасадів житлових будинків по експлуатованих покрівлях (перекриттях) підземних прибудов. Вимоги до розрахунку навантаження від пожежних машин на експлуатовані покрівлі підземних прибудованих об'ємів слід приймати з урахуванням ДБН В. 1.2-2. Ширину маршів пандусів, розташованих в об'ємах житлових будинків, слід

приймати не менше 1,2 м, ухили - не більше 10 %, а висоту підйому кожного маршу пандуса до горизонтальної площадки - не більше 0,8 м, ширину горизонтальних площадок - не менше 1,5 м. При проектуванні пандусів при входах і інших пристроїв для доступності маломобільних груп населення у житлові будинки слід керуватися ДБН В.2.2-17. Марші з числом підйомів менше трьох слід заміняти пандусами.

Допускається зберігати існуючу відстань від дверей квартири, а також дверей житлових осередків гуртожитків до найближчої сходової клітки або виходу назовні. У житлових будинках, що реконструюються, не допускається зберігати або влаштовувати входи до сходових кліток із наскрізних проїздів (арок) [27].

У будинках з умовною висотою до 26,5 м, що підлягають реконструкції або капітальному ремонту, допускається збереження існуючих сходів і сходових кліток, які знаходяться у задовільному технічному стані і відповідають за вогнестійкістю вимогам чинних НД, при умові обладнання квартир автоматичною пожежною сигналізацією з виводом сигналів до об'єднаного диспетчерського пункту.

Для будинків з умовною висотою понад 26,5 м автоматичну пожежну сигналізацію слід проектувати згідно з ДБН В.2.2-15. При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків слід складати перелік проектних рішень, які є обґрунтованими відхиленнями від обов'язкових вимог НД у частині пожежної безпеки, які мають бути погоджені з органами державного пожежного нагляду у порядку, передбаченому НАПБ Б.02.014.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків необхідно передбачати заміну або вдосконалення всіх існуючих каналізаційних, водопровідних (холодної і гарячої води), опалювальних, газових, електричних та інших систем і обладнання зі змінами, що відповідають вимогам чинних НД.

Не допускається розташування внутрішніх інженерних комунікацій, обладнання, приладів обліку, регулювання і контролю в місцях, недоступних для технічного обслуговування і ремонту.

За відсутності в житлових будинках підвалів і підпіль для прокладання внутрішніх інженерних комунікацій необхідно проектувати технічні підпілля або прохідні канали з відокремленими входами.

Для влаштування підвалів, підпіль і прохідних каналів у житлових будинках потрібно виконати розрахунки щодо можливості заглиблення або підсилення фундаментів (на підставі матеріалів обстеження технічного стану фундаментів і інженерно-геологічних вишукувань).

У житлових будинках необхідно проектувати водопроводи холодної і гарячої води, побутову каналізацію, водостоки і внутрішній протипожежний водопровід згідно з СНиП 2.04.01, ДБН В.2.2-15 і цими Нормами.

Системи водопостачання і каналізації для прибудованих і вбудованих у житлові будинки приміщень громадського призначення слід проектувати відповідно до ДБН В.2.2-9 та інших чинних НД.

При проектуванні внутрішнього водопроводу і каналізації не допускається:

- прокладання труб у димових і вентиляційних каналах;

- пересічення труб з димовими і вентиляційними каналами.

Не допускається прокладання трубопроводів внутрішнього водостоку в межах квартир та не-житлови приміщень громадського призначення (вбудованих і прибудованих). Допускається улаштування стояків водопроводу і каналізації в проїздах будинків за умови їх захисту від пошкоджень і утеплення при обов'язковому забезпеченні нормативної ширини проїзду.

Стояки каналізації, що проходять через вбудовані нежитлові приміщення, повинні прокладатися в оштукатурених коробах, пілонах або штрабах і без улаштування ревізій [28].

У житлових будинках необхідно проектувати системи опалення, вентиляції і кондиціонування згідно з СНиП 2.04.05, ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.5-20, ДБН В.2.5-39, ДСТУ Б В.2.5-33. За відсутності технічної можливості облаштування системи централізованого опалення поквартирними лічильниками теплоспоживання при відповідному обгрунтуванні допускається застосовувати вертикальну систему опалення з можливістю обладнання/дообладнання зазначеної системи відповідно

запірнорегулювальною арматурою згідно з вимогами СНиП 2.04.05, ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.5-39, а також можливістю влаштування приладів-розподілювачів теплової енергії на опалювальних приладах для обліку фактичного теплоспоживання квартирами. Для розміщення зовнішніх блоків систем кондиціонування роздільного типу (за відсутності централізованої системи) на фасадах житлових будинків слід передбачити спеціально відведені місця на балконах, лоджіях, у нішах тощо, які не порушують архітектурного вигляду будинків у цілому.

Забороняється установлення зовнішніх блоків систем кондиціонування на фасадах житлових будинків при перепланування або капітальних ремонтах окремих квартир.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків і перепланування окремих квартир із газифікованими кухнями або кухнями-їдальнями необхідно передбачити витяжну вентиляцію з механічним спонуканням.

Припливне повітря необхідно подавати через регульовані поворотні віконні фрамуги, віконні фрамуги з кватирками, через вікна з вбудованими провітрювачами, клапани та інші провітрювальні пристрої, що встановлюються у зовнішні огороджувальні конструкції.

Забороняється відводити продукти згоряння газу через зовнішні стіни при перепланування або капітальних ремонтах окремих квартир.

Проектування систем опалення і вентиляції вбудованих і прибудованих нежитлових приміщень громадського призначення слід здійснювати згідно з відповідними нормами. У житлових будинках допускається використання існуючих вентиляційних каналів при їх задовільному технічному стані та підтвердженні (після відповідних обстежень) їх відокремленості і працездатності.

Вентиляційні канали в конструкціях стін, що не використовуються, повинні бути закладені в місцях їх з'єднання з вентиляційними шахтами.

При надбудовах житлових будинків слід улаштовувати окремі вентиляційні канали, якщо неможливо збільшити переріз існуючих каналів.

При розробленні проектів газопостачання житлових будинків слід керуватися ДБН В.2.5-20, ДБН В.2.2-15, ДСТУ Б.В.2.5-33 і цими Нормами.

При капітальних ремонтах житлових будинків і перепланування окремих квартир у житлових будинках допускається зберігати існуючі газопроводи в межах сходових кліток. Надійність електропостачання житлових будинків повинна відповідати вимогам ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24, ДБН В.2.5-27, ДСТУ Б В.2.5-38, ГОСТ 30331.1. Рівень оснащення побутовими електроприладами квартир житлових будинків визначається завданням на проектування.

У житлових будинках до 10-ти поверхів допускається передбачати оснащення квартир (житлових осередків гуртожитків) електричними плитами, електронагрівачами і електроопаленням.

У житлових будинках будь-якої поверховості з квартирами для осіб похилого віку і родин з інвалідами слід передбачати оснащення квартир (житлових осередків гуртожитків) електроплитами.

Габарити машинних приміщень установлюються відповідно до НПАОП 0.00-1.02. Підхід до машинного і блокового приміщень по похилих дахах і зовнішніх пожежних драбинах не допускається.

При обладнанні житлових будинків ліфтами при реконструкції необхідно забезпечувати нормативний шумозахист підсобних приміщень квартир, що примикають до ліфтових шахт. При реконструкції або капітальному ремонті житлових будинків, обладнаних ліфтами вантажопідйомністю до 350 кг, габарити ліфтових шахт, машинних приміщень і площадок перед ліфтами можуть бути збережені. При цьому ширина площадки перед ліфтом повинна бути не менше 1,5 м. Якщо ширина цієї площадки менше 1,2 м, то ліфт повинен мати розсувні двері.

За неможливості застосування стандартних ліфтів допускається використовувати нестандартні ліфти, що випускаються промисловістю. Також допускається застосовувати гідравлічні ліфти, крім ліфтів для транспортування пожежних підрозділів.

Машинні приміщення ліфтів не повинні бути розташовані безпосередньо над житловими кімнатами, під ними, а також суміжно з ними. Не допускається розміщення шахт ліфтів суміжно з житловими кімнатами.

При проектуванні багаторівневих (багатоповерхових) квартир допускається зупинка ліфтів на тому поверсі квартири, на якому влаштовано вхід до неї.

При проектуванні в мансардному поверсі однорівневих квартир допускається не передбачати зупинку ліфтів на цьому поверсі.

При реконструкції будинків входи в машинні приміщення ліфтів допускається передбачати з горищних приміщень за умови, що двері машинних відділень — протипожежні 1-го типу, а огороджувальні конструкції мають межу вогнестійкості не менше REI60. Межі вогнестійкості огороджувальних конструкцій машинних відділень ліфтів для транспортування пожежних підрозділів приймаються згідно з НАПБ Б.01.007.

Для організації доступу маломобільних груп населення житлові будинки слід обладнувати ліфтами або підіймачами згідно з ДБН В.2.2-17. При технічній неможливості влаштування ліфтів і підіймачів для маломобільних груп населення необхідно це відхилення від норм погодити у встановленому порядку з органами державного нагляду і замовником реконструкції або капітального ремонту. При проектуванні сміттєпроводів необхідно керуватися ДБН В.2.2-15, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.5-13, ДСТУ Б В.2.5-34.

Необхідність влаштування сміттєпроводів у житлових будинках історично сформованих районів визначається завданням на проектування, погодженим з експлуатаційною організацією [29].

При реконструкції і капітальному ремонті житлових будинків із позначкою підлоги верхнього поверху 11,2 м (п'ять поверхів) і більше і за технічної неможливості улаштування сміттєпроводів допускається (при узгодженні) розташовувати місця збирання відходів на відстані не менше 20 м від входів до будинків. Підлога сміттєзбиральних камер сміттєпроводів повинна бути піднята над рівнем землі не менше ніж на 0,05 м. До дверей повинен вести пандус із нормованим ухилом. Ширина дверного прорізу камери повинна бути не менше 1,2 м. Камери повинні бути забезпечені електроосвітленням з установленням пилонепроникних світильників, витяжною вентиляцією, гарячим і холодним

водопостачанням і каналізацією. Огороджувальні конструкції сміттєзбиральних камер повинні забезпечувати захист від гризунів.

Сміттєзбиральну камеру слід розміщувати безпосередньо під стовбуром сміттєпроводу з підведенням до неї гарячої і холодної води, із трапом у підлозі, приєднаним до системи каналізації. Сміттєзбиральну камеру не допускається розташовувати під житловими кімнатами або суміжно з ними. Висота сміттєзбиральної камери у світлі повинна бути не менше 1,95 м, а її розміри в плані - не менше 2,0 х 1,5 м зі зручним підходом до шибера і забезпеченням можливості розміщення візка з бачками для вивезення сміття, а також інвентарного інструмента. Коридор, що веде до сміттєзбиральної камери, повинен мати, як правило, ширину не менше 1,3 м.

У сміттєзбиральних камерах житлових будинків, незалежно від їх поверховості, слід передбачати встановлення спринклерних зрошувачів.

Житлові будинки повинні бути обладнані мережами і пристроями телекомунікацій загального користування (зв'язку, телебачення, диспетчеризації, проводового мовлення) згідно з ДБН В.2.2-15, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.5-13, ВСН-60, ВСН 600, ВБН В.2.2-45-1.

Проектування реконструкції і капітального ремонту житлових будинків у складних інженерно-геологічних умовах необхідно виконувати з дотриманням вимог ДБН В. 1.1-3, ДБН В. 1.1-5, ДБН В.2.1-10, ДБН В.1.1-12, ДБН В.1.2-14, ДБН А.2.2-1,СНиП 2.06.15, РБН В.3.1.01-99. Обґрунтовані відхилення від чинних НД повинні бути погоджені у встановленому порядку.

До проектування житлових будинків, що розташовані в складних інженерно-геологічних умовах, слід застосовувати підвищені вимоги, наведені в цих Нормах [9, 30].

До найбільш поширених із складними інженерно-геологічними умовами відносяться території:

- які піддаються сейсмічним впливам (землетрусам);

- під якими раніше проводилися, проводяться або плануються до проведення підземні гірничі виробки;

- складені структурно-нестійкими ґрунтами з просадними властивостями (леси, лесоподібні суглинки тощо).

Житлові будинки слід обладнувати системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виникнення згідно з наказом МНС України від 15.05.2006 р. № 288.

Підроблювані території при проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків, що розташовані на підроблюваних територіях, необхідно здійснювати такі заходи:

- компенсаційні, які призначені для повного або часткового усунення впливів деформованої основи на будинок (поділ його, за можливості, на відсіки з влаштуванням деформаційних швів, компенсаційних траншей, ізоляція основи під будинком від масиву, що зрушується);

- водозахисні (влаштування дренажних або протифільтраційних систем);

- щодо зменшення експлуатаційних навантажень, перетворення конструктивної схеми будинку або його елементів із зниженням ступеня статичної невизначеності системи, зміна фізико-механічних властивостей основи тощо;

- щодо підсилення, які призначені для повного сприйняття спорудою впливів деформованої основи (підсилення конструкцій і зв'язків, збільшення площі обпирання елементів, усунення наслідків фізичного зносу конструкцій, заміна окремих конструктивних елементів тощо);

- щодо вирівнювання, які призначені для виправлення положення будинку, його частин або окремих елементів, деформованих від впливу основи (способом підйому, опускання, видалення ґрунту з основи, горизонтального переміщення тощо);

- щодо відновлення нормальної експлуатаційної придатності будинку, порушеної впливами деформованої основи (виконання післяосадкових, позачергових або капітальних ремонтів тощо).

Вимоги до проектування реконструкції і капітального ремонту поширюються на житлові будинки, що розташовані у сейсмічних районах, але були збудовані без відповідних антисейсмічних заходів або при їх недостатності, такі, що вже

одержали пошкодження під час минулих землетрусів, а також у випадках зміни розрахункової сейсмічності території.

При виборі способів підсилення несейсмостійких житлових будинків необхідно керуватися загальними принципами проектування будинків у сейсмічних районах, викладеними у чинних нормативних документах. Елементи будинку з недостатньою несучою здатністю виявляються при розрахунках, а також на основі аналізу відповідності основних прийнятих конструктивних рішень вимогам норм на сейсмостійке будівництво. Рішення про відновлення або підсилення житлових будинків повинні прийматися з урахуванням їх фізичного і морального зносу і соціально-економічної доцільності заходів щодо відновлення або підсилення.

Несуча здатність конструкцій повинна визначатися за результатами їх обстеження і оцінки технічного стану шляхом виконання розрахунків будинку на сейсмічний вплив із врахуванням даних інструментальних вимірів фактичної міцності матеріалів конструкції. Підсилення конструкції повинне призначатись на основі оцінки несучої здатності конструктивних елементів, які забезпечують загальну сейсмостійкість будинку.

При оцінці несучої здатності конструкцій житлового будинку слід враховувати:

- просторову роботу конструкцій;

- дійсну роботу вузлів з'єднання елементів, у тому числі каркаса і стінового заповнення;

- перерозподіл зусиль внаслідок розвитку пластичних деформацій, у тому числі тріщиноутворення;

- відповідність конструктивної та розрахункової схем;

- спільну роботу елементів каркаса і перекриття;

- податливість ґрунтової основи.

При проектуванні реконструкції, особливо у випадках прибудов, надбудов і переобладнання підвальних приміщень, технічні рішення, що приймаються, повинні забезпечувати необхідну сейсмостійкість усього будинку в цілому.

У будинках, що мають дефекти і одержали пошкодження, забороняється:

- замуровувати тріщини і поверхневі ушкодження у конструкціях, що підлягають реконструкції, не оцінивши несучу здатність цих конструкцій;

- замуровувати наглухо в стінах або у фундаментах вводи сантехнічних комунікацій;

- залишати незакріпленими (до підлоги або до стіни) у районах сейсмічністю 8-9 балів газові плити;

- замуровувати наглухо кладкою або бетоном антисейсмічні та деформаційні шви;

- оголювати арматуру залізобетонних елементів (стійки, ригелі, панелі, антисейсмічні пояси тощо), якщо це не викликано необхідністю підсилення конструкції.

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків, розташованих на просідаючих ґрунтах, необхідно передбачати наступні заходи:

- улаштувати (за можливості) протипросадні конструктивні рішення в залежності від конструктивної системи і технічного стану будинку (розрізку деформаційно-осадовими швами, розширення підошв фундаментів, підведення пальових фундаментів, монолітні залізобетонні диски перекрить, укріплення грунтів основи тощо);

- запобігати можливому надходженню води в грунти основи (атмосферні опади, витоки з водоносних систем тощо);

- запобігати перевантаженню Грунтів основ статичними і динамічними навантаженнями;

- вести спостереження за рівнем ґрунтових вод, а також за вологістю ґрунтів основи;

- вести спостереження за осіданням будинків;

- вести спостереження за станом будівельних конструкцій та інших елементів будинків і територій з

метою виявлення деформацій і інших пошкоджень, що можуть стати причиною або наслідком нерівномірних осідань ґрунтів основи [25].

При проектуванні реконструкції і капітального ремонту житлових будинків необхідно забезпечувати виконання сучасних вимог до внутрішнього мікроклімату приміщень та інших умов проживання, а також ефективність витрат енергетичних ресурсів під час експлуатації будинку.

Розділ проекту з енергоефективності необхідно виконувати згідно з ДБН В.2.6-31, ДБН В.2.2-15, ДБН В.1.1-7, ДСТУ-Н Б А.2.2-5, ДСТУ Б В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36, СНиП 2.04.05

До початку проектування теплової ізоляції огороджувальних конструкцій існуючого житлового будинку необхідно визначити теплотехнічні показники всіх огороджувальних конструкцій (стін, горищного перекриття, перекриття над техпідпіллям чи підвалом, вікон і балконних дверей), визначити енергетичні показники і на їх основі скласти енергетичний паспорт будинку [25].

3.3 Техніка безпеки, охорона праці і навколишнього середовища при реконструкції будинку

Загальні вимоги до влаштування облицювальних покриттів повинні дотримуватися інструкцій з охорони праці в будівництві, Правил внутрішнього розпорядку (ПВР) та вказівок проекту. До самостійних робіт з влаштування облицювальних покриттів допускаються особи, які досягли 18 років, мають відповідну кваліфікацію та пройшли навчання з безпечних методів праці та інструктаж з безпеки праці на робочому місці. Усі робітники повинні пройти навчання з правил безпеки праці, ознайомитися з робочими кресленнями, проектом виконання робіт та технологічною карткою. Вони повинні бути проінструктовані з усіх видів робіт, що виконуються під час влаштування облицювальних покриттів.

Робітники мають мати доступ до побутових приміщень і аптечки з медикаментами. Лінійні керівники, фахівці і службовці зобов'язані не допускати і не допускати до роботи осіб у стані алкогольного, наркотичного чи токсичного

сп'яніння. Перед початком роботи вони повинні перевірити наявність і справність засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) у всіх працівників структурного підрозділу.

Робітники, лінійні керівники, фахівці і службовці мають бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Усі учасники виробничого процесу зобов'язані носити захисні каски. Особи без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту не допускаються до роботи. Матеріали та інструменти повинні бути розміщені на перекритті з урахуванням заходів проти їх падіння та скочування, що визначені керівником робіт.

Для куріння повинні бути виділені спеціальні місця з відповідним написом «Місце для куріння».Вимоги безпеки при роботі лицювальника-пліточника.

До самостійного виробництва облицювальних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і визнані придатними за станом здоров'я, що пройшли вступний інструктаж і первинний інструктаж на робочому місці, навчені і мають відповідне посвідчення.

Перед тим як приступити до роботи, треба отримати завдання від керівника робіт і перевірити справність необхідного інструменту, одягнути виданий згідно з нормами спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту.

На будівельному майданчику (об'єкті) робочі зобов'язані дотримуватися таких вимог:

бути уважними до сигналів рухомого транспорту та будівельних машин, переміщатися тільки у встановлених місцях;

не перебувати під вантажем, і поблизу обертових частин машин;

не торкатися до електричних проводів , не допускати їх пошкодження, не виробляти ніяких виправленій або підключень електропроводки, що не ввертати і не вивертати електролампи;

не допускати знаходження на робочому місці сторонніх осіб;

не користуватися відкритим вогнем у місцях зберігання фарб і рас-творитель, в місцях приготування фарбувальних сумішей і виробництва робіт з вогненебезпечними та вибухонебезпечними складу забарвлення.

Працювати необхідно тільки справним інструментом. Рукоятки ручного інструменту повинні бути міцно насаджені і мати гладку поверхню без тріщин і задирок.

До роботи з електрифікованим інструментом допускаються особи, які мають I групу з електробезпеки, пройшли інструктаж з охорони праці.

За невиконання вимог безпеки праці працівник несе відповідальність відповідно до чинного законодав

Вимоги безпеки перед початком роботи

Підготувати необхідний інструмент і пристосування, а також запобіжні та захисні засоби і перевірити їх справність. Перевірити стан робочого місця, очистити від сміття.

Перевірити наявність і достатність освітлення в приміщенні, де проводяться роботи, наявність в цьому приміщенні необхідної температури і вентиляції, а також відсутність в ньому протягів.

Випробувати на холостому ходу електро- і пневмоінструмент.

Про всі виявлені несправності повідомити майстра (прорабу), до їх усунення до роботи не приступати.

Вимоги безпеки при виконанні роботи. Застосовувані матеріали містять цемент, і при гідратації мають лужну реакцію. Тому під час роботи слід захищати очі і шкіру. У разі потрапляння суміші в очі рясно промити очі водою і звернутися до лікаря.

На час перерви в роботі механізми (міксер або дриль) повинні бути відключені від електромережі.

Тимчасова (переносна) електропроводка для виконання робіт повинна мати напругу не більше 42 В.

Під час виконання робіт потрібно періодично перевіряти стан електропроводки.

У місцях проходу людей дроти повинні бути підвішені або закриті дерев'яними коробками або прокладені в металевих трубах. Працювати з

електроінструментом дозволяється тільки робітникові, який пройшов спеціальне навчання і має відповідне посвідчення і I кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. Про всі неполадки повідомляти керівнику робіт.

Роботу починати тільки після усунення несправностей з дозволу керівника робіт. При нещасному випадку надати першу долікарську медичну допомогу, при необхідності доставити потерпілого до лікувального учрежде-ня і доповісти керівництву.

Вимоги безпеки після закінчення роботи. Всі механізми, з якими працює лицювальник-плиточник, повинні бути зупинені і відключені від електромережі.

Після зупинки механізми, а також інструмент та інвентар повинні бути очищені від розчину і бруду. Прибрати робоче місце від сміття і виробничих відходів і здати матеріали, що залишилися в комору, а тару - в місця зберігання.

Індивідуальні захисні засоби повинні бути приведені в порядок і здані в комору. Спецвзуття та спецодяг після їх чищення необхідно помістити в індивідуальні шафи або здати на зберігання. Обтиральне ганчір'я після вживання скласти в металеві ящики.

Безпека при роботі з ручним інструментом. Під час перерв у роботі інструмент, матеріали та інші предмети, що знаходяться на робочому місці, повинні бути прибрані.

Для перенесення і зберігання інструментів і дрібних деталей робітники повинні використовувати індивідуальні сумки або портативні ручні ящики. Гострі частини інструменту слід захищати чохлами.

Рукоятки ручного інструменту повинні бути гладко оброблені, і надійно закріплені. Забороняється використовувати ручний інструмент з ручками, що мають тріщини, відколи, задирки.

Ручний слюсарно-монтажний інструмент повинен оглядатися безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент повинен вилучатися.

Ріжучі інструменти повинні бути гостро відточені, а зуби пив разведені і заточені.

Пожежна безпека. Пожежну безпеку на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях слід забезпечувати відповідно до вимог Правил пожежної безпеки. На території будівельного майданчика, а також в складах, будинках і спорудах, в місцях, визначених будгенпланом, повинні бути розміщені пожежні щити з вогнегасниками і набором ручного пожежного інструменту [26].

Забороняється застосування відкритого вогню (зварювання тощо) в зоні складирования горючих матеріалів і на робочих місцях.

При виникненні пожежі припинити роботу, викликати пожежну охорону і вжити заходів до порятунку людей і матеріальних цінностей, приступити до ліквідації вогнища загоряння.

Охорона навколишнього середовища. В процесі виконання будівельно-монтажних робіт не повинен наноситися шкоди навколишньому середовищу.

Повинні бути організовані збір і утилізація відходів в відпо-відно до вимог нормативних документів.

Місця тимчасового зберігання горючих відходів (паперових пакетів від сумішей, картонні коробки від плитки) повинні бути розташовані на відстані не менше 50 м від найближчих будівель.Відходи виробництва повинні вивозитися в місця, утелізації. Забороняється:

створення стихійних звалищ, складів відходів;

закопування (поховання) в землю будівельного сміття (Залишків сумішей, напливів розчину);

спалювання сміття і тари.

Будівельне сміття видаляється в контейнерах або мішках. Повинні бути забезпечені дбайливе ставлення і економного використання води, використованої на побутові та технологічні потреби. Керівники будівельної організації, лінійні керівники, фахівці і службовці повинні: здійснювати систематичний контроль над дотриманням законодавства, норм, інструкцій, наказів, вказівок в сфері охорони навколишнього середовища при будівництві об'єкта;

включати в програми навчання всіх категорій робітників, линійних керівників, фахівців і службовців питання з охорони навколишнього середовища та організовувати проведення цього навчання.

При виконанні робіт з монтажу систем водохладоснабженія і опалення з труб необхідно дотримуватися загальні вимоги:

- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».
- ДБН В.1.1-7:2016 „Пожежна безпека об’єктів будівництва”
- «Правила пожежної безпеки в Україні»

До робіт з монтажу і зварювання трубопроводів з труб допускаються особи, які досягли 18 років, що пройшли медичний огляд, спеціальне навчання, вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці по техніці безпеки.

При роботі з нагрівальним зварювальним інструментом з напругою 220 В слід дотримуватися загальних правил електробезпеки і використовувати діелектричні килимки і рукавички [6]

Висновки

Розробка та успішна реалізація стратегічних рішень для зміцнення конкурентоспроможності продукції будівельного комплексу, як на рівні окремих підприємств, так і на вищих рівнях управління, неможлива без урахування зовнішніх факторів впливу. Серед ключових зовнішніх чинників слід виділити нормативно-правову базу, соціально-політичну ситуацію, соціально-демографічний стан регіону, кліматичні умови, розвиток споживчого ринку, рівень життя населення, купівельну спроможність гривні та рівень підприємницької активності.

Для аналізу впливу цих зовнішніх факторів на конкурентоспроможність будівельних підприємств доцільно провести дослідження, яке охоплюватиме всі аспекти функціонування цих підприємств. Важливо зазначити, що хоча зовнішні чинники мають значний вплив, основна конкурентоспроможність робіт і продукції будівельних підприємств залежить від їхніх внутрішніх можливостей та ресурсів.

На сьогоднішній день капітальні вкладення значною мірою спрямовуються на будівельну індустрію, що становить значну частину економічного комплексу. Це свідчить про важливість будівельного комплексу для економічного розвитку регіону, його вплив на зміни в структурі та якості будівельних робіт.

На ринку готової будівельної продукції будівельна продукція виступає як форма інвестиційного товару, де створення продукції відображає спосіб вкладення коштів у фізичний капітал, що визначає особливості її реалізації. Під час обігу на ринку інвестиційних товарів формується окрема система грошових розрахунків, яка сприяє впровадженню будівельної продукції. Після введення в експлуатацію та прийняття закінчених об'єктів замовником, вони переходять із сфери капітального будівництва та стають основними засобами різних секторів національної економіки та нерухомістю у соціальній сфері. Важливо розрізняти проміжну будівельну продукцію від готової, оскільки остання представляє собою закінчені роботи, які включають в себе конструктивні елементи або частини об'єктів (наприклад, декоративні або санітарні роботи, нульовий цикл тощо). Проміжна будівельна

продукція, у свою чергу, є продукцією підрядних організацій, яка була прийнята та оплачена замовником за узгодженими цінами.

Техніко-економічні показники будівельної продукції значно впливають часові фактори. Тривалість будівництва будь-якого об'єкта вимірюється не тільки місяцями, але і часто роками, що призводить до залучення капіталу на тривалий період і фактично "заморожує" його. Цикл обороту капіталу в будівництві значно вищий, ніж у багатьох інших галузях, що вимагає ретельних технічних і економічних розрахунків при прийнятті рішень щодо інвестицій у будівництво.

У процесі виробництва будівельної продукції використовуються матеріальні, трудові та інтелектуальні ресурси. Однак у сучасних умовах на рівне важливість набуває час як фактор, що впливає на ефективність капітальних вкладень у будівельну сферу.

Позитивним результатом взаємодії між інвестором (замовником) та будівельним підрядником вважається своєчасне виконання будівельно-монтажних робіт з високою якістю і в межах узгодженої договірної вартості, що призводить до введення об'єкта в експлуатацію. Однак необхідно чітко розуміти вплив часових параметрів на фінансові інтереси сторін. Інвестор забезпечує фінансування будівництва, проте вкладені в підрядні організації фінансові ресурси не приносять прибутку до моменту введення об'єкта в експлуатацію, що призводить до "замороження" капіталу. Тому скорочення строків введення в експлуатацію об'єктів дозволяє зменшити можливі втрати інвестора.

Один з ефективних способів зменшення витрат на виробництво будівельно-монтажних робіт - це прискорене введення об'єкта в експлуатацію. Для підрядних організацій це часто не є вигідним з економічних причин, оскільки вони формують собівартість будівельно-монтажних робіт на основі прямих (матеріали, оплата праці, обслуговування машин) та накладних витрат (адміністративні, господарські витрати, організація робіт на будівельній площі). При скороченні термінів будівництва відбувається економія коштів, особливо в області накладних витрат. Важливо враховувати, що динаміка інвестування капітальних вкладень не завжди

співпадає з їхнім використанням, тому підрядник повинен ефективно використовувати доступні ресурси.

Будівельне підприємство, що діє на ринкових умовах, має взаємозв'язок з численними підприємствами як споживачів через ринок закупівель, так і як виробник через ринок збуту. При плануванні забезпечення будівельного виробництва матеріально-технічними ресурсами, підприємство повинне враховувати терміни їхнього отримання, асортимент, якість, ціну та відстань перевезення.

Конкурентне ринкове середовище для будівельних підприємств формують різні фактори, такі як розвиток малих підприємств, імпорт постачання, зростання числа дрібних посередницьких структур та насичення ринку традиційними будівельними конструкціями, виробами та іншими будівельними матеріалами.

Аналіз ситуації на ринку споживання матеріально-технічних ресурсів для будівництва показує, що обсяг ринку будівельних матеріалів знаходиться у стійкій рівновазі з попитом і дефіциту матеріальних ресурсів не існує. Сучасні умови забезпечення будівельного комплексу матеріально-технічними ресурсами передбачають використання товарно-сировинних бірж, аукціонів, конкурсів, спонсорства та виробництва. Велике значення має система оптової торгівлі, коли матеріали закуповуються безпосередньо або через посередників. Централізоване постачання майже не використовується.

Зростання вартості будівництва значною мірою пов'язане з підвищенням цін на будівельні матеріали. Основні причини підвищення цін виробників будівельних матеріалів включають зростання вартості сировини, матеріалів, електроенергії, паливно-мастильних матеріалів та заробітної плати.

На сьогоднішній день у галузі виробництва будівельних матеріалів виникають значущі виклики, пов'язані зі зміцненням позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках. Ці завдання набувають особливої актуальності у зв'язку з приєднанням України до СОТ. Галузь має завдання забезпечити вітчизняний будівельний ринок необхідними обсягами високоякісних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, які будуть конкурувати з імпортними продуктами,

знижувати вартість будівництва та експлуатаційні витрати на утримання об'єктів та одночасно поліпшувати комфортність проживання в житлових будинках за рахунок надійності та довговічності.

Основні завдання будівельного комплексу базуються на вимогах до промисловості будівельних матеріалів і включають:

- Збільшення обсягів житлового будівництва та модернізація його структури, з переходом на нові архітектурно-будівельні системи, типи споруд і технології будівництва.
- Зменшення витрат ресурсів, енергії та праці під час будівництва і обслуговування житла, скорочення тривалості інвестиційного циклу.
- Задоволення потреб у капітальному будівництві та експлуатаційних вимог у якісних, екологічно чистих та сучасних матеріалах, що відповідають асортименту запитів різних верств населення.

Для підвищення конкурентоспроможності будівельної продукції важливе:

- Комплексне використання сировини та впровадження матеріалів побічного видобутку та вторинної сировини.
- Покращення якості будівельної продукції з урахуванням географічних особливостей регіонів та країни в цілому.

Будівельне виробництво включає складні виробничі відносини, у яких беруть участь різні учасники, такі як проектні організації, виробничі підприємства, постачальники матеріалів, будівельно-монтажні компанії та інші. Основними факторами економічної ефективності в будівництві є оптимізація витрат матеріальних ресурсів, зменшення витрат на оплату праці та оптимізація експлуатації машин і обладнання. У вартісній структурі будівельно-монтажних робіт значну частину складають витрати на матеріальні ресурси (47,5%) та оплату праці (10,3%). Шляхи зниження цих витрат включають раціональне використання матеріалів, оптимізацію логістичних схем доставки, підвищення продуктивності праці та механізацію будівельних процесів.

Основними складовими активами будівельних підприємств є машини та обладнання (близько 40%) та будівлі та споруди (28%). Зростаюча механізація будівельних процесів потребує ефективного управління технічним станом обладнання, оптимізації експлуатаційних витрат та підвищення ефективності його використання.

Значний вплив на ефективність будівництва має продуктивність праці, яка визначається ефективністю використання робочого часу та зменшенням витрат праці. Підвищення продуктивності досягається через впровадження сучасних технологій, механізацію та автоматизацію процесів будівництва.

Комплексний підхід до планування, проектування та виконання будівельних об'єктів базується на геологічних, гідрогеологічних та топографічних дослідженнях, що визначають раціональність вибору місця та технічність будівництва. Важливе значення має розробка прогресивних проектних рішень, що сприяють ефективному використанню ресурсів та зниженню витрат.

Загалом, успішність вдосконалення будівельного комплексу полягає в комплексному підході до вирішення викликів та врахуванні специфіки галузі на різних рівнях управління.

Перелік використаних джерел

1. 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.

2. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

3. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

4. Поколенко В. О., Лагутін Г. В., Тугай О. А., Куліков П. М., Борисова Н. О., Приходько Д. О., Чуприна Ю. А., Скакун В. А. Новітні інформаційно-аналітичні моделі управління підготовкою будівництва на засадах девелопменту.Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр./ Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. 2010. Вип. 1. С. 39-42.

5. Торкатюк В. И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков : Вища шк., 1986. 160 с.

6. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.. 34 с.

7. 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.

8. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

9. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2016-07-01]Вид. офіц.. Київ: Держбуд України, 2018. 20 с.

10. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення».[Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

11. Fabian D. Hallenbad Siegburg Beispielhaftes Erneuerungsprojekt– Sport+Bader+Freizeit–Bauten, 1985. S. 137–142.

12. Экология города: учебник / под общ. редакцией Ф.В. Стольберга. Киев: Либра, 2000. 464 с.

13. Шаровар М. К., Терех М. Д., Данкевич Н. О. Зведення і монтаж будівель і споруд: методичні вказівки до виконання практичних занять та контрольних робіт на тему: "Розробка технологічних карт на виконання покрівельних робіт з сучасних матеріалів" : Для студ. ЗДІА спец. 7.092101 "ПЦБ", 7.092103 "МБГ" /; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 40 с.

14. Staedtebau: Vielfaltundintegration, AndreasFeldkeller. Muenchen, 2001.

15. Штенгелова Т. І. Технологія реконструкції будівель та споруд: Модуль 1."Реконструкція - специфічна галузь будівельної науки і виробництва": для студ. ден. та заоч. форми навчання ЗДІА: конспект лекцій. Запоріжжя: ЗДІА, 2003. 68 с.

16. Ярмоленко М.Г., Терновий В.І., Скрипник М.А. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.

17. Кузнецов, Ю.П. Проектирование железобетонных работ: учебник. Киев: Вища школа, 1986. 278 с.

18. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.

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

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

21. 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.

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

23. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.

24. Теличенко В.І Технологія зведення будівель і споруд: підручник для будівельних ВУЗів. Київ, 2004. 254 с.

25. УшацькийС.А., Лубенець В.Г. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд:навч. посібник. Київ: Вища школа, 1992. 236 с.

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