

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота / проект

II рівень вищої освіти (магістерський)

на тему «Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок
ресурсної оптимізації»

Виконав: студент 2 курсу,

групи: БУД-18-бмді

спеціальності:

192 - Будівництво та цивільна інженерія

освітньої програми 192.00.12 Промислове і

цивільне будівництво

Лабід Абдельхамід

Керівник проф., д.т.н. В.А. Банах

Рецензент проф., д.т.н., Павлов І.Д.

Запоріжжя

2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет Будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
Освітня програма 192.00.12 «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
Спеціалізація -
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри промислового та
цивільного будівництва
проф. І.А. Арутюнян
“ ” 20 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Лабід Абдельхамід

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок ресурсної оптимізації

керівник роботи Банах Віктор Аркадійович,
проф., д.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом ЗНУ від “10” 09 2019 року № 1543-с
2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 16.12.2019 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розв'язання проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мети роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт дослідження, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Проаналізувати стан технологічних процесів сучасного будівництва. Дослідити методологію технологічних процесів в будівельно-виробництві та стратегії розвитку ресурсозбереження. Розробити оптимізаційні процедури формування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних обчислень наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, доказами оптимальності запропонованих результатів чисельних розрахунків із застосуванням інформаційних методів досліджень.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підписав завдання видав
Розділ 1	Банах В.А. проф.	
Розділ 2	Банах В.А. проф.	
Розділ 3	Банах В.А. проф.	

7. Дата видачі завдання 02.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Етап 1. Аналіз існуючих досліджень за темою роботи, теоретичні дослідження за обраним напрямком.	20 жовтня
2	Етап 2. Обґрунтування можливих методик та положень із виявленням інноваційного напрямку та зазначенням сфери застосування.	20 листопада
3	Етап 3. Вдосконалення інноваційного напрямку досліджень, обґрунтування ступеню ефективності та надійності запропонованих положень.	20 грудня

Студент (підпис) Лабід Абдельхамід (прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту) (підпис) В.А. Банах (прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Лабід Абдельхамід. Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок ресурсної оптимізації.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Науковий керівник професор кафедри промислового та цивільного будівництва Банах В.А. Запорізький національний університет. Факультет будівництва та цивільної інженерії, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2020 р.

Здійснено аналіз новітніх технологій в сучасному будівництві та стратегії його розвитку. Розглянуті основні положення виробничої діяльності в будівництві, інноваційні технології будівельного виробництва, планування розвитком будівельного виробництва. Досліджена методологія технологічних процесів в будівельному виробництві та стратегії розвитку ресурсозбереження. Розглянуті шляхи формування технологічних циклів в будівництві та Ефективні напрями регулювання процесів ресурсозбереження в будівництві. Досліджені оптимізаційні процедури формування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

Ключові слова: БУДІВНИЦТВО, ТЕХНОЛОГІЯ, ФОРМУВАННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ, ЦИКЛ, ОБ'ЄКТ, ДІЯЛЬНІСТЬ, ІННОВАЦІЯ, ПРОЦЕС.

Список публікацій магістранта:

1. Лабід Абдельхамід, Банах В.А. Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок ресурсної оптимізації. *Проблеми сучасного будівництва, екологічної безпеки та охорони праці* : матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ 2019. Т 2. С. 108.

ABSTRACT

Labid Abdelhamid. Improvement of technological processes in construction due to resource optimization.

Qualifying graduation work for the master's degree in specialty 192 "Civil Engineering and Civil Engineering". Scientific adviser Professor of the Department of Industrial and Civil Construction Banakh V.A. Zaporizhzhya National University. Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Industrial and Civil Engineering, 2020

The analysis of the latest technologies in modern construction and the strategy of its development. The basic provisions of production activity in construction, innovative technologies of construction production, planning of development of construction production are considered. The methodology of technological processes in construction production and the strategy of resource saving development are investigated. The ways of formation of technological cycles in construction and Effective directions of regulation of processes of resource saving in construction are considered. Optimization procedures of forming and realization of technological processes of construction production are investigated.

Keywords: : CONSTRUCTION, TECHNOLOGY, FORMATION, OPTIMIZATION, CYCLE, OBJECT, ACTIVITY, INNOVATION, PROCESS.

List of postgraduate publications:

1. Лабід Абдельхамід, Банах В.А. Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок ресурсної оптимізації. *Проблеми сучасного будівництва, екологічної безпеки та охорони праці* : матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ 2019. Т 2. С. 108.

АННОТАЦІЯ

Лабід Абдельхамід. Совершенствование технологических процессов в строительстве за счет ресурсной оптимизации.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 «Строительство и гражданская инженерия». Научный руководитель профессор кафедры промышленного и гражданского строительства Банах В.А. Запорожский национальный университет. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2020.

Осуществлен анализ новейших технологий в современном строительстве и стратегии его развития. Рассмотрены основные положения производственной деятельности в строительстве, инновационные технологии строительного производства, планирования развитием строительного производства. Исследована методология технологических процессов в строительном производстве и стратегии развития ресурсосбережения. Рассмотрены пути формирования технологических циклов в строительстве и Эффективные направления регулирования процессов ресурсосбережения в строительстве. Исследованы оптимизационные процедуры формирования и реализации технологических процессов строительного производства.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬСТВО, ТЕХНОЛОГИЯ, ФОРМИРОВАНИЯ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ЦИКЛ, ОБЪЕКТ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ИННОВАЦИЯ, ПРОЦЕСС.

Список публикаций магистранта:

1. Лабід Абдельхамід, Банах В.А. Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок ресурсної оптимізації. *Проблеми сучасного будівництва, екологічної безпеки та охорони праці* : матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів. Запоріжжя: П ЗНУ 2019. Т 2. С. 108.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ СТАНУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ	9
1.1 Основні положення виробничої діяльності в будівництві	9
1.2 Основні аспекти функціонування будівельної галузі в Україні	26
1.3 Використання інновацій в технологічних процесах будівельного виробництва.....	35
2 МЕТОДОЛОГІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В БУДІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ТА СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ.РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	41
2.1 Ефективні напрями регулювання процесів ресурсозбереження в будівництві	41
2.2 Планування розвитком будівельного виробництва.....	49
2.3 Технологічні цикли виробничих процесів в будівництві	61
3 ОПТИМІЗАЦІЙНІ ПРОЦЕДУРИ ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	79
3.1 Методи та прийоми оптимізації проектних рішень в будівництві....	79
3.2 Сучасна оптимізація капітального будівництва за ефективністю використання ресурсів.....	94
3.3 Ресурсна оптимізація технологічного циклу.....	104
ВИСНОВКИ	115
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	116

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Стрімкий розвиток будівельного комплексу, що спостерігається останніми роками в Україні, викликає значний інтерес дослідників до вивчення питань організації і регулювання процесів створення будівельної продукції та формування життєвого циклу об'єктів будівництва. Питання оптимізації досліджується представниками різних галузей права, але поняття оптимізації при цьому не розглядається. Проте з'ясування сутності цієї наукової категорії необхідно для визначення завдань оптимізації капітального будівництва, розуміння можливостей застосування господарсько-правових засобів для цього та їх напрямів системного використання. Тому дослідження почнемо з визначення поняття оптимізації взагалі і щодо капітального будівництва, тощо.

Капітальне будівництво є сферою економічної діяльності, що має потенціал до вирішення сукупності взаємопов'язаних соціально-економічних завдань: визначення рівня економічного розвитку та забезпечення ефективної роботи всієї системи фінансово-господарського комплексу країни, забезпечення задоволення інтересів та потреб людей, на основі підвищення якості їхнього життєвого рівня, зокрема стандартів проживання, створення матеріальної основи для сталого розвитку суспільства. У той же час можемо констатувати - в нашій країні досить тривалий час не демонструється реалізація зазначеного позитивного потенціалу на практиці.

Формування і функціонування будівельного фонду представляє собою складний комплекс дій, направлених на сполучення зусиль по задоволенню усіх потреб людини сьогодні і стабільного розвитку міст та виробництв в майбутньому. Все це передбачає аналіз ситуації, що склалася з використанням території будівництва, розселенням елементів, розміщенням промисловості і ландшафтно-рекреаційних зон, розглядом питань інженерної інфраструктури міста і ступеню її надійності в зв'язку з екологічними задачами забезпечення благополучних умов життя людини. Однак досягненню світового рівня в житловій політиці України в значній мірі перешкоджає сучасний стан комплексу формування і оптимізації життєвого

циклу будівельного фонду України.

Існують чималі резерви вдосконалення технології формування життєвого циклу будівельного фонду, які дозволяють позбавити її від високої трудомісткості і вартості. Як показують результати впровадження, є всі умови для істотного їх зниження.

Таким чином, проблема формування і оптимізації основ технології життєвого циклу будівельного фонду актуальна в науковому і прикладному аспектах.

Мета дослідження — дослідити інноваційні основи формування і оптимізації технологічних процесів в будівництві з використанням ресурсоефективних принципів.

Завдання дослідження:

- проаналізувати новітні стан технологічних процесів в сучасному будівництві;
- обґрунтувати методологію процесів в будівельному виробництві та стратегії розвитку ресурсозбереження;
- виконати оптимізаційні процедури формування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

Об'єкт дослідження: – технологічний процес будівництва у формуванні та оптимізації.

Предмет дослідження: процедура ресурсної оптимізації технологічних процесів будівництва.

Методи дослідження: описовий метод, порівняльний метод, системний метод, евристичний метод, метод групових і експертних оцінок, математичне і графічне моделювання, теорія функціональних систем; генетичний аналіз.

Наукова значимість дослідження. Розкрита інноваційна структура етапу формування та оптимізації технологічних процесів будівельного виробництва за рахунок реалізації ресурсозберігаючих цілей та надання додаткових можливостей функціонування.

Практичне значення одержаних результатів полягає в дослідженні технологічних основ формування та оптимізації будівельних процесів.

1 АНАЛІЗ СТАНУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ ТА СТРАТЕГІЇ ЙОГО РОЗВИТКУ

1.1 Основні положення виробничої діяльності в будівництві

Будівельне виробництво - взаємопов'язаний комплекс будівельних і монтажних робіт і процесів, що забезпечує розширене відтворення шляхом створення та оновлення основних власних фондів. Воно охоплює процеси, пов'язані зі зведенням нових будівель і споруд, а також розширенням, реконструкцією, технічним переозброєнням і ремонтом діючих підприємств, будівель і споруд.

Організація будівельного виробництва - взаємопов'язана система підготовки до виконання окремих видів робіт, встановлення та забезпечення загального порядку, черговості та термінів виконання, постачання всіма видами ресурсів для забезпечення ефективності та якості виконання окремих видів робіт і будівництва об'єктів [17, 23].

Виробнича діяльність у будівельній галузі передбачає використання живої праці та праці, яка здійснюється в засобах виробництва, сировині, матеріалах тощо. Зазвичай вважається, що виробнича діяльність націлена на отримання прибутку як джерела доходів власників капіталу. Разом з тим вітчизняний досвід показує, що співвласники підприємства в більшості випадків беруть активну участь в його діяльності, є керівниками або працівниками будівельних організацій. Тому метою виробничої діяльності в рівній мірі можна вважати отримання загальної виручки від реалізації будівельної продукції, розширення присутності на підрядному ринку, розвиток виробничої потужності організацій навіть при невеликій величині одержуваного прибутку. Більш того, частина власників будівельних організацій вишуковують можливості формального зменшення прибутку, так як обчислення прибутку пов'язане зі сплатою податку на прибуток

Будівництво - галузь матеріального виробництва та господарства (одна з найстаріших галузей), де створюються локально закріплені (нерухомі) основні фонди господарства виробничого і невиробничого призначення, такі як готова будівельна продукція.

Найважливіше завдання будівництва – забезпечення розширеного відтворення основних фондів галузей матеріального виробництва при ефективному використанні капітальних вкладень, інтенсифікації будівельного виробництва і на цій основі підвищення ефективності суспільного виробництва [8, 15].

Будівництво здійснюють загальнобудівельні й монтажні організації, які виконують будівельні й монтажні роботи

Готова продукція будівництва - це закінчені та здані в експлуатацію будови, споруди або їх комплекси.

Будівельна продукція — це закінчені будівництвом і введені в експлуатацію будинки і споруди або їхні частини.

Будівельна продукція може мати призначення: промислове, цивільне, сільськогосподарське та інше призначення; у вигляді: промислового підприємства, цеху, комплексу житлових будинків і споруд, окремих будинків, інженерних споруд або окремих конструктивних частин чи закінчених робіт.

Будинки і споруди як об'єкти будівельного виробництва мають свої будівельно-технологічні особливості, які визначаються тим, що вони: різноманітні за призначенням, експлуатаційними характеристиками і довговічністю; різноманітні за архітектурно-конструктивними та інженерно-технічними рішеннями; індивідуальні за природними і кліматичними умовами використання; мають значні габарити і масу, потребують значних витрат праці і часу.

1) будівельна продукція нерухома і залишається на місці в процесі як створення, так і експлуатації, а робітники і технічні засоби переміщуються по фронту робіт;

2) більшість будівельних процесів виконується на відкритому повітрі в умовах впливу погодно-кліматичних чинників і природних процесів;

3) більшість будівельних процесів виконується на відкритому повітрі в умовах впливу погодно-кліматичних чинників і природних процесів;

Будівельний об'єкт — будинок або споруда в процесі зведення — постійно змінює свої властивості й ступінь готовності, бо він знаходиться у безперервному процесі поступової реалізації проекту, що обумовлює зміну умов виробництва на конкретному будівельному майданчику.

Будівельний майданчик — простір, у якому розташовано будівельний об'єкт, існуючі й тимчасові споруди, інженерні мережі і матеріально-технічні ресурси, необхідні для виконання будівельних робіт.

Рівень розвитку будівництва говорить про економічний розвиток країни та рівень життя її населення, адже він впливає на формування пропорцій і темпів розвитку галузей національного господарства, розміщення продуктивних сил і розвиток регіонів.

Будівельна індустрія забезпечує будівництво найрізноманітніших господарських об'єктів виробничого та невиробничого призначення. Важливість будівельної індустрії як галузі господарства проявляється через призначення її продукції. Своєю продукцією ця галузь створює, вдосконалює і розвиває основні фонди для всіх галузей матеріального виробництва, забезпечує соціально - економічні умови життя населення. За допомогою будівництва розв'язуються проблеми величезного соціального значення, що полягають у зближенні умов проживання в міській та сільській місцевостях, в зменшенні різниці між фізичною та розумовою працею, в зміцненні обороноздатності держави та ін. [24].

Велика роль будівельної індустрії у розвитку міжнародних зв'язків. За допомогою будівельників Україна здійснює прокладання нафто - і

газопроводів, промислових споруд і будівель різного призначення як у країнах ближнього, так і дальнього зарубіжжя. Економічні зв'язки по лінії будівництва постійно розвиваються, збільшується обмін проектною документацією, досвідом технології будівництва, технічними засобами, спільним виробництвом прогресивних видів будівельних матеріалів і конструкцій, будівництвом крупних господарських комплексів.

Терміни впровадження найновіших досягнень науково-технічного прогресу значно залежать від рівня розвитку самої будівельної індустрії та темпів будівництва. Розвиток технології виробництва і технічний прогрес у всіх галузях народного господарства тісно пов'язані з конструктивним удосконаленням об'єктів будівництва. Тільки в нових, раціонально побудованих спорудах може повністю проявитись досконалість технологічних процесів у всіх галузях господарства.

Отже, будівельна індустрія - це галузь, що за своєю продукцією першою починає реалізацію всіх народногосподарських і соціальних програм. З будівництва починається первинне освоєння нових територій та використання родовищ корисних копалин та інших природних ресурсів.

Будівельний комплекс - це сукупність галузей матеріального виробництва і проектно-пошукових робіт, які забезпечують капітальне будівництво. До складу будівельного комплексу входять такі галузі матеріального виробництва: будівництво, промисловість будівельних матеріалів, виробництво будівельних конструкцій і деталей.

У ряді наукових досліджень структура будівельного комплексу розуміється більш широко: до нього включається також будівельне і дорожнє машинобудування, спеціальна інфраструктура (науково-дослідні і дослідно-конструкторські організації, вищі і середні спеціальні навчальні заклади, професійно-технічні училища, курси з підготовки будівельних кадрів; банківські установи, які фінансують будівництво; організації по матеріально-технічному забезпеченню підприємств, які входять до комплексу; спеціалізований транспорт) [3, 12, 19].

Основне завдання будівельного комплексу - створення та оновлення основних фондів національного господарства.

Серед галузей, які обслуговують будівельний комплекс, насамперед, необхідно назвати важке машинобудування, підприємства якого виробляють майже 2 тис. машин, механізмів, устаткування для виконання промислового, житлового, шляхового будівництва, меліорації земель, комунального господарства, а також для добування і виробництва будівельних матеріалів, серед них - екскаватори, бульдозери, котки, трубоукладачі, будівельні крани тощо.

Під час створення будівельної продукції споживається велика кількість матеріальних ресурсів — предметів праці — це будівельні матеріали, напівфабрикати, вироби і конструкції.

Будівельні матеріали, як правило, характеризуються сталими за часом властивостями і поділяються на природні (пиломатеріали, камінь, пісок, глина) і штучні (цемент, вапно, скло) матеріали, а за умовами роботи і призначенням — на конструкційні (природні та штучні кам'яні матеріали, в'язучі речовини, метали, полімери, деревина, композиційні матеріали) і матеріали спеціального призначення (теплоізоляційні, акустичні, гідроізоляційні, покрівельні, антикорозійні, опоряджу-вальні [18, 21].

Для напівфабрикатів характерна нестабільність фізико-хімічних і механічних властивостей у часі та необхідність їхньої обробки протягом регламентованого часу — це бетонні суміші, будівельні розчини, покрівельні мастики тощо.

До будівельних виробів належать попередньо виготовлені конструктивні елементи будинків і споруд — закладні деталі, арматурні сітки, двірні та віконні блоки, ферми, колони, балки, блок-кімнати тощо. Вироби, що мають найбільший технічно можливий ступінь укрупнення і готовності, називаються будівельними конструкціями.

Основна маса будівельних матеріалів, виробів і напівфабрикатів виготовляється на підприємствах промисловості будівельних матеріалів і

підприємствах будівельної індустрії або постачається іншими галузями народного господарства, а деяка частина — безпосередньо на будівельному майданчику, приоб'єктних полігонах чи виробничих базах.

Використання будівельних матеріалів і виробів, які не мають супроводжувальних документів (паспорта, сертифіката), що підтверджують відповідність якісних показників їх вимогам державних стандартів або технічних умов, а також товарного знака (заводської марки), заборонено.

Для створення будівельної продукції потрібно мати засоби праці — спеціальні технічні засоби, які за призначенням і характером використання поділяють на знаряддя праці, будівельну оснастку та інвентар [11].

Знаряддя праці — будівельні машини, ручний та механізований інструмент. За допомогою знарядь праці робітники безпосередньо впливають на предмети праці для зміни їхнього положення, форми, внутрішнього стану, властивостей тощо.

Будівельна оснастка — це допоміжні технічні засоби, за допомогою яких забезпечують потрібне положення робітників, предметів та знарядь праці у просторі — допоміжні пристрої (риштування, помости, естакади та ін.) — або надають необхідної форми, розмірів і положення у просторі матеріальним елементам під час їхнього перетворення у будівельну продукцію — пристосування (траверси, стропи, захоплювачі, причалки, розчалки, підкоси, кондуктори, шаблони).

Будівельний інвентар — засоби технічного оснащення робочих місць і будівельного майданчика, за допомогою яких забезпечуються: безпечні й зручні умови праці (освітлювальні пристрої, тимчасова огорожа, елементи заземлення та захисту від блискавки); збереження матеріалів і підручного інструменту (бункери, контейнери, касети); технологічні потреби у енергоносіях (парові і водогрійні котли, трансформатори, зарядні апарати); умови для безпечної і нормальної експлуатації будівельних машин і механізмів (сигнальні пристрої і обмежувачі руху, пристрої для очищення і миття будівельної техніки) тощо.

Будівельними процесами називають виробничі процеси, які спрямовані на отримання будівельної продукції (наприклад, екскавація ґрунту, монтаж збірних конструкцій, фарбування стін тощо).

Будівельний процес як трудовий процес — це єдина взаємообумовлена і взаємозв'язана сукупність цілеспрямованих дій, регламентованих певною послідовністю (у вигляді визначених правил чергування окремих дій) і режимами виконання їх (точно встановлений розпорядок, тривалість та значення допустимих параметрів окремих дій) [6].

За складністю виконання будівельні процеси поділяють на робочі операції та на прості і складні (комплексні) робочі трудові процеси.

Робоча операція — це технологічно однорідний і організаційно неподільний елемент будівельного процесу, що забезпечує створення первинної будівельної продукції. Робочу операцію виконує постійний склад виконавців зі сталим складом предметів та знарядь праці.

Робочу операцію може виконувати один або кілька робітників, які діють сумісно, - ланка робітників.

Кожна окрема робоча операція складається із кількох робочих прийомів, а робочі прийоми — із сукупності послідовних робочих рухів. Робочі прийоми і робочі рухи виконує один робітник.

Простим робочим процесом називають сукупність технологічно пов'язаних робочих операцій, які виконує один і той самий склад виконавців (ланка або бригада).

Назва простого процесу залежить від предметів та знарядь праці. Наприклад, монтаж залізобетонних колон — установлення у проектне положення збірних залізобетонних колон за допомогою монтажного крана; екскавація ґрунту — розроблення ґрунту екскаватором. Прості робочі процеси характеризуються сталим складом виконавців, предметів та знарядь праці.

Складним (комплексним) робочим процесом називають сукупність простих процесів, які організаційно і технологічно взаємозалежні і пов'язані

єдиною кінцевою продукцією. До складних процесів, наприклад, належать процеси, пов'язані зі зведенням монолітних залізобетонних конструкцій, монтажем збірних конструкцій каркаса тощо. Комплексні процеси характеризуються змінним складом виконавців, предметів та знарядь праці.

За технологічними ознаками будівельні процеси поділяють на заготівельні, транспортні та монтажно-укладальні.

Заготівельні процеси — це процеси виготовлення будівельних конструкцій і виробів, приготування розчинів і бетонної суміші та інших напівфабрикатів, виготовлення будівельної оснастки та інвентарю, а також процеси, що підвищують ступінь їх готовності до застосування — укрупнення і проектне оснащення конструкцій допоміжними пристроями і пристосуваннями, приймання і приготування розчину і бетонної суміші у розчинозмішувальних агрегатах, різка, гнуття, антикорозійна та інша обробка арматурних виробів і деталей. Заготівельні процеси звичайно виконують на спеціалізованих підприємствах, базах, площадках, стендах та безпосередньо на будівельному майданчику.

Транспортні процеси — будівельні процеси переміщення будівельних матеріалів, виробів та технічних засобів, включаючи вантажно-розвантажувальні операції. Процеси переміщення будівельних вантажів до будівельного майданчика (так звані зовнішньомайданчикові транспортні процеси) здійснюють з використанням транспортних засобів загальнобудівельного призначення. Процеси переміщення будівельних матеріалів і виробів у межах будівельного майданчика до робочих місць (внутрішньомайданчикові транспортні процеси) здійснюють з використанням спеціального технологічного транспорту монтажних кранів, бетононасосів, транспортерів тощо. Внутрішньомайданчикові транспортні процеси завжди виконуються разом з монтажно-укладальними процесами.

Монтажно-укладальні процеси — це процеси переробки, зміни стану, властивостей, форми або положення предметів праці, внаслідок чого створюється будівельна продукція у вигляді частин будинків та споруд.

Монтажно-укладальні процеси виконують на будівельному майданчику; їх поділяють на основні (кладка стін, монтаж конструкцій, укладання бетонної суміші тощо) і допоміжні. Допоміжні процеси виконують перед або одночасно з монтажно-укладальними процесами; звичайно це контрольні-вимірні операції та робочі процеси й операції, які забезпечують безпечні і нормативні умови праці (огорожування, переставлення риштувань і помостів, монтаж тимчасового освітлення), поліпшують технологічні властивості предметів праці (водопониження, заморожування ґрунтів, пробудження розчинів і т. ін.).

За режимом виконання розрізняють неперервні і переривчасті процеси.

У неперервних процесах (наприклад, кам'яна кладка, монтаж конструкцій) робочі операції виконують одну за одною без перерв незалежно від місцевих виробничих умов.

Переривчасті процеси — це процеси, при виконанні або після закінчення яких спостерігаються технологічні перерви, зумовлені природою внутрішніх процесів і явищ та властивостями матеріальних елементів, які укладаються, або особливостями технологічного процесу: твердіння бетону, нанесення шарів вапняно-піщаної штукатурки з висушуванням кожного окремого шару тощо.

За значенням у виробництві будівельні процеси поділяють на ведучі та сумісні. Ведучі (провідні) процеси входять до безперервного ланцюга технологічного циклу і визначають його загальну тривалість. Сумісні (другорядні) процеси виконують паралельно з ведучими.

Технологічний цикл — сукупність процесів (провідних і другорядних) від першого до завершального, результатом яких є первинна будівельна продукція. Правильне суміщення процесів з дотриманням технологічних умов і правил безпеки праці дає змогу значно скоротити тривалість технологічних циклів і терміни будівництва.

За ступенем механізації будівельні процеси поділяють на: автоматичні, автоматизовані, комплексно-механізовані, механізовані та ручні.

Для створення будівельної продукції здійснюється певне комбінування й об'єднання будівельних процесів різної складності в єдину упорядковану сукупність. Таку сукупність процесів називають будівельними роботами. Розрізняють загальнобудівельні і спеціальні роботи. Упорядкована й об'єднана на технологічній основі сукупність загальнобудівельних і спеціальних робіт має назву — будівельно-монтажні роботи.

Будівельні роботи розрізняють за видом матеріалів, які переробляються (земляні, кам'яні, бетонні і залізобетонні), або за конструктивними елементами, які є продукцією даного виду робіт (покрівельні, ізоляційні, опоряджувальні).

Сукупність виробничих процесів і операцій, що пов'язані з встановленням у проектне положення і з'єднанням у єдине ціле окремих конструктивних елементів, називається монтажними роботами. Монтажні роботи включають в себе монтаж будівельних конструкцій (залізобетонних, металевих, дерев'яних), монтаж внутрішніх санітарно-технічних мереж і пристроїв, технологічного обладнання та інших інженерно-технічних систем.

До загальнобудівельних робіт належать земляні, бетонні, залізобетонні, кам'яні, опоряджувальні, покрівельні та інші роботи, а також монтаж будівельних конструкцій.

Спеціальні роботи, що виконуються, як правило, спеціалізованими організаціями, — це роботи з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем (водопроводу, каналізації, опалення, вентиляції і кондиціонування), систем енерго- й електропостачання, зв'язку, автоматики, технологічного обладнання тощо.

Будівельні процеси і роботи ще прийнято об'єднувати за виробничими стадіями. Стадія виробництва — це комплекс технологічно закінчених робіт, результатом виконання яких є створення окремої частини будинку або споруди.

Звичайно відокремлюють три стадії: роботи першої стадії, результатом здійснення яких створюється підземна частина будинку або споруди; роботи

другої стадії — наземна частина; роботи третьої стадії — опоряджувальні і покрівельні роботи; - внутрішні санітарно-технічні й електромонтажні роботи; - монтаж технологічного обладнання і т. ін.

Важливими чинниками підвищення ефективності будівельного виробництва є раціональне використання матеріально-технічних і енергетичних ресурсів, удосконалення форм і методів праці та впровадження ефективних методів технологічної підготовки виконання будівельних процесів.

Комплекс цих питань є складовою частиною технології будівельного виробництва.

Технологія — сукупність методів обробки, виготовлення, зміни внутрішнього стану, властивостей, форми матеріалу, напівфабрикатів у процесі виробництва продукції.

Будівельні технології формуються за результатами прикладних досліджень, які розкривають закономірності ефективного застосування фізичних, хімічних, біологічних, соціально-економічних та інших природних і штучних процесів або явищ. Такі дослідження є предметом технології будівельних процесів як науки.

Технологія будівельних процесів — прикладна наукова дисципліна, що охоплює знання про методи і режими виконання будівельних процесів.

Теоретичною основою технології будівельних процесів є природничо-наукова сутність механічних, фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів або явищ, які лежать в основі перетворення матеріальних елементів у будівельну продукцію, та принципи і закономірності цілеспрямованого їхнього використання. Завданням технології будівельних процесів є обґрунтування і розроблення технічно доцільних і економічно ефективних прийомів, методів і режимів оброблення, зміни положення, форми, фізико-хімічного стану та інших властивостей матеріальних елементів у процесі отримання будівельної продукції.

Тому загальною метою технології будівельних процесів як прикладної наукової дисципліни є: висвітлення загального змісту і структури будівельних процесів, їх трудових, матеріально-технічних, нормативно-правових й інших складових та їх взаємозв'язків; розкриття природничо-наукової сутності процесів і явищ, які лежать в основі перетворення матеріальних елементів на будівельну продукцію; дослідження закономірностей і меж ефективного застосування методів виконання і механізації будівельних процесів, у тому числі в екстремальних умовах (взимку, в суху і жарку погоду, в сейсмічних умовах тощо); розроблення оптимізаційних процедур і методик технологічних розрахунків та методів проектування будівельних процесів.

Будівництво, як галузь економічної діяльності має ряд особливостей. Так в процесі виробництва будівельна продукція залишається нерухомою, а знаряддя та предмети праці рухаються. Будівництво, як правило, ведеться на відкритому повітрі, в різних кліматичних та природних умовах з різною тривалістю циклу; воно відрізняється підвищеною залежністю будівельних процесів від зовнішніх факторів - температури повітря, вологості, геологічних, гідрогеологічних умов тощо. Сільськогосподарське та водогосподарське будівництво окрім того має також специфічні особливості: розкиданість об'єктів на значній території, віддаленість від транспортних магістралей, малі обсяги робіт на окремих будівельних майданчиках, специфічні конструктивні рішення, що вимагають вибору методів виконання робіт.

Успішне виконання робіт на будові вимагає відповідного забезпечення матеріальними та трудовими ресурсами: грошовими коштами, які виражають загальну міру витрат ресурсів, необхідних для будівництва; робочими кадрами відповідних професій та кваліфікацій; будівельними матеріалами, виробами та конструкціями; відповідними машинами, механізмами та устаткуванням.

Грошові кошти витрачаються на оплату праці робітників; будівельних матеріалів; експлуатації будівельних машин. Ці кошти складають прямі витрати. Крім цього, грошові кошти потрібні для оплати витрат, пов'язаних з організацією, управлінням і веденням будівництва. Ці витрати називаються накладними.

Потребу в різних видах ресурсів визначають на підставі обсягів робіт, чинних норм витрат матеріалів, витрат праці, виробітку машин, цін на матеріали, розцінок на роботи.

Обсяги робіт визначають за кресленнями при розробленні проектів споруд і об'єктів.

Загальна потреба в тих чи інших ресурсах A прямо пропорційна до обсягів робіт:

цільовими задачами для досягнення свого економічного ефекту. Так, для інвестора і замовника головним є будівництво об'єкту і введення його в експлуатацію за умови мінімізації капітальних вкладень в найкоротші терміни з метою отримання прибутку від введення в експлуатацію об'єкту в найкоротші терміни; головним завданням підрядчика є максимізація рентабельності робіт шляхом подорожчання будівництва або шляхом технічного прогресу.

Щоб подолати вказані суперечності, необхідні певні стимули до об'єднання всіх учасників будівництва для досягнення головної мети. З вищенаведеного витікає, що в системі капітального будівництва організаційні форми і організаційні відносини між учасниками інвестиційного процесу дуже важливо досягти кінцевої мети будівництва. У капітальному будівництві існують такі організаційні форми будівництва: господарський спосіб, підрядний спосіб, будівництво об'єктів "під ключ", торги.

Господарський спосіб будівництва - це метод ведення робіт безпосередньо самим забудовником (підприємством або організацією) власними силами і засобами. Підприємство-збудовник в цьому разі

одночасно виконує ролі керівника будівництва і виробника будівельних робіт.

З цією метою воно створює на період будівництва необхідний апарат управління і виробничу базу, здійснює на тимчасовій основі набір робітників і залучення будівельної техніки. Цей спосіб частіше застосовують під час реконструкції або розширення діючих підприємств, будівництва невеликих об'єктів на території існуючих, в сільському будівництві і т.п.

Підрядний спосіб будівництва - це метод ведення робіт постійно діючими підрядними монтажними і будівельними організаціями (підрядчики), які виконують роботи для різних замовників за договорами підряду. Згідно з підрядною угодою підрядчик бере на себе обов'язки виконати своїми силами і засобами будівництво об'єкту відповідно до проекту й вимог діючих будівельних норм і правил. Замовник зобов'язаний надати підрядчику будівельний майданчик, затверджену проектно-кошторисну документацію і забезпечити своєчасне фінансування будівництва, постачання технологічного устаткування, прийняти побудовані об'єкти і своєчасно сплатити їх.

Основний спосіб будівництва. Для виконання окремих робіт підрядчик має право залучати інші спеціалізовані підрядні організації, підписавши з ними договори субпідряду. При цьому відповідальність перед замовником за виконання всіх робіт несе основний (генеральний) підрядчик.

Велике поширення останнім часом набула форма будівництва об'єктів "під ключ", коли функції замовника передаються генеральному підрядчику. В цьому випадку генпідрядна будівельна організація бере на себе всю відповідальність за будівництво об'єкту відповідно до затвердженого проекту, в вказаний термін і в межах затвердженої кошторисної вартості.

Тим самим підвищується зацікавленість генпідрядчика в більш економному витрачанні кошторисної межі, оскільки економія поступає в його розпорядження, а також спрощується система зв'язків, яка сприяє

підвищенню оперативності ухвалення і реалізації рішень, а в кінцевому результаті - прискоренню і, здешевленню будівництва.

У міжнародній практиці капітального будівництва вибір проектувальників, підрядчиків, постачальників здійснюється на конкурсній основі шляхом проведення торгів (тендери). Торги, порівняно з двосторонніми договорами, створюють умови конкуренції між підрядними будівельними і проектними фірмами, постачальниками і дозволяють замовнику вибрати найзручніші пропозиції. Існують дві форми торгів: закриті і відкриті. На закриті торги замовник запрошує вже знайомі йому фірми, на відкриті – запрошуються всі бажаючі взяти участь в торгах [10, 12].

Досвід вітчизняного і зарубіжного будівництва показує, що організаційні форми будівництва значно впливають на підвищення ефективності капітального будівництва.

У процесі створення основних фондів, продукції будівельних організацій, беруть участь робочі кадри, засоби праці (знаряддя праці) і предмети праці (матеріали). Взаємодіючи між собою, основні елементи будівельного процесу створюють кінцеву будівельну продукцію (будівлі, споруди, об'єкти) у натуральному і грошовому вираженні (натуральній і грошовій формі).

У будівельному процесі виокремлюють три етапи: підготовка будівництва; власне будівництво; реалізація будівельної продукції (здача готового об'єкта будівництва в експлуатацію).

Підготовка будівництва здійснюється за такими напрямками: техніко-економічні дослідження доцільності будівництва об'єкта; проектування об'єкта й інженерно-технічна підготовка до будівництва. Кожен напрям має свої цільові завдання. У процесі техніко-економічних досліджень визначають основні показники майбутнього об'єкта й оцінюють економічну доцільність його будівництва. На стадії проектування розробляють конструктивно-компонувальні рішення об'єкта, методи організації будівництва і технологію виконання робіт, визначають кошторисну вартість будівництва. Після цього

здійснюють інженерно-технічну підготовку до будівництва - виносять опорну геодезичну мережу і будівельну сітку, проводять роботи з підготовки території будівельного майданчика, під'їзних транспортних шляхів та комунікацій.

На етапі, коли здійснюється власне будівництво, на будівельному майданчику відбувається з'єднання всіх технологічних елементів будівельного процесу, у результаті функціонування яких створюється будівельна продукція. На цьому етапі формуються сукупні фактичні витрати будівельного виробництва, матеріально-речовинні елементи будинків і споруд, їх архітектурно-будівельна виразність і якість.

На третьому етапі - реалізація будівельної продукції - відбувається введення закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію і передача їх замовнику як основних фондів.

Організація будівельного виробництва при зведенні окремих будинків, споруд або їхньої сукупності передбачає організацію:

- підготовчих робіт, тобто робіт, пов'язаних із розробленням організаційно-технологічної документації з технології виробництва будівельно-монтажних робіт, планування й контролю за ходом будівництва як окремих об'єктів, так і їхньої сукупності;

- загальнобудівельних робіт, тобто робіт із підготовки території будівництва об'єкта (споруди) - вертикального планування, зведення тимчасових будинків, споруд, комунікацій, а також зведення постійних будинків, споруд;

- будівельно-монтажних робіт, пов'язаних із зведенням комунікацій, що використовуватимуться у процесі будівництва окремих будинків і споруд відповідно до укладених підрядних договорів;

- виробничої бази будівництва (кар'єрів, виробничих підприємств, парків будівельних машин і автотранспорту, складського господарства тощо).

1.2 Основні аспекти функціонування будівельної галузі в Україні

Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей народного господарства, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні. Важливість цієї галузі для економіки будь-якої країни можна пояснити наступним чином: капітальне будівництво, напевне, як ніяка інша галузь економіки, створює велику кількість робочих місць і споживає продукцію багатьох галузей народного господарства. Економічний ефект від розвитку цієї галузі полягає у мультиплікаційному ефекті коштів, вкладених у будівництво. Адже з розвитком будівельної галузі будуть розвиватися: виробництво будівельних матеріалів і відповідного обладнання, машинобудівна галузь, металургія і металообробка, нафтохімія, виробництво скла, деревообробна і фарфоро-фаянсова промисловість, транспорт, енергетика тощо. І, вочевидь, як ніяка інша галузь економіки, будівництво сприяє розвитку підприємств малого бізнесу, особливо того, який спеціалізується на оздоблювальних і ремонтних роботах, на виробництві та встановленні вбудованих меблів і т. ін.

Будівельна індустрія забезпечує будівництво найрізноманітніших народногосподарських об'єктів виробничого та невиробничого призначення. Важливість будівельної індустрії як галузі народного господарства проявляється через призначення її продукції. Своєю продукцією ця галузь створює, вдосконалює і розвиває основні фонди для всіх галузей матеріального виробництва, забезпечує соціально - економічні умови життя населення. За допомогою будівництва розв'язуються проблеми величезного соціального значення, що полягають у зближенні умов проживання в міській та сільській місцевостях, в зменшенні різниці між фізичною та розумовою працею, в зміцненні обороноздатності держави та ін.

Велика роль будівельної індустрії у розвитку міжнародних зв'язків. За допомогою будівельників Україна здійснює прокладання нафто - і

газопроводів, промислових споруд і будівель різного призначення як у країнах ближнього, так і дальнього зарубіжжя. Економічні зв'язки по лінії будівництва постійно розвиваються, збільшується обмін проектною документацією, досвідом технології будівництва, технічними засобами, спільним виробництвом прогресивних видів будівельних матеріалів і конструкцій, будівництвом крупних господарських комплексів.

Будівельний комплекс - це сукупність галузей матеріального виробництва і проектно-пошукових робіт, які забезпечують капітальне будівництво. До складу будівельного комплексу входять такі галузі матеріального виробництва: будівництво, промисловість будівельних матеріалів, виробництво будівельних конструкцій і деталей.

Основне завдання комплексу - створення та оновлення основних фондів народного господарства. Будівельний комплекс складається з таких основних блоків: виробництво будівельних матеріалів, власне будівництво, будівельне машинобудування, проектно-конструкторські й дослідні роботи в галузі будівництва. Частка будівельного комплексу в господарстві досить значна. В Україні ВВП тільки будівництва становить 8%. Комплекс охоплює майже 10% усіх зайнятих у господарстві, з них 6% – у будівництві.

Будівельний комплекс тісно пов'язаний з усіма галузями господарства. За його участю створюється більшість основних виробничих і невиробничих фондів. Разом з тим комплекс є споживачем продукції багатьох галузей. У будівництві використовується 10% продукції машинобудування, 20% прокату чорних металів, 40% лісоматеріалів. Воно споживає вироби хімічної промисловості (лаки, фарби, пластмаси). Для виробництва будівельних матеріалів потрібна велика кількість палива й води. Будівельні матеріали, конструкції є важливою складовою частиною вантажообігу транспорту. Транспортні витрати в собівартості будівництва становлять біля 25%.

Будівництво – головна ланка комплексу. Тут створюються основні фонди господарства. Від інших галузей будівництво відрізняється своєю продукцією (будівлі), яка є нерухомою, великогабаритною [15, 16].

За призначенням будівництво поділяють на промислове (заводи, фабрики), гідротехнічне (ГЕС, водосховища, канали), енергетичне (електростанції, електромережі), транспортне (автомобільні, залізничні шляхи, аеропорти, трубопроводи), сільське (спорудження ферм, елеваторів).

Проектно-конструкторські роботи в будівництві – важлива складова комплексу. Проектування зосереджене у великих індустріальних центрах, які мають розвинену мережу науково-дослідних і вищих навчальних закладів, значний

Україна багата на природну будівельну сировину: вогнетривкі глини, каоліни, кварцити, будівельний камінь тощо. Галузь виробляє матеріали, деталі й конструкції для всіх видів будівництва. Основна її продукція – стінові (цегла, бетонні й гіпсобетонні панелі, шлакоблоки), в'язучі (цемент, вапно, будівельний гіпс), покрівельні (черепиця, шифер, толь, руберойд), оздоблювальні, облицювальні, ізоляційні матеріали, будівельне скло, збірний залізобетон і бетон, покрівельні кераміка і фаянс, санітарно-технічні вироби тощо [23].

Сучасне будівництво використовує багато будівельних матеріалів, які виробляє хімічна промисловість, – пластмаси, смоли, клейкі речовини, лінолеум, полістирилові й кумаринові плити та ін. Для їх виробництва використовують шлаки металургійних заводів та електростанцій, з яких виробляють цемент, шлакоблоки, ситал, шлаковату, легкі наповнювачі для бетонних та залізобетонних виробів. У будівництві застосовують деталі з литого каменю, мінеральну вату, яку виробляють з розплавленого базальту, та нові види продукції деревообробної промисловості – деревинно-стружкові плити, клеєну фанеру тощо.

Промисловість будівельних матеріалів розвивається під впливом двох чинників – сировинного і споживчого, тому розміщення її залежить від переважання хоча б одного з них. Залежно від потреб будівництва і стадій

технологічного процесу виділяють підприємства і виробництва, що орієнтуються на сировинні райони, наприклад, видобуток і первинна обробка сировини (піску, гравію, щебеню, бутового каменю тощо), виробництво в'язучих (цементу, вапна, гіпсу) і стінових матеріалів, а також ті, що тяжіють до споживача (виробництво залізобетонних конструкцій, шиферу, будівельного і віконного скла тощо).

Будівництво - основа будівельного комплексу. Будівництво - галузь матеріального виробництва та народного господарства, де створюються локально закріплені (нерухомі) основні фонди народного господарства виробничого і невиробничого призначення як готова будівельна продукція. Готова продукція будівництва - це закінчені та здані в експлуатацію будови, споруди або їх комплекси (рис. 1.2).

В умовах ринку будівництво, як і всі галузі виробничої сфери, набуває нового економічного смислу, пов'язаного з вільною динамікою капіталу та вільною діяльністю кожного об'єкта власності. На зміну вертикальним галузевим зв'язкам, що переважали в адміністративно-плановій економіці, приходять горизонтальні зв'язки інвесторів. Тому будівництво як економічний процес являє собою безперервну інвестиційну діяльність власників капіталу протягом життєвих циклів будинків або споруд, у зведення яких цей капітал був вкладений.

Особлива роль забезпечення у процесі задоволення особистих потреб людини належить будівництву. У масштабах великих господарських систем, таких як регіон або країна, ця кінцева мета реалізується поетапно. Ці етапи пов'язані з рівнем розвитку потреб, оскільки:

- будівництво зобов'язано безпосередньо задовольняти потреби людини в житлі. Це - будівельна продукція першого, найвищого рівня;
- будівництво виконує функцію сприяння при задоволенні інших безпосередніх потреб, наприклад забезпечення приміщеннями для виробництва, зберігання й збуту продуктів харчування, предметів споживання і послуг;

- продукція будівництва бере участь у процесі виготовлення засобів виробництва для випуску предметів споживання та надання послуг;
- рівень будівельної продукції пов'язаний із виготовленням засобів виробництва, зазначених вище;
- будівельна продукція, що використовується для виробництва іншої будівельної продукції. Це - підприємства будівельних матеріалів, виробів тощо. У країнах із розвинутою ринковою економікою будівельна галузь розвивається за законами ринку та залежить від кон'юнктури й коливань економічного циклу. Водночас будівництво має свої характерні особливості, які відрізняють його від інших галузей і диктують необхідність специфічних форм організації й управління будівельним виробництвом. Складність і різноманітність виробництва продукції будівельної галузі охоплюють різні об'єкти - від односімейних житлових будинків до великих промислових підприємств та інженерних споруд. Технологія будівельних робіт постійно вдосконалюється.

До будівельного процесу залучені проектні, будівельні, інжинірингові фірми, замовники об'єктів, виробники та постачальники будівельних матеріалів і обладнання, фінансові установи та державні органи. При цьому помітна різноманітність будівельних фірм за їх розмірами та спеціалізацією - від дрібних кустарних і сімейних фірм до гігантів будівельної індустрії з мільярдним оборотом.

Відносна повільність обороту капіталу в будівництві та пов'язана з цим необхідність використовувати кредити, особливо при зведенні великих будинків. Більш високий ступінь ризику порівняно з іншими галузями. Ці особливості впливають на функціонування будівельного ринку в економічно розвинених країнах, в основу якого покладено конкурентоконтрактний підхід, що в умовах ринкової економіки забезпечує найбільшу ефективність будівельного виробництва.

Кон'юнктура ринку будівництва складається з ряду факторів, основним з яких є циклічність розвитку ринкового відтворення. Крім того, на попит

впливають фактори нециклічного характеру як постійно діючі (демографічні зміни; політика, що здійснюється державою; науково-технічний прогрес; сезонність тощо), так і епізодичні (стихійні лиха, війни, страйки та ін.). Ці фактори по-різному впливають на складові попиту на продукцію будівництва - споживчий попит на житло, будинки та споруди виробничого призначення, поданий приватними компаніями, попит на будинки та споруди з боку держави (об'єкти інфраструктури), а також на ремонтно-відновлювальні роботи на існуючих об'єктах.

Циклічність розвитку будівництва взагалі відповідає загальному економічному циклу, але має свої особливості, пов'язані з характером будівельної галузі. Будівництво як галузь, що бере участь у створенні основних виробничих фондів, тісно пов'язане з розвитком науково-технічного прогресу. З одного боку, удосконалення техніки й технології будівельної справи дозволяє будівельній індустрії виконувати нові, раніше недоступні їй завдання, що відповідають сучасному рівню виробничих сил суспільства. З другого боку, науково-технічний прогрес у галузях споживача продукції будівництва змінює попит, змушуючи будівельні фірми освоювати нові для них сфери діяльності.

Одним із показників розвитку галузі є рівень витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР). Згідно даних за цим показником будівельна індустрія набагато відстає від інших галузей економіки. Наприклад у США відношення витрат на НДДКР у галузі будівництва до загального обсягу будівельних робіт дорівнює 0,12 %, тоді як відношення всіх витрат на НДДКР до ВВП (а його можна розглядати у всіх галузях економіки) по країні складає 2,4 %. Аналогічне становище спостерігається і в інших розвинених країнах.

Вплив держави на формування економічної кон'юнктури різний, але будівництво відіграє тут особливу роль. У цій галузі державна економічна політика виявляється найбільше. На державні замовлення припадає від 25 до 50 % загального обсягу будівельних робіт, які виконуються в провідних

індустріальних країнах. Крім того, на стан будівельного ринку впливають і заходи, що здійснюються державою в рамках її бюджетно-фінансової та кредитно-грошової політики.

Місце, що будівельна індустрія займає в народногосподарському комплексі підкреслює її особливу значимість. Саме будівництво забезпечує подальший соціально-економічний розвиток України, яке зараз має велике значення в світовій економіці. Україна має всі об'єктивні передумови, щоб стати однією з розвинених будівельних держав світу. Адже на сьогоднішній день частка будівельних підприємств складає 6,6 % від загальної кількості підприємств країни, це близько 73093 зареєстрованих компаній. Вона посідає третє місце за валовим суспільним продуктом і займає біля 17% від усіх працюючих у матеріальному виробництві. В процесі будівництва щорічно використовується 25% усієї промислової продукції, що використовується в сфері матеріального виробництва, біля 20% прокату чорних металів, понад 30% деревини і продукції скляної промисловості. П'яту частину вантажних перевезень залізничним транспортом складають будівельні матеріали [29].

Проте існує низка проблем. Тому перспективи розвитку будівельного комплексу пов'язані з їх вирішенням, а саме:

- активного впровадження різних форм власності;
- застосування сучасних будівельних технологій;
- підвищення технічного рівня на підприємствах усіх ланок комплексу;
- збільшення потужності будівельної ланки та підвищення її конкурентоспроможності для закріплення на вітчизняному ринку будівельних послуг;
- активного розширення сировинної бази комплексу за рахунок використання величезних обсягів відходів промислового виробництва;
- більш ефективного узгодження військового будівництва зі схемами розвитку і розміщення продуктивних сил та районного планування відповідних територій;

- зниження техногенного навантаження на природне середовище та забруднення його компонентів.

1.3 Використання інновацій в технологічних процесах будівельного виробництва

Впровадження нових технологій у сферу будівництва дає можливість реанімувати її, а надалі й активізувати розвиток цієї сфери, що, в свою чергу, сприятиме розвитку всіх сфер національної економіки та підвищенню ефективності функціонування економічної системи країни загалом. Це обумовлено тим, що власне сфера будівництва вимагає значної кількості робочих місць і товарів та послуг інших сфер економіки. В кризовій ситуації необхідний інноваційно-технологічний прорив, який має бути детально описаний в національних та регіональних стратегіях будівельного виробництва.

На жаль, положення щодо впровадження нових технологій у сфері будівництва житла дуже часто лише декларуються в стратегічних документах без конкретних пропозицій.

Зазначене актуалізує впровадження інноваційних технологій здійснення нового житлового будівництва в Україні. Такі технології впроваджуються, але надзвичайно повільними темпами. Важливо активізувати впровадження інноваційних технологій здійснення нового будівництва в Україні.

Для цього доцільно в розділах національної та регіональних стратегій розвитку будівництва обґрунтувати впровадження інноваційних технологій за наступними напрямками (рис. 1.3).

Розділи за вказаними напрямками мають бути з прикладами отриманого досвіду в Україні чи в інших країнах, але можливого для використання в нашій країні. Вони повинні містити конкретні пропозиції.

Низка будівельних організацій України освоюють нові технології, направлені на зниження собівартості житлового будівництва. Наприклад, «Київміськбуд» освоює нові технології будівництва монолітно-каркасних будинків, внутрішні стіни яких будуються із залізобетону, а зовнішні – з цегли. Згідно з підрахунками фахівців, така технологія дає можливість знизити витрати цегли, яка суттєво подорожчала останнім часом. Крім того, «Київміськбуд» має намір відмовитися від закупівлі дешевої арматури і сантехніки китайського виробництва, оскільки ці матеріали не витримують експлуатаційних навантажень [2].

Наведені приклади засвідчують, що надзвичайно важливо розробляти та впроваджувати нові вітчизняні технології для будівництва [3]. Для полегшення завдання необхідно розвивати вітчизняні виробництва якісних будівельних матеріалів на інноваційній основі. Для цього важливо ретельно вивчити зарубіжний досвід з метою його адаптації в Україні.

Безумовно, наведених прикладів за напрямком «будівельні матеріали і технології» недостатньо. Слід показати, які найсучасніші матеріали можуть бути використані в Україні для виготовлення будівельних конструкцій; окреслити технології виготовлення матеріалів для будівництва; показати можливі для застосування методи монтажу будівельних конструкцій та інженерних мереж; охарактеризувати технічне забезпечення монтажних робіт, контроль параметрів будівель і споруд у процесі монтажу; розкрити особливості планування технологічних процесів, проектування технології будівельно-монтажних робіт. Бажано висвітлити особливості проектування, розрахунків, нових конструктивних рішень конструкцій будівель і споруд з металу, залізобетону, дерева і пластмас; окреслити нормативні навантаження і впливи на конструкції будівель і споруд; проаналізувати експериментальні дослідження роботи будівельних конструкцій; обґрунтувати особливості

експлуатації і реконструкції будівель, споруд та інженерних мереж і надійність будівельних конструкцій тощо.

На жаль, інновації за напрямком «будівельні матеріали і технології» впроваджуються вкрай повільно. В результаті, потреби на будівельні матеріали зараз задовольняються вітчизняним виробництвом приблизно на 70%, решту доводиться закуповувати за кордоном. Крім того, впровадження сучасних технологій значно випереджає розробку відповідних будівельних матеріалів, що призводить до необхідності купувати їх за кордоном і до суттєвого збільшення витрат на будівництво [4, 15].

Особливо важливим є напрямок «архітектура і містобудування», оскільки в його межах можна і потрібно висвітлити не тільки архітектурно-художні рішення забудови міст, використання підземного простору і просторів порушених територій, екологічні основи формування житлового середовища, ландшафтну архітектуру, але й надзвичайно важливо окреслити підходи і заходи, спрямовані на згортання процесів геттоізації та розгортання процесів оазисизації.

За напрямком «будівельна техніка й устаткування» важливо розглянути зразки інноваційних будівельних машин, особливості експлуатації будівельної техніки та моніторинг технічного стану будівельних машин.

Напрямок «автомобільні дороги і споруди на дорогах» повинен представити інноваційні матеріали для дорожніх покриттів, сучасні підходи до проектування, розрахунків, нових конструктивних рішень мостів, тунелів, дорожніх естакад і т.п., інноваційні технології зведення споруд на дорогах.

В складі напрямку «інженерні мережі й обладнання» мають бути висвітлені інноваційні підходи до проектування систем водовідведення, систем опалення, вентиляції і кондиціонування повітря; нові технології очищення й утилізації осадів стічних вод; нові технології очищення димових газів; енергозберігаючі технології при очищенні стічних вод і димових газів; проектування ефективних теплових установок; технічна діагностика і

прогнозування технічного стану інженерних мереж; підвищення надійності роботи інженерних мереж.

В освоєнні інноваційних підходів за напрямком «інженерні мережі й обладнання освоєні такі новітні технології, як:

- технологія безтраншейного прокладання мереж шляхом мікротунелювання, для чого в Німеччині закуплено тунеле-прохідницький комплекс, який сьогодні є останнім словом техніки у будівництві підземних комунікацій; хоча ця технологія потребує виробництва труб зі специфічними характеристиками, яких сьогодні в Україні немає, її переваги безперечні, оскільки вона забезпечує швидкість і якість проходження і не завдає шкоди навколишньому середовищу; впровадження цієї технології іншими підприємствами України вимагає організації виготовлення таких труб в Україні;

- технологія будівництва інженерних мереж відкритим способом із застосуванням лінійної щитової опалубки, яка закуплена у закордонних партнерів і яка дає змогу будувати з мінімальним ушкодженням для навколишнього середовища та верхнього шару ґрунту, здійснювати прокладання у безпосередній близькості з дорогами, будинками, що дуже важливо в умовах сучасних міст України;

- нова технологія реконструкції старих колекторів із застосуванням силової гідравлічної установки, яка дозволяє йти трасою існуючого колектора, руйнувати його і водночас затягувати труби більшого діаметру; перевага цієї технології є також безперечною, оскільки не треба розривати дороги, руйнувати вулиці; отже, застосування цієї технології в кінцевому рахунку прискорює будівництво [4];

- нова технологія антикорозійного захисту залізобетонних і металевих конструкцій з використанням термоабразивоструменевого очищення поверхні, застосування якої потребує багато міст України [5].

Загалом, будівництво інженерних мереж в Україні зараз перебуває на переломній межі, коли відбувається перехід на світові стандарти, світові

технології. Чим швидше буде подолано цю межу, тим більше шансів у сфері житлового будівництва забезпечити господарський комплекс країни та населення високоякісною продукцією та якісним виконанням будівельних робіт.

Напрямок «екологія і безпека в будівництві» має містити методики оцінки ступеня забруднення навколишнього середовища від дії техногенних факторів; розкривати енергозберігаючі технології в будівництві; особливості охорони праці в будівництві та підвищення ефективності системи керування охороною праці в будівництві.

При обґрунтуванні напрямку «екологія і безпека в будівництві» важливо врахувати пропозиції новацій Мінрегіонбуду щодо запровадження сучасних фасадно-утеплювальних систем в огорожувальних конструкціях, коефіцієнти термічного опору яких перевищують за ефективністю контрольні показники, застосування енергоефективних віконних конструкцій, інших елементів засклення приміщень [6].

Цікавою є ідея підвищення ефективності інженерних систем будівель шляхом застосування індивідуальних теплових пунктів у будинках на основі вітчизняного сучасного обладнання, електроопалення квартир (замість газового обладнання), яке регламентовано відповідними будівельними нормами, використання теплових насосів в системах опалення, що пропонуються рядом підприємств-виробників, а також геліосистем водопідігріву в будинках для південних регіонів та відпрацювання таких систем в інших регіонах на основі новітніх геліотехнологій.

Апробація таких ідей та пропозицій при реалізації пілотних проектів дозволить оцінити вигоди та економію енергоресурсів при їх подальшій експлуатації, що у недалекому майбутньому може стати основою поширення цього досвіду у масове будівництво нових будівель та реконструкції існуючого фонду з тепловою модернізацією [6, 20].

Впровадження новітніх технологій в будівництві повинно здійснюватись за наступними напрямками: будівельні матеріали і технології;

архітектура і містобудування; будівельна техніка й устаткування; автомобільні дороги і споруди на дорогах; інженерні мережі й обладнання; екологія і безпека в будівництві. При цьому необхідно застосовувати досвід як вітчизняних, так і зарубіжних будівельних підприємств. Впровадження новітніх технологій дозволяє зменшити час будівництва, витрати на будівництво, покращити екологію завдяки використанню екологічно чистих будівельних матеріалів, тобто відмовитись від традиційних – азбесту, токсичних видів пластмаси, деяких марок бетону тощо. Впровадження новітніх технологій у житловому будівництві сприятиме покращанню якості житлового фонду, його здешевленню, і, відповідно, матиме позитивний вплив на згортання процесів геттоізації та збільшення житлових оазисів.

Таким чином, в національній та регіональних стратегіях житлового будівництва мають бути відображені сегрегаційні інтереси і можливості населення, конкретні приклади впровадження нових технологій, товарів, послуг та можливості їх використання в тих чи інших регіонах

2 ТЕХНОЛОГІЧНА МЕТОДОЛОГІЯ ЦИКЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В БУДІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

2.1 Ефективні напрями регулювання процесів ресурсозбереження в будівництві

Сучасний етап суспільного розвитку характеризується утворенням механізмів переходу світової економіки від цивілізації споживання до цивілізації, яка формує свої відносини з природою на основі паритетності. Важливим напрямом реалізації концепції стійкого розвитку є ресурсозбереження, що ґрунтується на досягненнях науково-технічного прогресу з метою підвищення виробничих економічної ефективності використання виробничих ресурсів та якості довкілля [18].

Сучасні проблеми в країні здебільшого пов'язані із системною кризою в світі, що призводить до загострення несталості в суспільстві, зниження макроекономічних показників, непередбачуваності ситуації в зовнішньому та внутрішньому середовищах. Тому на перший план виходить розвиток внутрішнього ринку природно-ресурсного потенціалу України та виробничої безпеки будівництва та експлуатації об'єктів. До сьогодні ці питання залишаються недосконалими, вони характеризуються низьким рівнем контролю за трансфером і використанням ресурсів, є хаотичними і неструктурованими. Основною проблемою на внутрішньому ресурсному ринку є експорт ресурсної сировини, що прямо впливає на стрімке зростання цін на товари та послуги, на поглиблення стратифікації серед населення, а не створення ресурсозберігаючих технологій та їх ефективне використання.

Ресурсозбереження – це організаційна, економічна, науково-технічна, практична та інформаційна діяльність, яка супроводжує усі стадії життєвого циклу об'єктів і спрямована на забезпечення мінімальної витрати речовини та енергії на одиницю кінцевого продукту, враховуючи існуючий рівень

розвитку техніки і технології та найменший вплив на людину і природні системи.

Ресурсозберігаюча політика окремо взятого підприємства в самому загальному вигляді може бути представлена як хронологічна послідовність реалізації ряду інвестиційних проектів. Далі, перше питання, яке виникає при формуванні будь-якого інвестиційного рішення – це фінансування. При виборі правильного напрямку реалізації запланованого проекту необхідно розробити та оцінити існуючі альтернативи, основними з яких є модернізація існуючих основних фондів або придбання нових.

У разі прийняття рішення про придбання нового обладнання необхідно вибрати – закуповувати вітчизняне або імпортне обладнання. Наступний крок – вибір підходу до порівняльної оцінки цих альтернатив. Необхідно також враховувати, що, найчастіше, це по своїй суті екологічні капіталовкладення, специфіка оцінки яких проявляється у відмінностях ефектів, що досягаються в результаті, у видах враховуються ефективні методи їх визначення.

Чинники ресурсозбереження є рушійною силою підвищення ресурсоефективності виробництва та споживання на різних рівнях господарювання. До найважливіших із них належать такі: розвиток технологій, пропорційний розвиток груп галузей А і Б, зміна цін на ресурси, інституціональний чинник, соціальні та екологічні зміни і процеси глобалізації.

Розвиток технологій в основному залежить від частоти та якості винаходів і відкриттів у сфері раціонального та економного використання природних ресурсів і від термінів впровадження їх у практичну діяльність суб'єктів господарювання. Вплив чинника розвитку технологій на ресурсозбереження може бути виражений за допомогою формули П. Пільцера [28]:

придатні для промислового використання (національне багатство); Р – відносно фіксований повний запас природних ресурсів (розвідані

та нерозвідані запаси); T – технологія; n – ступінь впливу технічних досягнень на природні ресурси

Технологія є інформаційним чинником процесу суспільного виробництва, що визначає його ефективність. Відповідно до формули (2.1) використання технології залежить від значення показника ступеня n , який характеризує рівень розвитку технологій. Отже, складові елементи формули (2.1) T і n є взаємозалежними і спільно впливають на виробництво продукції для задоволення суспільних потреб.

Обсяг виробленої продукції при використанні природних ресурсів на певному етапі

використання ресурсів у суспільстві.

Чинник зміни цін на ресурси є важливим каталізатором ресурсозберігаючих процесів, оскільки він створює умови для переходу до ресурсозберігаючого розвитку. Збільшення цін на ресурси приводить до підвищення виробничих витрат підприємств, внаслідок чого виникає потреба в економії ресурсів. Зростання вартості ресурсів різко підвищує економічну ефективність ресурсозберігаючих заходів, тим самим стимулюючи прийняття управлінських рішень, які сприяють їх впровадженню.

Задоволення потреби будівельного підприємства в матеріальних ресурсах може забезпечуватися двома шляхами: екстенсивним і інтенсивним (рис. 2.1). Екстенсивний шлях припускає збільшення видобутку і виробництва матеріальних ресурсів і пов'язаний з додатковими витратами. Крім того, зростання обсягу виробництва при існуючих технологічних системах привів до того, що темпи виснаження природних ресурсів і рівень забруднення навколишнього середовища вийшли за припустимі межі. Тому зростання потреби підприємства в матеріальних ресурсах повинен здійснюватися за рахунок більш економного їх використання в процесі виробництва продукції або інтенсивним шляхом [2].

Рисунок 2.1 - Шляхи покращення забезпеченості будівельних підприємств матеріальними ресурсами

Інтенсивність використання ресурсів у країні залежить від специфіки кожного з її регіонів. Від того, наскільки ефективно будуть використовуватися ресурси на регіональному рівні, залежатиме тривалість шляху держави до досягнення цілей стійкого розвитку та ресурсозбереження.

Промислове відтворювання сировини останнім часом оказує великий вплив на виробництво будівельної галузі в цілому. У зв'язку з все зростаючим дефіцитом природних ресурсів, збільшенні відходів ресурсів і збільшення темпів виробництва будівельної продукції із вторинної сировини не виникає сумніву, що питання відтворювання матеріальних ресурсів вийдуть на один з перших планів у напрямку підвищення ефективності ресурсозбереження. Для всебічного вивчення цього питання необхідно ознайомлення з повним життєвим циклом використання ресурсів виробництва для підприємств будівельного комплексу (рис. 2.2)

Рисунок 2.2 – Схема повного життєвого циклу використання матеріальних ресурсів у будівельному комплексі

Галузеве ресурсозбереження здійснюється на підприємствах однієї галузі, де реалізуються ресурсозберігаючі заходи, які сприяють зменшенню ресурсоемності продукції даної галузі. Локальне ресурсозбереження є найбільш вузьким масштабом дій і охоплює всі сфери виробничого процесу підприємства.

Життєвий цикл ресурсу охоплює низку стадій, а саме: видобування вихідної сировини; перероблення сировини; виробництво продукції; споживання ресурсу; транспортування сировини; зберігання сировини (ресурсу); утилізація ресурсу.

Головним вектором ресурсозбереження на підприємстві є запобігання зростанню і зниження ситуаційних витрат, що виникають у процесі виробництва, що дозволить істотно зберегти матеріальні, трудові і фінансові

ресурси, а також скоротити, а в більшості випадків виключити втрати інших видів ресурсів – людських, екологічних і т. д.

Тому ресурсозбереження на виробничому підприємстві полягає в своєчасному виявленні та цілеспрямованому впливі на фактори підвищення швидкості витрачання матеріальних і трудових ресурсів при експлуатації обладнання. Забезпечити ці процеси можна за допомогою моніторингу технічного стану обладнання та ефективності дій персоналу щодо ресурсозбереження

Сучасні системи існуючого менеджменту будівельних підприємств роблять певні кроки для визначення інструментарію підвищення ефективності ресурсозбереження. Основним недоліком методів виміру ресурсомісткості будівельної продукції є недоліки у рівні загальної оцінки відтворювальних процесів, методів динаміки ресурсних потоків, методів виміру ресурсомісткості будівельної продукції.

Основною позицією сучасних будівельних підприємств є знання того, що будь-яка організація домагається успіху і найкращої результативності в області використання ресурсів шляхом розробки і впровадження систем сучасного менеджменту, які відповідають таким універсальним вимогам, і вже розповсюдженим у таких ключових областях, як якість, охорона навколишнього середовища, промислова та економічна безпека і охорона праці. У якості забезпечення ресурсоефективності виробництва впровадження системи менеджменту припускають повну підпорядкованість всіх підрозділів в частині споживання всіх видів виробничих ресурсів підприємства (рис. 2.3).

Основними складовими інструментарію підвищення ефективності ресурсозбереження у будівельній галузі є:

- концентрація державних і приватних інвестицій на об'єктах, які забезпечують упровадження нових ресурсозберігаючих технологій виробництва і конструктивних рішень щодо питань ресурсомісткості будівельної продукції;

Рисунок 2.3 – Система менеджменту для забезпечення ресурсоефективності будівельного підприємства

- підвищення рівня координації та якості управління інвестиціями реалізованих в рамках адресних інвестиційних програм і Державних цільових програм, спрямованих на підвищення рівня ресурсоефективності будівельного виробництва і конкурентоспроможності будівельної продукції;
- активне використання механізмів зниження інвестиційних ризиків у ресурсозберігаючі проекти за рахунок державної підтримки заключних стадій досліджень і розробки та доведення їх результатів до стадії комерційного освоєння;
- розробка механізмів участі держави у ресурсозберігаючих програмах та проектах для підприємств будівельної галузі;
- активізація діяльності державних банків, державних інвестиційних компаній у програмах та проектах з ресурсозбереження для будівельних підприємств;
- перегляд існуючих механізмів і принципів виділення державних коштів у ресурсозберігаючі проекти будівельних організацій.

Основними напрямками ресурсозберігаючої діяльності та вдосконалення управління природокористуванням в Україні повинні бути [18]:

- розроблення регіональних і місцевих програм ресурсозбереження та проведення оцінки їх соціоекологоекономічної ефективності і визначення механізмів та інструментів реалізації;
- впровадження комплексу економічних важелів із метою заохочення застосування ресурсозберігаючих процесів у виробництві та споживанні;
- при активній участі місцевих органів влади повинно проходити формування та стимулювання розширення попиту на продукцію ресурсозберігаючого спрямування;
- розвиток регіональної інфраструктури ресурсозбереження, що сприяє створенню нових робочих місць у сфері послуг;

- розширення мережі енергосервісних компаній, підприємств, які виготовляють ресурсозберігаюче устаткування та продукцію, установ, які фінансують ресурсозберігаючу діяльність;
- розширення виробництва ресурсозберігаючої продукції;
- стимулювання переробки та знешкодження відходів виробництва шляхом застосування економічних важелів для вирішення цих проблем;
- активізація інвестиційної діяльності в регіонах і створення умов для підвищення інвестиційної привабливості деяких господарських об'єктів;
- активізація інноваційної діяльності шляхом створення та функціонування інноваційних структур і розроблення та впровадження концепцій технополісу на території областей;
- формування системи багаторівневого фінансування ресурсозберігаючої діяльності;
- формування системи моніторингу ресурсозберігаючої діяльності на регіональному рівні;
- активізація екологічної освіти і виховання та ідеологічне забезпечення процесів ресурсозбереження.

Впровадження ресурсозберігаючих заходів у суб'єктах підприємницької діяльності з врахуванням зазначених напрямів, вимагає проведення попередньої роботи, яка охоплює визначення низки параметрів, а саме: масштабів і характеру соціально - економічних і екологічних проблем, їх взаємозв'язку із ресурсозбереженням, необхідні фінансові витрати і прогнозування результатів від реалізації ресурсозберігаючих заходів та їх вплив на соціоекологіоекономічні показники конкретного підприємства або регіону.

Глобалізаційні процеси впливають на сферу ресурсозбереження внаслідок чого відбувається перехід до розгляду сукупності ресурсів, які є в розпорядженні окремих країн, як єдиного світового ресурсу, що вимагає дбайливого до нього ставлення. З огляду на це, виникає потреба в розробленні узгодженої стратегії ресурсовикористання та

ресурсозбереження, якої мають дотримуватися всі країни. Отже, формується позитивна мотивація до ресурсозбереження у випадку, якщо стратегія буде розроблена, узгоджена та почне реалізовуватися на практиці.

2.2 Планування розвитком будівельного виробництва

Функціонування будівельного виробництва передбачає існування і здійснення будь-якого плану. Слово план - дуже ємне. Стосовно до організації будівельного виробництва це:

-заздалегідь намічений порядок, послідовність виконання визначених заходів і робіт, що ведуть до досягнення поставлених цілей;

-креслення, що зображує в умовних знаках у масштабі на площині розміщення у просторі об'єктів будівництва, машин і механізмів, підсобних і допоміжних споруджень, комунікацій тощо, які використовують у процесі будівництва.

Перше тлумачення поняття "план" використовують для відображення схвалених рішень з організації будівництва в часі при розробленні різного роду календарних, оперативних й інших видів планів, друге - для відображення їх у просторі, при проектуванні будгенпланів (загальноплощадочних, об'єктних тощо).

Планування взагалі за своєю суттю - це пошук відповідей на такі запитання:

1.Де ми перебуваємо, а саме: які наші можливості, що в нас погано і що добре?

2.Куди ми хочемо рухатися, а саме: яких результатів (цілей) прагнемо досягти?

3.Що може нам заважати досягти поставлених цілей (тобто встановлюємо обставини, які обмежують свободу наших дій)?

4. Як ми збираємося досягти поставлених цілей (тобто відповіді на запитання - що й у які терміни повинні робити члени організації, для того щоб досягти виконання поставлених цілей)?

Планування - це система організаторської й економічної діяльності, яка пов'язана з процесом завчасного передбачення бажаного майбутнього й ефективними шляхами його досягнення.

Головним результатом планування є визначення цілей, стратегії й програми їхнього досягнення, а також розподіл ресурсів, який дасть змогу організації більш підготовленою зустріти невизначене майбутнє і вплинути на нього. Рішення, ухвалені в процесі планування, фіксуються в документі, що одержав назву план.

Іноді, виходячи з назви документа (план), під терміном "планування" розуміють просто сукупність робіт із розроблення плану, тобто процес розроблення плану. Таке тлумачення поняття "планування", як правило, веде до того, що вся увага розробників приділяється підготовці документа (плану), а самі рішення, що закладаються в план залишаються осторонь. У цих випадках у планах основну увагу приділяють переважно встановленню кінцевих і проміжних результатів, що повинні бути досягнуті, а не тому, як домогтися досягнення цих цілей. Отже, на нашу думку, планування не можна навіть спрощено звести лише до процесу розроблення плану, оскільки воно не розкриває сутності самого процесу планування.

Процес планування - це один із найскладніших і трудомістких видів розумової діяльності, доступних людині, оскільки людина намагається управляти майбутнім. Цей процес спрямований на досягнення такого стану (станів) у майбутньому, які бажані, але від яких не можна очікувати, що вони виникнуть самі по собі. Тому планування пов'язане, з одного боку, із запобіганням помилковим діям, а з іншого боку, - із зменшенням невикористаних можливостей. Зрозуміло, якщо є підстави припускати, що майбутнє саме природно приведе до здійснення всіх бажань, то у плануванні й плані немає ніякої потреби. Отже, в плані завжди є частка песимізму і частка

оптимізму. Песимістична сторона плану полягає в переконанні, що якщо нічого не робити, то бажане майбутнє навряд чи настане; оптимістична - у тому, що своїми діями можна збільшити шанс (можливість) настання бажаного майбутнього.

Планування не є одночасним актом; це процес, який не має явно вираженого початку і кінця. Цей процес (як можна сподіватися) наближається до завершення, але ніколи не досягає його з двох причин. По-перше, існує можливість нескінченно переглядати раніше схвалені рішення. Проте необхідно колись почати діяти, і це змушує рано або пізно зупинитися на якомусь варіанті плану. По-друге, у той час коли виконується планування, а тим більше здійснюється реалізація схваленого плану (варіанта рішення), змінюється і система, для якої він розроблявся, і зовнішнє середовище. Досвід свідчить - врахувати при розробці плану усі такі можливі зміни неможливо. Це зумовлює необхідність постійного коригування плану.

Тепер, як правило, залежно від часу, на який розробляється план, розрізняють - перспективне, або як його ще називають стратегічне, планування, що передбачає розроблення плану на термін 4-15 років, поточне (тактичне) - на 1-2 роки й оперативне - місяць, декаду, тиждень, добу, а іноді й зміну. На нашу думку, крім наведеної класифікації, залежно від того, що є об'єктом планування, необхідно розрізнити техніко-економічне й оперативно-виробниче планування (рис. 2.4). Об'єктом першого є організація діяльності будівельної організації в цілому, другого - організація будівництва окремого об'єкта (пускового комплексу).

організації виходячи з прогнозованих потреб економіки держави й окремих замовників у готовій будівельній продукції.

Завданням потокового планування є конкретизація завдань перспективного плану на планований період, у тому числі: виробничої програми; підвищення економічної ефективності виробничо-господарської діяльності; матеріально-технічного забезпечення; соціального розвитку тощо.

Календарні плани розробляють на весь період зведення об'єкта, їхнім завданням є узгодження виробничої діяльності всіх учасників будівництва при зведенні окремих будинків, споруд або їхніх комплексів (заводів, мікрорайонів тощо). Останніми роками дедалі ширше практикується розроблення календарних планів, завданням яких є взаємоузгодження діяльності різноманітних організацій при зведенні сукупності об'єктів для різноманітних замовників. У такий спосіб відбувається часткове злиття потокового і календарного планування.

Завданням оперативного планування є взаємоузгодження розроблених раніше календарних і потокових планів, із станом справ, що складається фактично на окремих будівельних майданчиках.

При здійсненні процесу планування організації будівельного виробництва необхідно керуватися такими основними принципами:

- ранжирування об'єктів за їхньою важливістю;
- збалансованість планових завдань окремими виконавцями з наявними у них потужностями;
- збалансованість планових завдань між усіма виконавцями, задіяними у здійсненні планових завдань; наступництво планів, які розробляються для різноманітних рівнів планування та управління будівельним виробництвом;
- варіантність планів; економічна обґрунтованість планових показників з урахуванням невизначеності майбутніх можливих ситуацій у зовнішньому середовищі та у виробництві;
- узгодженість планів із параметрами зовнішнього середовища;
- адаптивність планування;
- соціальна орієнтація планів.

У процесі планування, як уже зазначалося вище, здійснюється розроблення плану. Що ж має встановлювати план? Він має визначати:

- цілі і завдання, які мають бути досягнуті в результаті виробничої діяльності. Для будівельної організації - це забезпечення рентабельності виробництва, а також задоволення потреби окремих замовників і всієї

економіки держави в готовій будівельній продукції - реконструкції існуючих і зведенні нових об'єктів;

- шляхи і засоби досягнення поставлених цілей, а саме характеризувати засоби здійснення робіт, що плануються, їх послідовність і взаємоузгодження;

- ресурси, необхідні для досягнення поставлених цілей і завдань, тобто встановлювати їх найменування, кількість, джерела надходження тощо;

- пропорції, а саме: план має забезпечувати збалансованість між окремими елементами господарства будівельної організації -рівномірне і тривале завантаження всіх підрозділів організації;

- організацію виконання плану, тобто забезпечення технічних, технологічних, організаційних і економічних умов для виконання поставлених цілей і завдань;

- систему контролю процесу реалізації схвалених рішень, а саме: систему показників і часу здійснення як проміжного, так і кінцевого контролю. При цьому завданням (метою) контролю є не просто зіставлення плану з результатами роботи, а прогнозування можливих відхилень й вжиття заходів з їх попередження.

Виходячи з викладеного вище, можна уточнити наведене раніше визначення тлумачення поняття "план". Надалі під терміном "план" ми розумітимемо обґрунтований розклад робіт (завдань) для конкретних виконавців, об'єднаних спільною метою, що передбачається виконати у визначеній послідовності у встановлений заздалегідь термін.

Якість плану багато в чому залежить від ухваленого підходу (стратегії планування) перед його розробленням. Нині застосовують такі основні підходи - планування від досягнутого рівня, оптимальне планування й адаптивне планування. Як свідчить досвід, у "чистому" вигляді жоден із підходів у практиці не застосовується. Як правило, ми маємо справу з якоюсь сумішшю цих підходів. Здебільшого один із підходів є домінуючим. Коротко розглянемо сутність цих підходів.

Планування від досягнутого передбачає зміну, як правило, збільшення планових завдань пропорційно якійсь тенденції, що склалася раніше, від базового (періоду, який передує планованому періоду) рівня. Наприклад, за звітний період будівельна організація забезпечила зростання продуктивності праці на 4%. На планований період їй встановлюють той самий темп росту показника, а часто-густо й більше.

Такий підхід мимоволі штовхає господарників на подолання труднощів, одержання додаткових ресурсів та ін., які забезпечили б їм надалі спокійне життя. Таке планування не забезпечує пошуку й використання резервів виробництва, а породжує план, в якому лише продовжують розвиватися як позитивні, так і негативні тенденції, що стихійно виникли в системі. Це може призвести, а найчастіше і призводить до застою, банкрутства організації.

Крім того, отримані в результаті діяльності організації техніко-економічні показники дуже часто, особливо при порівнянні однотипних організацій, не відбивають дійсного стану справ.

Поширеність планування від досягнутого пояснюється, насамперед, його простотою і, як наслідок, можливістю використання при розробленні планових завдань виконавців із низькою фаховою підготовкою. До того ж такий підхід забезпечує можливість слабким керівникам навіть при поганій роботі "успішно" виконувати і перевиконувати плани.

Оптимальне планування. Суттєвість такого підходу полягає в знаходженні і схваленні в якості програми робіт найраціональнішого (оптимального) із розроблених варіанта плану за заздалегідь заданими показниками (критеріями). Для цього готують й аналізують різноманітні можливі варіанти шляхів і засобів досягнення поставлених цілей.

У суттєвості оптимального планування виявляється і його основна позитивна якість - схвалений план базується на аналізі можливих шляхів досягнення поставлених цілей і, як наслідок, він забезпечує досягнення їх із найменшими витратами. Це зумовлено тим, що при його розробленні

враховуються конкретні місцеві умови роботи будівельної організації, у тому числі конкретні можливості виконавців, постачальників будівельних матеріалів, устаткування, можливі варіанти використання наявних ресурсів; черговість здійснення робіт на об'єктах тощо.

Крім того, до недоліків такого підходу треба віднести й те, що такий план потребує відповідної спеціальної підготовки як керівників, так і виконавців, а також використання дорогого технологічного та технічного забезпечення - наявності програмного й нормативно-довідкового забезпечення, обчислювальної техніки тощо.

Адаптивне планування. Суттєвість його полягає у створенні економічного і соціального механізму, який стимулює і забезпечує бажаний розвиток господарської системи. При використанні такого підходу, увага приділяється створенню механізму, який би стимулював виконавців розвивати систему в заданому (необхідному розробнику) напрямі. Наприклад, шляхом установавлення тієї чи іншої ставки податків на розвиток соціальної або виробничої бази, впровадженням і розробленням нових технологій і будівельних матеріалів, зведенням об'єктів для потреб держави (держзамовлення) або для інших замовників.

Складність впровадження адаптивного підходу полягає в тому, що встановлення таких важелів (механізму) потребує значних обсягів спеціальних досліджень і виконавців високої кваліфікації.

Нині у практиці будівельного виробництва, як уже зазначалося, використовують усі три підходи. Перший і третій, як правило, застосовують при встановленні значення планових показників, другий - при плануванні виробничо-господарської діяльності організації, у тому числі при розробленні календарних планів і проектуванні будівельних генпланів.

Якість використання розроблених планів залежить і від методів, які застосовують при розробленні можливих варіантів рішень і виборі з них тих, що закладаються в план. При цьому під методом планування прийнято розуміти сукупність робочих способів і технічних засобів, що

використовуються у процесі конкретних планових розрахунків, тобто у процесі планування.

На якість планів впливає і система нормативів, на основі якої встановлюють планові завдання, розраховують потребу в трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, а також дається техніко-економічні обґрунтування показників плану і здійснюється оцінка результатів виробничо-господарської діяльності будівельно-монтажних і спеціалізованих організацій.

Стратегічне планування являє собою сукупність цільових дій і рішень, які визначені керівництвом організації для досягнення бажаних результатів, з використанням бази практично всіх управлінських рішень і план, який забезпечує реалізацію місії будівельної організації.

В рамках стратегічного планування повинні бути опрацьовані управлінські рішення за напрямками:

- розподіл ресурсів;
- адаптація до зовнішніх чинників;
- підконтрольне координування фінансових і виробничих аспектів діяльності;
- організаційні стратегічне передбачення.

Ресурси організації практично завжди обмежені. Завдання розробників стратегічного плану зводиться до того, щоб найбільш раціонально розподілити їх з метою досягти кінцевих результатів з мінімізацією споживаних ресурсів.

Адаптація до зовнішніх чинників включає організацію взаємодій із зовнішнім середовищем, у тому числі з іншими суб'єктами господарювання, урядом, місцевими органами управління.

Метою внутрішньої координації є забезпечення ефективної діяльності підрозділів організації на основі попереднього виявлення сильних і слабких сторін організації.

Організаційне стратегічне передбачення будується на досвіді минулих стратегій і пов'язано з вивченням, узагальненням і аналізом, для чого і проводиться нове стратегічне планування. Отже, для розробки якісного стратегічного плану необхідно отримати і обробити величезну кількість вихідної інформації та задіяти грамотних фахівців. Треба мати на увазі, що керівники організації повинні не тільки очолювати, але й безпосередньо брати участь у розробці планів.

Стратегічне планування не гарантує успіху. Для досягнення кінцевих результатів, передбачених планом, необхідно здійснити не менш якісне його виконання. Особливо це важливо при російських умовах, коли зовнішні фактори змінюються часто і радикально. До розробки стратегічних планів найбільш ретельно ставляться керівники великих організаційних структур (АТ, холдинги, ФПП, асоціації, корпорації).

У загальному вигляді процес стратегічного планування представлений на рис. 2.5

всьому процесі стратегічного планування є вибір місії організації. Керівництво організації насамперед має визначитися в частині значення своєї організації, для чого вона повинна існувати. Це необхідно, щоб упередити прояв індивідуальних цінностей при визначенні цілей будівельної організації. Задоволення індивідуальних цінностей (цілі окремих працівників) може призвести до розробки стратегічного плану, який не буде відповідати цінностям всіх учасників інвестиційного процесу.

Призначення великих будівельних організацій і малих мають суттєві відмінності. Малі організації як діяльність, так і які з неї цілі визначають виходячи з власних можливостей у створенні та реалізації будівельного продукту. Найчастіше вони орієнтуються на участь у цьому процесі в якості субпідрядників. Але практика показує, що іноді й невеличкі будівельні організації виступають в якості генерального підрядника, орієнтуючись на запити ринку будівельного продукту.

Мети будівельної організації визначають діяльність її з реалізацією виявлених цінностей. При формулюванні цілей необхідно врахувати: цілі повинні бути не тільки конкретними і досяжними, але й ранжированими за часом їх виконання.

Як правило, розрізняють три тимчасових періоди постановки та реалізації цілей: короткострокові цілі організації, які реалізуються в поточних планах, - один рік; середньострокові цілі - від одного року до п'яти років; довгострокові цілі - понад п'ять років.

Але сталі тимчасові інтервали планових рішень в умовах економіки ринкового типу здійснити повною мірою неможливо.

При розробці стратегічного плану на етапі управлінського дослідження сильних і слабких сторін будівельної організації розробники повинні провести дослідження за наступними напрямками: маркетинг (передпродажне і післяпродажне обслуговування покупців будівельної та ремонтно-будівельної продукції, оцінка рівня прибутку), фінанси, будівельне виробництво (операції), трудові ресурси, культура діяльності організації.

Маркетингові дослідження в частині отримання замовлень на виконання будівельних робіт відіграють істотну роль. Будівельники повинні оцінити свою конкурентоспроможність. Оцінка впритул пов'язується з подальшим вивченням стратегічних альтернатив - це обмежений зростання обсягів будівельних робіт, визначений і порівняно високий зріст, скорочення обсягів робіт і, нарешті, поєднання всіх альтернатив.

Підсумком вивчення стратегічних альтернатив є вибір певного варіанту стратегії. При цьому необхідно враховувати такі фактори, як ризик, чинник часу, поведінка власників і їх подальший вплив на прийняття окремих планових рішень. Остаточний варіант стратегії має бути представлений розрахунком планових показників за всіма напрямками діяльності будівельної організації і зазвичай на 3-5 і більше років.

Детальна розробка планових показників та заходи щодо їх виконання в більшості своїй здійснюються в поточних планах, що розробляються на

кожен рік або в ряді випадків, в бізнес-планах або середньостроковому плані. Проте не виключена можливість в стратегічному плані уявити також послідовність його реалізації.

Планування будівельних робіт є важливою умовою досягнення заданих показників тривалості будівництва і вартості об'єктів. Разом з тим динамічний характер будівельного виробництва і навколишнього середовища, ризики виникнення непередбачених ситуацій і багато інших чинників часто призводять до невідповідності плану і фактичного ходу робіт. Підвищення ступеня адекватності системи планування будівельних проектів реальним виробничим

Внаслідок динамічного характеру будівництва та величезної кількості чинників, що впливають. Припустимо, що тривалість деякої роботи складно заздалегідь задати однозначно. Це може бути обумовлено багатьма причинами: погодними умовами, низькою кваліфікацією виконавців, новизною робіт, зривами поставок матеріалів, недоліками в проектно-кошторисної документації і т.д. У разі технічно складних проектів, що ставлять за мету будівництво унікальних будівель за новими технологіями, однозначне визначення тривалостей робіт, а також їх взаємозв'язків стає практично неможливим. Все сказане стосується не тільки до планування виконання будівельних робіт, а й до планування інших стадій будівельного проекту: розробки проектно-кошторисної документації, підготовці будівельного виробництва і т.д. В даних випадках необхідно використовувати імовірнісні (або стохастичні) мережеві методи, застосування яких призводить, з одного боку, до ускладнення розрахунків, проте отримані результати є більш адекватними реальним умовам.

2.3 Технологічні цикли виробничих процесів в будівництві

Одним із головних напрямів підвищення продуктивності праці у різних галузях виробництва є спеціалізація. При цьому складний технологічний процес розподіляють на простіші технологічні операції, кожен з яких виконує один або кілька робітників. Це дає змогу швидко здобути необхідну робітничу кваліфікацію, у значних обсягах використовувати спеціалізовані машини й обладнання. Для виконання відносно нескладних технологічних операцій можна також використовувати спеціально розроблені автомати, що ще більше підвищить продуктивність праці.

При цьому досягаються: висока продуктивність праці, скорочення тривалості виробничого циклу, зменшення собівартості продукції.

Виробничий цикл — один із найважливіших показників, який є основою для розрахунку багатьох інших показників виробничо-господарської діяльності підприємства. Наприклад, на основі виробничого циклу встановлюються строки запуску виробів у виробництво, розраховуються потужності виробничих підрозділів, визначається обсяг незавершеного будівництва та деякі інші показники.

Виробничий цикл — це календарний період часу, протягом якого виріб або партія виробів, що обробляються, проходять усі операції виробничого процесу або певної його частини і перетворюються на завершений продукт.

Виробничий цикл – це інтервал часу від початку до закінчення процесу виготовлення продукції, тобто час, протягом якого запуснені у виробництво предмети праці перетворюються у готову продукцію. Він обчислюється для одного виробу або певної їх кількості, що виготовляється одночасно.

Виробничий цикл характеризується структурою і тривалістю.

Структура виробничого циклу – це склад і співвідношення витрат часу на різні види операцій і перерви в процесі виробництва.

Ритмічність будівництва, застосування потокових методів - один з найважливіших напрямків індустріалізації будівництва. Документи організації потокового будівництва комплексів і окремих будинків і споруд розробляються у складі проекту організації робіт і проекту виконання робіт.

При потоковому методі в промисловості процес обробки якої-небудь деталі або виготовлення виробу розчленовується на ряд більш простих послідовних процесів.

Верстати встановлюються в порядку технологічної обробки деталі або зборки виробу, утворюючи технологічну лінію.

Кожний верстат являє собою робочий пост.

Виріб, піддаючись послідовній обробці, пересувається від одного поста до іншого. Тому що всі верстати працюють одночасно, то на технологічній лінії одночасно перебувають в обробці кілька виробів за кількістю постів; вироби на технологічній лінії перебувають у різному ступені готовності. Вся група оброблюваних виробів рівномірно пересувається уздовж технологічної лінії, причому рівномірність руху є одним з основних ознак потокового методу. Конвеєрний метод - окремий випадок потокового методу.

Інтервал календарного часу від початку першої виробничої операції до закінчення останньої називається тривалістю виробничого циклу в часі, яка вимірюється в днях, годинах, хвиликах, залежно від виду виробу та стадії оброблення.

Виробничий цикл включає такі етапи.

Час виконання технологічних операцій — основна складова виробничого циклу, яка необхідна для здійснення конкретних робочих операцій перетворення предмета праці на готову продукцію. Підготовчо-завершальний час виділяється робітникам для ознайомлення із здаванням і для здачі готової продукції. Тривалість операційного циклу складається з часу виконання технологічної операції та підготовчо-завершального часу, тобто тривалість операційного циклу — це час оброблення однієї партії деталей на конкретній операції технологічного циклу.

Тривалість проходження природних процесів визначається особливостями технології (це час твердіння бетону, охолодження металу тощо), тобто природні процеси характеризуються тільки затратами часу.

Тривалість обслуговуючих процесів складається з часу виконання контрольних операцій, складських та транспортних (включаючи навантаження й розвантаження) операцій. Сукупність усіх складових виробничого процесу утворює його робочий період.

Частина виробничого циклу — це перерви, які складаються з міжопераційних і міжзмінних перерв.

Міжопераційні перерви утворюють:

— перерви між партіями виникають під час оброблення партії деталей, адже не всі деталі обробляються одночасно. Скорочувати ці перерви можна за рахунок скорочення обсягу транспортних партій деталей, однак це потребує певного збільшення затрат на транспортування деталей між робочими місцями;

— перерви очікування — виникають при порушенні ходу виконання технологічного процесу, коли попередня технологічна операція вже закінчилася, а робоче місце на наступній операції ще не звільнилося від виконання певної роботи;

— перерви комплектування — виникають на складальних операціях, коли на місце складання надходять не всі найменування деталей.

Міжзмінні перерви (на обід, вихідні та святкові дні, між змінами) є невід'ємною складовою частиною

— час технічного обслуговування виробництва;

— тривалість перерви.

Тривалість виробничого циклу залежить від:

— тривалості робочого часу, необхідного для виробництва продукції;

— розміру партії;

тривалості перерв у процесі виробництва;

— тривалості операцій, прямо не пов'язаних з виробничим процесом.

Час виконання основних операцій оброблення виробу становить технологічний цикл, що означає час, протягом якого оброблюється предмет

праці. На тривалість робочого періоду справляє вплив низка чинників, головні з яких:

- якість проектно-конструкторських робіт;
- рівень стандартизації виробів;
- організаційні фактори.

Час технологічного обслуговування включає в себе контроль якості оброблення виробу, контроль режиму роботи машин та обладнання, прибирання робочого місця, час доставляння деталей до робочого місця.

Час перерв — це час, протягом якого не змінюються жодні якісні характеристики виробу, але продукція ще не є готовою і процес виробництва не завершено. Розрізняють регламентовані та нерегламентовані перерви.

На підприємстві виділяють такі види перерв:

- міжзмінні, які залежать від режиму роботи підприємства, кількості змін, а також кількості святкових та вихідних днів;
- перерви очікування, пов'язані із завантаженням обладнання;
- перерви партійності, що виникають при обробці деталей партіями;
- перерви, які зумовлені недосконалою організацією виробничого процесу та непередбаченими обставинами (відключення електроенергії, збої в роботі обладнання тощо).

Основною складовою виробничого циклу є тривалість технологічних операцій, яка становить технологічний цикл.

Як вже зазначалось, за перетворення предметів праці на конкретний виріб вони проходять через безліч основних, допоміжних і обслуговуючих процесів, що відбуваються паралельно, паралельно-послідовно або послідовно в часі залежно від сформованої на підприємстві виробничої структури, типу виробництва, рівня спеціалізації виробничих підрозділів, форм організації виробничих процесів та інших факторів. Сукупність цих процесів, що забезпечують виготовлення виробу, прийнято називати виробничим циклом, основними характеристиками якого є його тривалість і структура.

Тривалість виробничого циклу виготовлення продукції — це календарний період часу, протягом якого сировина, основні матеріали, напівфабрикати і готові комплектуючі вироби перетворюються на готову продукцію. Іншими словами — це відрізок часу від моменту початку виробничого процесу до моменту випуску готового виробу або партії деталей, складальних одиниць. Тривалість виробничого циклу звичайно відбивається в календарних днях або годинах.

Знання тривалості виробничого циклу виготовлення усіх видів продукції необхідне для:

- складання виробничої програми підприємства і його підрозділів;
- визначення термінів початку виробничого процесу за даними термінів його закінчення;
- розрахунків нормальної величини незавершеного виробництва.

Структура і тривалість виробничого циклу залежать від типу виробництва, рівня організації виробничого процесу й інших факторів. Для виробів машинобудування характерна висока частка технологічних операцій у загальній тривалості виробничого циклу. Скорочення останньої має велике економічне значення. Як правило, тривалість виробничого циклу визначається для однієї деталі, партії деталей, однієї складальної одиниці або партії одиниць, одного виробу. При цьому варто враховувати, що виробом називають будь-який предмет або набір предметів, що підлягає виготовленню на підприємстві або в його підрозділах.

За розрахунку тривалості виробничого циклу виготовлення виробу враховують лише ті витрати часу на транспортні і контрольні операції, природні процеси і перерви, що не перекриваються операційним циклом.

Скорочення тривалості виробничого циклу має важливе економічне значення. Чим менша тривалість виробничого циклу, тим більше продукції за одиницю часу за інших рівних умов можна випустити на даному підприємстві, в цеху або на ділянці; тим вище використання основних фондів

підприємства; тим менша потреба підприємства в оборотних коштах, вкладених у незавершене виробництво, тим вища фондвіддача і т. д.

кл)

Технологічний цикл обробки

При розрахунку тривалості технологічного циклу необхідно враховувати особливості пересування предметів праці за операціями. На підприємстві використовується один із таких видів руху:

- послідовний;
- паралельний;
- паралельно-послідовний (змішаний, суміщений).

У практичній діяльності підприємств скорочення тривалості виробничого циклу здійснюється одночасно за трьома напрямками: зменшення часу робочого періоду (трудових процесів), скорочення часу природних процесів, усунення та зведення до мінімуму різних перерв. Це забезпечується двома шляхами: а) удосконалюванням техніки й технології і б) підвищенням рівня організації виробництва. Розроблення заходів із скорочення виробничого циклу ґрунтується насамперед на принципах пропорційності, паралельності та безперервності.

У практиці промислових підприємств виробничий цикл скорочується одночасно за трьома напрямками:

- зменшується час трудових процесів;
- скорочується час природних процесів;
- цілком ліквідуються або зводяться до мінімуму перерви усіх видів.

Технологічний час і час перерв значно скорочуються в результаті удосконалювання конструкцій продукції, що випускається, підвищення рівня її технологічності, упровадження найбільш раціональних високоефективних технологічних процесів.

Практичні заходи щодо скорочення виробничого циклу впливають із принципів побудови виробничого процесу й насамперед з принципів

пропорційності, паралельності, безперервності, прямо-точності, ритмічності й ін.

Пропорційність — принцип, виконання якого забезпечує рівну пропускну здатність різних робочих місць одного процесу, пропорційне забезпечення робочих місць інформацією, матеріальними ресурсами, кадрами і т. д. Пропорційність визначається

режимів (наприклад, швидкісного і силового різання, швидкісного нагрівання під кування і штампування), штампування замість вільного кування, лиття в кокіль і лиття під тиском замість лиття у піщані форми, а також концентрацію операцій. Остання може полягати в багатоінструментальному і багатопредметному обробленні або в поєднанні в одному робочому циклі декількох різних технологічних операцій (наприклад, за об'єднання швидкісного індукційного нагрівання зі штампуванням заготовки в одному робочому циклі кувальної машини).

Підвищення технологічності конструкцій виробів полягає у максимальному наближенні останніх до вимог технологічного процесу. Зокрема, раціональне розчленовування конструкції виробу на вузли і дрібні складальні одиниці є важливою умовою для рівнобіжного їх складання, а отже, і для скорочення тривалості виробничого циклу складальних робіт.

Тривалість транспортних операцій може бути значно зменшено в результаті перепланування устаткування на основі принципу прямоточності, механізації й автоматизації підйому і переміщення продукції за допомогою різних підйомно-транспортних засобів.

Скорочення часу контрольних операцій досягається шляхом їх механізації й автоматизації, впровадження передових методів контролю, поєднання часу виконання технологічних і контрольних операцій. Час підготовчо-заключної роботи, час налагодження устаткування, що також входять до структури циклу, також підлягає зменшенню.

Час міжопераційних перерв може бути значно зменшено у результаті переходу від послідовного до послідовно-паралельного і далі до

паралельного виду рухів предметів праці. Його також може бути скорочено за рахунок організації цехів і ділянок на основі предметної спеціалізації. Забезпечуючи територіальне зближення різних стадій виробництва, предметна форма побудови цехів і ділянок дозволяє значно спростити внутрішньомайданчикові маршрути руху і тим самим зменшити час, затрачений на міжцехові і внутрішньоцехові передачі. Нарешті, величину міжзмінних перерв може бути знижено навіть у рамках прийнятого режиму роботи підприємства, цеху, ділянки. Наприклад, організація цілодобової (тризмінної) роботи з випуску ведучих деталей та виробів, що мають тривалий цикл оброблення і визначають тривалість циклу виробу. Щоб розкрити резерви скорочення виробничого циклу (як трудових процесів, так і перерв), на практиці фотографують виробничий цикл. Аналізуючи фотографії, можна виявити резерви скорочення тривалості виробничого циклу за кожним його елементом.

Виробничий цикл складного (монтажно-складального) процесу являє собою загальну тривалість комплексу координованих у часі простих процесів, що входять у складний процес виготовлення виробу або його партій.

Виробничий цикл складного монтажного процесу включає виробничі цикли виготовлення всіх деталей, складання всіх складальних одиниць, генеральне складання виробу, контроль, регулювання і налагодження. У складному виробничому процесі можуть використовуватися всі розглянуті види руху предметів праці за операціями: послідовний, послідовно-паралельний і паралельний. Для умов включення одиничного виробництва в єдиний цикл, як правило, необхідні не тільки процеси виготовлення і складання, а й процеси проектування виробу і підготовки його виробництва.

Складний виробничий процес звичайно складається з великої кількості складальних, монтажних, регульовально-налагоджувальних операцій, операцій простих процесів, тому визначення й оптимізація виробничого циклу вимагають не тільки великих витрат часу, але і нерідко застосування

ЕОМ для виконання розрахунків. Побудова складного виробничого процесу в часі здійснюється для того, щоб визначити тривалість виробничого циклу, координувати виконання окремих простих процесів, одержати необхідну інформацію для оперативного-календарного планування і розрахунку операції запуску-випуску предметів праці. Метою координації виробничих процесів, що становлять складний процес, є забезпечення комплектності і безперервності ходу виробництва за повного завантаження устаткування, робочих місць і робітників.

Структура виробничого циклу складного процесу визначається складом операцій і зв'язків між ними. Склад операцій залежить від номенклатури деталей, складальних одиниць і технологічних процесів їх виготовлення. Взаємозв'язок операцій і процесів зумовлюється віяловою схемою складання виробу і технологією його виготовлення.

Розрахунок тривалості виробничого циклу складного процесу необхідно вести в такій послідовності:

- визначити розмір партії виробів;
- обчислити зручність ритму, що планується;
- розрахувати число партій, що запускаються протягом планового періоду;
- визначити час операційного циклу партії виробів;
- розрахувати тривалість операційного циклу партії виробів за складальними одиницями;
- визначити кількість робочих місць, необхідних для виготовлення виробів;
- побудувати цикловий графік складання виробів без обліку завантаження робочих місць;
- закріпити операції за робочими місцями;
- скласти стандарт-план складання виробів;
- побудувати уточнений цикловий графік з урахуванням завантаження робочих місць;

- визначити тривалість виробничого циклу і випередження запуску-випуску за складальними одиницями і деталями.

За вирішення питання про розміри партії необхідно виходити з економічно оптимального розміру. Робота великими партіями дозволяє реалізувати принципи партійності, що забезпечує:

а) можливість застосування більш продуктивного процесу, що знижує витрати на виготовлення виробів;

б) зменшення підготовчо-заключного часу, що припадає на одиницю продукції;

в) скорочення втрат часу робітників-складальників на освоєння прийомів роботи (приспособування до роботи);

г) спрощення календарного планування виробництва.

Ці фактори сприяють заростанню продуктивності праці робітників і зниженню собівартості продукції.

Однак в одиничному і серійному виробництвах, де за кожним робочим місцем закріплюється виконання декількох операцій і де переважає послідовний вид руху предметів праці, зі зростанням розміру партії підвищується ступінь порушення принципу безперервності, оскільки збільшується час пролежування кожної складальної одиниці, тобто зростає тривалість виробничого циклу виготовлення партії виробів, кількість складальних одиниць, що перебувають у наробці і на збереженні (незавершене виробництво). Крім того, зростає потреба в площах для збереження виробів і матеріальних цінностей, одночасно необхідних для виробництва.

Ці і протилежні фактори, пов'язані з реалізацією одного принципу (партійності) і порушенням іншого (безперервності), потребують визначення такого розміру партії, за якого сполучення економії від реалізації першого принципу і втрат від порушення іншого, були б найбільш раціональними з економічної точки зору. Такий розмір партії прийнято називати економічно-оптимальним.

Тривалість операційного циклу партії виробів за кожною операцією розраховується за

перевантажено не більше

Тривалість циклу цього графіка буде мінімальною. Однак умови виробництва й обмежені ресурси вимагають виконання визначених робіт послідовно, на тому самому робочому місці, стенді. Все це призводить до змін у цикловому графіку і, як правило, до зсуву запуску на більш ранні терміни, а як наслідок — до збільшення тривалості циклу.

Для досягнення рівномірності завантаження робочих місць і робітників-складальників необхідно закріпити операції за робочими місцями. З цією метою на кожне робоче місце набирається обсяг робіт, тривалість операційного циклу яких не має перевищувати пропускної здатності робочих місць протягом прийнятого періоду чергування.

Побудова стандарт-плану складання виробу (цикловому графіку з урахуванням завантаження робочих місць). Графік будується без обліку завантаження робочих місць і даних про закріплення операцій за робочими місцями. При цьому періоди виконання циклів окремих операцій графіка повинні проектуватися на відповідні робочі місця на цикловому графіку складання виробу без обліку завантаження робочих місць. У цьому випадку зберігається тривалість виробничого циклу на графіку, побудованому без обліку завантаження робочих місць. Однак не завжди вдається це здійснити. Зрушення робіт на більш ранній період часу спричинить збільшення тривалості виробничого циклу і появу пролежування складальних одиниць. На цьому ж графіку необхідно привести виробництво другої, третьої і наступних партій виробів доти, поки не заповниться цілком один період чергування партій виробів. Заповнений період чергування і представляє собою стандарт-план, тому що саме тут показані стандартні, повторювані терміни проведення окремих операцій складання кожним робітником-складальником.

Далі відбувається побудова уточненого циклового графіка складання виробу і визначення фактичної тривалості виробничого циклу, що звичайно небагато більша мінімальної, оскільки виконання деяких операцій зрушено на більш ранні терміни.

Уточнений графік складання виробів будується на основі вже побудованих стандарт-планів складання виробу без обліку і з урахуванням завантаження робочих місць, часу зсуву запуску відповідних складальних одиниць, і по цьому графіку визначається фактична тривалість виробничого циклу складання партії виробів.

Під удосконаленням технологічних процесів розуміють їх комплексну механізацію та автоматизацію, упровадження швидкісних режимів різання, концентрацію операцій, яка передбачає багатоінструментальну й багатопредметну обробку або суміщення в одному робочому циклі кількох різних технологічних операцій.

Підвищення технологічності конструкцій виробів полягає у максимальному наближенні їх параметрів до вимог технологічного процесу та технічних і організаційних можливостей підприємства. Наприклад, раціональне розчленування конструкції виробу на вузли та дрібні складальні одиниці є важливою умовою для паралельного складання і, відповідно, скорочення тривалості виробничого циклу.

Скорочення трудомісткості технологічних операцій досягається шляхом використання досконалішого інструменту, заміни металу пластмасами, застосування ефективного спеціального та універсального оснащення, використання ПЕОМ, що дають змогу вибирати оптимальні режими обробки деталей.

Підготовчо-завершальний час також підлягає зменшенню, особливо в частині переналагодження устаткування, яке доцільно виконувати в неробочі зміни, в обідні та інші перерви. У сучасній практиці скорочення періоду такої роботи досягається завдяки груповій обробці деталей, типовим і універсальним налагодженням.

Зменшення тривалості транспортних і складських операцій може бути досягнуто в результаті перепланування устаткування на основі принципу прямоточності, механізації й автоматизації підйому та переміщення продукції за допомогою різних засобів.

Скорочення часу на контрольні операції досягається впровадженням передових методів і прийомів їх здійснення, використанням засобів механізованого та автоматизованого контролю, які вмонтовуються в устаткування, суміщенням із часом виконання технологічних, транспортних і складських операцій. Використання статистичних методів контролю якості продукції і регулювання технологічних процесів дає можливість перейти від суцільного контролю до вибіркового, знижуючи тим самим час контрольних операцій.

Скоротити виробничий цикл можна шляхом штучної інтенсифікації природних процесів. Наприклад, прискоренням охолодження деталей, упровадженням примусової циркуляції повітря, заміною природного сушіння фарбованих деталей індукційним сушінням у полі струмів високої частоти, застосуванням штучного старіння відповідальних деталей у термічних печах.

Скорочення часу міжопераційних перерв забезпечується переходом від послідовного до паралельно-послідовного і далі до паралельного руху предметів праці. Такому скороченню часу також сприяє організація цехів та діляниць за принципом предметної спеціалізації, яка територіально наближує різні стадії виробництва, спрощує й скорочує внутрішньозаводські та внутрішньоцехові маршрути руху заготовок і виробів. Підвищення паралельності виконання робіт скорочує технологічну трудомісткість і час на транспортування.

Час перерв може бути скорочений шляхом збільшення змінності роботи, раціоналізації відпочинку робітників, застосування ефективних систем оперативно-календарного планування.

Скорочення часу перерв, що зумовлені аваріями устаткування, нестачею матеріалів, оснащення та іншими причинами незадовільної

організації виробництва, також позитивно впливає на тривалість виробничого циклу.

З метою виявлення резервів скорочення тривалості виробничого циклу проводяться маршрутні фотографії. У результаті аналізу тривалості виробничого циклу можна виявити такі шляхи його скорочення, як зменшення розміру партії деталей, визначення порядку запуску деталей в обробку, розширення змінності роботи устаткування, оптимізація виробничого циклу під час обробки деталей кількох найменувань за рахунок визначення черговості їх запуску. Останнє завдання може вирішуватися методами лінійного й динамічного програмування, послідовного конструювання за допомогою гілок і меж у вигляді дерева, матричними методами моделювання виробничого процесу.

Тривалість структурних складових виробничого циклу залежить від чинників конструкторського, технологічного й організаційного характеру (табл. 2.1).

Сучасне промислове виробництво розвивається на принципах потоковості, тобто безперервності й рівномірності. Відхилення від цих принципів незмінно викликає зниження техніко-економічних показників виробництва.

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

Основними параметрами поточкового виробництва є:

ритм - проміжок часу між виходом з оброблення двох суміжних виробів (деталей);

темп - кількість виробів (

виконання технологічних процесів на різних робочих місцях;
безперервність - безперервне виконання процесів у межах робочої зміни.

Основними особливостями потокового методу організації виробництва є: розподілення складного технологічного процесу на прості технологічні операції; створення спеціалізованих робочих місць для виконання кожної операції; ці робочі місця оснащуються спеціалізованими засобами праці, інструментом, обладнанням тощо; на кожному з них працюють один або кілька кваліфікованих робітників. При цьому здійснюється вузька спеціалізація робітників, що при впровадженні спеціалізованого інструмента та обладнання дає значне зростання продуктивності праці;

- застосування спеціального міжопераційного транспорту для доставляння виробу або деталі від одного робочого місця до іншого (це може бути конвеєр, спеціальний візок тощо);

- одночасність виконання технологічних операцій на різних робочих місцях, а також транспортування виробів від одного робочого місця до іншого.

3 ОПТИМІЗАЦІЙНІ ПРОЦЕДУРИ ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Методи та прийоми оптимізації технологічних рішень в будівництві

Процес оптимізації лежить в основі усієї інженерної діяльності, оскільки класичні функції інженера полягають у тому, щоб, з одного боку, проектувати нові, більш ефективні і менше дорогі технічні системи і, з іншого боку, розробляти методи підвищення якості функціонування існуючих систем.

Ефективність оптимізаційних методів, що дозволяють здійснити вибір найкращого варіанта без безпосередньої перевірки всіх можливих варіантів, тісно пов'язана із широким використанням досягнень в галузі математики шляхом реалізації ітеративних обчислювальних схем. Тому для викладу методологічних основ оптимізації потрібно залучення результатів теорії матриць, елементів лінійної алгебри і диференціального числення, а також положень математичного аналізу.

Оскільки розмірність інженерних задач, як правило, достатньо велика, оптимізаційні методи орієнтовані головним чином на реалізацію за допомогою ЕОМ. Перша і відповідальна задача розробки алгоритмів прийняття оптимальних рішень при проектуванні і керуванні технологічних процесів, постановка задачі оптимізації. Від її грамотного формулювання в значній мірі залежить ефективність алгоритмів оптимізації.

Теорія оптимізації надає допоміжні засоби рішення, що можуть використовуватися після формулювання проблеми оптимізації. Але, не може бути виконана формалізація перекладу словесного формулювання задачі в математичні терміни, без застосування досвіду і кваліфікації постановника

задачі. Звісно ж у знанні методів оптимізації лежить головна передумова раціонального їх застосування. Даний посібник є вступом у теорію оптимізації і знайомить з додатками цієї теорії до рішення ряду задач, що виникають в інженерній практиці. У найбільш загальному змісті теорія оптимізації являє собою сукупність фундаментальних математичних результатів і чисельних методів,

ся займатися в повсякденному житті. Терміном "оптимізація" в літературі позначають процес або послідовність операцій, що дозволяє отримати уточнене рішення.

Рішення виявляються найбільш точними, якщо вони будуть підкріплені кількісними, математичними і графоаналітичними розрахунками.

Будівельне проектування часто оперує такими поняттями як інтуїція, здоровий глузд, накопичений досвід, так як значною мірою це творчий процес. У той же час він пов'язаний з необхідністю врахування об'єктивних умов і закономірностей, що визначають принципи функціонування міського середовища. Так під оптимізацією будівельних проектних рішень слід приймати прагнення прийняття оптимального рішення, з урахуванням всіх умов проектної задачі, якими є вихідні величини, що оптимізують параметри та обмеження.

Архітектурні рішення, що розглядаються як спосіб організації простору для поліпшення якостей життєдіяльності населення, так само вимагає відповідної емоційно-естетичної та утилітарно-технічної, економічної та екологічної оптимізації з урахуванням постійного контролю для збереження цілісності та єдності середовища. Оптимізацією архітектурного рішення називають процес пошуку рішення архітектурного завдання, що задовольняє як заданій меті, так і умовам завдання. Метою оптимізації будь-якого рішення архітектурної завдання - досягнення екстремуму (максимуму або мінімуму) певного показника, званого критерієм оптимальності й прийнятого за міру оцінки якості проектованої системи.

Вихідними позиціями оптимізації проектних рішень розвитку будівництва є:

- тенденції та прогноз соціально-економічного розвитку будівництва – розвиток матеріальної бази і, відповідно, чисельності населення в залежності від розподілу капіталовкладень у різні сфери будівництва;

- ресурсний потенціал території - придатність території для того чи іншого виду будівельного освоєння. Визначається в результаті комплексної оцінки забудовних територій та зонування за ступенем можливого освоєння;

- принципи раціонального розміщення елементів залежно від характеру формованих процесів. Розміщення населення та об'єктів тяжіння є підставою для визначення інтенсивності зв'язків між елементами будівництва.

Методи оптимізації кожного проектного рішення залежать від специфічних особливостей і ресурсного потенціалу його території. Особливості ці визначаються дією основних чинників:

- економічних – обумовлюються роллю будівництва в економічній структурі регіону, країни; внутрішніми економічними ресурсами; інтенсивністю темпів розвитку будівельної бази регіону;

- соціально-демографічних – визначаються величиною, темпами зростання, концентрацією, статевовіковою структурою і складом всіх груп населення;

- природно-ресурсного потенціалу території – складається з природних ресурсів, сформованих господарським та містобудівним використанням території, характером і станом планування і забудови, загальною освоєнністю території, минулими капіталовкладеннями в забудову, інженерними мережами, благоустроєм;

- архітектурно-планувальних – сформованих структурою плану і містобудівною композицією; розміщення основних елементів, які визначають структуру функціональних і композиційних зв'язків.

Нині оптимізація знаходить застосування в науці, техніці і в будь-якій іншій області людської діяльності.

Оптимізація - цілеспрямована діяльність, що полягає в отриманні найкращих результатів за відповідних умов.

Математичне програмування ("планування") - це розділ математики, що займається розробкою методів відшукування екстремальних значень функції, на аргументи якої накладені обмеження.

Методи математичного програмування використовуються в економічних, організаційних, військових та ін. системах для вирішення так званих розподільних задач.

Розподільні задачі (РЗ) виникають у разі, коли наявних ресурсів не вистачає для виконання кожної з намічених робіт ефективним чином і необхідно якнайкраще розподілити ресурси по роботах відповідно до вибраного критерію оптимальності.

Лінійне програмування (ЛП) є найбільш простим і краще всього вивченим розділом математичного програмування.

Пошуки оптимальних рішень привели до створення спеціальних математичних методів і вже в XVIII столітті були закладені математичні основи оптимізації (варіаційне числення, чисельні методи і ін.). Проте до другої половини XX ст. методи оптимізації в багатьох галузях науки і техніки застосовувалися дуже рідко, оскільки рішення завдань оптимізації вимагало величезної обчислювальної роботи, яку без ЕОМ реалізувати було украй важко, а у ряді випадків - неможливо.

Постановка задачі оптимізації припускає існування конкуруючих властивостей процесу, наприклад:

- кількість продукції - витрата сировини;
- кількість продукції - якість продукції.

Вибір компромісного варіанту для вказаних властивостей і є процедурою рішення оптимізаційної задачі.

Постановка задачі оптимізації вимагає наступне.

1. Наявність об'єкту оптимізації і мети оптимізації. При цьому формулювання кожної задачі оптимізації повинне вимагати екстремального

значення лише однієї величини, тобто одночасно системі не повинно приписуватися два і більше критеріїв оптимізації, оскільки практично завжди екстремум одного критерію не відповідає екстремуму іншого.

Критерієм оптимальності називається кількісна оцінка якості об'єкту, що оптимізується.

Критерій (показник) оптимальності - це цільова функція $L(x)$ є лінійною функцією з елементів рішення $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

2. Наявність ресурсів оптимізації, під якими розуміють можливість вибору значень деяких параметрів об'єкту, що оптимізується.

3. Можливість кількісної оцінки величини, що оптимізується, оскільки тільки в цьому випадку можна порівнювати ефекти від вибору тих або інших керівних впливів.

4. Облік обмежень.

Обмеження - це умови, які накладаються на можливі рішення задачі та мають вигляд лінійних нерівностей або рівностей.

Характеристики задач лінійного програмування (оптимізаційних задач):

1) величина, яка оптимізується, пов'язана з економічністю роботи даного об'єкту (апарат, цех, завод);

2) варіант роботи об'єкту, який оптимізується, повинен оцінюватися якоюсь кількісною мірою - критерієм оптимальності;

3) на підставі вибраного критерію оптимальності складається цільова функція, що є залежністю критерію оптимальності від параметрів, що впливають на її значення. Вид критерію оптимальності або цільової функції визначається конкретною задачею оптимізації;

4) задача оптимізації зводиться до знаходження екстремуму цільової функції.

Залежно від своєї постановки, рішення оптимізаційних задач може вироблятися різними методами, і навпаки - будь-який метод може застосовуватися для вирішення багатьох задач.

Методи оптимізації бувають:

- скалярними (оптимізація проводиться за одним критерієм),
- векторними (оптимізація проводиться по багатьох критеріях),
- пошуковими (включають методи регулярного і методи випадкового пошуку),
 - аналітичними (методи диференційного числення, методи варіаційного числення та ін.),
 - обчислювальними (засновані на математичному програмуванні, яке може бути лінійним, нелінійним, дискретним, динамічним, стохастичним, евристичним і так далі),
 - теоретико-вірогіднісними,
 - теоретико-ігровими та ін.

Піддаватися оптимізації можуть задачі як з обмеженнями, так і без них.

Математична модель - абстрактний формальний опис об'єкту за допомогою математичних методів.

Цільова функція задачі лінійного функції і загальний об'єм споживання відповідних ресурсів має бути прямо пропорційний величині цієї змінної.

Наприклад, якщо продаючи j -й товар в загальному випадку за ціною 100у.о., фірма робитиме знижку при певному рівні закупівлі до рівня ціни 95у.о., то буде відсутня пряма пропорційність між доходом фірми і величиною змінної. Тобто в різних ситуаціях одна одиниця j -го товару приносить різний дохід.

Аддитивність означає, що ЦФ і обмеження мають бути сумою вкладів від різних змінних.

Прикладом порушення аддитивності служить ситуація, коли збільшення збуту одного з конкуруючих видів продукції, вироблюваних однією фірмою, впливає на об'єм реалізації іншого.

Допустиме рішення - це сукупність чисел (план), що задовольняють обмеженням задачі.

Оптимальне рішення - це план, при якому ЦФ набуває свого максимального (мінімального) значення.

Математичні методи та графоаналітичні методи оптимізації застосовуються для кількісного та якісного обґрунтування прийнятих рішень при відносно невеликому числі критеріїв оптимальності.

Творчі методи оптимізації – це методи, які дають нові можливості, вперше створювані, оригінальні продукти, що мають суспільне значення і актуальність: винахід нових форм, відкриття нових оптимальних закономірностей в науці, створення творів мистецтва, літератури тощо В основі творчості людини лежить створення нового у формі уявлень (образів).

Весь процес починається з прогнозування потреб. Інформація про потенційні потреби являє собою сукупність гіпотез, які можуть бути результатом:

- екстраполяції факторів поточного стану об'єктів;
- висновків, сформульованих на основі комплексу критеріїв, що відповідають прогнозуванню майбутнього, розглянутого як результат логічної оцінки існуючого стану;
- потреб суспільства.

Метод використання аналогів заснований на аналізі багатьох процесів, що протікають в реальності. Суть уяви полягає в тому, що створюється у своїй свідомості образ, якого поки в реальності ще не існує. Основою такого створення є минулий досвід людини. Створення образів уяви проходить у два основних етапи. На першому етапі відбувається аналіз отриманих від реальності вражень або сформованих в результаті попереднього досвіду уявлень. Далі з цими образами відбуваються перетворення двох основних типів: образи, поставлені в нові сполучення та зв'язку; образи, яким може бути надано зовсім новий зміст, які можуть бути охарактеризовані як *синтез* – процес об'єднання раніше розрізнених речей або понять в ціле.

Метод групового підходу є одним з засобів колективної творчості, який можна застосовувати при розробці нових ідей або, як його іноді називають, метод «мозкового штурму». Сутність полягає в тому, що перед групою фахівців ставлять завдання, яке слід вирішити, за рахунок вільного обміну думками. При цьому слід обов'язково дотримуватися певних умов: у процесі роботи неприпустимі критика чи будь-які оцінки запропонованих ідей; найважливішою вимогою є отримання великого числа ідей.

Останній етап – це фіксація великої кількості ідей, попередній аналіз ідей, при якому, природно, більша їх частина буде відкинута як нереальна, а залишилася може бути використана при проектуванні.

Метод інверсії полягає в тому, що при вирішенні завдання згадують традиційний метод і підходять навпаки. Задачу намагаються вирішити з протилежної або зміненої позиції, що дозволяє виявити необхідні засоби вирішення проектних задач.

Теорія оптимізації знаходить ефективне застосування в усіх напрямках інженерної діяльності, і в першу чергу в наступних чотирьох її галузях: 1) проектування систем і їхніх складових частин; 2) планування й аналіз функціонування існуючих систем; 3) інженерний аналіз і обробка інформації; 4) керування динамічними системами.

Вибір критерію оптимальності лежить поза рамками теорії оптимальних систем є прерогативою тієї області прикладної науки, до якої відноситься керований об'єкт. Можливі різноманітні підходи до проблеми вибору і класифікації критеріїв ефективності. Зокрема, пропонується підрозділяти критерії в залежності від того, дозволяють вони оптимізувати перехідні або усталені процеси в системі.

В залежності від цього задачі оптимізації підрозділяються на:

- а) статичну оптимізацію,
- б) динамічну оптимізацію.

В задачах динамічної оптимізації при керуванні технологічними процесами істотне значення має досягнення оптимальної динамічної точності. З цією метою

є керування, що мінімізує тривалість перехідних процесів у системі, яке називають також керуванням, оптимальним за швидкістю. Так, наприклад, при реалізації періодичних технологічних процесів у хімічній промисловості найбільший вплив на вартість кінцевого продукту у багатьох випадках здійснює

;

3) H - надійність розроблюваної системи;

4) F - якість функціонування (точність роботи системи - забезпечення заданої якості кінцевих продуктів технологічного процесу);

5) W - енергетичні показники системи;

6) J - інформаційна спроможність алгоритмів керування і контролю технологічного процесу.

Проектувальник може вирішувати, чи буде система кращою по продуктивності, вартості або іншій характеристиці. У той же час замість таких субоптимальних для системи рішень він може, з огляду на всі перераховані чинники, шукати систему, що задовольняє критерію оптимальності за сукупністю вимог. При кількісній оцінці кожний із приведених вище критеріїв

процесом: час перехідного процесу, коливальність, статична і динамічна похибки, інтегральні оцінки якості, вірогідність влучення в задану область фазового простору вихідних координат процесу; $(h_1, h_2, \dots, h_{n3})$ - числові характеристики, що виражають надійність функціонування системи: можливість безвідмовної роботи для різноманітних технологічних режимів ведення процесу, середній час безвідмовної роботи, профілактичні заходи, ремонтоздатність; $(w_1, w_2, \dots, w_{n5})$ - числові характеристики, що виражають потужність енергії, споживаної окремими елементами й пристроями системи при різноманітних умовах роботи, енергетичні ресурси; $(i_1, i_2, \dots, i_{n6})$ -

числові інформаційні характеристики АСУ ТП: ентропія вихідних параметрів, кількість інформації при різноманітних режимах ведення технологічних процесів і функціонування систем.

При проектуванні оптимальних систем керування конкретними технологічними процесами деякі з приведених вище критеріїв мають домінуюче значення, інші грають другорядну роль. Наприклад, задача оптимізації математично може бути

тетичним принципом його рішення. Тому оптимізація прийняття рішень громадських будинків і споруд має бути засноване на комплексному обліку наступних чинників: соціальних, містобудівних, природно-кліматичних, національно-побутових, конструктивних, фізико-технічних, економічних, архітектурно-виразних.

Всі задачі оптимізації діляться на два великі класи: 1) задачі математичного програмування і 2) задачі оптимального управління. Перші називають статичними завданнями, а другі - динамічними. Відмінність між цими класами завдань полягає в тому, що в задачі математичного програмування необхідно знайти оптимальне число (у загальному випадку - вектор), а в задачі оптимального управління - оптимальну функцію.

В основу вибору варіантів проектних рішень громадських споруд покладено принцип оцінки варіантів капітальних вкладень за критерієм їх ефективності, яка визначається оптимальним поєднанням витрат і одержуваних на їх основі результатів.

Техніко-економічна оцінка проектів застосовується при розробці, експертизі та затвердженні проектів з метою забезпечити найбільшу економічну ефективність проектних рішень будівель і споруд; застосування в будівництві прогресивних технічних рішень, що сприяють подальшому розвитку індустріальних методів будівельного виробництва, і високі експлуатаційні якості споруди.

Техніко-економічна оцінка може здійснюватися за такими основними напрямками:

- порівняння різних об'ємно-планувальних рішень проектів ;
- порівняння різних конструктивних рішень;
- порівняння проектів з різними системами інженерного обладнання.

Вирішальними у виборі оптимальних варіантів проектних рішень є вартісні показники. Натуральні ж показники (трудомісткість, витрата матеріалів, об'ємно-планувальні та ін) служать лише додатковим засобом економічного аналізу.

В якості критерію оцінки застосовується показник приведених витрат, що характеризує витрати по реалізації проекту на трьох рівнях: на стадії, що передує будівництву (капітальні вкладення в матеріально-технічну базу будівництва), на стадії будівництва (кошторисна вартість об'єкта) і в сфер експлуатації (річні експлуатаційні

показником річної прибуток зі знаком мінус.

Оптимізація параметрів, що включають об'ємно-планувальні, конструктивні, організаційно-технологічні рішення і зведення промислових будівель при обліку витрат на їх експлуатацію і соціально-екологічних вимог є актуальними при використанні економіко-математичних моделей і методів вибору раціональних варіантів проекту.

Комплексна техніко-економічна оптимізація проектних рішень промислових споруд при варіантній розробці та використанні ЕОМ є основним напрямком підвищення ефективності проектування промислових споруд і їх проектуванні. Практична її реалізація здійсненна при розгляді проектних розробок в єдиній системі і створенні економіко-математичної моделі, що синтезує параметри технологічного і архітектурно-будівельного компонування, зведення та експлуатації споруди; розробки методики підготовки складу початкової формації, процедури проведення комплексної оптимізації і вибору найкращих варіантів проектних рішень з множини.

В якості методологічної основи дослідження і проектування будівельних споруд в умовах їх комплексної оптимізації використовується функціонально-системний підхід до розробок, який обґрунтовується на:

- можливості застосування теорії функціональних систем, розробленої на основі біологічної системи з матеріалістичним відображенням дійсності, її універсальністю і пристосовністю до навколишнього середовища;

- наявності багатоваріантності параметрів і змінних, що описують архітектурно-будівельні та організаційно-технологічні особливості;

- необхідності виявлення і визначення науково обґрунтованого складу параметрів і можливістю їх розгляду в єдиній системі, побудови економіко-математичної моделі;

- необхідності спільного обліку прямих і зворотних зв'язків міжпроектних розробок як при новому (первісному) будівництві будівлі, так і прогнозованих модернізацій виробництва;

- можливості творчого процесу проектування при спільній роботі замовника, проектувальника і будівельних організацій, в найкращій мірі відповідає вимогам сучасних умов, господарствами і ринкових відносин.

Склад параметрів проектних розробок, що описують промислову споруду як систему (виробничу структуру об'єкта, об'ємно-планувальне і конструктивне рішення, зведення та його експлуатацію) необхідно розглядати у взаємозв'язку між собою, що дозволяє:

- розробити сукупність показників будівельної технологічності проектних рішень, необхідних при комплексному їх розгляді в єдиній системі;

- встановити залежність між ними в умовах варіантного проектування об'ємно-планувальних і конструктивних рішень;

- визначити залежність зміни трудомісткості, матеріаломісткості і вартості будівництва зі зміною параметрів об'ємно-планувальних і конструктивних рішень і виявити їх вплив на тривалість будівництва і формування витрат з експлуатації споруди;

- створити систему алгебраїчних рівнянь, що описують проектні рішення з комплексом параметрів і областями їх існування;

- побудувати економіко-математичну модель комплексної, оптимізації будівлі при її проектуванні та обґрунтувати її достовірність;
- розробити сукупність критеріїв оцінки проектних рішень (їх кількість і техніко-економічний зміст), орієнтованих на встановлення їх ієрархічної значущості при варіантному проектуванні будівель, передбачаючи спільну участь замовника, фахівців організацій у підготовці та реалізації вихідних даних за рішеннями та вибору кращих з них.

3.2 Сучасна оптимізація капітального будівництва за ефективністю використання ресурсів

Питання оптимізації досліджується представниками різних галузей права, але поняття оптимізації при цьому не розглядається. Проте з'ясування сутності цієї наукової категорії необхідно для визначення завдань оптимізації капітального будівництва, розуміння можливостей застосування господарсько-правових засобів для цього та їх напрямів системного використання. Тому дослідження почнемо з визначення поняття оптимізації взагалі і щодо капітального будівництва, тощо.

Комплекс заходів з оптимізації має забезпечити перехід від несприятливого стану до іншого - бажаного, сприятливого, краще в якомусь конкретному відношенні, такого, що відповідає цілям або адаптивним нормам і програмам у керованих матеріальних і ідеальних системах різного роду. Наслідком оптимізації має бути підвищення ефективності функціонування, яка визначається такими основними показниками:

- 1) досягненням поставлених цілей;
- 2) ефективністю використання ресурсів.

Також варто наголосити - оптимізація є процесом перманентним і багатоетапним. В ідеалі процес оптимізації не має свого завершення,

оскільки досягнення певних завдань має породжувати нові проблеми, раніше не вирішені такі, що не існували або не усвідомлювались суспільством. Тому говорити про завершення процесу оптимізації можна тільки умовно, маючи на увазі досягнуті на конкретному етапі історичного розвитку суспільства результати.

Рішення задач оптимізації розвитку капітального будівництва за допомогою господарсько-правових засобів в Україні - це пошук певного набору змінних, якому відповідає оптимальне значення критерію оптимізації відповідно до мети та завдань її запровадження, які у кінцевому підсумку підвищують його ефективність.

Використання винятково багатой за методологічними можливостями категорії ціль дозволяє повніше, найбільш адекватним способом переміщувати центр ваги у вирішенні проблем... в конкретних економічних відносинах. Отже, напрями оптимізації капітального будівництва та необхідні для цього господарсько-правові заходи дозволяє визначити тільки чітко встановлена мета оптимізації, з визначенням тих показників, що дадуть можливість зробити правильний висновок про досягнення очікуваного рівня ефективності.

Процес визначення мети оптимізації капітального будівництва господарсько-правовими засобами є складним з наступних міркувань. Сама процедура окреслення цілі полягає на першому етапі у створенні уявного, ідеального образу певного явища, що може породжувати не обумовлені дійсним станом об'єкту сподівання, так би мовити завищені та не досяжні або досяжні у далекоглядній перспективі завдання. Це автоматично призводитиме до об'єктивної неможливості реалізувати підвищення ефективності капітального будівництва та марнотратстві зусиль, ресурсів. При окресленні мети та завдань оптимізації капітального будівництва необхідно уникати декларативності та формальності. Цілі цього процесу мають бути реальними, досяжними у визначені проміжки часу. Такий підхід детермінує дворівневий підхід, за яким на першому етапі ставляться завдання

виходу з кризи, тобто подолання негативних тенденцій, їх припинення, а вже згодом у другому етапі необхідні завдання економічного зростання випереджальними темпами.

Мету управління будівництвом фахівці визначають як досягнення високих поточних техніко-економічних показників та кінцевого результату - господарського доходу та прибутку, а також створення умов для його зростання в перспективі при дотриманні конкретних термінів зведення об'єктів за мінімальних витрат . Оскільки складовою управління є забезпечення оптимізації керованої системи, то можна екстраполювати зазначений підхід і на капітальне будівництво.

Економічна ефективність капітального будівництва у макроекономічному сенсі визначається величиною витрат, що необхідні для створення одиниці національного доходу. Відповідно, у макроекономіці процес зниження витрат на капітальне будівництво, необхідних для створення національного доходу є підвищенням економічної ефективності капітального будівництва. На мікроекономічному рівні за конкурентними механізмами ринкової економіки умовою виживання будівельних підприємств є їх економічна ефективність, а простіше кажучи здатність генерувати прибуток. Це вимагає від них запровадження заходів, спрямованих на зниження собівартості продукції, скорочення строків проведення будівельних робіт, з одночасним збереженням їх високої якості.

Окремим засобом зниження трансакційних витрат у капітальному будівництві є запровадження ефективної податкової політики, яка дозволить операторам ринку підрядних робіт у капітальному будівництві не уводити прибутки у "тінь", що в свою чергу забезпечить можливість повноцінного формування бюджету. На державному рівні необхідно запроваджувати прозорий підхід у доступі забудовників до земельних ділянок, необхідних для проведення будівельних робіт, знижувати кількість та складність адміністративних процедур у галузі капітального будівництва, надавати доступ до публічної інформації всім зацікавленим суб'єктам для зниження на

початковому етапі, а в ідеалі зведенню нанівець нелегальних (а простіше - корупційних) трансакційних витрат будівельних підприємств. Витрати на корупцію у будівельній сфері призводять до підвищення ціни на результати завершених будівельних робіт, адже вони компенсуються за рахунок споживачів. Подолання корупції в нашій країні лише саме репресивними заходами не є ефективним. Необхідно створення системи зв'язків між суб'єктами господарювання та органами державної влади, органами місцевого самоврядування, наділеними господарською компетенцією на прозорій основі, що унеможливить "вирішення питань" за надання матеріальних благ службовими особами. Таким чином, господарсько-правові засоби можуть виступати і засобом зниження рівня корупції в Україні. Отже, оптимізація капітального будівництва має бути націлена на зниження всіх видів трансакційних витрат підприємств будівельної галузі. Критерій оптимальності тут - досягнення максимального ефекту від здійснення ринкової трансакції, а також мінімальна величина трансакційних витрат.

Відсутність обігових коштів не дозволяє оновлювати будівельну техніку та запроваджувати сучасні індустріальні методи у практику господарської діяльності, замовляти та запроваджувати результати сучасних науково-дослідних, дослідно-конструкторських та технологічних робіт. Таким чином, технічно-економічна ефективність є важливим чинником та запорукою розвитку капітального будівництва на сучасному рівні.

У зв'язку з викладеним постає питання про можливість обмеження підвищення ефективності капітального будівництва тільки техніко-економічними параметрами або ж інакше кажучи, досягненням тільки технічної або економічної ефективності.

Хоча капітальне будівництво відбувається завдяки реалізації фізичних процесів і пов'язане з роботами щодо матеріальних об'єктів, його ефективність у кінцевому підсумку визначається не тільки і не стільки ефективністю виробничих, технічних процесів, що застосовуються при фактичному виконанні будівельних операцій на об'єктах будівництва, але і

іншими соціальними чинниками, важливими для суб'єкта, який започатковує заходи з оптимізації та на основі яких і визначається головна мета започаткованих змін. Як було показано другому параграфі першого розділу капітальне будівництво може сприяти вирішенню цілої низки соціально-економічних завдань, а тому можна казати не тільки про економічну, технічну, але і про його соціальну, екологічну, бюджетну ефективність. Варто зазначити, що на макрорівні межі між цими категоріями не є твердими, а навпаки досить розпливчасті, оскільки при правильному підході оптимізації капітального будівництва одночасно вирішуються декілька завдань автоматично.

Головним соціально-економічним завданням, яке здатне вирішувати одночасно декілька інших і для якого може оптимізуватись капітальне будівництво - це забезпечення сталого розвитку території країни. Результатом розвитку в такій парадигмі стає забезпечення не тільки матеріальних, але і духовних, соціальних, екологічних, культурних потреб людини. При цьому сталий розвиток територій потребує визначення стратегії сталого розвитку і самого капітального будівництва, адже така господарська діяльність як на макро, так і на мікроекономічному рівнях може спричинити значний вплив на стан біологічних, земельних, ландшафтних, екологічних, економічних, соціальних об'єктів.

Відповідно до Концепції сталого розвитку, сталий розвиток в Україні - це процес розбудови держави на основі узгодження і гармонізації соціальної, економічної та екологічної складових з метою задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь. Сталий розвиток розглядається як такий, що не тільки породжує і сприяє екологічному зростанню держави, а й справедливо розподіляє його результати, відновлює довкілля та сприяє подоланню бідності .

Сфери суспільного виробництва, розподілу та обміну, кожна їх галузь та підгалузь виступають не тільки як складові елементи, частини, підсистеми народногосподарського комплексу, а й одночасно як самостійні економічні

системи з їхніми внутрішніми взаємозв'язками і закономірностями¹ капітальне будівництво є складною системою, до якої входять різні види будівництва (промислове, житлове, дорожнє, сільськогосподарське). Незважаючи на це, воно в свою чергу у якості підсистеми входить до іншої системи більш високого рівня (як буде доведено у другому розділі - містобудування), а отже може виступати не тільки як об'єкт оптимізації, але і за певних умов, засобом досягнення цілей оптимального функціонування та ефективного вирішення завдань всією системою до якої воно входить. Тому сталий розвиток системи містобудування капітальне будівництво буде здатне забезпечувати тільки за умови сталого розвитку самого капітального будівництва, яке в такій парадигмі одночасно є об'єктом оптимізації і ефективним засобом оптимізації сфери містобудування. За такого підходу вся система, всі її підсистеми будуть розвиватись збалансовано та оптимально, адже ознакою відсутності сталого розвитку системи є наявність дисгармонії у окремих складових системи.

Метою господарсько-правового впливу має бути формування капітального будівництва як динамічної інноваційно-індустріальної системи, здатної забезпечувати зростання рівня добробуту людей і стандартів проживання, розвиток промисловості країни, з дотриманням сучасних світових стандартів енергоефективності, енерго та ресурсозбереження, раціонального землекористування, екології та захисту навколишнього середовища, тобто на основі сталого розвитку. При цьому повинна забезпечуватися прибутковість побудованих об'єктів при їх подальшій експлуатації, оскільки сучасним трендом є не тільки забезпечення якісного і дешевого будівництва, а й подальшого ефективного використання побудованих об'єктів.

Застосування заходів з оптимізації капітального будівництва має вирішити завдання: 1) скорочення строків проведення будівельних робіт та здешевлення їх вартості з одночасним збереженням їх якості; 2) підвищення прибутковості господарської діяльності у капітальному будівництві; 3)

вирішення соціально-економічних проблем та сталого розвитку суспільства на основі реалізації довгострокових програм соціально-економічного розвитку країни, областей, міст України. Один з напрямів реформування капітального будівництва, лежить у площині створення механізму, який би ефективно забезпечував не тільки будівництво різних об'єктів, але й їх подальшу ефективну експлуатацію. Мається на увазі низька енергетична місткість, економічна ефективність функціонування об'єкту.

Для підсистем капітального будівництва на макроекономічному рівні також мають визначатися завдання оптимізації. Вони мають узгоджуватись з головною метою оптимізації всієї системи.

У сфері житлового будівництва необхідно забезпечити доступність житла, для чого збільшити обсяг введення житла економкласу, зниженню вартості житла та розміру орендної плати. У той же час необхідно забезпечувати і будівництво елітного житла для забезпеченої категорії громадян. Збільшення будівництва житла має супроводжуватися і розвитком соціальної інфраструктури, збереженням архітектурних пам'яток, природних об'єктів. Найважливішим завданням також є впровадження енергоефективних, екологічно безпечних будинків. Цей підхід є необхідним не тільки при новому будівництві, але і при реконструкції старих.

У галузі промислового будівництва в короткочасній перспективі потрібно створити умови для реконструкції найбільш важливих для економіки народного господарства підприємств. При функціонуванні на інноваційних засадах підприємства цих галузей здатні забезпечити надходження валюти до бюджету. Також перспективними в цьому напрямку є підприємства гірничо-металургійного виробництва, з виробництва будівельних матеріалів, нафтопереробні та цукрові заводів, інші підприємства з переробки сільськогосподарської продукції. У довгостроковій перспективі є забезпечення відповідної бази для їх інноваційного та сталого розвитку.

У сфері дорожнього будівництва необхідно створення дорожніх шляхів та придорожньої інфраструктури, доведення автомобільних доріг України до європейського рівня, розбудова сучасних розв'язок і під'їздів до аеропортів, морських і річкових портів, оскільки без такої роботи капітального будівництва не можливо створити транспортні коридори, необхідність існування яких для стрімкого підвищення рівня розвитку ринку транспортних послуг в Україні. Дійсно, унікальне географічне положення нашої країни не використовується повною мірою для організації транзитних перевезень значною мірою у зв'язку з відсутністю сучасних доріг та відповідної світовим нормам інфраструктури. У короткостроковій перспективі сфера дорожнього будівництва має забезпечити створення доріг на сучасному рівні обласного значення, а в перспективі перейти до розбудови транспортних коридорів як національного, так і міжнародного рівня.

У сфері сільськогосподарського будівництва необхідно забезпечити: 1) будівництво сучасних енергоефективних, швидко монтованих, дешевих при будівництві та експлуатації будівель і об'єктів; 2) розвиток інженерних мереж; 3) розвиток транспортної та виробничої інфраструктури.

Таким чином, капітальне будівництво як складна система має свої підсистеми, в той же час сама входить до більш складної системи - містобудування, а отже, одночасно є і об'єктом оптимізаційного впливу господарсько-правових засобів, і засобом оптимізації містобудування. Це значною мірою впливає на розуміння напрямів застосування господарсько-правових засобів оптимізації, а тому необхідно визначити співвідношення зазначених категорій.

Проектування й ув'язування спеціалізованих ритмічних потоків. Технологічне ув'язування будівельних потоків здійснюють із метою максимального сполучення їх у часі й просторі. Це можна виконати *аналітичним методом, графічним*, тобто безпосередньо на графіку або розрахунковому методі за допомогою *матриць*.

Рівноритмічний потік. Розрахунок рівноритмічного потоку укладається у визначенні тривалості будівництва, а вв'язування роботи бригад провадиться шляхом включення кожної наступної бригади в роботу відразу ж після того, як звільняється захватка. Жодна захватка «не простоює чекаючи». При розрахунку рівноритмічних

використання потокового методу організації будівництва при оптимізації життєвого циклу будівельного об'єкта .

Застосування в будівництві поточного методу організації будівництва дозволяє значно скоротити термін будівництва і раціонально використовувати ресурси.

Економічна ефективність утворюється внаслідок:

1) зниження умовно-

3.3 Ресурсна оптимізація технологічного циклу

Узагальнення способів визначення оптимальної технології в умовах багатокритеріальності, запропонованих різними авторами можна звести до наступного вигляду:

- вибір одного головного критерію і використання інших у якості обмежень;
- визначення рангів критеріїв за ступенем їх важливості для рішення, що приймається, і проведення оцінки альтернатив починаючи з головного;
- досягнення компромісу між критеріями, як визначення розміру поступки за одним критерієм для досягнення заданої переваги за іншим.

Формування моделі оптимального функціонування інвестиційний-будівельного комплексу повинне здійснюватися з урахуванням вимоги забезпечення балансу інтересів його учасників. Проблема полягає в тому, що економічні інтереси суб'єктів господарювання носять, як правило, різноспрямований, а часто і суперечливий характер. Механізм поєднання таких інтересів повинен бути заснований на використанні категорій

«потреба» і «інтерес» як об'єктів наукового аналізу. Так, інтереси учасників будівельного проекту можуть розглядатися як критерії вибору найбільш доцільного організаційно-технологічного варіанту виконання будівельно-монтажних робіт. Це положення є визначальним під час формування методики вибору технології будівництва на базі модифікованого спрощеного методу аналізу ієрархій, яка дозволить значно підвищити обґрунтованість рішень, що приймаються. Для здійснення оптимізації вибору будівельної технології пропонується застосовувати наступні етапи:

1. Надання характеристики умов будівництва.
2. Визначення технологій будівництва, що можуть бути використані за наявних умов.
3. Створення експертної групи, до складу якої мають входити фахівці з різних питань управління проектами.
4. Формування переліку критеріїв, що найбільш повно описують інтереси усіх задіяних у реалізації проекту будівництва сторін.
5. Проведення окремо кожним експертом попарного порівняння визначених технологій будівництва за кожним критерієм, що впливає на прийняття рішення.
6. Представлення результатів опитування всіх задіяних фахівців у вигляді нечітких чисел.
7. Виконання усіх необхідних розрахунків.
8. Формулювання висновків, щодо оптимальної технології будівництва, якій відповідатиме максимальне значення оцінки, отримане за результатами розрахунків.

Розглянемо запропоновані рекомендації на прикладі проекту будівництва готельного комплексу. Складність реалізації цього проекту полягає у наступному:

- будівля має значну протяжність і за умовами архітектурно-планувальних рішень не допускається розрізання на відсіки деформаційними швами;

- значні величини горизонтальних деформацій стиснення ґрунту – $D_1=74,3$ мм діють в подовжньому напрямі будівлі;

- обмежені умови будівництва вимагають виключення взаємовпливу вже існуючих об'єктів, і того, що будується.

Припустимо, що у якості критерію вибору технології виступає критерій забезпечення мінімального рівня витрат за будівництвом, що дозволяє досягти найбільшої ефективності реалізації проекту.

Але вибір технології будівництва за найменшою кошторисною вартістю складно назвати обґрунтованим. По-перше, це пов'язано з тим, підчас прийняття рішення не буде враховано велику кількість факторів, які складно піддаються формалізації. Так, з урахуванням складних геотехнологічних умов будівництва, постає необхідність врахування впливу на конструкцію готельного комплексу таких факторів, як лобовий тиск ґрунту на огороження будівлі, взаємний вплив нової будівлі і вже існуючих конструкцій (параметри наближення до існуючих споруд менше чи дорівнюють 2,0 м), вплив гірничих виробок і підземних вод, а також необхідність захисту будівлі від проникнення шахтних газів. Вибір технології, що неповною мірою здатна захистити спроектовану конструкцію від руйнуючого впливу зазначених факторів, призведе до виникнення позапланових видатків в процесі експлуатації будівлі, пов'язаних з необхідністю проведення позапланових ремонтів споруди, передчасної заміни устаткування, призначеного для здійснення відкачки ґрунтових вод і т. ін.

Отже, ігнорування або зменшення значимості окремого критерію може призвести до об'єктивно помилкового вибору варіанту технології.

Підчас вибору особа, що приймає рішення керується тезою, що успіх реалізації інвестиційного проекту визначається наявністю у кожного з його учасників мотивів, які викликають потребу в залученні до реалізації проекту. Виходячи з цього, оптимальною слід вважати ту технологію, застосування якої, сприятиме найбільш повному задоволенню інтересів усіх суб'єктів

здіяяних у виконанні робіт за проектом. Отже інтереси учасників проекту будуть відігравати роль критеріїв вибору технології.

Для будівництва паркінгу генпідрядник залучає субпідрядну організацію, яка спеціалізується на підземному будівництві, таким чином, підчас вибору технології будівництва слід враховувати інтереси генпідрядника, субпідрядника і замовника.

Перед замовником постають дві основні мети, по-перше, мінімізація витрат на будівництво комплексу в цілому, і підземного паркінгу в тому числі, по-друге, забезпечення високого рівня якості споруди за показниками призначення (жорсткість, міцність, сейсмостійкість та ін.), надійності (стійкість до корозій), ремонтпридатності, ергономічності та ін.

Головним інтересом генпідрядника є зменшення витрат на створення підземної частини готельного комплексу, що покладається на субпідрядника.

Як бачимо, на цьому етапі реалізації проекту інтереси замовника і генпідрядника збігаються за пунктом мінімізації витрат.

Інтереси субпідрядника пов'язані з мінімізацією витрат на виконання робіт за проектом.

Ієрархія (граф спеціального виду) проблеми вибору технології створення підземного паркінгу матиме наступний вигляд (рис. 3.5).

Згідно рис. 3.5 досягнення головної мети позначеною K_0 , тобто вибір оптимальної технології, повністю визначається досягненням критеріїв (K_1 , K_2 , K_3), тобто задоволення інтересів замовника і підрядника. Роль кожного критерію в досягненні головної мети різна, що відображається у приписуванні ним різних вагових коефіцієнтів. При цьому вага головної мети дорівнює сумі вагових показників критеріїв.

На рівні альтернатив знаходяться точки (A_1, A_2, A_3), які характеризують варіанти технологій будівництва, що можуть бути застосовані. Лінії, які поєднують їх з критеріями, вказують на те, що аналіз технологій слід проводити з точки зору ступеня їх відповідності визначеним критеріям.

Рисунок 3.5 – Ієрархічний граф оптимізаційної процедури

Таким чином, визначивши вагу кожного критерію відносно головної мети, а потім вагу кожної технології з позиції кожного критерію, ми зможемо визначити вагу кожної технології вже з позиції головної мети застосувавши операцію «ієрархічного зважування».

го критерію вибору щодо неї, після чого з'ясувати вагу кожної технології відносно окремого критерію.

Експерту необхідно провести ряд парних порівнянь альтернатив, визначаючи за дев'яти бальною шкалою (див. табл. 3.2) кількісну оцінку, що вказує на відносну перевагу однієї альтернативи у порівнянні з іншою.

апарат нечітких чисел, це дозволить мінімізувати ризик помилки від суб'єктивізму. Передбачається, що кожен експерт під час надання оцінки враховує усі можливі ризики, пов'язані з його напрямом спеціалізації, які можуть виникнути за умови використання тієї чи іншої технології.

Згідно теорії експертні думки можуть бути надані у вигляді нечіткого числа (L-R)-типу і нечіткого толерантного числа (L-R)-типу.

Нечітке толерантне число (L

, b_4) так, що Матриця G_K зворотно симетрична: $A_{ij} = 1/A_{ji}$, для усіх номерів $i, j = 1, 2, \dots, n$.

1. Матриця G_K сумісна, тобто рівняння $A_{ij} = A_{ik} A_{kj} = A_{kj} / A_{ki}$ має місце для всіх номерів $i, j = 1, 2$ Для проведення подальших розрахунків нечітку матрицю парних порівнянь необхідне дефазифікувати. Введемо модифіковане репрезентативне число. , (3.20)

де $R(x)$ – модифіковане репрезентативне число; $(x_1^{\alpha_i}, x_2^{\alpha_i})$ – i -й α -зріз; r_i – ваговий коефіцієнт i -го α -зрізу; i – номер α -зрізу; n – число α -зрізів.

Дефазифікована матриця парних порівнянь буде мати наступний вигляд (табл. 3.4)

дефазифікованої матриці парних порівнянь.

Власний вектор дефазифікованої матриці G_K буде складатися з компонентів останнього стовбця матриці, нормованих на суму цих елементів, і буде дорівнювати $W_K = (0,152; 0,037; 0,811)^T$.

Вектори пріоритетів альтернатив, отримані з наведених вище матриць матимуть наступний вигляд:

альтернатив відносно головної мети, як результат множення матриці, що складається з векторів W_{K1} , W_{K2} , W_{K3} на вектор W_K .

елемент отриманого вектору, вважається оптимальною. Тобто оптимальною вважається технологія № 1.

На практиці використання модифікованого спрощеного методу ієрархій дозволяє обрати технологію будівництва, що задовольняла б вимогам усіх учасників проекту, і характеризувалася б оптимальним співвідношенням ціна-якість. Застосування технологій, вибраних на засадах дотримання балансу інтересів замовника і підрядника, дозволить підвищити конкурентоспроможність як будівельної продукції, так і підприємства виробника.

ВИСНОВКИ

Виконаний аналіз новітніх технологій в сучасному будівництві та обґрунтовані організаційні стратегії його розвитку. Розкриті основні положення виробничої діяльності в будівництві, які показали основні варіанти забезпечення будівельної індустрії та споживання матеріальних ресурсів. Розглянуті інноваційні технології будівельного виробництва, основні напрями впровадження інноваційних технологій в стратегіях розвитку будівельного виробництва. Визначені основні напрями впровадження новітніх технологій в будівництві: будівельні матеріали і технології; архітектура і містобудування; будівельна техніка й устаткування; автомобільні дороги і споруди на дорогах; інженерні мережі й обладнання; екологія і безпека в будівництві.

Розглянуте раціональне планування розвитком будівельного виробництва. Визначено, що головним результатом планування є визначення цілей, стратегії й програми їхнього досягнення, а також розподіл ресурсів, який дасть змогу організації більш підготовленою зустріти невизначене майбутнє і вплинути на нього.

Досліджена методологія технологічних процесів в будівельному виробництві та запропоновані стратегії розвитку ресурсозбереження в будівництві. Розкриті особливості формування технологічних циклів, виробничих процесів в будівництві.

Досліджені оптимізаційні процедури формування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва. Застосовані методи та прийоми оптимізації проектних рішень в будівництві. Використана сучасна оптимізація капітального будівництва за ефективністю використання ресурсів. Застосована ресурсна оптимізація технологічного циклу будівельного виробництва за перспективними методиками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб: Київ: Кондор, 2009. 210 с.
- 2 Грищенко О.В. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. 112с.
- 3 Гусаков А.А. Системотехника в строительстве. Москва: Стройиздат, 1983. 440 с.
- 4 ДБН В.3.1-XX:201X «Експлуатаційна придатність будівель та споруд. Основні положення» [Остаточна редакція] Вид. офіц.. Київ, 201X. 18 с.
- 5 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану»[чинний від 01-04-2017] Вид. офіц.. Київ, 2017. 18 с.
- 6 ДСТУ-Н А.2.2-XXX: 201X «Настанова з розроблення розділу з підтримання експлуатаційної придатності будівель і споруд у складі проектної документації» [Остаточна редакція] Вид. офіц.. Київ, 201X. 18 с.
- 7 Державні будівельні норми. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: ДБН А.3.2-2-2009. [чинний від 2012-01-04]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
- 8 Державні будівельні норми. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2016. [чинний від 2017-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с.
- 9 ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [чинний від 01-12-2009] Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
- 10 Державний стандарт України. Системи управління якістю. Вимоги: ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT). [чинний від 2016-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с.

- 11 Жук М.Круль В. Розміщення продуктивних сил і економіка регіонів України: Підручник. Чернівецький націон. ун-т ім. Юрія Федьковича. Київ : Кондор, 2004. 293 с.
- 12 Закон України «Про охорону праці» від 14.10.92 з останніми змінами від 28.02.2013р.
- 13 Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 26.06.1991 р. № 1268-ХІІ (1268-12). 65 с.
- 14 Закон України. Про загальну безпечність нехарчової продукції. Про загальну безпечність нехарчової продукції Верховна Рада України; Закон від 02.12.2010 № 2736-VI.
- 15 Клиновий Д. Розміщення продуктивних сил та регіональна економіка України: Навчальний посібник/ Дмитро Клиновий, Тарас Пепа ; Ред. Л. Г. Чернюк; М-во освіти і науки України. – Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 726 с.
- 16 Кричун П. Незавершене виробництво у будівництві: поняття та ознаки терміна .*Бухгалтерський облік і аудит*. 2008. N 10. С. 23-30.
- 17 Москальова В.М. Основи охорони праці: підручник. Київ : ВД «Професіонал», 2005. 672 с.
- 18 Мельник Л.Г., Сотник І.М., Чигрин О.Ю. Економіка природних ресурсів: навч.посіб .Суми: Університетська книга. 2010.-346 с
- 19 Мережко Н.В., Осієвська В.В., Ясинська Н.С. Управління якістю : підруч. для вищ. навч. закл. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. - 216 с.
- 20 «Надійність будівельних об'єктів і безпека життєдіяльності людини» Короткий курс лекцій з дисципліни. URL:
https://studme.com.ua/11090324/bzhd/nadezhnost_stroitelnyh_obektov_i_bezopasnost_zhiznedeyatelnosti_cheloveka.htm
- 21 Орехов О.И. Пути решения проблем использования природно-ресурсного потенциала Украины. *Управління розвитком* : зб. Наук. Робіт. №7 (83). 2010. С. 33-34.
- 22 Основи охорони праці: підручник / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін.. вид. 2-ге. Київ: Основи, 2006. 448 с.

- 23 Стадницький Ю.І., Загородній А.Г. Розміщення продуктивних сил (теоретичні основи) : навчальний посібник. Київ: Знання, 2008. 351 с.
- 27 Системотехника строительства : энцикл. словарь / ред. А. А. Гусаков ; Моск. гос. строит. ун-т и др. 2-е изд., доп. и перераб. Москва : Изд-во АСВ, 2004. 310 с.
- 25 Положення про безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд. Затверджено наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України і Держнаглядохоронпраці України 27.11.97 N 32/288 ([z0423-98](#))
- 26 Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий: Учеб. Для техникумов. Москва: Стройиздат, 1990. 368 с.
- 27 Пугач В.І., Люлька В.С. Охорона праці в будівництві. Навчальний посібник . Вид-во: Харків: Рубікон, 1998. 304 с
- 28 Пильцер П. Безграничное богатство. Теория и практика «экономической алхимии». Новая индустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В.Л.Иноземцева. Москва: Academia. 1999. С.403-428
- 29 Розміщення продуктивних сил України / за ред. Є.П. Качана. Київ.: Вища школа, 1998. 376 С.
- 30 Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Стройиздат, 1980. 284 с