

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА

(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота / проект

другий рівень (магістерський)

(рівень вищої освіти)

на тему «Багатофакторний аналіз сучасних параметрів зведення житлових багатоповерхових будинків»

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД-18-5мді
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми «Міське будівництво та
господарство»

(код і назва освітньої програми)

спеціалізації _____

(код і назва спеціалізації)

Жерруді Амін

(ініціали та прізвище)

Керівник доц.к.т.н. Савін В.О.

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

Рецензент доц.к.т.н. Фосташенко О.М.

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

Запоріжжя
2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет факультет будівництва та цивільної інженерії
Кафедра міського будівництва і господарства
Рівень вищої освіти другий рівень (магістерський)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код та назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство
(код та назва)
Спеціалізація _____
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А.В. Білох
« 02 » 09 20 19 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ/ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Жерруді Амін
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Багатофакторний аналіз сучасних параметрів зведення житлових багатоповерхових будинків

керівник роботи Савін В.О., доц.к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «10»09 2019 року № 1542-с

2 Строк подання студентом роботи 28.12.2019

3 Вихідні дані до роботи актуальність обраного напрямку досліджень; можливість розвинення проблематики; перспективи впровадження розробок; мета роботи; завдання до виконання, об'єкт дослідження, предмет дослідження; методи дослідження

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Аналіз системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, що забезпечує вибір, прийняття і коригування проектно-будівельних рішень, дозволяє прогнозувати ефективність життєвого циклу об'єктів. Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових елементів)
 Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних досліджень наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 2.09.2019

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Літературний огляд.	15.10
2	Розділ 1	30.10
3	Розділ 2	8.11
4	Розділ 3	29.11
5	Охорона праці.	10.12
6	Розробка графічної частини.	15.12
7	Оформлення роботи.	27.12
8	Попередній захист	28.12

Студент (підпис) Жерруді Амін (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) (підпис) Савін В.О. (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено
 Нормоконтролер (підпис) О.М. Фостащенко (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Жерруді Амін. Багатофакторний аналіз сучасних параметрів зведення житлових багатоповерхових будинків.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.О. Савін. Запорізький національний університет. Інженерний інститут. Факультет будівництва та цивільної інженерії, кафедра міського будівництва і господарства, 2020.

Запропонована концепція системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, що забезпечує вибір, прийняття і коригування проектно-строительних рішень, дозволяє прогнозувати ефективність життєвого циклу об'єктів.

Ключові слова: БАГАТОПОВЕРХОВІ БУДІВЛІ, СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ.

ABSTRACT

Gerrud Amen. Multivariate analysis of modern parameters for the construction of multi-storey residential buildings.

Qualifying graduation work for the degree of master's degree in specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor V.O. Savin. Zaporizhzhya National University. Engineering Institute. Faculty of Construction and civil engineering, Department of Urban Construction and Economics, 2020.

The concept of systematic estimation of parameters of technologies of erection of residential multi-storey buildings, which provides the choice, adoption and adjustment of design and construction decisions, allows to predict the efficiency of the life cycle of objects.

Keywords: MULTI-SURFACE BUILDINGS, MODERN TECHNOLOGIES, TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS, STRUCTURAL ELEMENTS.

АННОТАЦИЯ

Жерруди Амин. Многофакторный анализ современных параметров возведения жилых многоэтажных домов.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель В.А. Савин. Запорожский национальный университет. Инженерный институт. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра городского строительства и хозяйства, 2020.

Предложенная концепция системной оценки параметров технологий возведения жилых многоэтажных зданий, обеспечивает выбор, принятие и корректировка проектно-строительных решений, позволяет прогнозировать эффективность жизненного цикла объектов.

Ключевые слова: МНОГОЭТАЖНЫЕ ЗДАНИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. БАГАТОФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ	9
1.1 Аналіз системи взаємодії основних учасників процесу будівництва житлових багатоповерхових будівель	9
1.2 Поняття системний аналіз і процес ухвалення рішень, дослідження, що є науковою базою	20
1.3 Аналіз варіантів проектно-строительних рішень житлових багатоповерхових будівель	25
1.4 Висновки по першому розділу	38
РОЗДІЛ 2. КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМНОЇ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ	40
2.1 Моделі і методи оцінки показників ефективності життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель	40
2.2 Визначення складу і структури будівельної технології житлової багатоповерхової будівлі як системи	48
2.3 Математична модель і програма багатокритерійної оптимізації параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель	57
2.4 Висновки по другому розділу	65
РОЗДІЛ 3. АПРОБАЦІЇ СИСТЕМНОЇ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ	67
3.1 Формування системи раціональних техніко-економічних параметрів, оцінка за критерієм оптимальності і визначення їх ваговитості	67
3.2 Варіантне проектування будівельних технологій і розрахунок техніко-економічних параметрів	74
3.3 Ранжирування будівельних технологій за показниками ресурсозберігання і оптимальності	79
3.4 Висновки по третьому розділу	91
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА	93
4.1 Техніка безпеки при проведенні монтажних робіт	93
4.2 Вимоги пожежної безпеки для зовнішнього утеплення фасадів	95
4.3 Вимоги утримання будівель, приміщень та споруд	96
ГОЛОВНІ ВИСНОВКИ	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	101

ВСТУП

Актуальність. Практика, методика, об'єми проектування і будівництва житла в Україні перебувають під впливом політичних, соціальних і економічних перетворень. Соціально-економічні перетворення обумовлюють потребу інтенсивного вдосконалення інвестиційно-будівельного комплексу, оскільки він грає значну роль у відтворенні основних фондів, істотно впливає на структуру, темпи росту і пропорціональність розвитку народного господарства. Будівництво сучасних житлових багатоповерхових будівель чинить істотну дію на суміжні галузі промисловості, розвиток транспорту, житлово-комунальне господарство.

Сучасний науково-технологічний рівень розвитку суспільства, з одного боку, диктує нові, як правило, підвищені вимоги до будівельного виробництва, з іншого боку, розкриває нові можливості в його вдосконаленні і оновленні. У цих умовах багатогранна проблема раціонального використання ресурсів (енергетичних, матеріальних, трудових, фінансових) з урахуванням можливостей їх економії при виробництві будівельно-монтажних робіт при зведенні, експлуатації, реконструкції, зносі житлових багатоповерхових будівель повинна наважуватися на новий концептуальний рівень.

У інвестиційній, проектно-строительній і експлуатаційній практиці житлових багатоповерхових будівель домінуючим чинником стає забезпечення мінімальних витрат ресурсів за рахунок переходу на енергозбережні норми проектування і зведення, застосування будівельних матеріалів і виробів з високим коефіцієнтом опору теплопередачі і тривалим терміном служби, використання гнучких планувальних рішень.

Несучі і захищаючі конструкції житлових багатоповерхових будівель повинні зберігати свої властивості впродовж передбачуваного терміну служби, який може бути встановлений в завданні на проектування. Довговічність будівель визначається на основі трьох її мір: перша — повна

тривалість терміну служби будівлі, яку, як правило, не розраховують. Друга — поширюється на половину терміну служби будівлі приблизно на 40-50 років, сюди входять конструкції стін, перегородок, дверей, вікна і ін. Третя — поширюється на елементи швидкого зносу і елементи, у яких фізичне існування обмежене 10-20 роками. Безпечні і комфортні умови експлуатації можуть бути продовжені за рахунок виконання термінів ремонтів, що включають підтримувальний ремонт разів в 3-5 років; вибіркового капітального ремонту разів в 15-20 років; капітального ремонту визначається по сукупності умов; реконструкція зі збереженням або перепрофілюванням призначення будівлі разів в 50-100 років [8].

Експлуатаційні витрати в сучасних житлових багатоповерхових будівлях, включаючи витрати на інфраструктуру, не повинні перевищувати 0,95-1,0 у. е. кв. м [8, 9]. Для цього вже на стадії проектування слід передбачати облік і контроль витрат і ефектів, робити вибір на користь раціональних, ресурсозберігаючих будівельних технологій, які збільшують експлуатаційну ефективність.

Застосування нових матеріалів, конструкцій, технологій, випереджаюче прогнозування результатів їх впровадження вимагає додаткових заходів при експлуатації. В умовах сучасних масштабів міст такий підхід порушує об'єктивно важливі причинно-наслідкові зв'язки в системі «Життєвий цикл житлових багатоповерхових будівель — макроекономічний цикл розвитку країни — довкілля», призводить до ухвалення недосконалих з соціально-економічної точки зору рішень, безповоротних змін довкілля, погіршення якості життя майбутніх поколінь.

Будівництво житлових багатоповерхових будівель на основі системної оцінки технологій їх зведення підвищує інноваційну сприйнятливість і адаптаційний ресурс об'єктів, забезпечує як народно-господарське значення, що полягає у збереженні мінерально-сировинних, топливно-енергетичних ресурсів, за рахунок раціональних містобудівних, об'ємнопланувальних, конструктивних, технологічних рішень, так і окреме значення для організацій

житлово-господарського комплексу за рахунок підвищення технологічності, зниження матеріаломісткості, трудомісткості, тривалості, вартості робіт по ремонту, реконструкції, зносу будинків.

Використання системної оцінки техніко-економічних параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель в проектно-строительній практиці для вибору ресурсозберігаючих рішень є доцільним і своєчасним.

Мета роботи : вдосконалення методики оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель.

Завдання:

провести багатфакторний аналіз сучасних технологій зведення житлових багатоповерхових будівель;

провести аналіз концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель;

провести варіантне проектування і розрахунок техніко-економічних параметрів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку залежно від заданого об'ємно-планувального рішення;

Об'єкт дослідження: технології зведення житлових багатоповерхових будинків.

Предмет дослідження: техніко-економічні параметри технологій зведення житлових багатоповерхових будинків.

Методологія і методи дослідження : для вирішення поставлених завдань застосовувалися системний аналіз, варіантне проектування будівельних технологій, аналітичні методи розрахунку елементів і об'єкту в цілому, багатокритерійна оптимізація.

Наукова новизна: запропонована концепція системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, що забезпечує вибір, прийняття і коригування проектно-строительних рішень, дозволяє прогнозувати ефективність життєвого циклу об'єктів.

Практична значущість отриманих результатів : обґрунтована область реалізації концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель.

Особистий вклад дослідника. Постановці мети і завдання дослідження. Збір і аналіз даних для проведення дослідження.

Апробація результатів роботи. Результати роботи докладалися на XXIV науково- технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених та викладачів з доповіддю «Поняття системний аналіз і процес Ухвалення рішень дослідження» у 2019р.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з введення, чотирьох розділів, укладення, списку використаних джерел містить 110 сторінок, 32 рисунка та 15 таблиць, список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

БАГАТОФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ

1.1 Аналіз системи взаємодії основних учасників процесу будівництва житлових багатоповерхових будівель

На етапах процесу будівництва житлових багатоповерхових будівель, у тому числі підготовка і забезпечення, проектування, будівництво, експлуатація діють певні фізичні або юридичні особи (рис. 1.1) : інвестор (таблиця. 1.1), забудовник (таблиця. 1.2), генпроектировщик (таблиця. 1.3), генпідрядник (таблиця. 1.4), власник (таблиця. 1.5). Коло осіб, що здійснюють інженерні дослідження, підготовку проектної документації, будівництво, експлуатацію, і вимоги до них встановлюють ті, що відповідають законодавства України [11-13].

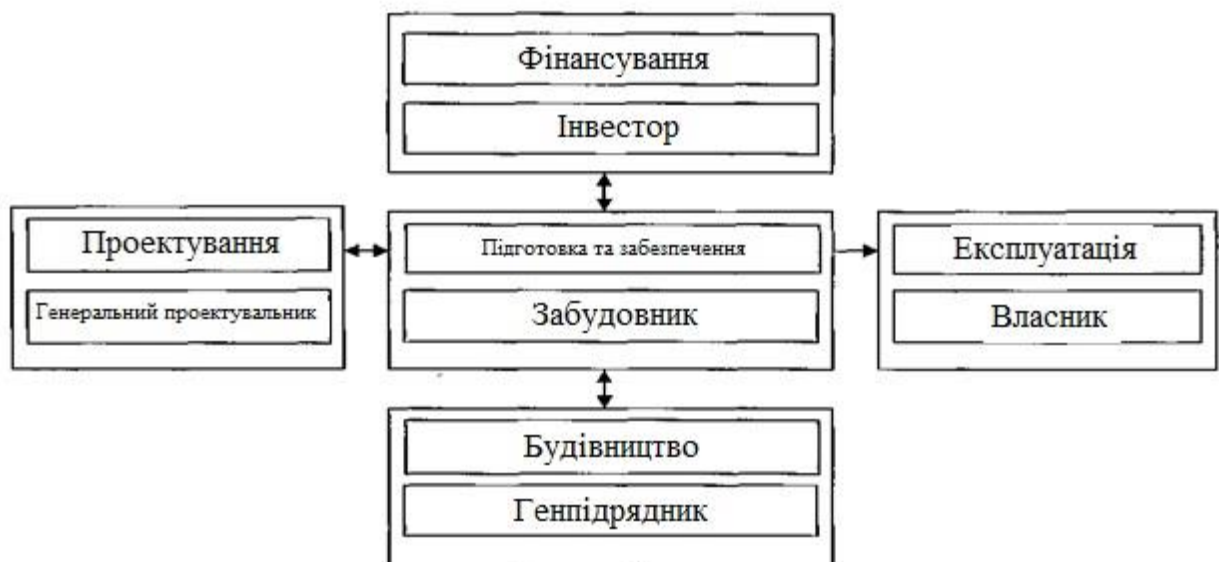


Рисунок 1.1 - Система взаємодії основних учасників процесу будівництва житлових багатоповерхових будівель

Таблиця 1.1 -Наименование і визначення основних учасників процесу будівництва. Інвестор.

Найменування	Визначення	Джерело
1	2	3
Інвестор (вкладник)	Юридична або фізична особа, що здійснює довгострокове вкладення капіталу в економіку (проект, підприємство і т. п.), як правило, в цілях отримання прибутку на вкладений капітал. Інвестор	[14]
Інвестор	Юридична або фізична особа, що здійснює вкладення власних, позикових або притягнених майнових, фінансових, інтелектуальних та ін. засобів у формі інвестицій для досягнення комерційних, соціальних, благодійних та ін. цілей.	[10]
Інвестор (у сфері капітального будівництва)	Суб'єкт інвестиційної діяльності, що приймає рішення про вкладення власних, позикових і притягнених майнових і інтелектуальних цінностей у формі інвестицій для досягнення комерційних, соціальних, благодійних та ін. цілей. Інвестори можуть виступати в ролі вкладників, кредиторів, покупців, а також виконувати функції будь-якого учасника інвестиційної діяльності. Інвестор, як правило, визначає сферу додатка капітальних вкладень, виробляє умови контрактів і здійснює розрахунки з іншими сторонами інвестиційного акту : контрактором, органами влади, виробником кінцевої	[15]
Інвестор	Інвесторами можуть виступати державні організації, муніципальні, акціонерні організації, приватні фірми і підприємці, банки різного роду. При укладенні договорів підряду інвестори виступають як	[16]

Таблиця 1.2 - Найменування і визначення основних учасників процесу будівництва. Забудовник.

Найменування	Визначення	Джерело
1	2	3
Забудовник	Фізична або юридична особа, що забезпечує на земельній ділянці, що належить йому, будівництво, реконструкцію, капітальний ремонт об'єктів капітального будівництва, а також виконання інженерних досліджень, підготовку проектної документація для їх будівництва, реконструкції,	[11,13]

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
Замовник	Особами, що виконують інженерні дослідження, є забудовник або що притягається на підставі договору забудовником або уповноваженим ним особою (далі замовник) фізична або юридична особа.	[11,13]
Замовник (забудовник)	Юридична або фізична особа, уповноважена інвестором (чи що саме, що є інвестором) здійснювати реалізацію інвестиційних проектів по будівництву. Замовник робить висновок в межах наданих йому правий договір підряду на будівництво з підрядною організацією.	[10]
Організації-замовники	Організації, плануючі і фінансуючі проектування і будівництво, що здійснюють постачання устаткування, приладів і ряду спеціальних матеріалів і виробів, а також технічний нагляд за ходом будівництва і експлуатацію побудованих будівель і споруд.	[17]
Забудовник	Юридична або фізична особа, що офіційно заявила про намір здійснити будівництво певного об'єкту нерухомості і що отримало на цей дозвіл. На основі архітектурно-планувального завдання він замовляє проектно-сметну документацію, отримує дозвіл на будівництво і організовує в період будівництва усі види нагляду. Забудовник проводить будівництво власними силами або із залученням підрядників, а після закінчення приймає об'єкт в експлуатацію і реєструє право власності в місцевому органі самоврядування. Функції замовника він може виконувати сам, притягати спеціалізовану організацію або фахівця.	[14]
Замовник	Юридична або фізична особа, що укладає договір підряду або державний контракт на будівництво об'єкту нерухомості, якого планують будівництво, розміщує замовлення на його здійснення підрядними організаціями, забезпечує фінансування і контроль в період виробництва робіт, а також приймає закінчені будівництвом будівлі і споруди. Інвестор, забудовник і замовник можуть бути в одній особі. За наявності зовнішнього інвестора замовник виступає як його уповноважений.	[14]

Таблиця 1.3 - Найменування і визначення основних учасників процесу будівництва. Проектувальник, генпроектировщик.

Найменування	Визначення	Джерело
1	2	3
Особи, що здійснюють підготовку проектної	Особами, що здійснюють підготовку проектної документації, можуть являтися забудовник або що притягається на підставі договору забудовником або замовником фізична або юридична особа, що	[11,13]
Генеральний проектувальник	Проектна організація, відповідальна за виконання комплексу проектних і дослідницьких робіт по проєктованому об'єкту на підставі договору з	[10]
Проектувальник	Компанія або фахівець, що виконує проектні роботи.	[10]
Організація-проектувальник	Організації, що здійснюють проектування, авторський нагляд за ходом будівництва і що відповідають за достовірність кошторисної вартості, якість, технічний рівень і прогресивність проектних	[17]
Проектувальник	Юридична або фізична особа, розробляюча за замовленням і договору із замовником проектну і кошторисну документацію на нове будівництво, реконструкцію або технічне переозброєння. До них відносяться організації, інженерно-геологічні, що	[14]

Таблиця 1.4 - Найменування і визначення основних учасників процесу будівництва. Підрядник, генпідрядник.

Найменування	Визначення	Джерело
1	2	3
Генеральний підрядник	Юридична або фізична особа, яка виконує роботу за договором підряду і / або державному контракту, укладеним замовником відповідно до Цивільного кодексу України..	[10]
Підрядник	Юридична або фізична особа, що виконує підрядні роботи, переймає на себе зобов'язання по будівництву об'єктів илиовершенню певних проектно-дослідницьких і будівельних робіт, необхідних для виконання будівництва і по здачі об'єкту в строк відповідно до проектно-сметной документації	[10]

Продовження таблиця 1.4

1	2	3
Организации-підрядники	Організації, що здійснюють увесь комплекс будівництва за договором із замовником і виконуючі загальнобудівельні роботи (генеральні підрядники), спеціальні і монтажні роботи за договором з генеральним підрядником (субпідрядники). Ці організації відповідають за якість будівництва, технічний рівень виробництва будівельно-монтажних робіт, дотримання календарних термінів, встановлених планом, і затвердженої кошторисної вартості будівництва.	[17]
Підрядник	Юридична або фізична особа, що виконує комплекс робіт по будівництву об'єктів різного призначення. Виконавець, що залучається до роботи, повинен мати ліцензію на ті види діяльності, де це передбачено законом. Договір із замовником укладає генеральний підрядник - центральна фігура у будівництві. При підрядному способі генпідрядник очолює будівництво, відповідаючи перед замовником за своєчасне і якісне здійснення проекту і здачу об'єктів в експлуатацію. Для виконання окремих видів робіт або окремих об'єктів генпідрядник притягає субпідрядні організації (по будівельних, монтажних, сантехнічних, електромонтажних роботах, монтажі устаткування, будівництві доріг, організації механізації та ін. Генпідрядник несе відповідальність за виконання не лише робіт, здійснюваних власними силами (зазвичай загальнобудівельних), але і за роботу субпідрядників, координує виробництво робіт усіма субпідрядниками, не втручаючись в їх внутрішню виробничо-господарську діяльність.	[14]
Підрядник	Організація, що безпосередньо реалізовує інвестиційні наміри, серед яких розрізняють генеральних підрядників, що безпосередньо укладають договори із замовниками і субпідрядників, працюючих за договорами з генпідрядниками.	[16]

Таблиця 1.5 - Найменування і визначення основних учасників процесу будівництва. Власник

Найменування	Визначення	Джерело
1	2	3
Експлуатуюча організація	Юридична або фізична особа, що здійснює на правах власника або за дорученням власника (частіше за усього інвестора) технічну експлуатацію об'єкту. Експлуатуюча організація вважається представником інтересів користувачів, якщо інше не встановлене угодами між учасниками інвестиційного процесу.	[14]
Користувач	Юридична або фізична особа, що використовує об'єкт на правах власності або право користування, що отримало, від власника.	[14]

На першому етапі (рис. 1.2) — підготовка і забезпечення — вирішуються питання організації і фінансування дослідницьких, проектних, будівельних робіт, закладається фундамент раціонального використання ресурсів, як під час будівництва, так і подальшій експлуатації об'єкту. Забудовник сам забезпечує на земельній ділянці, що належить йому, фінансування усіх видів робіт, будівництво, а також виконання інженерних досліджень; підготовку проектної документації або, у разі потреби, укладає договір з інвестором, генпроектировщиком, генпідрядником і надає їм початкову документацію для реалізації їх діяльності. Саме на цьому етапі формується і затверджується обґрунтований вибір архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерних, технологічних рішень будівлі, при цьому розглядається безліч варіантів тих, що включають матеріали, конструкції, технології. Важливим чинником при виборі технологічних рішень житлової багатоповерхової будівлі є використання нових і адаптація відомих матеріалів, конструкцій, технологій, що забезпечують зниження собівартості, підвищення надійності і довговічності, а також скорочення тривалості виробництва робіт [11-13, 18, 21-23, 27].

Другий етап — проектування (мал. 1.2). Рішення про підготовку проектної документації приймає забудовник, тобто особа, якій вже належить земельна ділянка. Як правило, у більшості випадків розробка проектної документації здійснюється фахівцем, що притягається забудовником на договірній основі. Невід'ємною частиною договору є завдання забудовника; складені проектувальником і затверджені забудовником технічні умови на вживані матеріали, конструкції і інженерне устаткування; містобудівний план земельної ділянки відповідно до вимог технічних регламентів; результати інженерних досліджень; технічні умови; дозвіл на відхилення від граничних параметрів дозволеного будівництва [11-13, 18, 21-23, 27].

У складі проектної документації для зведення житлової багатоповерхової будівлі розробляються наступні розділи: пояснювальна записка з початковими даними для архітектурно-будівельного проектування і будівництва, у тому числі з результатами інженерних досліджень, технічними умовами; схема планувальної організації земельної ділянки, виконана відповідно до містобудівного плану земельної ділянки; архітектурні, конструктивні і об'ємнопланувальні рішення; відомості про інженерне устаткування, про мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів; проект організації будівництва (ПОС); перелік заходів з довкілля охорони, забезпеченню пожежної безпеки, доступу інвалідів; кошторис об'єктів капітального будівництва, фінансованих за рахунок засобів відповідних бюджетів [11-13, 18, 21-23, 27].

Проектна документація передається забудовникові і затверджується їм за наявності			
Етапи процесу будівництва			
I—Підготовка	II - Проектування	III - Будівництво	IV - Експлуатація
Учасники процесу будівництва			
[Забудовник]	ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК	[ГЕНПІДРЯДНИК]	[Власник]
Функції учасників процесу будівництва			
<ul style="list-style-type: none"> - вибір при необхідності замовника, інвестора, генпроектировщика, генпідрядника; - збір початкових даних для підготовки проектної документації в т. ч. завдання для архітектурно-будівельного проектування, містобудівний план земельної ділянки, результати інженерних досліджень, технічні умови; - затвердження технічних умов на вживані матеріали, конструкції інженерне устаткування; - узгодження і затвердження проектної документації; - отримання дозволу на будівництво; - сповіщення органів державного будівельного нагляду про початок будівництва; - забезпечення 	<ul style="list-style-type: none"> —розробка технічних умов на вживані матеріали, конструкції і інженерне устаткування; —попередній огляд майданчика для будівництва; —розробка проектної документації; —передача проектної документації забудовникові; —зняття зауважень експертизи по проектній документації; здійснення будівельного контролю 	<ul style="list-style-type: none"> - розробка проекту виробництва робіт (ППР); - виконання загальнобудівельних робіт; - вибір субпідрядника (при необхідності); - здійснення будівельного контролю; - здійснення контролю якості будівельних матеріалів, виробів, конструкцій; Субпідрядник - топографічна підготовка ділянки будівництва; - виконання обробних робіт; - прокладення і монтаж зовнішніх мереж, внутрішніх систем і устаткування; роботи по благоустрою території і озелененню 	<ul style="list-style-type: none"> - передача об'єкту на баланс власникові; - укладення договору на технічне обслуговування об'єкту; - техническое обслуживание в т. ч. инженерных сетей, систем оборудования здания; - зміст будівлі; - ремонтні роботи

Рисунок 1.2 - Процес будівництва житлової багатоповерхової будівлі

Третій етап — будівництво (рис 1.2). При здійсненні будівництва на підставі договору забудовник готує земельну ділянку для будівництва і передає матеріали інженерних досліджень, проектну документацію, дозвіл на будівництво генпідрядникові. Для проведення державного будівельного нагляду, забудовник направляє в уповноважені органи сповіщення про початок робіт і додає копію дозволу на будівництво; проектну документацію; копію документу про винесення на місцевість ліній відступу від червоних ліній; загальний і спеціальні журнали для обліку виконання робіт [11-13, 18, 21-23, 27].

Генпідрядник здійснює будівництво відповідно до завдання забудовника, проектної документації, вимог містобудівного плану земельної ділянки, вимог технічних регламентів і забезпечує безпеку робіт і довкілля, виконання вимог безпеки праці, збереження об'єктів культурної спадщини, а— також забезпечує доступ на будмайданчик представників забудовника, органів державного будівельного нагляду, надає їм необхідну документацію, проводить будівельний контроль, забезпечує ведення виконавчої документації, сповіщає забудовника і представників органів державний будівельний нагляду про термін завершення робота, який підлягає перевірка, забезпечує усунення виявлених недоліків і не приступає до продовження праця до складання акт про їх усунення, забезпечує контроль якості вживаний будівельні матеріали. Відхилення параметрів об'єкту від проектної документації, необхідність якого виявилася при будівництві, допускається тільки на підставі знову затвердженої забудовником проектної документації після внесення в неї відповідних змін. Будівельний контроль також здійснює забудовник і за його ініціативою проектувальник [11-13, 18, 21-23, 27].

Четвертий етап — експлуатація (рис 1.2). Для введення об'єкту в експлуатацію забудовник звертається в орган що видав дозвіл на будівництво, із заявою про видачу дозволу на введення об'єкту в експлуатацію. До заяви додаються документи, що встановлюють право, на земельну ділянку; містобудівний план земельної ділянки; дозвіл на

будівництво; акт приймання об'єкту капітального будівництва; документ, що підтверджує відповідність побудованого об'єкту вимогам технічних регламентів; документ, що підтверджує відповідність параметрів побудованого об'єкту проектної документації; документи, що підтверджують відповідність об'єкту технічним умовам; схема, що відображає розташування об'єкту, розташування мереж інженерно— технічного забезпечення у межах земельної ділянки і планувальну організацію земельної ділянки; укладення органу державного будівельного нагляду, органу державного пожежного нагляду про відповідність об'єкту вимогам технічних регламентів і проектної документації. Орган, що видав дозвіл на будівництво, забезпечує перевірку наявності і правильності оформлення документів, огляд об'єкту капітального будівництва і видає заявникові дозвіл на введення об'єкту в експлуатацію або відмовляє з вказівкою причин відмови. Дозвіл на введення об'єкту в експлуатацію є основою для постановки на державний облік побудованого об'єкту. Четвертий етап включає також передачу об'єкту на баланс власника; укладення договору на технічне обслуговування; зміст будівлі і території; технічне обслуговування інженерних мереж, систем, устаткування; поточний ремонт [11-13, 18, 21-23, 27].

Обов'язковим для усіх учасників є проект організації будівництва, розділи якого передбачають : розподіл фінансових коштів, обґрунтовані терміни зведення будівлі, пов'язану з термінами потребу в матеріалах і робочих кадрах, характеристику умов будівництва з обґрунтуванням прийнятих методів виробництва робіт. У ПОС пов'язують погоджену роботу усіх учасників будівництва, комплектне постачання матеріальних ресурсів відповідно до календарного плану виробництва робіт, забезпечення транспортними засобами, енергетичними ресурсами, складськими площами, побутовими приміщеннями, а також вказують правила техніки безпеки, вимоги до якості ведення робіт. На підставі ПОС генпідрядна організація розробляє проект виробництва робіт (ППР).

Організаційно-технологічні рішення, що містяться в ППР, виконують

для визначення ефективних способів ведення будівельно-монтажних робіт (СМР), зниження усіх видів витрат, скорочення тривалості будівництва, якнайповнішого використання засобів механізації, забезпечення безпеки робіт.

У сучасних умовах процес вибору тих або інших матеріалів для будівництва проходить декілька стадій і заснований на досвіді, інтуїції і технічній оснащеності основних учасників: застройщика, генпроектировщика, генпідрядника. Спочатку на стадії підготовки і забезпечення будівництва забудовник спільно з генпроектировщиком, складаючи і затверджуючи технічні умови на вживані будівельні матеріали і конструкції, обґрунтовують свій вибір конструкціонотехнологічними характеристиками матеріалів залежно від архітектури будівлі в цілому і, як правило, не визначають виробника. На стадії розробки проектної документації погоджені матеріали розраховують для конкретних конструкцій тих, що формують об'ємно-планувальне рішення. Генпроектировщик при економічній необхідності за погодженням забудовника визначає взаємозамінюваність використовуваних матеріалів відповідно до їх технічних, санітарно-гігієнічних, пожежних і інших характеристик. На стадії будівництва закладений в проекті матеріал невід'ємний від генпідрядника, який визначає ту або іншу технологію ведення робіт. Проте будівництво житлових багатоповерхових будівель за тією або іншою технологією зведення, застосування тих або інших матеріалів, виробів, конструкцій кардинальним чином вирішується тільки на основі економічної привабливості для інвестора.

Аналіз процесу будівництва, системи взаємодії його основних учасників і функцій, які вони виконують згідно з діючими законодавствами, показав, що інвестор, забудовник, проектувальник, підрядник, власник в тому або іншому ступені роблять вплив на вибір проектно-строительних рішень, які можуть забезпечити ресурсозберігаючі техніко-економічні параметри житлових багатоповерхових будівель. Проте

міра впливу кожного з учасників на параметри закінченого будівництвом об'єкту, що можливо має нерозкриті резерви, на сучасному етапі не досить повно визначена і вимагає глибшого вивчення.

1.2 Поняття системний аналіз і процес ухвалення рішень, дослідження, що є науковою базою

Системним аналізом називається дослідження об'єктів і явищ навколишнього світу, засноване на структурному їх розчленуванні (декомпозиції), виділенні окремих підсистем, вивченні взаємозв'язків між цими підсистемами. Для ефективних проєктованих систем усі підсистеми і їх взаємозв'язки повинні взаємосодействовать досягненню кінцевого результату функціонування системи в цілому. У будівництві при системному аналізі параметрів об'єкту використовують різні методи і засоби, у тому числі теорії вірогідності, математичної статистики, ігор теорії, масового обслуговування теорії, моделювання і ін. [16].

Системний підхід — це комплексне вивчення досліджуваного об'єкту як єдиного цілого з позицій системного аналізу, що означає облік усіх взаємозв'язків, вивчення окремих структурних частин, виявлення ролі кожної з них в загальному процесі функціонування системи і навпаки, виявлення дії системи в цілому на окремі її елементи. Научно— технічний прогрес у будівництві привів до швидкого і різкого ускладнення будівельних технологічних процесів, до збільшення кількості складових елементів організаційних структур, до ускладнення планових, економічних, управлінських рішень. Це привело до формування і розвитку системного підходу в управлінні складними системами, що дозволяє координувати і направляти дії різних елементів систем з різними, іноді навіть суперечливими, інтересами в єдину, ефективно і доцільно діючу будівельну систему [16].

Суть системного підходу зводиться до формулювання цілей і

з'ясування їх ієрархії до початку якої-небудь діяльності, пов'язаної з управлінням, і зокрема з ухваленням рішень; отриманню максимального ефекту в сенсі досягнення поставлених цілей при мінімальних витратах шляхом порівняльного аналізу альтернативних шляхів і методів досягнення цілей і здійснення відповідного вибору; кількісній оцінці (квантифікації) цілей, методів і засобів їх досягнення, заснованій не на приватних критеріях, а на широкій і усебічній оцінці усіх можливих і планованих результатів діяльності [15].

Людина, що знає мету, яка служить мотивом постановки завдання і пошуку її рішення називається особою, що приймає рішення (ЛПР). Можливе ухвалення рішень групою осіб, зацікавлених в проєктованому об'єкті, тобто органом ухвалення рішення (ОПР). При оцінці альтернатив і ухваленні рішень ЛПР (ОПР) можуть спиратися на інформацію, що отримується від фахівців інших профілів, зокрема, експертів і консультантів [16, 24].

Ухвалення рішень — це з одного боку науковий напрям, що займається побудовою раціональних схем вибору альтернатив; з іншої — сукупність проєктних процедур вибору найкращого рішення. Загальне завдання ухвалення рішень є трійка $\{X, S, R\}$, де X — безліч конкуруючих альтернатив (варіантів), на основі аналізу яких необхідно визначити кращу в сенсі принципу оптимальності R альтернативу з урахуванням заданої множини S можливих умов її подальшого застосування (реалізації). Ухвалення рішень принципово відрізняється від обчислення рішення не лише відсутністю єдиної формальної процедури, але і змістом, оскільки включає переоцінку корисності результату S на підставі критеріїв більш високого рівня. На відміну від традиційних завдань операцій дослідження, в яких принцип оптимальності (вирішальне правило) R формулюється зазвичай у вигляді цільових функцій і вважається заданим разом з іншими умовами, у багатокритерійних завданнях ухвалення рішення вибір вирішальних правил абсолютно не очевидний. Побудова і обґрунтування вирішальних правил є

невід'ємною частиною цих завдань і є найбільш важкою проблемою, оскільки можуть бути сформульовані різні правила, залежні від прийнятих допущень і від інформації про переваги ДПР. В процесі підготовки і прийняття рішення є присутніми наступні елементи: мета, альтернативи, параметри, модель, критерії, оцінка, ЛПР, експерти, консультанти. У класичній теорії ухвалення рішень центральне питання зв'язують з аксіоматикою раціонального вибору (зокрема, з критеріально-екстремизаційними процедурами) або в ширшому сенсі — в термінах вибору по бінарних стосунках переваги. Проте дослідження процесів ухвалення проектно-строительних рішень показують, що класично-раціональні підстави вибору не універсальні, а є лише обмеженою частиною підстав, на яких можуть будуватися розумні і природні механізми вибору рішень. Прийомів вибору оптимального варіанту, заснованих на таких же природних припущеннях, як ті, які привели до виділення Парето— оптимуму, не існує. Разом з цим є величезне різноманіття методів ухвалення рішень, у тому числі аналітичні (параметричний аналіз, морфологічний аналіз, ідентифікація, прогнозування, оптимізація), імітаційне моделювання, експертні та ін. По числу критеріїв усі методи ухвалення рішень можуть бути класифіковані на ухвалення рішень без критеріїв, оптимізацію по одному і за багатьма критеріями. Приймаючи рішення можна взагалі обійтися без критеріїв, а використати методи колективного вибору, наприклад, системи голосування, метод Борду, турнірний вибір, плюралитарные методи, правило Доджсона, методи квантифіцирования варіантів та ін. В цих методах з кожним варіантом не зв'язують певні числові оцінки. Один і той же варіант в різних пред'явленнях може мати різні числові оцінки. В деяких випадках можна провести дослідження споживчого попиту, відмовляючись від чітких критеріїв. Іншими словами — зіставити для альтернатив деякі наслідки їх реалізації — витрати на них і результат. У літературі описуються також всілякі методи пошуку оптимальних компромісних рішень, що отримуються за багатьма приватними критеріями, але з усуненням багатокритерійне™ шляхом того,

що постулювало деяких принципів, включаючи рівність, квазірівність, рівномірність, справедливу поступку, послідовну поступку, метод виділення головного критерію та ін. По виду інформації, що отримується від ДПР, і способу її використання розрізняють дескриптивні, нормативні, змішані і комплексні моделі рішення багатокритерійних проблем. Перші з них найактивніше розробляються психологами, що досліджують поведінку людини при рішенні різних завдань. У них велика вага має доказ положень, що викладаються, методом прецеденту. Моделі другого типу беруть свій початок від робіт економістів, що досліджують поведінку споживача при виборі певного товару. Обидва концептуальні підходи односторонньо описують процес ухвалення рішень. Частину методів поєднують в собі риси дескриптивного і нормативного підходів — вони засновані на вивченні способів отримання інформації від ЛПР і експертів. Комплексна концепція характеризується усебічним обліком усіх аспектів, а також раціональним використанням логічного мислення і інтуїції суб'єкта, математичних методів і обчислювальних засобів при формуванні і виборі рішення. За типом використовуваної в процедурах ухвалення рішень додаткової інформації усі процедури можна класифікувати на апіорні, апостеріорні і адаптивні. З точки зору участі ДПР і ЕОМ у виробленні і ухваленні рішень усі методи розділяються на автоматичні, напівавтоматичні і неавтоматичні. Найприйнятніше напівавтоматичні методи, в яких рішення готується спільно людиною і ЕОМ, але остаточно приймається людиною. Причому постановка і рішення більшості завдань оптимізації в умовах невизначеності є швидше правилом, ніж виключенням. Слід розрізняти невизначеність проектних моделей двох видів : стохастичну і повну. Окрім розглянутих класифікацій методи ухвалення рішень можуть бути евристичними і аксіоматичними, однокроковими і багатокроковими, з повним і частковим впорядкуванням альтернатив [16, 24, 25].

Багатокритерійні оцінки, використовувані при критериальноекспертном виборі називаються експертними. Зокрема

використовуються методи узагальнення суджень групи експертів відносно одного і того ж предмета. Групове оцінювання зазвичай виконується в два етапи. Спочатку експерти індивідуально встановлюють ці оцінки, а потім використовується деяка процедура, найчастіше процедура усереднювання, для отримання групових оцінок. Застосовують методи опроса: анкетирование, інтерв'ювання, дискусія, метод Дельфи та ін. Важливим практичним завданням є формування експертної групи і визначення оптимального кількісного складу групи. Характеристики групи експертів визначаються на основі індивідуальних характеристик експертів : компетентність, креативність, конформізм, відношення до експертизи, конструктивність мислення, колективізм, самокритичність. Серед експертних методів застосовують два крайні типи оцінок : коли експерт порівнює по перевазі усі критерії одночасно; коли експерт робить одночасне порівняння тільки двох критеріїв (парне порівняння). До першої групи відносяться методи безпосереднього визначення вагів (інтуїтивні оцінки), шкальних оцінок, фон Неймана-Моргенштерна, Черчмена-Акофа, дерева цілей та ін. До другої групи входять: метод парних співвідношень, метод пріоритетів, метод аналізу ієрархій та ін. При використанні експертних методів важливо буває встановити, наскільки експерти сходяться у своїх оцінках. Показників міри узгодженості думок експертів належать: коефіцієнт варіації, коефіцієнт парної рангової кореляції, коефіцієнт конкордації, коефіцієнт згоди. Проводити експертне опитування сотень фахівців при складанні кожного проекту недоцільно, тому бажано провести таке опитування тільки один раз, а надалі отримані результати і узагальнені оцінки використати багаторазово і в різних комбінаціях [16].

Таким чином, для проведення багатокритерійної оптимізації техніко-економічних параметрів з метою визначення одночасно ресурсозберігаючої і оптимальної для усіх учасників процесу будівництва технології зведення житлової багатоповерхової будівлі заданого об'ємно-планувального рішення доцільно використати експертну оцінку групи фахівців, що представляють

інтереси інвестора, забудовника, проектувальника, підрядника, власника і комп'ютерні технології, які послужать своєрідним підсилювачем людських можливостей.

1.3 Аналіз варіантів проектно-строительних рішень житлових багатоповерхових будівель

Специфічною особливістю житлового будівництва України другої половини ХХ ст. є його масовість, викликана в післявоєнний період необхідністю швидкого відновлення зруйнованих міст, надалі — урбанізацією країни. Масовість вимагає прискорення темпів будівництва, зниження його вартості і трудомісткості. Поставлені завдання реалізуються шляхом індустріалізації будівництва, тобто механізації будівельно-технологічних процесів і максимального об'єму застосування конструкцій заводського виготовлення. Індустріалізація може здійснюватися двома шляхами або механізація усіх процесів на будівництві (механізоване транспортування бетонних сумішей, застосування інвентарної опалубки, що багаторазово обертається, заводських заготівель арматурних конструкцій і ін.), або винесення більшості операцій по виготовленню конструкцій в заводські умови з максимальним скороченням об'єму робіт на будмайданчику (повнозбірні технології). У Україні за основу приймають другий шлях, який забезпечує будівництво житла зі збірних елементів заводського виготовлення по типових проектах. Повнозбірне будівництво стає вищою відміткою технічного прогресу в капітальному житловому будівництві, а також робить вплив на рівень, індустріального традиційного будівництва. Проте нарощування темпів і об'ємів житлових будівель, що зводяться, в умовах економії коштів призводить до того, що архітектурний вигляд міської забудови втрачає індивідуальність.

Тенденції розвитку житлових багатоповерхових будівель масового будівництва в Україні, починаючи з середини ХХ ст., простежуються в

київській практиці реалізації житлових програм і характеризуються постійним вдосконаленням об'ємно-планувальних, конструктивних, технологічних рішень. У місті з середини 50-х рр. ХХ ст. розгортається масове індустріальне типове житлове будівництво, як основні приймається великопанельна, великоблочна технології. У цей період набувають широкого поширення житлові 3-х, 5-ти поверхові будівлі перших типових серій різних конструктивних схем. Другий період індустріального житлового будівництва доводиться на 1973-1979 рр. і характеризується будівництвом в основному 9-ти, 12-ти поверхових будинків, які відрізняються невисокими планувальними якостями, переважно жорсткими конструктивними схемами з малим кроком стін, що несуть. З 1980 р. — третій період, починається розробка нової вдосконаленої містобудівної продукції [26, 29]. До 90-м. рр. ХХ ст. поверховість житлових будинків масового будівництва в Санкт-Петербурзі складає 5-9-12, рідше 14-16 поверхів і тільки окремі будівлі будуються заввишки 20 і більше поверхів [29].

Сучасна містобудівна політика України змінилася, отримавши напрям на розвиток індивідуального будівництва. Збільшується різноманітність житлових будівель їх конструктивних і технологічних рішень, що зводяться, що обумовлено широким імпортом зарубіжних технологій, будівельних конструкцій, матеріалів і виробів, а також реорганізацією підприємств вітчизняної будіндустрії. В цілях підвищення містобудівних якостей житлової забудови використовуються будинки різної поверховості, секційні і типу вежі архітектурні, об'ємно-планувальні рішення яких орієнтовані на споживача. Розвиток конструктивно-технологічних рішень обґрунтований застосуванням тих або інших конструкцій, матеріалів, технологій, засобів механізації, варіантів організації виробництва на початку ХХІ ст. відбувається по традиційних і нових напрямках, які повинні задовольняти вимогам безпеки, надійності, довговічності.

У основі ефективних конструктивно-технологічних рішень житлових багатоповерхових будівель лежить: створення і впровадження нових,

досконаліших матеріалів і конструкцій; перехід на безвідходні ресурсозберігаючі технології, що забезпечують максимально повне і комплексне використання сировини, економію трудових, енергетичних і матеріально-технічних ресурсів; комплексна механізація і автоматизація будівельних процесів, включаючи створення і впровадження нових систем будівельних машин і автоматизованого управління виробничими процесами; збільшення потужності будівельних машин і технологічних ліній; забезпечення якості виконання будівельно-монтажних робіт (СМР); вдосконалення планування і управління будівництвом [28].

Таким чином, можливості зведення житлових багатоповерхових будівель пов'язані з усіма галузями науки, промисловості, будіндустрії, транспорту настільки тісно, що поява нововведень у будь-якій галузі знаходить відгук в конструктивно-технологічних рішеннях цих будинків і відкриває нові перспективи.

Тип житлової багатоповерхової будівлі, основними ознаками якої вважаються поверховість і вид комунікацій, що забезпечують доступ в житлові осередки і зв'язок з рівнем землі, визначає його конструктивно-технологічне рішення. До багатоповерхових відносяться будівлі заввишки до 100 м, що розділяються по кількості поверхів відповідно до інженерно-технічного забезпечення на три групи 6-9, 10-16 і більше 16 поверхів. Допустима висота будівлі і площа поверху в межах пожежного відсіку визначається залежно від міри вогнестійкості і класу конструктивної пожежної небезпеки. По виду комунікацій до багатоповерхових багатоквартирних житлових будівель, в яких квартири мають загальні вниквартирні приміщення і інженерні системи відносяться будівлі : секційного типу — будівля складається з однієї або декількох секцій відокремлених один від одного стінами без отворів, з квартирами однієї секції що мають вихід на одну сходову клітину безпосередньо або через коридор; галерейного — усі квартири поверху мають виходи через загальну галерею не менше чим на двоє сходів; коридорного — усі квартири поверху

мають виходи через загальний коридор не менше чим на двоє сходів (рис 1.3)[30].

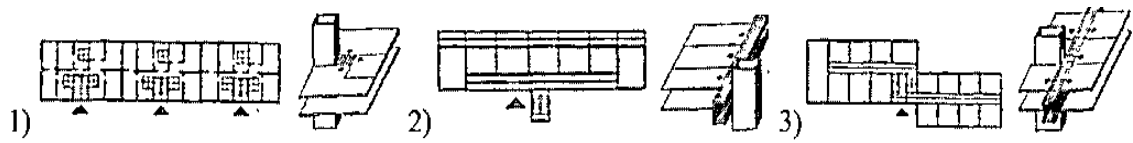


Рисунок 1.3 - Типи багатоквартирних житлових будівель :

1 - секційний, 2 - галерейний, 3 – коридорний

Багатоповерхові будівлі належать зазвичай до I або II класам по капітальній. Це означає, що міра вогнестійкості і довговічності несних і захищаючих конструкцій мають бути не нижчі II класу, тому для будівель вище шести поверхів номенклатура будівельних матеріалів обмежується кам'яними, бетонними, залізобетонними матеріалами, а металеві конструкції вимагають додаткового захисту.

Аналіз проектно-строительной практики України показує, що при зведенні житлових багатоповерхових будівель різних об'ємно-планувальних рішень за останні 15-20 років переважно використовується конструктивна схема з подовжньо-поперечним (перехресним) розташуванням в просторі внутрішніх вертикальних несних конструкцій. Вибір схеми визначається наступним: при формуванні сучасної міської забудови кварталів ведучої стає тенденція збільшення поверховості житлових будівель від 9-16-ти до 17-25-ти поверхів, при проектуванні зовнішніх конструкцій, що захищають, істотно змінюються вимоги по теплозахисту [31, 32].

Подовжньо-поперечна (перехресна) схема реалізується в стінній, каркасній або комбінованій конструктивній системі спільної роботи вертикальних і горизонтальних несних конструкцій. Переваги і недоліки кожної системи очевидні, проте, лідируюче місце в проектах житлових багатоповерхових будівель займає стінна, рідше застосовується комбінована, у край рідко - каркасна система.

За результатами аналізу проектно-строительной документації

житлових багатоповерхових будівель, побудованих в Україні за останні 15-20 років, автором розроблені структурно-елементні схеми, що розкривають багатоваріантність технологій зведення житла різного типу (рис 1.3) для основних конструктивних систем (рис 1.4), а також визначені їх переваги і недоліки. На схемах (рис. 1.5-1.11) суцільною лінією позначені найширше вживані варіанти, а пунктиром — можливість альтернативного рішення.

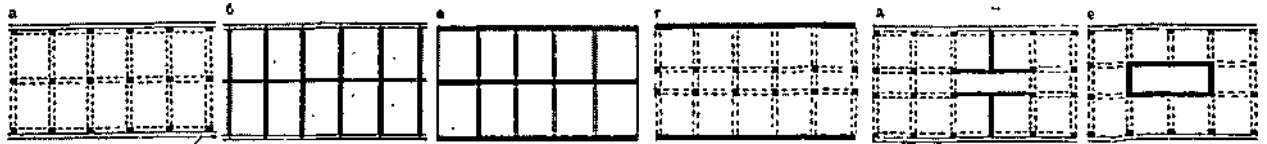


Рисунок 1.4 — Основні конструктивні системи: а — каркас, б — поперечні стіни, що несуть, в — подовжні стіни, що несуть, г, д, е — комбіновані

Провідним процесом при будівництві житла з елементів повної заводської готовності являється монтажний. Перевага великопанельної технології зведення (рис 1.5) полягає у виконанні залізобетонних робіт в заводських умовах, в скороченні тривалості монтажу. До недоліків можна віднести вертикальні і горизонтальні шви по фасаду, жорстке планування, необхідність модернізації домобудівних комбінатів [33]. Проблема фасадних швів вирішується, коли зовнішні стіни виконуються з одношарових панелей з системою утеплення фасаду (рис 1.6). Проте системи утеплення фасадів мають свої недоліки, у тому числі багатостадійність, потреба в додаткових технічних коштах, низькі показники по довговічності, ремонтпридатності [34-41].

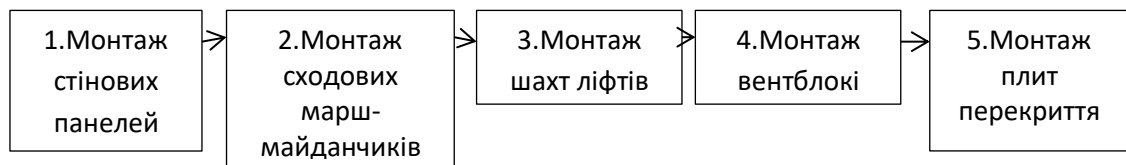


Рисунок 1.5 - Структурно-елементна схема технології зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі



Рисунок 1.6 - Структурно-елементна схема вдосконаленої технології зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі

Зведення будинків за традиційною технологією (рис 1.7) припускає поярусну кладку внутрішніх стін, що несуть і зовнішніх, монтаж збірних залізобетонних елементів. Провідним технологічним процесом є кладка стін з цеглини. Головною перевагою цієї технології зведення житлових багатоповерхових будівель є екологічність. До недоліків можна віднести шви між плитами перекриття, необхідність облаштування монолітних ділянок в перекриттях. Заміна колодцевої кладки традиційної технології на системи утеплення фасадів (рис 1.8) вважається недоліком, оскільки скорочується термін служби, збільшується стадійність [34-41].

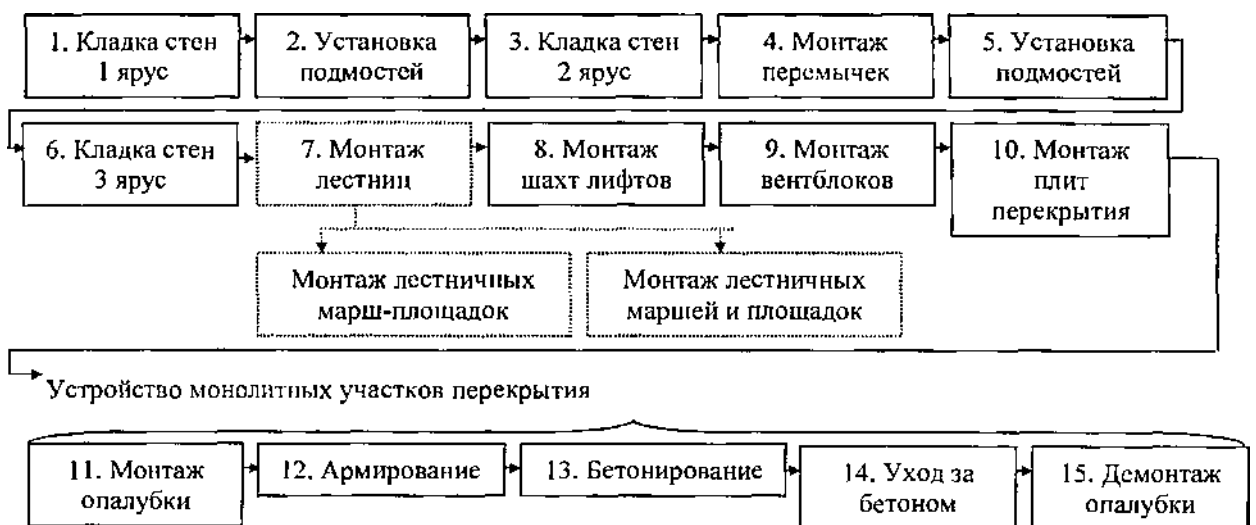


Рисунок 1.7 - Структурно-елементна схема традиційної технології зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі (стінна конструктивна система)

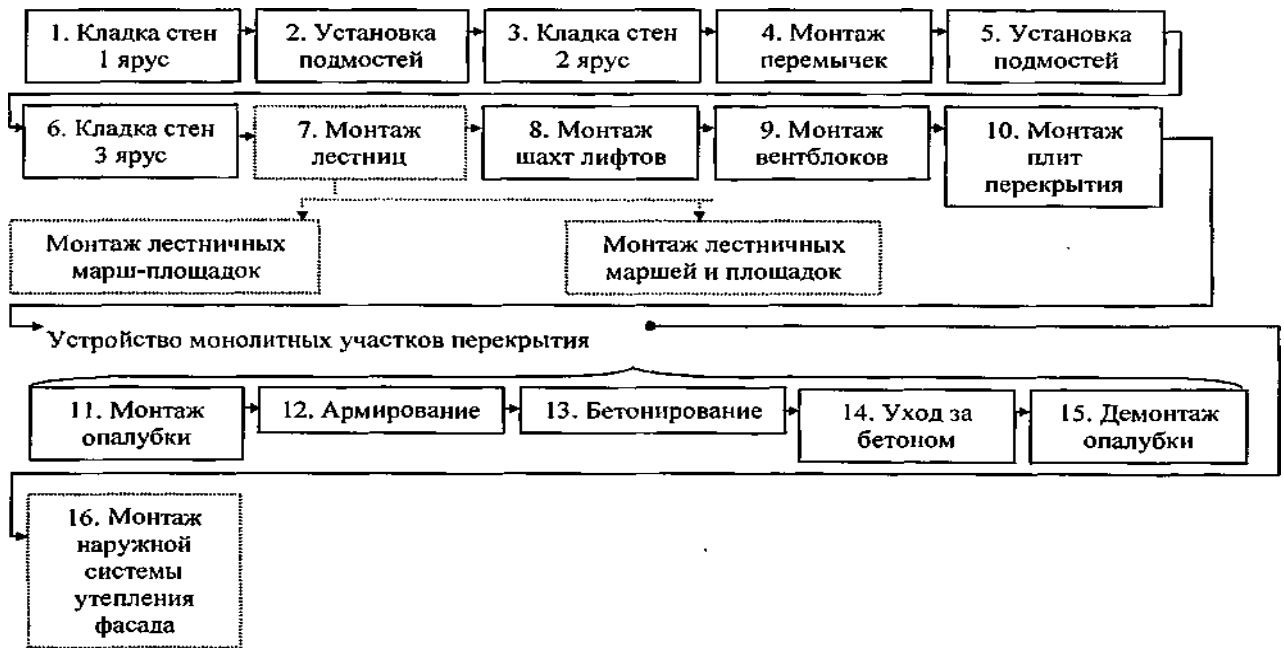


Рисунок 1.8 - Структурно-елементна схема традиційної технології зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі із застосуванням зовнішньої системи утеплення фасаду (стінна конструктивна система)

Житловим багатоповерховим будівлям, конструктивні рішення яких реалізують за допомогою монолітних технологій і збірного залізобетону (рис 1.9), характерні недоліки великопанельного житлового будівництва, оскільки застосування збірних залізобетонних елементів повної заводської готовності (наприклад, зовнішніх стінних панелей, сходів, шахт ліфтів) задає модульність, залишає невирішеній проблему фасадних швів і, таким чином, зменшуються переваги виконання монолітних залізобетонних робіт в умовах будмайданчика, які з початку 90-х рр. ХХ ст. стали вважатися перспективними для масового житлового будівництва. Крім того, технологія і організація послідовності монтажу вимагають установки панелей зовнішніх стін поярусний, відразу після набору проектної міцності монолітного залізобетону перекрыття (чергового монтажного горизонту), тим самим, збільшуючи тривалість будівництва.

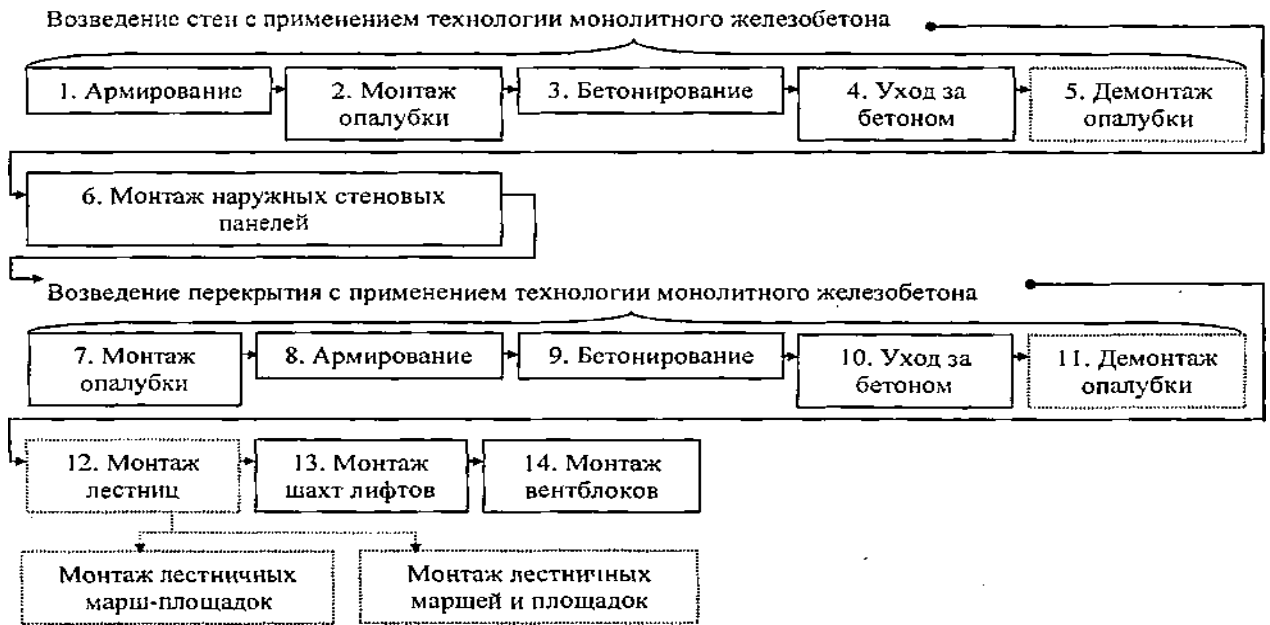


Рисунок 1.9 - Структурно-элементна схема спільного застосування монолітних технологій і збірного залізобетону для зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі (стінна конструктивна система)

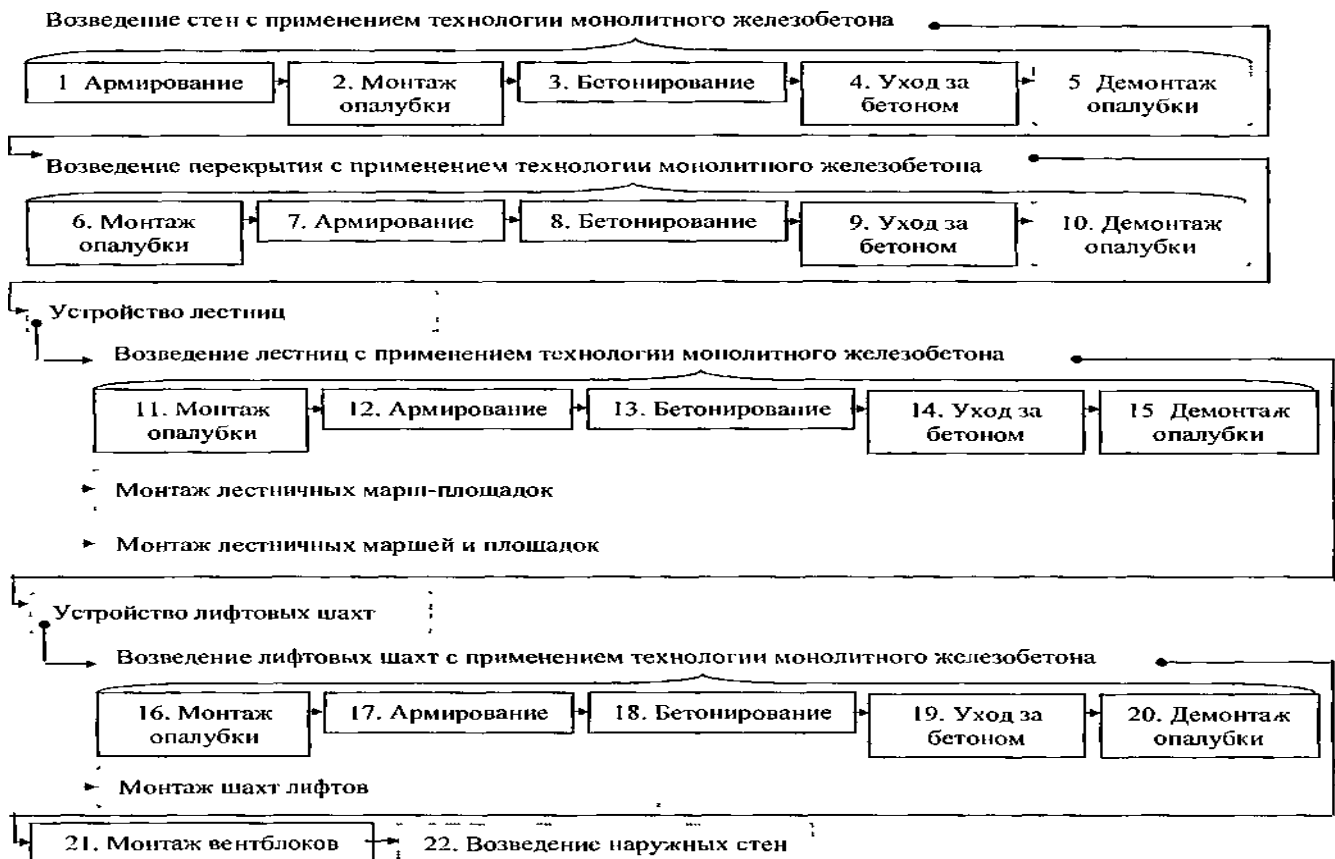


Рисунок 1.10 - Структурно-элементна схема застосування технології монолітного залізобетону що максимально замінила збірні елементи заводського виготовлення для зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі (стінна конструктивна система)

Раціональність застосування технологій монолітного залізобетону (рис 1.10) в житловому будівництві залежить, у тому числі і від вибору опалубки [42], проте провідним технологічним процесом є бетонування конструкцій. Головна перевага полягає в можливості відмови від модульності, оскільки єдиним збірним залізобетонним елементом в цьому випадку залишається вентиляційний блок, а також у багатоваріантності конструкцій зовнішніх стін, що захищають [43], зведення яких ведеться з відставанням на 1-3 поверхи від провідного процесу.

Вище були розглянуті деякі технології зведення стінних конструктивних систем. Проте в останні 5-7 років у багатопверхове житлове будівництво активно впроваджується каркасна конструктивна система, що реалізовується із застосуванням монолітних технологій і збірного залізобетону (рис 1.11). Перевагою в даному випадку є зменшення маси будівлі, скорочення матеріаломісткості будівництва, гнучке планування приміщень, а також багатоваріантність виконання.

Основним недоліком каркасної системи для житлових будівель є перекриття, що виступають в інтер'єрі з площини, ригелі. Конструктивні розробки, що ведуть до усунення цього недоліку, проявилися в наступних рішеннях: каркасна система з прихованими ригелями, утворювані у будівельних умовах із заздалегідь-напруженою арматурою (система КПНС); безбалочное перекриття, що формується зі збірних елементів плит суцільного перерізу з опорою на колони, встановлюваних по кутах квадратного (6 x 6 м) плану (система КУБ)[44].

Система з прихованими ригелями в площині перекриття (КПНС) проектується за зв'язковою схемою зі збірних елементів: колони, плити перекриття, стіни-діафрагми жорсткості. Ригелі, заввишки в товщину плити перекриття, створюються у будівельних умовах замоноличиванием перехресної розташованої канатної арматури, пропущеної через наскрізні отвори в колоні. При натягненні арматури у будівельних умовах створюється двовісне обтискання плит перекриття. Система дозволяє сприймати широкий

діапазон навантажень, габаритів прольотів і висот будівель [44].

Безригельная система КУБ виконується зі збірних елементів: колони з металевими комірами в площині перекриттів, трьох основних типів плит перекриття завтовшки 160 мм (надколонная, міжколонна і середня)[44].

Аналіз стану і тенденцій формування житлових багатоповерхових будівель України в радянський і пострадянський періоди дає загальне уявлення про напрями їх розвитку в майбутньому.

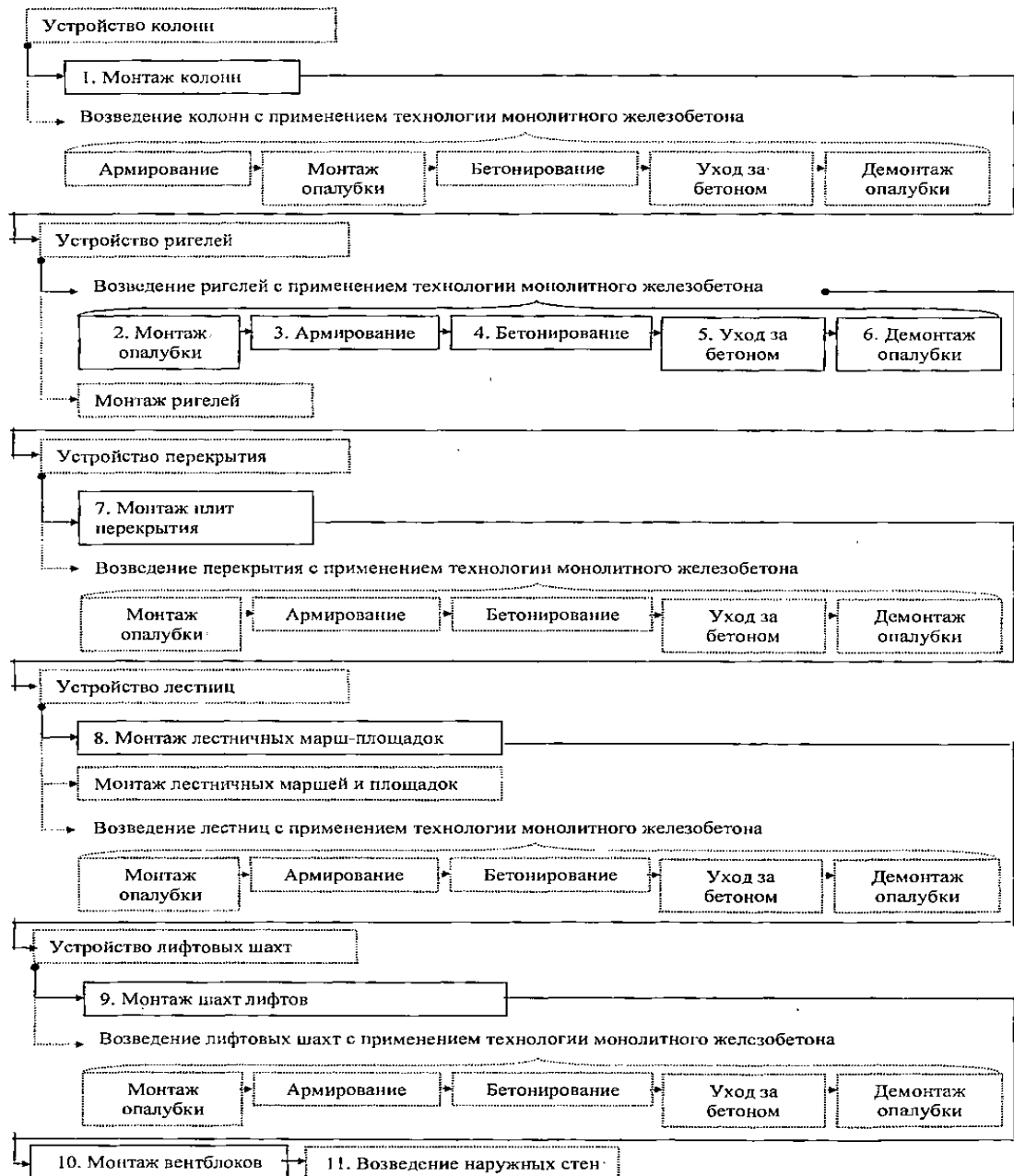


Рисунок 1.11 - Структурно-елементна схема застосування технології монолітного і збірного залізобетону для зведення типового поверху житлової багатоповерхової будівлі (каркасна конструктивна система)

Початкові дані, що характеризують основні риси житла в даний період, є наслідком його типології на певному етапі її еволюції і відбивають найбільш суттєві житлово-побутові, архітектурно-естетичні потреби і можливості суспільства, окремих категорій громадян і груп населення, державних органів, забудовників, інвесторів. Зважаючи на значну стійкість в часі освоєних практикою технологій зведення житлових будівель і інерційність житлового будівництва, можна припустити, що в першій половині ХХІ ст. основним типом житла у великих містах України, залишаться багатоповерхові багатоквартирні секційні будинки стінними, каркасними або комбінованими конструктивних систем різних технологічних рішень.

При будівництві житлових багатоповерхових будівель одним з важливих питань є рішення завдань зведення несних і захищаючих конструкцій за техніко-економічними показниками, пред'являються до них вимогами, що відповідають. Широко вживані в практиці будівництва житлових багатоповерхових будівель конструктивно-технологічні рішення, забезпечуючи скорочення термінів і вартості робіт по зведенню, вимагають значної витрати ресурсів при подальшій експлуатації об'єкту. Висока вартість ремонту, можливій реконструкції пояснюється використанням жорстких об'ємно-планувальних рішень, застосуванням матеріалів з обмеженим терміном служби, а на сучасному етапі широким впровадженням на російський будівельний ринок імпортованих матеріалів і технологій, багато хто з яких не адаптований до місцевих умов і не застосовний в складних інженерно-геологічних умовах.

Багатофакторний аналіз проектно-строительних рішень житлових багатоповерхових будівель, що враховує, у тому числі і технологічну послідовність монтажу, дозволив авторові удосконалити класифікацію технологій зведення цих будівель (таблиця. 6), а також визначити альтернативні варіанти для проектування і порівняння.

Таблиця 1.6 - Класифікація технологій зведення житлових багатоповерхових будівель

Найменування технології зведення будівлі	Технологія виконання внутрішніх конструкцій		Технологія виконання конструкції зовнішнього стінного	Технологія виконання сходів	Технологія виконання шахт ліфтів	Технологія виконання вентиляційних блоків
	Вертикальні	Горизонтальні				
1	2	3	4	5	6	7
Повнозбірна	Повнозбірна, великопанельна	Повнозбірна, великопанельна	Повнозбірна, великопанельна	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи
Повнозбірна, комбінована	Повнозбірна, великопанельна	Повнозбірна, великопанельна	Повнозбірна, великопанельна + зовнішня система утеплення	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи
Традиційна	Армована цегляна кладка	Збірні залізобетонні елементи	Армована колодцевая цегляна кладка	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи
Традиційна комбінована	Армована цегляна кладка	Збірні залізобетонні елементи	Армована цегляна кладка + зовнішня система утеплення фасаду	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи

1	2	3	4	5	6	7
Монолітна	Із застосуванням технологій монолітного залізобетону	Із застосуванням технологій монолітного залізобетону	Із застосуванням технологій монолітного залізобетону + зовнішня система	Із застосуванням технологій монолітного залізобетону	Із застосуванням технологій монолітного залізобетону	Збірні залізобетонні елементи
Монолітна, комбінована	Із застосуванням технологій монолітного	Із застосуванням технологій монолітного	Кладка стін з штучних матеріалів	Із застосуванням технологій монолітного	Із застосуванням технологій монолітного	Збірні залізобетонні елементи
Сборномонолітна	Із застосуванням технологій монолітного	Із застосуванням технологій монолітного	Повнозбірна, великопанельна	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи
Сборномонолітна, комбінована	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи + застосування технологій монолітного	Кладка стін з штучних матеріалів + система утеплення фасадів	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи
	Із застосуванням технологій монолітного	Із застосуванням технологій монолітного	Армована колодцева цегляна кладка	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи	Збірні залізобетонні елементи

1.4 Висновки по першому розділу

Багатофакторний аналіз сучасних технологій зведення житлових багатоповерхових будівель показав:

1. Сучасний житловий багатоповерховий будинок має бути запроектований так, щоб при виконанні встановлених вимог по міцності, надійності, стійкості, а також до внутрішнього мікроклімату приміщень забезпечувалася раціональна витрата матеріальних, трудових, фінансових, енергетичних ресурсів при його будівництві і експлуатації. Перехід на новий, більш високий рівень технології зведення може бути здійснений у будь-якій ланці організаціонно-технологічної ланцюга : матеріали — конструкції — механізація робіт — технологія і організація — управління і контроль якості.

2. Розуміння етапів процесу будівництва дозволить учасникам ефективніше вибирати, управляти, розпоряджатися ресурсами. Діяльність основних учасників взаємозв'язана, її результатом має бути обґрунтований вибір ресурсозберігаючих рішень, що дозволяють мінімізувати витрати як під час будівництва, так і експлуатації об'єкту.

3. Збільшення об'ємів будівництва житлових багатоповерхових будівель в структурі міської забудови вимагає проведення системної оцінки параметрів технологій їх зведення, застосування якої в проектно-строительній практиці, зрештою, підвищить інноваційну сприйнятливість і адаптаційний ресурс об'єктів. У багатоваріантності сучасних технологій приховані великі резерви підвищення ефективності техніко-економічних параметрів житлових багатоповерхових будівель.

4. Для варіантного проектування і порівняльного аналізу доцільно прийняти і / або розробити як стінну, так і каркасну конструктивну системи, які рекомендується реалізувати в наступних альтернативних варіантах технологій зведення житлових багатоповерхових будівель :

- повнозбірною;
- повнозбірною, комбінованою;
- традиційною;

- традиційною, комбінованою;
- збірно-монолітною;
- монолітною, комбінованою;
- збірно-монолітною, комбінованою.

РОЗДІЛ 2

КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМНОЇ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРОВТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ

2.1 Моделі і методи оцінки показників ефективності життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель

Життєвий цикл будівельного об'єкту (ЖЦЗ) — сукупність пов'язаних причинно-наслідковими стосунками процесів і робіт, що утворюють закінчений виток розвитку від виникнення проектного задуму до ліквідації об'єкту. ЖЦЗ, з одного боку, є частиною циклів більш високого рівня (наприклад, макроекономічного циклу розвитку території, регіону), з іншого боку включає дрібніші спеціалізовані цикли (наприклад, проектний, монтажний, міжремонтний і т. д.). Життєвий цикл об'єкту будівництва визначається чинниками впливу циклів розвитку більш високого рівня, але не вписується жорстко в цю ієрархію [24, 45].

ЖЦЗ складає предмет дослідження, оцінки і управління організаційно-технологічного генезису. Відмітні ознаки, що свідчать про наявність циклу в розвитку об'єкту :

- впорядкованість стадій або етапів перетворень;
завершеність перетворень деяким планованим результатом;
- повторюваність основних етапів в розвитку схожих об'єктів;
- накопичення і передача досвіду або генетичної інформації від попередніх циклів до подальших [24, 45].

Закономірності у формуванні ЖЦЗ характеризують стадіями, тривалістю, ефективністю [24, 45].

З позицій сучасного екосистемного підходу повний ЖЦЗ включає стадії:

ідея (предынвестиционные дослідження, техніко-економічне обґрунтування, бізнес-план);

- проектування;
- будівництво;
- експлуатація;

ліквідація (демонтаж і знос будови; вторинне використання і утилізація відходів, рекультивація земельної ділянки)[24, 45].

Стадії ЖЦ повторюються при будівництві будь-яких будівель, а причинно-слідчі (генетичні) зв'язки між етапами носять стійкий характер [24, 45].

Тривалість ЖЦ З в проекті, як правило, не може бути розрахована точно, вона позначається орієнтовно, експертними методами. Причинами завершення ЖЦ З являються 2 групи чинників :

генетичні чинники, пов'язані з об'єктивними закономірностями розвитку об'єкту і його оточення;

- катастрофічні чинники, пов'язані із стихійними лихами, аваріями, різкими змінами ринкової кон'юнктури і т. п. [24, 45].

Тривалість ЖЦ З має тенденцію до скорочення, що пов'язано:

- з вдосконаленням технологій виконання проектних і будівельних робіт;
- з прискоренням морального старіння споруд, викликаною появою нових прогресивних технологічних і конструктивних рішень;
- з прискоренням фізичного старіння споруд, викликаним підвищенням агресивності зовнішнього середовища і ускладненням умов експлуатації об'єкту [24, 45].

Вірогідність дії на ЖЦ З катастрофічних чинників враховується в проекті шляхом оцінки відповідних ризиків [24, 45].

Проблеми розвитку інвестиційно-будівельної діяльності і збереження стійкої рівноваги довкілля роблять зростаючий вплив на екосистемний стан Землі і створюють для нього все більше безповоротних наслідків і незаповнених втрат. Темпи науково-технічного прогресу явно випереджають горизонти людського прогнозування і породжують одну за іншою проблеми ліквідаційного циклу будівельних об'єктів, про який до

останнього часу людство мало можливість серйозно не замислюватися. Фізичне і моральне старіння основних фондів робить усе більш значимою в життєвому циклі (ЖЦ) об'єктів будівництва (ОС) стадію їх ліквідації [24, 45].

Ліквідація навіть таких примітивних ОС як панельні п'ятиповерхові житлові будинки зажадала значних матеріальних і трудових витрат, а також інженерно-технологічних опрацювань. Проте проектувальники не проводять ґрунтового аналізу неминучої подальшої ліквідації об'єктів будівництва. Технологія зносу будов далека від сучасних можливостей і практично не змінилися за останні десятиліття на відміну від об'єктів будівництва, що різко ускладнилися. Так, наприклад, для будівель з монолітного залізобетону в умовах обмеженої міської забудови єдиним методом зносу є вибух. Залишаються невирішеними проблеми екстенсивного будівництва, техногенного забруднення територій, утилізації і втрат непоновлюваних ресурсів у складі будівельних матеріалів [24, 45].

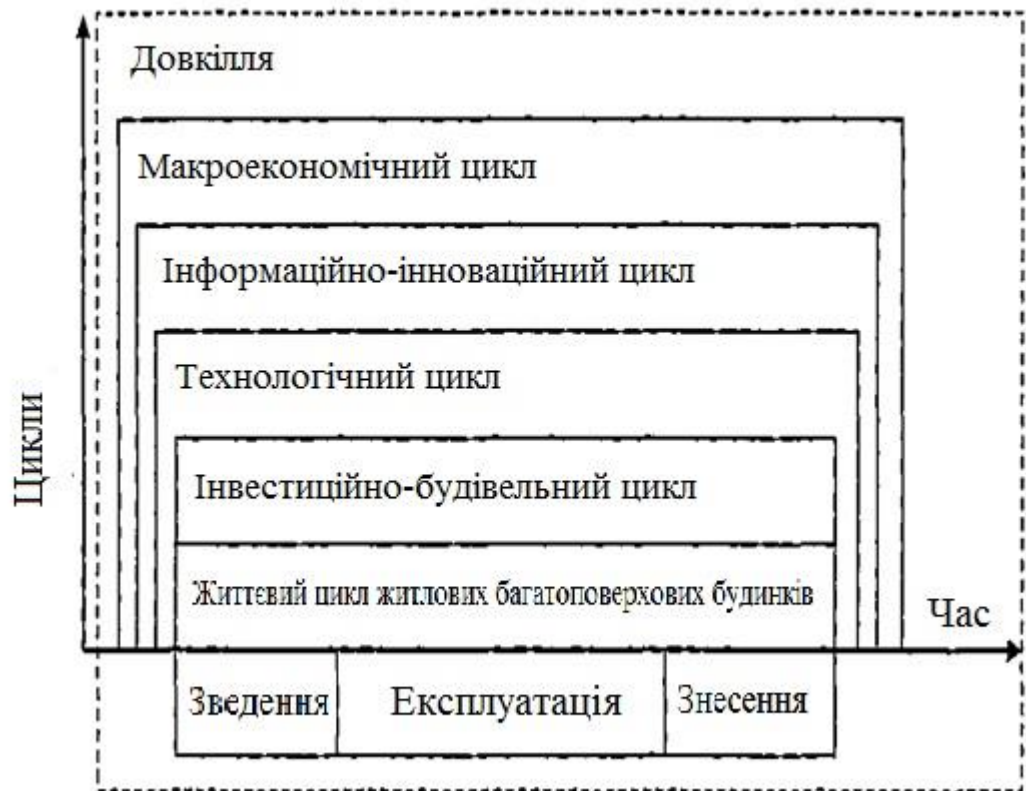


Рисунок 2.1 - Взаємозв'язок життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель з циклами розвитку економіки країни і довкіллям

Очевидне протиріччя полягає в тому, що експоненціальний ріст будівництва вважається рушійною силою економіки і об'єктивно спрямований до фізичних меж екосфери. Відбувається глобальна дія ентропії будівельної діяльності і її відходів на довкілля. Будівельні матеріали після зносу споруд повертаються в природу в зміненому виді і не в ті місця, з яких були вилучені. З екосфери виключаються нові землі під забудову, втрачаються ґрунти, забруднюється атмосфера, вода і т. д. Збиток від цього у багато разів вище за ринкову вартість землі і комерційного ефекту від реалізації будівельного проекту.

Методологія генезису організаційно-технологічних циклів, розроблена Гу соковою Е. А. [24, 45], припускає проектування технології і організації ліквідаційного циклу спільно з проектуванням будівельного об'єкту.

Актуальним завданням найближчого майбутнього, вважає Гусакова Е. А. [24, 45], стає перехід будівельної галузі до принципів автотрофного (замкнутого) виробництва і замкнутої системи организационнотехнологических циклів, при якій цикли будівництва в цілому і ресурсні цикли, зокрема, в максимально досяжному ступені уподібнюються природному кругообігу речовини в екосфері. Научно-практичні розробки в цій області мають бути засновані на фундаментальних знаннях про природу і спрямовані не лише на вдосконалення процесів витягання і використання необхідних ресурсів, але і на повернення їх у виробництво для повторного і неодноразового використання. Кінцева мета полягає в розробці екологічно замкнутого ліквідаційного циклу ОС, при якому використані матеріали і сировина повністю утилізуються в подальших будівельних і виробничих циклах. Зіставлення ефектів і витрат переходу до замкнутого ЖЦ може включати дуже витратні заходи. Проте збереження сфери життєдіяльності забезпечує інтегральні і стратегічні соціально-екологічні ефекти, які зрештою перекрыють витрати. На відміну від існуючого екстенсивного

будівництва, наукове обґрунтування усіх аспектів ліквідаційного циклу ОС і розвиток прикладних досліджень в області автотрофної організації виробництва дозволить вивести капітальне будівництво на новий рівень екологічно безпечній галузі і забезпечить відповідність сучасним вимогам міжнародних і національних стандартів *ISO 9000* і *ISO 14000* за якістю продукції і послуг і забезпеченню екологічної безпеки територій.

Перший метод (рис 2.2) характеризує локальний оптимум, відображається у виді:

$$m\mathcal{E}_{\text{жц1}}:\mathcal{E}_{\text{КТРвозв.1}} + \mathcal{E}_{\text{КТРэкспл.1}} + \mathcal{E}_{\text{КТРснос.1}} \rightarrow \min$$

і полягає в прогнозуванні ефектів і витрат на етапах:

зведення - на стадіях підготовки і забезпечення, проектування, будівництва :

$$\mathcal{E}_{\text{КТРвозв.1}} \geq Z_{\text{подг.}} + Z_{\text{пр.}} + Z_{\text{стр.}},$$

експлуатації - на стадії зміст:

$$\mathcal{E}_{\text{КТРэкспл.1}} \geq Z_{\text{сод.}},$$

де у витратах на зміст, враховуються тільки витрати на опалювання будівлі;

- знос:

$$\mathcal{E}_{\text{КТРснос.1}} = 0.$$

Таким чином, при розрахунку за допомогою моделі першого способу не враховуються віддалені в часі витрати на ремонт, реконструкцію, знос об'єкту, що відбиває прагнення ринку до отримання швидкого прибутку. Такий підхід в умовах сучасних масштабів будівництва житлових багатоповерхових будівель призводить до вибору недосконалих з соціально екологічної точки зору заходів, до безповоротних змін довкілля і, зрештою, до погіршення якості життя майбутніх поколінь.

Прогресивним напрямом оцінки ефективності життєвого циклу є перехід до системного аналізу ефективності конструктивнотехнологических рішень, що враховує фізичне і моральне старіння об'єкту. Другий метод (рис

2.2), при якому адекватніше характеризується дійсність, у формальному вираженні має вигляд:

$$m \mathcal{E}_{жц2}: \mathcal{E}_{КТР\text{повз}2} + \mathcal{E}_{КТР\text{экспл}2} + \mathcal{E}_{КТР\text{снос}2} \rightarrow \max,$$

тобто здійснюється перехід до системного аналізу на етапах:

- зведення:

$$- \mathcal{E}_{КТР\text{возв}2} \geq Z_{\text{подг.}} + Z_{\text{пр.}} + Z_{\text{стр.}}$$

- експлуатації:

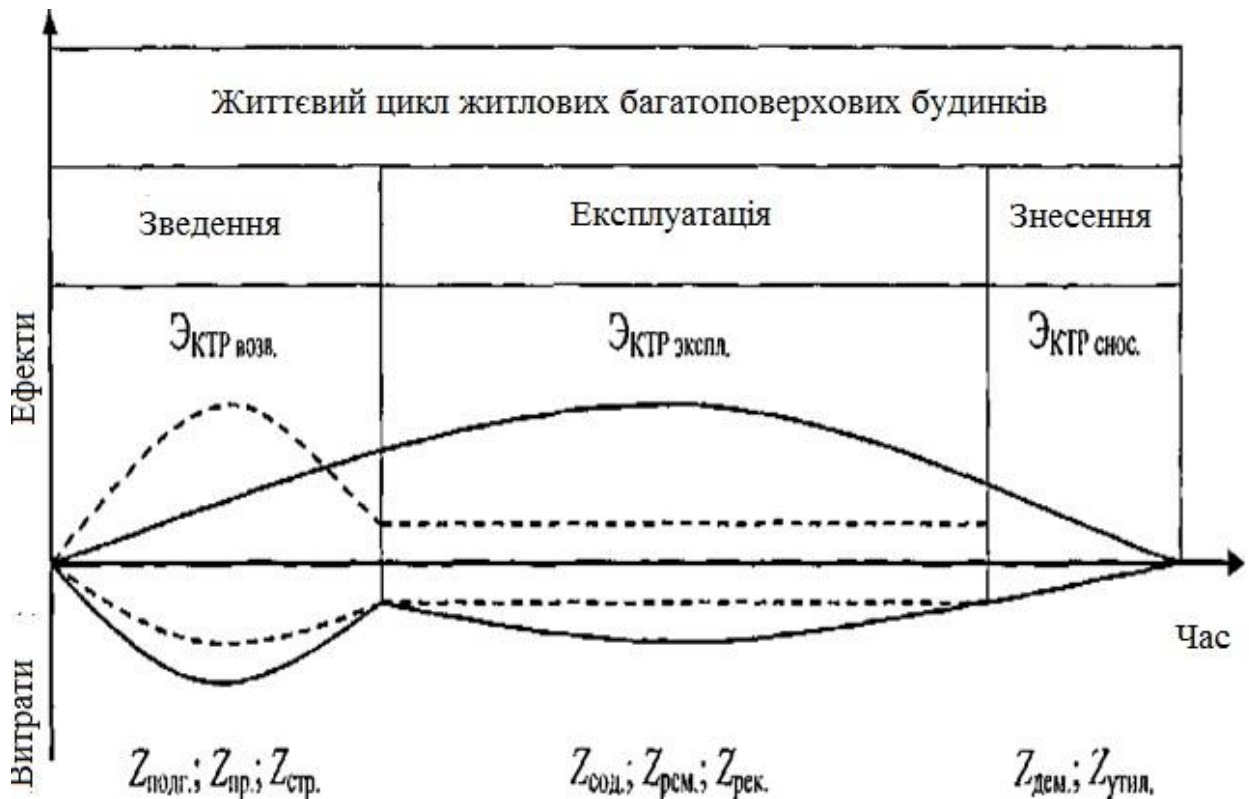
$$- \mathcal{E}_{КТР\text{экспл}2} \geq Z_{\text{сод.}} + Z_{\text{рем.}} + Z_{\text{рек.}}$$

де окрім витрат на зміст, включаються витрати на ремонти і реконструкцію;

- зносу:

$$\mathcal{E}_{КТР\text{снос}2} \geq Z_{\text{дем.}} + Z_{\text{утил.}}$$

з відповідними витратами, у тому числі на демонтаж, утилізацію.



Умовні позначення:

--- - модель першого способу - $m \mathcal{E}_{жц1} \rightarrow \min$

— - модель другого способу - $m \mathcal{E}_{жц2} \rightarrow \max$

Рисунок 2.2 - Схема моделей розподілу ефектів і витрат по етапах життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель в залежності від способу оцінки

Темп науково-технічного прогресу, у тому числі створення нових будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і технологій, випереджає прогнозування результатів їх впровадження і створює проблеми при експлуатації і зносі, які на сучасному етапі не враховуються в повному об'ємі при розробці проектно-строительной документації житлових багатоповерхових будівель.

Існуючий підхід до розробки техніко-економічних обґрунтувань житлових багатоповерхових будівель не включає перераховані стадії етапів експлуатації і зносу проектованого об'єкту. Аналізують тільки етап зведення на стадіях підготовки і забезпечення, проектування, будівництва і економічні ефекти для забудовника, інвестора. Внаслідок цього ЖЦ житлових багатоповерхових будівель спочатку проектується недостатньо ефективним (рис 2.3).

Таке положення неприйнятне для організаційно-технологічного і організаційно-економічного планування, оскільки дає неповні початкові дані для розрахунків і порушує об'єктивно-важливі причинно— слідчі зв'язки в системі «Життєвий цикл житлових багатоповерхових будівель — макроекономічний цикл розвитку країни — довкілля».

У сучасних умовах потрібні техніко-економічні обґрунтування ЖЦ житлових багатоповерхових будівель, що включають аналіз процесів і робіт, витрат і ефектів, що утворюють закінчений виток розвитку від проектного задуму до зносу. Ще до початку будівництва будівлі необхідно уявляти, як здійснюватиметься ремонт, реконструкція, знос, як виключити негативний вплив на довкілля.



Рисунок 2.3 - Розподіл ресурсів по етапах життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель

Витрати експлуатації і зносу повинні стати обов'язковою складовою інвестиційно-будівельних проектів, а висновки про ефективність об'ємно-планувальних, конструктивних, технологічних рішень, що приймаються в проектно-строительній документації, і праві на реалізацію можуть бути зроблені тільки за умови, що ефект від експлуатації перевищить витрати на зведення і знос. При цьому повинні прогнозуватися терміни фізичного і морального старіння об'ємно-планувальних, конструктивних, технологічних рішень, обґрунтовуватися пов'язані з цим терміни ремонту, реконструкції, зносу, розроблятися відповідні технології. Підхід до проблеми ухвалення ефективних рішень, що забезпечує їх своєчасне коригування, повинен охоплювати усі етапи життєвого циклу і враховувати систему не лише прямих, але і зворотних зв'язків між учасниками (інвестор, забудовник, проектувальник, підрядник, власник).

Алгоритм ухвалення ефективних технологічних рішень (рис 2.4), як сукупність приписів необхідна і достатня для досягнення поставленої мети,

полягає в проведенні спрямованого моніторингу технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, за результатами якого створюється інформаційний комплекс баз даних, потім альтернативні проекти ранжируються за допомогою оцінки за системою техніко-економічних параметрів, і визначається ресурсозберігаючий варіант для цих умов будівництва.

Проведення спрямованого моніторингу параметрів житлових багатоповерхових будівель, який є основою системного підходу до рішення завдань підготовки і аналізу даних, включає моніторинг існуючих об'ємно-планувальних, конструктивних, технологічних рішень житлових багатоповерхових будівель; моніторинг вимог, що пред'являються до житлових багатоповерхових будівель; моніторинг промислово-будівельного комплексу, у тому числі конструкції, матеріали, технології, технічні засоби і ін.; моніторинг наукових і інноваційних досліджень, що проводяться у будівельній області і суміжних галузях (рис 2.4).

Створення інформаційної бази цих житлових багатоповерхових будівель, організовується так, що зібрані дані централізованого зберігаються і оновлюються, таким чином, що вони доступні усім фахівцям, бажаючим їх використати. Особливість бази полягає в тому, що забезпечується використання одних і тих же даних в різних застосуваннях для вирішення завдань оцінки, планування, дослідження життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель (рис 2.4).

Формування системи параметрів оцінки ефективності будівельних технологій зведення житлових багатоповерхових будівель залежно від місцевих умов будівництва ґрунтується на забезпеченні ефективного життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель включаючи етапи зведення, експлуатації, зносу (рис 2.4).

Оцінку альтернативних будівельних технологій житлових багатоповерхових будівель за системою техніко-економічних параметрів з урахуванням їх ваговитості можна проводити за допомогою комп'ютерних

програм, наприклад, методом багатокритерійної оптимізації, вибравши ті або інші умови, суть методу полягає у відшукуванні кращого варіанту за декількома техніко-економічними параметрами (рис 2.4), що не зводяться один до одного.

Застосування в проектно-строительній практиці, запропонованого автором, алгоритму ухвалення ефективних технологічних рішень дозволить перекласти будівельну галузь на новий рівень розвитку і забезпечити зведення житлових багатоповерхових будівель з ресурсозберігаючими параметрами (рис 2.4).

Проектування життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель з розрахунком параметрів ефективності технологій їх зведення для усіх етапів підвищить інноваційну сприйнятливість і адаптаційний ресурс об'єктів, забезпечить збереження природних мінерально-сировинних, топливно-енергетичних ресурсів за рахунок раціональних об'ємно-планувальних, конструктивних, технологічних і інших рішень, а також ефективність роботи житлово-господарського комплексу в результаті підвищення технологічності, зниження матеріаломісткості, трудомісткості, тривалості і вартості робіт по ремонту, реконструкції і зносу. Крім того, можливості сучасних інформаційних технологій і методи організаційно-технологічного аналізу дозволяють здійснювати таке проектування.

Таким чином, показниками ефективності життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель є витрати на підготовку і забезпечення, проектування, будівництво, зміст, ремонт, реконструкцію, демонтаж конструкцій, утилізацію будматеріалів, і ефекти етапів зведення, експлуатації, зносу. Запропоновані моделі і методи є складовою частиною концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель.

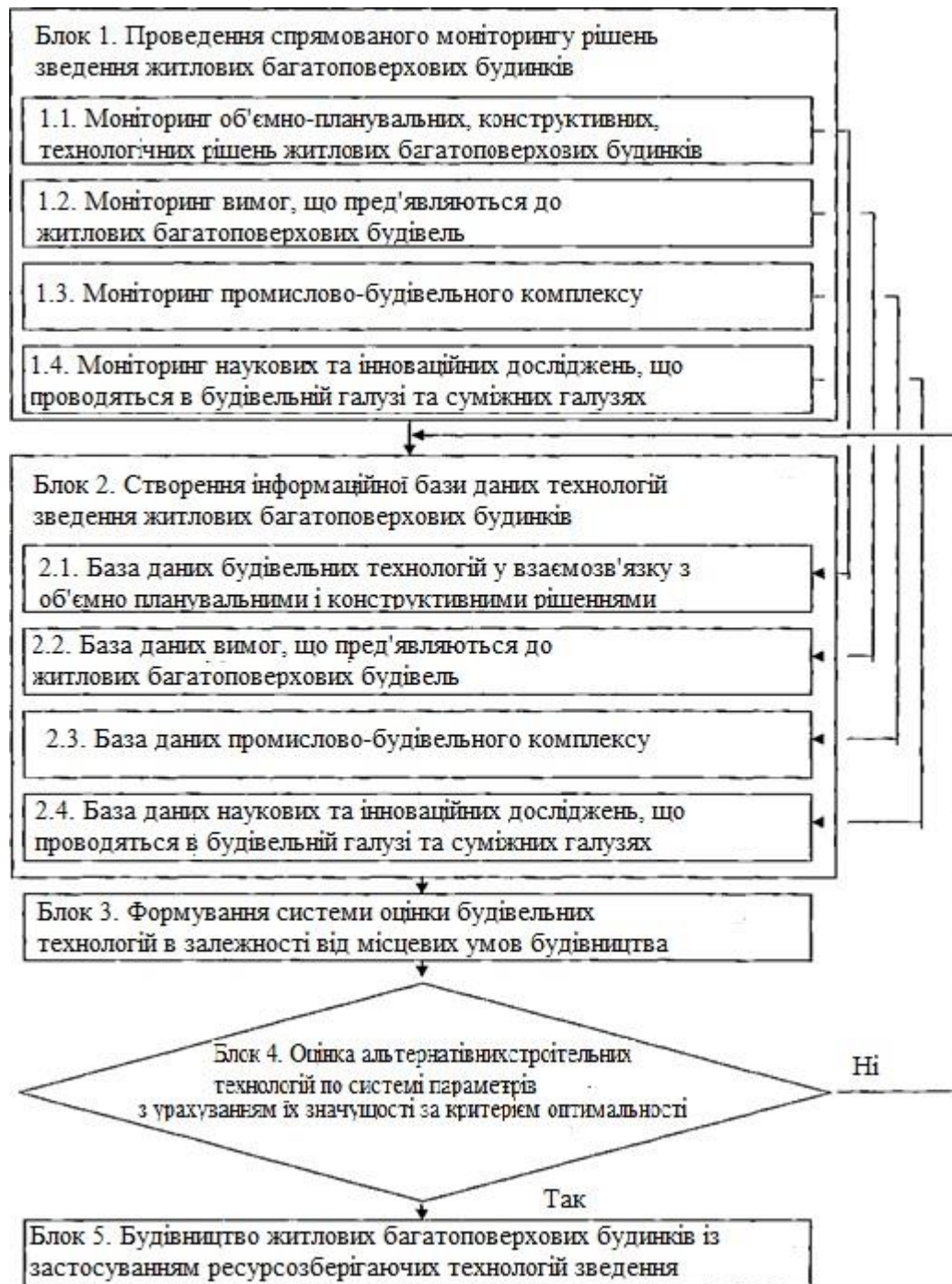


Рисунок 2.4 - Алгоритм ухвалення ефективних технологічних рішень житлових багатоповерхових будівель

2.2 Визначення складу і структури будівельної технології житлової багатоповерхової будівлі як системи

Технологія (гр. *techné* мистецтво, майстерність, уміння і гр. *logos* слово) -

- 1) сукупність методів обробки, виготовлення, зміна стану властивостей, форми сировини, матеріалу або напівфабрикату в процесі виробництва;
- 2) науково-технічний опис способів виробництва.

Аналізуючи склад виробничих процесів, що виконуються в ході підготовки будівництва і зведення об'єкту, можна встановити дві основні групи: матеріальні і інформаційні. Матеріальні процеси прийнято називати будівельними процесами, які охоплюють усі дії, спрямовані на матеріальні елементи будівельного виробництва. Вони входять до складу будівельних технологій. Інформаційні процеси реалізуються за допомогою інформаційних технологій - методів розрахунку, методик, програм і засобів інформаційно-чисельної техніки і спрямовані на переробку ідеальних предметів (інформації, чисел, початкових даних, документів) з метою вироблення і ухвалення рішень по найбільш ефективному здійсненню будівельних технологій. Інформаційні технології застосовують до моделей, а не до реальних будівельних процесів. Під моделлю розуміють формалізоване відображення реального процесу за допомогою структурних схем, математичних виразів, словесних визначень, що описують зв'язки між параметрами процесу. У загальному вигляді це спрощення реального процесу, прийняття коректних допущень з подальшою оцінкою достовірності отриманих результатів [46].

На думку Теличенко В. І. [24, 46] технологічне проектування є проектуванням виробничого процесу будівництва будівель як комплексу будівельних технологій, склад і послідовність яких визначається конструкцією об'єкту, умовами будівельного майданчика, організаційними, ресурсними і іншими параметрами. Будівельні технології складають суть будівельного виробництва, визначають рівень його ефективності, сучасності і взаємозв'язку з довкіллям (рис 2.5).

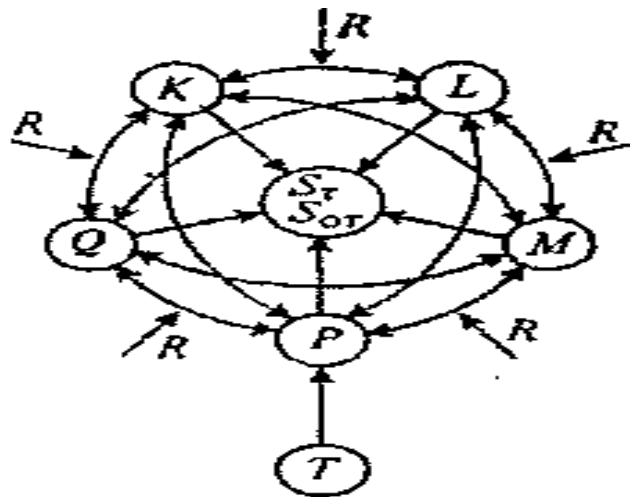


Рисунок 2.5 - Модель структури будівельної технології: P -
 строїтельний процес, M-технічні засоби, Q - трудові ресурси, L - матеріальні
 ресурси, K -конструкції, R- умови виконання робіт, T- фактор часу, ST -
 модель структури будівельної технології, S0T - модель організаційно -
 технологічної структури [46]

Під терміном будівельна технологія автор [24, 46, 47] пропонує розуміти сукупність дій, способів і засобів, спрямованих на обробку початкових природних і штучних матеріалів, зміни їх характеристик стану і положення в просторі з метою створення закінченої будівельної продукції заданих параметрів і якості. Будівельна технологія відмічає Теличенко В. І. [24, 46, 47] - це взаємозв'язок наступних елементів : створювана конструкція $\{K\}$, матеріал $\{Q\}$, з якого виготовляється конструкція, технологічний процес $\{P\}$ як послідовність дій з обробки матеріалу, технічні засоби і виконавці $\{M\}$, що реалізують технологічний процес. Основу будівельної технології складає процес як цілеспрямована послідовність дій, який невід'ємний від часу $\{T\}$ і середовища $\{R\}$ - умов виробництва робіт при зведенні об'єкту. Теличенко В. І. [24, 46, 47] задає структуру будівельної технології у виді: $S_{\text{ст}} \rightarrow [\{K\}, \{Q\}, \{P\}, \{M\}, \{T\}, \{R\}]$.

Науково-дослідні розробки автора робіт [24,46,47] дозволяють описати склад і структуру будівельної технології жилогмногоектажного будівлі, надавши йому системний сенс. Склад — сукупність предметів, що

утворюють яке-небудь ціле [48]. Структура — будова, внутрішній устрій [48]. Структура — сукупність стійких зв'язків, що забезпечують його цілісність і тотожність самому собі, тобто збереження основних властивостей при різних зовнішніх і внутрішніх змінах [47].

Підсистема конструкція житлової багатоповерхової будівлі має специфічну структуру і склад елементів, які підрозділяються по функціональному призначенню (наприклад, фундамент, ростверк, зовнішні конструкції, що захищають, вертикальні і горизонтальні внутрішні несні конструкції, інженерні мережі і ін.) і об'єднуються по циклах (підземний, надземний, обробний). Сукупність параметрів, що визначають конструкцію в символах має вигляд: $\{K\} = \{K_1, K_2, \dots, K_i\}$, де кожен из количественных или качественных параметров должен удовлетворять соответствующим требованиям проекта $K_{imin} < K_i < K_{imax}$.

Підсистема матеріал включає будівельні матеріали, вживані для зведення житлових багатоповерхових будівель. Сукупність параметрів матеріалу в символах має вигляд: $\{Q\} = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_i\}$, де кожен використований для створення тієї або іншої конструкції матеріал має характеристики $Q_{imin} < Q_i < Q_{imax}$ і відповідає нормативним вимогам, що пред'являються до нього.

Для зведення конструкції проектних параметрів з тих або інших матеріалів розробляється підсистема технологічний процес, що має певний склад робіт і послідовність їх виконання. Сукупність параметрів що характеризують технологічний процес має вигляд: $\{P\} = \{P_1, P_2, P_i\}$, де $P_{i \min} < P_i < P_{i \max}$.

Підсистема технічні засоби складається з комплекту будівельних) машин, механізмів, устаткування і інструментів, за допомогою яких виконавці реалізують комплекс робіт технологічного процесу. Механізований комплекс забезпечують марки машин і механізмів спільно з бригадою робітників. Сукупність параметрів технічних засобів в символах має вигляд: $\{M\} = \{M_1, M_2, \dots, M_i\}$, де кожен з параметрів, пов'язаний з

наявністю потрібної кількості технічних засобів і робітників має наступні обмеження $M_{imin} < M_i < M_{imax}$.

Таким чином, система будівельної технології зведення житлових багатоповерхових будівель відбиває суть відношення підсистем, що входять до її складу : конструкція, матеріал, технологічний процес, технічні засоби. Зв'язки між підсистемами і усередині них обумовлюють модель структури будівельної технології, що задається відображенням :

$$m_{KTPmin} : K + Q + P + M \rightarrow S_{KTPmin}$$

Чим сильніше зв'язок і відповідність підсистем, тим вище показники ефективності системи конструктивно-технологічних рішень : $\{\mathcal{E}_{KTP}\} = \{\mathcal{E}_{KTP1}, \mathcal{E}_{KTP2}, \dots, \mathcal{E}_{KTPi}\}$, при цьому показники ефективності мають проектні значення $\mathcal{E}_{KTPimin} < \mathcal{E}_{KTPi} < \mathcal{E}_{KTPi max}$, до числа яких відносяться і витрати ресурсів. Основна особливість будівельного виробництва в цілому і комплексного технологічного процесу зведення житлової багатоповерхової будівлі зокрема полягає в тому, що зв'язки між розглянутими підсистемами багатоваріантні, що породжує багатофакторність початкових даних і варіантність рішень.

Здійснення комплексного технологічного процесу зведення житлових багатоповерхових будівель пов'язане з виконанням будівельних робіт на конкретній ділянці в певний час. Цей зв'язок виражається чинниками, які можна розділити на дві групи.

До першої групи відносяться чинники умов виробництва робіт (природно-кліматичні, об'ємно-планувальні, конструктивні, інженерно-технічні, санітарно-екологічні, економічні та ін.), сукупність яких має вигляд : $\{R\} = \{R_1, R_2, \dots, R_i\}$, де діапазон коливань кожного з параметрів $R_{imin} < R_i < R_{imax}$.

До другої групи відносяться чинники умов організації робіт (чинник часу), який дозволяє враховувати динаміку виконання комплексного технологічного процесу зведення житлових багатоповерхових будівель, взаємозв'язок різних процесів, їх взаємодії між собою і з довкіллям. Сукупність організаційних параметрів має вигляд: $\{T\} = \{T_1, T_2, \dots, T_i\}$, де

кожен з параметрів знаходиться в діапазоні зміни значень $T_{i \min} < T_i < T_{i \max}$.

Модель структури будівельної технології зведення житлових багатоповерхових будівель, що враховує умови виробництва і організації робіт відображається у виді :

$$m_{\text{КТРmax}}: K+Q+P+M+R + T \rightarrow S_{\text{КТР max}}$$

Значення моделі структури житлового багатоповерхового будинку $S_{\text{КТР max}}$ (таблиця. 2.1) полягає в описі і аналізі сукупності матеріально-технічних і виробничо-організаційних зв'язків, що забезпечують комплексний технологічний процес зведення об'єкту. Побудову моделі рекомендується проводити на етапах проектування і будівництва при новому будівництві, попереджувальному і капітальному ремонтах, реконструкції житлових багатоповерхових будівель в ПОС на етапі створення проектної документації і ПНР, який розробляється на етапі безпосередньо передуючому виробництву робіт.

Оскільки в процесі проектування, будівництва, експлуатації, реконструкції і зносу житлових багатоповерхових будівель виникає потреба вибирати з безлічі варіантів ефективніші, прагнучі до оптимальності рішення, потрібні методи оцінки рішень за критерієм оптимальності для учасників (інвестор, забудовник, проектувальник, підрядник, власник).

Відсутність комплексних критеріїв оцінки оптимальності є істотним недоліком життєвого циклу житлових будинків. Численні показники прогресивності, наприклад, технологічність, сборність, індустріальність характеризують лише окремі підсистеми об'єкту, тоді як взаємозв'язки усіх підсистем визначають загальну ефективність об'єкту як системи в цілому. В результаті неповноти техніко-економічних оцінок рішення, прийнятні технічно і економічно для однієї підсистеми, можуть виявитися неефективними для інших або системи в цілому.

Таблиця 2.1 - Склад і структура системи будівельної технології житлових багатоповерхових будівель

Номер і найменування циклу	Номер і найменування елементів підсистеми конструкція за функціональною ознакою	Позначення підсистем						
		<i>K</i>	<i>Q</i>	<i>P</i>	<i>M</i>	<i>R</i>	<i>T</i>	<i>Э</i>
1.0. Підземний цикл	1. Фундамент	<i>K</i> _{1.1}	<i>Q</i> _{1.1}	<i>P</i> _{1.1}	<i>M</i> _{1.1}	<i>R</i> _{1.1}	<i>T</i> _{1.1}	<i>Э</i> _{1.1}
	2. Ростверк	<i>K</i> _{1.2}	<i>Q</i> _{1.2}	<i>P</i> _{1.2}	<i>M</i> _{1.2}	<i>R</i> _{1.2}	<i>T</i> _{1.2}	<i>Э</i> _{1.2}
	3. Зовнішні конструкції, що захищають	<i>K</i> _{1.3}	<i>Q</i> _{1.3}	<i>P</i> _{1.3}	<i>M</i> _{1.3}	<i>R</i> _{1.3}	<i>T</i> _{1.3}	<i>Э</i> _{1.3}
	4. Вертикальні внутрішні несні конструкції	<i>K</i> _{1.4}	<i>Q</i> _{1.4}	<i>P</i> _{1.4}	<i>M</i> _{1.4}	<i>R</i> _{1.4}	<i>T</i> _{1.4}	<i>Э</i> _{1.4}
	5. Горизонтальні внутрішні несні конструкції	<i>K</i> _{1.5}	<i>Q</i> _{1.5}	<i>P</i> _{1.5}	<i>M</i> _{1.5}	<i>R</i> _{1.5}	<i>T</i> _{1.5}	<i>Э</i> _{1.5}
	6. Гідроізоляція	<i>K</i> _{1.6}	<i>O</i> _{1.6}	<i>P</i> _{1.6}	<i>M</i> _{1.6}	<i>R</i> _{1.6}	<i>T</i> _{1.6}	<i>Э</i> _{1.6}
	7. Вікна, двері	<i>K</i> _{1.7}	<i>O</i> _{1.7}	<i>P</i> _{1.7}	<i>M</i> _{1.7}	<i>R</i> _{1.7}	<i>T</i> _{1.7}	<i>Э</i> _{1.7}
	8. Перегородки	<i>K</i> _{1.8}	<i>Q</i> _{1.8}	<i>P</i> _{1.8}	<i>M</i> _{1.8}	<i>R</i> _{1.8}	<i>T</i> _{1.8}	<i>Э</i> _{1.8}
	9. Інженерні мережі, системи, устаткування	<i>K</i> _{1.9}	<i>Q</i> _{1.9}	<i>P</i> _{1.9}	<i>M</i> _{1.9}	<i>R</i> _{1.9}	<i>T</i> _{1.9}	<i>Э</i> _{1.9}
2.0. Надземний цикл	1. Вертикальні внутрішні несні конструкції	<i>K</i> _{2.1}	<i>Q</i> _{2.1}	<i>P</i> _{2.1}	<i>M</i> _{2.1}	<i>R</i> _{2.1}	<i>T</i> _{2.1}	<i>Э</i> _{2.1}
	2. Горизонтальні внутрішні несні конструкції	<i>K</i> _{2.2}	<i>Q</i> _{2.2}	<i>P</i> _{2.2}	<i>M</i> _{2.2}	<i>R</i> _{2.2}	<i>T</i> _{2.2}	<i>Э</i> _{2.2}
	3. Зовнішні стіни	<i>K</i> _{2.3}	<i>O</i> _{2.3}	<i>P</i> _{2.3}	<i>M</i> _{2.3}	<i>R</i> _{2.3}	<i>T</i> _{2.3}	<i>Э</i> _{2.3}
	4. Сходи	<i>K</i> _{2.4}	<i>O</i> _{2.4}	<i>P</i> _{2.4}	<i>M</i> _{2.4}	<i>R</i> _{2.4}	<i>T</i> _{2.4}	<i>Э</i> _{2.4}
	5. Шахти ліфтів	<i>K</i> _{2.5}	<i>O</i> _{2.5}	<i>P</i> _{2.5}	<i>M</i> _{2.5}	<i>R</i> _{2.5}	<i>T</i> _{2.5}	<i>Э</i> _{2.5}
	6. Вентиляційні блоки	<i>K</i> _{2.6}	<i>O</i> _{2.6}	<i>P</i> _{2.6}	<i>M</i> _{2.6}	<i>R</i> _{2.6}	<i>T</i> _{2.6}	<i>Э</i> _{2.6}
	7. Сміттепровід	<i>K</i> _{2.7}	<i>Q</i> _{2.7}	<i>P</i> _{2.7}	<i>M</i> _{2.7}	<i>R</i> _{2.7}	<i>T</i> _{2.7}	<i>Э</i> _{2.7}
	8. Утеплення перекриття першого поверху, покриття	<i>K</i> _{2.8}	<i>Q</i> _{2.8}	<i>P</i> _{2.8}	<i>M</i> _{2.8}	<i>R</i> _{2.8}	<i>T</i> _{2.8}	<i>Э</i> _{2.8}
	9. Покрівля	<i>K</i> _{2.9}	<i>O</i> _{2.9}	<i>P</i> _{2.9}	<i>M</i> _{2.9}	<i>R</i> _{2.9}	<i>T</i> _{2.9}	<i>Э</i> _{2.9}
	10. Вікна, двері	<i>K</i> _{2.10}	<i>O</i> _{2.10}	<i>P</i> _{2.10}	<i>M</i> _{2.10}	<i>R</i> _{2.10}	<i>T</i> _{2.10}	<i>Э</i> _{2.10}
	11. Перегородки	<i>K</i> _{2.11}	<i>O</i> _{2.11}	<i>P</i> _{2.11}	<i>M</i> _{2.11}	<i>R</i> _{2.11}	<i>T</i> _{2.11}	<i>Э</i> _{2.11}
	12. Інженерні системи устаткування	<i>K</i> _{2.12}	<i>Q</i> _{2.12}	<i>P</i> _{2.12}	<i>M</i> _{2.12}	<i>R</i> _{2.12}	<i>T</i> _{2.12}	<i>Э</i> _{2.12}
3.0. Обробний цикл		<i>K</i> _{3.1}	<i>Q</i> _{3.1}	<i>P</i> _{3.1}	<i>M</i> _{3.1}	<i>R</i> _{3.1}	<i>T</i> _{3.1}	<i>Э</i> _{3.1}

За результатами аналізу складу і структури будівельної технології житлової багатоповерхової будівлі в цілому для подальшого дослідження приймається наступне: в заданих умовах будівництва і прийнятого об'ємно-планувального рішення вважати за доцільне моделювання параметрів будівельної технології надземної частини будівлі, включаючи вертикальні і горизонтальні несні конструкції, зовнішнє стінне обгороджування, сходи, шахти ліфтів, вентиляційні блоки, тобто тих елементів будівлі показники надійності, довговічності, ремонтпридатності, екологічності яких повинні зберігатися упродовж усього терміну служби об'єкт, а також мінімізувати витрата на ремонт, реконструкція, знос.

2.3 Математична модель і програма багатокритерійної оптимізації параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель

Для порівняння безлічі альтернативних варіантів автором засобами *EXCEL* розробляється програма «Пріоритетний варіант» для РС з метою вибору найбільш раціональної технології зведення житлового багатоповерхового будинку в цих умовах. Вибір переважної технології є складним завданням, оскільки найбільш раціональний варіант за одним показником часто виявляється менш прийнятним по іншому. Оцінка має бути усебічною і проводиться за найбільш суттєвими критеріями.

Теоретичною базою для розробки математичної моделі програми «Пріоритетний варіант», що входить до складу концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, являється комплекс наступних визначень [16, 24].

Пріоритет - величина, що характеризує значущість деякого об'єкту або процесу по відношенню до інших аналогічних об'єктів або процесів, між якими можлива конфліктна ситуація. Пріоритет в загальному випадку встановлюється на основі апріорних даних про важливість об'єкту і може

бути поставлений в залежність від конкретної ситуації. Пріоритет використовують в моделях ухвалення рішень.

Апріорна модель — математична модель, використовувана в ухваленні багатокритерійних рішень, в яких структура і вид узагальненого критерію постулюються спочатку, тобто уся інформація, що дозволяє визначити найкраще рішення, прихована у формальній моделі завдання.

Ділова гра — метод імітації ухвалення рішень в різних ситуаціях шляхом гри за заданими правилами людини і ЕОМ. Застосовується для науково-дослідних цілей. Є вправою по виробленню рішення в штучно створених умовах, що імітують реальні. Результатом є нове уявлення про суть досліджуваного об'єкту. Ефективність рішення оцінюється за задалегідь встановленими критеріями.

Теорія ігор — математична теорія оптимальних рішень в конфліктних ситуаціях. Конфліктом називається явище, в якому є присутніми учасники, що мають різні цілі і мають в розпорядженні певну безліч способів дій, — стратегій. Логічною основою теорії ігор є формалізація понять конфлікту, ухвалення рішень в нім і оптимальності цього рішення.

Оцінка - процедура аналізу альтернатив порівнянням різних критеріїв оптимальності об'єкту.

Оптимізація — формування функціональної системи за прийнятим критерієм оптимальності; процес вибору найкращого з можливих варіантів технічного або організаційно-технологічного рішення, процес приведення системи в найкращий стан за вибраним критерієм.

Параметрична оптимізація — проектна процедура, що має на меті визначення значення керованих параметрів проектованого об'єкту, найкращих з позицій вибраного критерію, за умови дотримання заданих обмежень і при фіксованій структурі об'єкту. По числу параметрів, що оптимізуються, завдання оптимізації може бути однопараметричним і багатопараметричним, по числу критеріїв — однокритерійною і багатокритерійною. Завдання параметричної оптимізації вирішуються як

завдання математичного програмування в наступному порядку: формулювання мети оптимізації, перехід від вербального опису завдання до математичної моделі (вибір цільової функції і обмежень), нормування вихідних параметрів, вибір ефективного пошукового методу на підставі аналізу конкретних особливостей цільової функції і обмежень, розрахунок на РС.

Багатокритерійна оптимізація — метод рішення задачі, який полягає у відшукуванні кращого (оптимального) рішення, що задовольняє декільком критеріям, що не зводяться один до одного.

Цільова функція — функція змінних, від яких залежить досягнення критерію оптимальності; скалярна функція однієї або декількох змінних, що називаються керованими параметрами, що характеризує якість об'єкту, що оптимізується. Формування цільової функції виконується з урахуванням вихідних параметрів об'єктів.

Керовані параметри - внутрішні параметри проектного об'єкту, що є аргументом цільової функції, значення яких можуть мінятися в процесі оптимізації.

Вихідні параметри — величини характеризуючі властивості проектного об'єкту відповідно до комплексу початкових вимог, що пред'являються до об'єкту.

Критерій - ознака, по якій оцінюється відповідність функціонування системи заданому результату при цих обмеженнях. Оскільки в процесі проектування і функціонування систем виникає потреба вибирати з безлічі варіантів ефективніші, прагнучі до оптимальності рішення, потрібні методи оцінки рішень за критерієм оптимальності.

Приватний критерій — критерій оптимальності, в якому за цільову функцію береться один з вихідних параметрів, що найбільш повно відбивають конкретну якість досліджуваного об'єкту. При цьому вплив інших вихідних параметрів не враховують або їх відносять до числа обмежень завдання оптимізації. Як правило, приватні критерії (число яких

може бути дуже велике) характеризують якості елементів системи низьких рівнів ієрархії. У міру просування по рівнях снизу— вгору відбувається не лише укрупнення елементів системи, але і пов'язана з цим необхідність об'єднання приватних критеріїв рівня, що пролягає нижче, в комплекси критеріїв вищестоящих рівнів шляхом свертки і нормалізації.

Векторний критерій оптимальності синтезує кінцеву безліч істотних для моделі показників якості альтернатив і кількісних шкал вимірів, що відповідають їм. У формальній постановці завдання полягає в максимізації вектор-функції $F(x) = (f_1(x), \dots, f_n(x))$ по $x \in M$.

Критерій оптимальності - цільова функція, глобальний екстремум якої відшукується при заданих обмеженнях; міра, правило переваги порівнюваних варіантів при виборі оптимального.

Оптимум - екстремальне значення функції або показника, вживаного в якості критерію оптимальності. Розрізняють глобальний і локальний оптимум. Локальний оптимум має бути погоджений з глобальним і підпорядкований йому як частину цілому.

Парето-оптимум — вектор з цієї безлічі векторів рішень, не домінований в певному значенні ніяким іншим вектором з цієї ж множини. Якщо рішення описується вектором $x \in X$, причому є набір цільових функцій $f_1(x), \dots, f_n(x)$, які бажано максимізувати, то Парето-оптимум максимум x^* характеризується тим, що не існує такого вектору x для якого $f_i(x) \geq f_i(x^*)$, $i = 1, n$, причому $f_i(x) > f_i(x^*)$ хоч би для одного i . Якщо даний оптимум є мінімумом, то знаки нерівності в приведеному визначенні слід замінити на зворотні. Парето-оптимум є одним з узагальнень поняття оптимуму на випадок, коли оптимізується одночасно декілька цільових функцій, і знаходить широке застосування в завданнях багатокритерійної оптимізації. Безліч Парето-оптимальних варіантів включає основні конкурентоздатні рішення, причому строго математично доведено, що оптимальне рішення слід шукати саме тут.

Оптимізаційне значення параметра — стосовно постановки завдання

оптимізації значення кількісної характеристики деякого об'єкту (за наявності функціональної залежності — аргумент), що відповідає найкращому (екстремальному) значенню критерійної функції з урахуванням встановлених обмежень.

Зважування критеріїв — знаходження деякого компромісу між даними критеріями. З цією метою критерії ранжируються по важливості, виділяється один з них в якості головного, тоді рівень інших фіксується як додаткові обмеження або при ранжируванні критеріям приписується певна вага і на цій основі будується єдиний скалярний критерій, що відбиває спільну мету системи.

Нормалізація параметрів — перетворення формальних параметрів оцінки ефективності об'єкту, що виражаються в загальному випадку в різних одиницях, до безрозмірного виду з метою їх зіставлення і порівняльної оцінки. Результатом варіантного проектування об'єкту у разі багатокритерійного завдання оптимізації є початковий вектор параметрів, який може бути представлений у вигляді критерійної матриці $K=[k_{ij}]$, де k_{ij} — оцінка i -го варіанту по j -у критерію, $i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, m}$ (усі варіанти є допустимими). Проте критерії, що входять в матрицю K , можуть бути різнорозмірними, до того ж вони можуть мати і різні тенденції. Розрізняють критерії мажорируемые, тобто що спрямовуються до максимуму, і минорируемые — що прагнуть до мінімуму. Тому для приведення компонент матриці K до єдиного виду матрицю необхідно нормувати $\overline{K}=[\overline{k}_{ij}]_{mn}$, де \overline{k}_{ij} — нормалізовані значення параметрів k_{ij} . Тенденція приватного критерію до означає прагнення його до максимуму або до мінімуму при погодженому спрямуванні деякого узагальненого глобального критерію до мінімуму (при зворотній тенденції навпаки).

Критерійно-експертний вибір — група напівформальних методів ухвалення рішень при багатокритерійній оптимізації, в яких разом з формальними критеріями оцінки якості варіантів проектного об'єкту використовуються суб'єктивні експертні оцінки значень критеріїв.

Експертні оцінки — багатокритерійні оцінки. Зокрема використовуються методи узагальнення суджень групи експертів відносно одного і того ж предмета. Групове оцінювання виконується в два етапи. Спочатку експерти індивідуально встановлюють оцінки, а потім використовується процедура усереднювання для отримання групових оцінок. Серед експертних методів застосовують два крайні типи оцінок : коли експерт порівнює по перевазі усі критерії одночасно або коли експерт робить одночасне порівняння тільки двох критеріїв.

Аддитивний критерій (критерій справедливої абсолютної поступки) є критерієм оптимальності, відноситься до групи прямих апріорних методів багатокритерійної оптимізації і формулюється у вигляді підсумовування вихідних параметрів (критеріїв оцінки) досліджуваного об'єкту. У аддитивному критерії використовується прийом свертки декількох критеріїв k_{ij} в узагальнений критерій $u(x_i) = \sum_{j=1}^m w_j k_{ij}$, $i = \overline{1, n}$, тенденція якого може бути до \min або до \max . У матричній формі $U = K \times \Omega$, де w_j — коефіцієнт важливості (вага) j -го критерію, $U = [u(x_i)]$ — матриця-стовпець критерію u , $K = [\overline{k_{ij}}]$ — нормалізована критерійна матриця $\Omega = [w_j]$ — матриця-стовпець коефіцієнтів ваги. Принцип справедливої абсолютної поступки призводить до твердження, що оптимальне рішення означає максимізацію суми нормованих приватних критеріїв. Метод має строге математичне обґрунтування. Проте введення вагових коефіцієнтів створює істотні труднощі, один з шляхів подолання яких полягає в застосуванні експертних оцінок.

Математична модель, розроблена для ранжирування альтернативних технологій зведення житлових багатоповерхових будівель за допомогою програми на РС, полягає в проведенні багатокритерійної оптимізації системи техніко-економічних параметрів за критерієм оптимальності з урахуванням ваговитості.

Позначення альтернативних варіантів будівельних технологій ($B_1, B_2, \dots, B_i, \dots, B_m$) і значення їх техніко-економічних параметрів (x_{11}, x_{12}, \dots ,

x_{ij}, \dots, x_{mn}) вводяться вручну в початкову матрицю програми, де автоматично визначаються оптимальні значення параметрів ($x_{\text{опт}}$: $x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n$) при залежності $y = f(x)$, оскільки вид залежності припускає наявність екстремуму функції і це значення не виходить за рамки обмежень, $x_{\text{опт}}$ відповідає $y = \max$ або $y = \min$ по сенсу критерію (таблиця 2.2).

Потім значення параметрів перетворюються у безрозмірні величини:

якщо $y = x_j^{\max}$, то $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^{\max}}$, якщо $y = x_j^{\min}$, то $a_{ij} = \frac{x_j^{\min}}{x_{ij}}$, заповнюється нормалізована матриця, де $a_{ij} = x_{\text{опт}} = 1$, а інші значення знаходяться в діапазоні $0 < a_{ij} < 1$. Ваговитості параметрів для першого (q) і другого (Q) способів оцінки ефективності життєвого циклу житлових багатоповерхових n будівель моделюються згідно з обмеженням $\sum_{j=1}^n (q_1 + q_2 + \dots + q_n) = 1$ для $m \in \text{ЖЦ1}$ і $\sum_{j=1}^n (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) = 1$ для $m \in \text{ЖЦ2}$ (табл 2.3).

Оптимізаційні матриці для першого і другого способів оцінки вибудовуються шляхом перемножування вагів ($q_1, q_2, \dots, q_j, \dots, q_n$; $Q_1, Q_2, \dots, Q_j, \dots, Q_n$) і безрозмірних значень параметрів ($a_{11}, a_{12}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{mn}$). Аддитивні критерії (k, K) обчислюються по $k_i = \sum_{j=1}^n q_j a_{ij}$, де $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$ для першого і $K_i = \sum_{j=1}^n Q_j a_{ij}$, де $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$ для другого способу оцінки.

Результати розрахунку у вигляді цифри, що відповідає рангу альтернативного варіанту, виводяться в стовпці 7 відповідної оптимізаційної матриці (таблиця 2.4, таблиця 2.5).

Програма «Пріоритетний варіант» (рис 2.6), розроблена автором засобами *EXCEL* для РС, при впровадженні може бути реалізована на мові програмування, використовуваний на підприємстві, представлена в табличній формі (таблиця 2.2, таблиця 2.3, таблиця 2.4, таблиця 2.5).

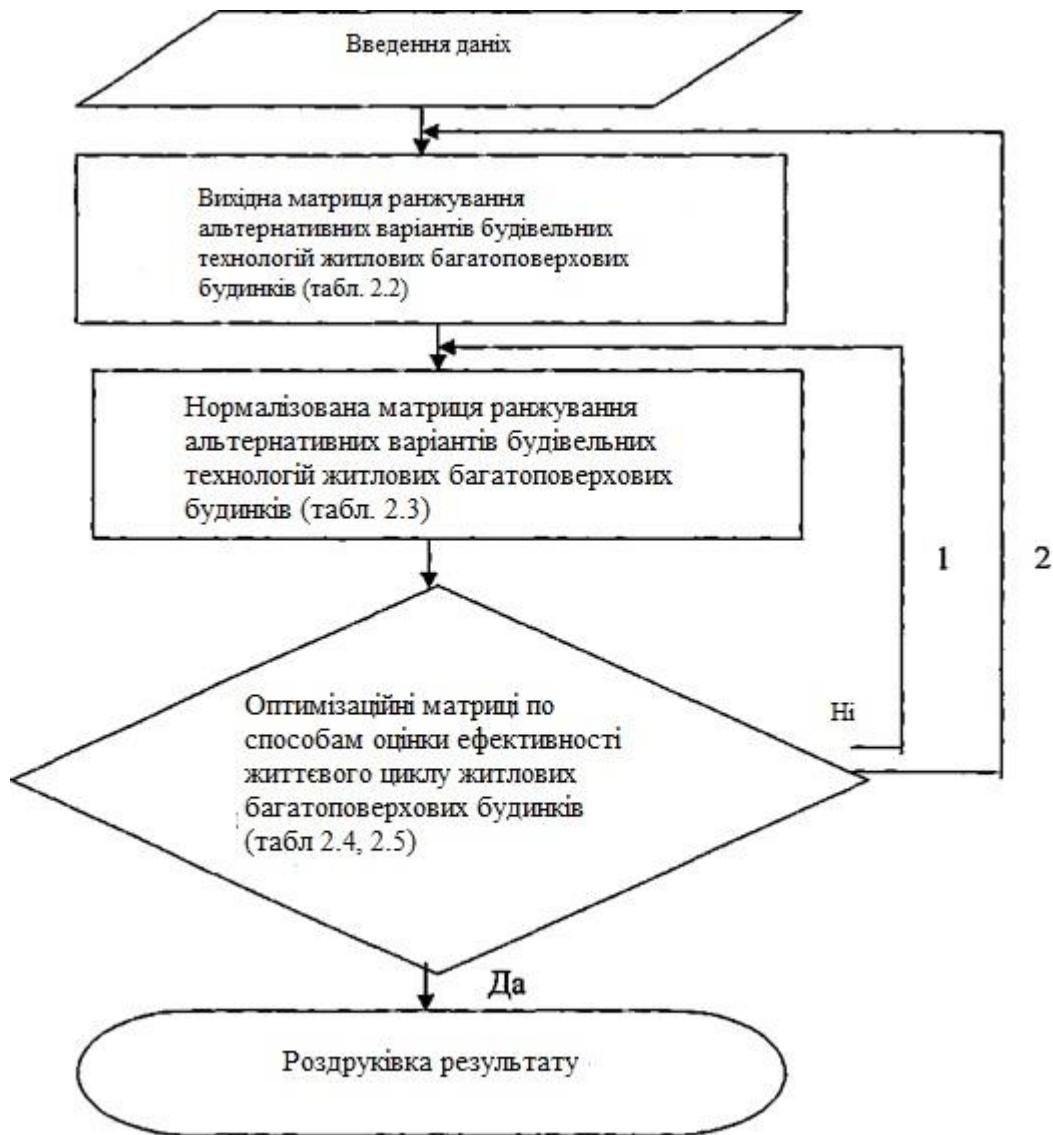


Рисунок 2.6 - Схема програми «Пріоритетний варіант»

Таблиця 2.2 - Початкова матриця

Позначення варіанту	альтернативного	Найменування техніко-економічних параметрів			
		A_1	A_2	A_i	A_n
1		2	3	4	5
B_1		X_{11}	X_{12}	X_{1j}	X_{1n}
B_2		X_{21}	X_{22}	X_{2i}	X_{2n}
B_i		X_{i1}	X_{i2}	X_{ii}	X_{in}
B_m		X_{m1}	X_{m2}	X_{mi}	X_{mn}
Критерій	оптимальності	min	max	max (min)	max (min)
Краще значення параметра, $X_{\text{опт}}$		X_1	X_2	X_j	X_n

Таблиця 2.3 - Нормалізована матриця

Позначення альтернативного варіанту	Найменування техніко-економічних параметрів			
	A_1	A_2	A_i	A_n
1	2	3	4	5
B_1	a_{11}	a_{12}	a_{1i}	a_{1n}
B_2	a_{21}	a_{22}	a_{2i}	a_{2n}
B_i	a_{i1}	a_{i2}	a_{ii}	a_{in}
B_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{mj}	a_{mn}
Ваговитість параметра, q	q_1	q_2	q_j	q_n
Ваговитість параметра, Q	Q_1	Q_2	Q_j	Q_n

Таблиця 2.4 - Оптимізаційна матриця для $m \text{Э}_{жц1} \rightarrow \min$

Позначення альтернативного варіанту	Найменування техніко-економічних параметрів				Аддитивний критерій, до	Ранговий номер альтернативного варіанту
	A_1	A_2	A_j	A_n		
1	2	3	4	5	6	7
B_1	$q_1 a_{11}$	$q_2 a_{12}$	$q_i a_{1i}$	$q_n a_{1n}$	k_1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B_2	$q_1 a_{21}$	$q_2 a_{22}$	$q_i a_{2i}$	$q_n a_{2n}$	k_2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B_i	$q_1 a_{i1}$	$q_2 a_{i2}$	$q_i a_{ii}$	$q_n a_{in}$	k_i	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B_m	$q_1 a_{m1}$	$q_2 a_{m2}$	$q_j a_{mj}$	$q_n a_{mn}$	k_m	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Таблиця 2.5 - Оптимізаційна матриця для $m \text{Э}_{жц2} \rightarrow \max$

Позначення альтернативного варіанту	Найменування техніко-економічних параметрів				Аддитивний критерій, До	Ранговий номер альтернативного варіанту
	A_1	A_2	A_j	A_n		
1	2	3	4	5	6	7
B_1	$Q_1 a_{11}$	$Q_2 a_{12}$	$Q_i a_{1i}$	$Q_n a_{1n}$	K_1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B_2	$Q_1 a_{21}$	$Q_2 a_{22}$	$Q_i a_{2i}$	$Q_n a_{2n}$	K_2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B_i	$Q_1 a_{i1}$	$Q_2 a_{i2}$	$Q_i a_{ii}$	$Q_n a_{in}$	K_i	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
B_m	$Q_1 a_{m1}$	$Q_2 a_{m2}$	$Q_j a_{mi}$	$Q_n a_{mn}$	K_m	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

2.4 Висновки по другому розділу

1. Встановлено, що сучасний науково-технологічний рівень

розвитку суспільства, з одного боку, диктує нові, як правило, підвищені вимоги до життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель, з іншого боку розкриває нові можливості вдосконалення вживаних будівельних технологій їх зведення.

2. Пропонована концепція системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель є сукупністю моделей, методів, прийомів для системотехнічного, послідовного, доцільного проведення аналізу проектних пріоритетів, вибору прийнятної стратегії проектування, конкретних конструктивно-технологічних рішень з відомим набором функціональних і технічних характеристик в умовах об'єктивно змінюваних обмежень і дозволяє розкрити закономірності, структуру і характер зв'язків.

3. За допомогою системної оцінки показників ефективності житлових багатоповерхових будівель, що є кількісною оцінкою величин розрахункових техніко-економічних параметрів будівельних технологій, що визначають вартість, терміни, якість, витрату ресурсів упродовж життєвого циклу, можна розв'язати проблему об'єднання локальних критеріїв в один глобальний і обґрунтувати альтернативний варіант не лише по ресурсозберіганню, але і по оптимальності для усіх учасників.

РОЗДІЛ 3

АПРОБАЦІЇ СИСТЕМНОЇ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ

3.1 Формування системи раціональних техніко-економічних параметрів, оцінка за критерієм оптимальності і визначення їх ваговитості

Оцінка будівельних технологій житлових багатоповерхових будівель вимагає системного підходу при формуванні складу раціональних техніко-економічних параметрів.

Системний підхід [3] - комплексне вивчення досліджуваного об'єкту як єдиного цілого з позицій системного аналізу, означає облік усіх взаємозв'язків, вивчення окремих структурних частин, виявлення ролі кожної з них в загальному процесі функціонування системи і навпаки, виявлення дії системи в цілому на окремі її елементи. Системний підхід дозволяє координувати і направляти дії різних елементів систем з різними, іноді навіть суперечливими, інтересами в єдину, ефективно і доцільно діючу будівельну систему.

Параметри - величини, що описують систему змінні в процесі її функціонування.

Значення вихідних параметрів, у тому числі площа забудови, житлова площа, загальна площа, висота поверху, будівельний об'єм, відношення житлової площі будівлі до загальної площі будівлі, відношення будівельного об'єму будівлі до загальної площі будівлі характеризують властивості проєктованого об'єкту відповідно до комплексу початкових вимог (таблиця. 12).

Параметри оцінки ефективності, такі як гнучкість планувальних рішень, комфортність, екологічність, довговічність, ремонтпридатність,

енергоємність експлуатаційна дозволяють прогнозувати адаптаційний ресурс будівлі (таблиця 3.1.).

Група керованих параметрів, у тому числі енергоємність будівельно-монтажних робіт, матеріаломісткість, загальна трудомісткість, витрати праці робітників, витрати праці машиніста, стадійність, потрібна кількість робітників, потрібна кількість будівельно-монтажних машин, зайнятість будівельно-монтажних машин, тривалість строительно-монтажних робіт, вартість матеріалів, вартість будівельно-монтажних робіт, значення яких розраховуються для етапів зведення, експлуатації, зносу дозволяє оцінювати і прогнозувати технологічність, підвищувати інноваційну сприйнятливість житлових багатоповерхових будівель (таблиця 3.1).

Технологічність — сукупність технічних властивостей об'ємно-планувальних, конструктивних рішень житлових багатоповерхових будівель, що характеризує їх відповідність вимогам технології будівельного виробництва при зведенні, експлуатації, зносі або іншими словами комплексна характеристика технологічності наступних підсистем : виготовлення, транспортування, зведення (монтажу) і демонтажу конструкцій. До показників, що визначають рівень технологічності відносяться: різнотипність, разновесність, маса, розрізання, конфігурація та ін. Ці показники виражаються аналітично через вартість, матеріаломісткість, трудомісткість, тривалість будівельно-монтажних робіт і інші кількісні абсолютні і відносні характеристики. Якісні показники технологічності, наприклад, краще, гірше, зручніше і т. п. визначаються експертними методами.

Граничні значення критеріїв оптимальності техніко-економічних параметрів представлених в таблиці 3.1 визначені залежно від сенсу параметра.

Визначення ваговитості параметрів проводилося в два етапи. Спочатку за допомогою експертів - висококваліфікованих фахівців, що мають освіту, досвід і професійну інтуїцію, аналізується (рис 3.1) : має або не має для

основних учасників життєвого циклу значення кожен техніко-економічний параметр (таблиця 3.1), що входить в систему, оцінений за критерієм оптимальності. Потім розраховується ваговитість кожного параметра у балах (рис 3.2).

Група експертів, до складу якої були запрошені фахівці інвестуючих організацій, представники служби забудовника, головні архітектори і інженери проектів, будівельники, інженери жилищногосподарського комплексу, зважала на думку кожного учасника і, якщо хоч би один голос був за або проти, то значення параметра включалося в область відповідно має значення або не має значення.

Отримані результати експертної оцінки застосовувалися також для аналізу міри впливу, що робиться учасниками життєвого циклу забудовником, інвестором, генпроектировщиком, генпідрядником, власником на виконання сучасних вимог, які пред'являються до будівельного виробництва, у тому числі системність, безпека, гнучкість, ресурсозберігання, якість, ефективність (таблиця. 3.2, рис 3.3.).

Системність [47] означає розгляд виробничого процесу будівництва об'єкту як єдиної будівельної системи, що має складну ієрархічну структуру, що складається з великої кількості елементів, які мають властивості самостійності і незалежності і пов'язані один з одним і зовнішнім середовищем стійкими зв'язками.

Безпека [47] є вимогою, що забезпечує відповідність об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційнотехнологічних рішень, що приймаються при будівництві і експлуатації об'єкту, умовам природного і соціального довкілля і що гарантує стійкість об'єкту у разі виникнення надзвичайних і екстремальних ситуацій.

Гнучкість [47] означає здатність будівельного технологічного процесу і його окремих елементів адаптуватися до умов виробництва робіт, що часто міняються, на об'єкті, реагувати на зміну організаційних і ресурсних параметрів в широкому діапазоні і при цьому досягати кінцевого результату

зі збереженням заданих або прогнозованих кінцевих показників ефективності.

Ресурсозберігання [47] є вимогою, спрямованою на оптимізацію і економію витрачання матеріальних, енергетичних, трудових, фінансових ресурсів на усіх етапах життєвого циклу будівельного об'єкту.

Якість [47] означає відповідність усіх параметрів будівельного технологічного процесу проектним значенням, а так само діючим нормам, стандартам, регламентам на основі системи безперервного контролю на усіх етапах будівництва і експлуатації об'єкту.

Ефективність [47] є кількісною оцінкою величини відповідності розрахункових параметрів будівельного технологічного процесу кінцевим або проміжним показникам, що визначають вартість, терміни, якість, витрату ресурсів при створенні проектної будівельної продукції.

Обґрунтований системною оцінкою значущості критеріїв оптимальності техніко-економічних параметрів для забудовника, інвестора, генпроектировщика, генпідрядника, власника (таблиця. 3.1, мал. 3.1) пріоритетний ряд, що характеризує міру впливу кожного учасника представлений на мал. 3.3.

Таким чином, з позиції системного підходу на відповідність технологій зведення житлової багатоповерхової будівлі сучасним вимогам основний вплив робить генпідрядник, потім генпроектировщик і в рівній мірі забудовник, інвестор, власник.

Таблиця 3.1 - Склад раціональних техніко-економічних параметрів житлових багатоповерхових будівель з оцінкою за критерієм оптимальності

№ параметра	Найменування параметра	Граничні значення критеріїв оптимальності
1.	Площа забудови	min
2.	Житлова площа	max
3.	Загальна площа	max
4.	Висота поверху	max
5.	Будівельний об'єм	max
6.	Відношення житлової площі будівлі до загальної площі будівлі	max
7.	Відношення будівельного об'єму будівлі до загальної площі будівлі	max
8.	Гнучкість планувальних рішень	max
9.	Комфортність	max
10.	Екологічність	max
11.	Довговічність	max
12.	Ремонтопридатність	max
13.	Енергоємність експлуатаційна	min
14.	Енергоємність будівельно-монтажних робіт	min
15.	Матеріаломісткість	min
16.	Загальна трудомісткість	min
17.	Витрати праці робітників	min
18.	Витрати праці машиніста	min
19.	Стадійність	min
20.	Потрібна кількість робітників	min
21.	Потрібна кількість будівельно-монтажних машин	max
22.	Зайнятість будівельно-монтажних машин	max
23.	Продолжительность строительно-монтажных работ	min
24.	Стоимость материалов	min
25.	Стоимость строительно-монтажных работ	min

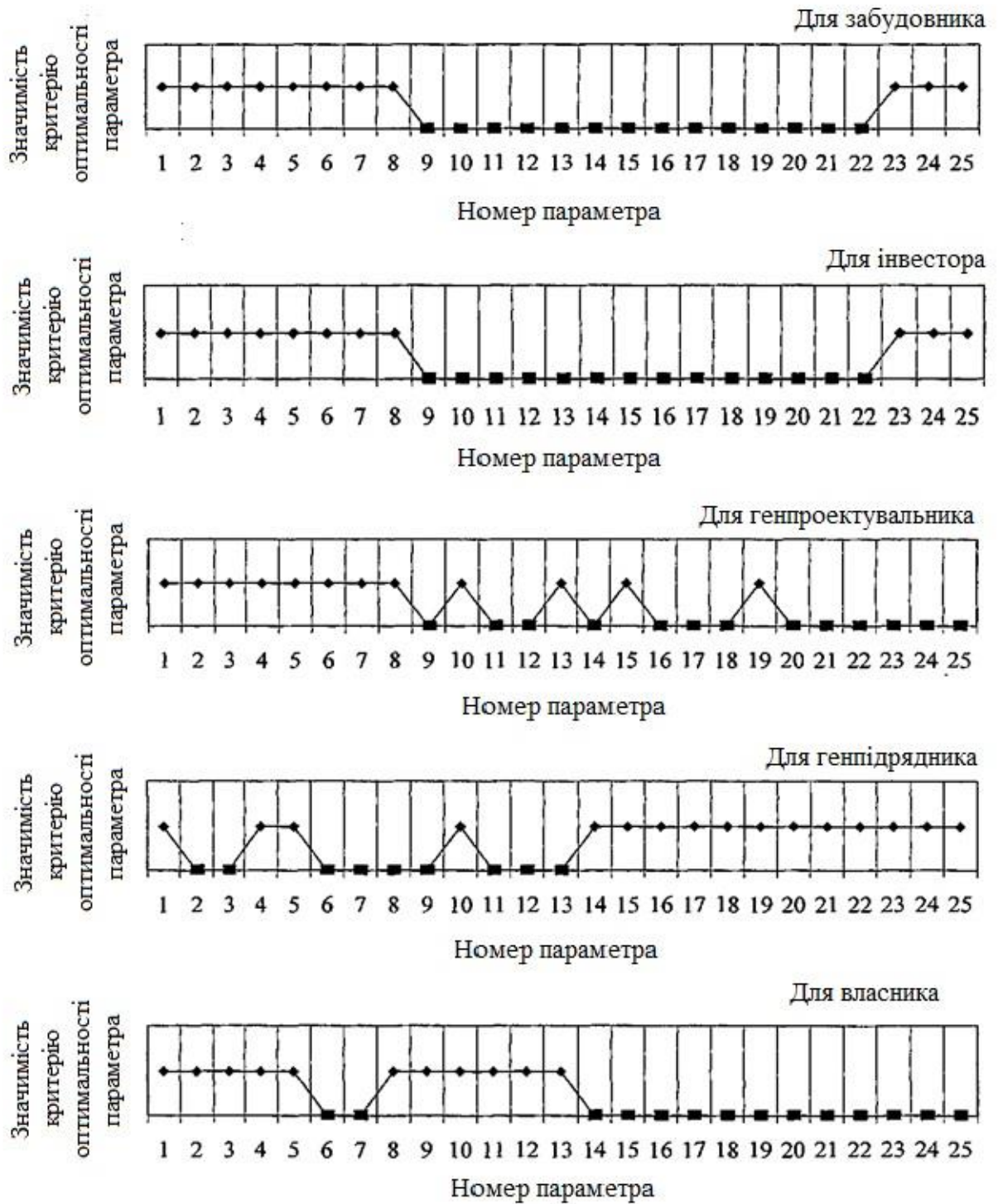


Рисунок 3.1 — Графіки розподілу значущості критеріїв оптимальності параметрів для основних учасників життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель : ◆ — критерій оптимальності параметра має значення для учасника, ■ — критерій оптимальності параметра не має значення для учасника

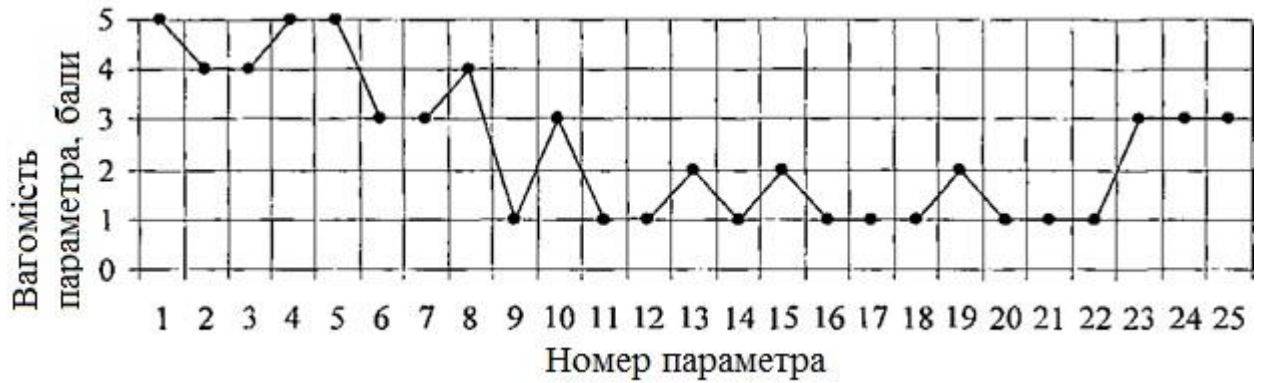


Рисунок 3.2 - Визначення ваговитості техніко-економічних параметрів

Таблиця 3.2-Значимість критеріїв оптимальності параметрів для основних учасників життєвого циклу житлових багатоповерхових будівель

Оцінка параметрів	Основні учасники життєвого циклу				
	Забудовник	Інвестор	Генпроектировщик	Генпідрядник	Власник
Кількість значимих критеріїв оптимальності, у балах:	11	11	12	16	11
Коефіцієнт значущості системи параметрів :	0,18	0,18	0,20	0,26	0,18



Рисунок 3.3 - Пріоритетний ряд впливу основних учасників на вибір технології зведення житлової багатоповерхової будівлі

3.2 Варіантне проектування будівельних технологій і розрахунок техніко-економічних параметрів

У відповідності сучасним вимогам системність, безпека, гнучкість, ресурсозберігання, якість, ефективність Теличенко В. І. [47] сформулював і описав основні принципи формування і реалізації будівельних технологій : модульність, варіантність, многокритеріальність, інформативність. Принцип модульності полягає в побудові структури будівельних і інформаційних процесів з модулів, серед яких можна виділити модулі-процеси, модулі-завдання і модулі рішення. Принцип варіантності обумовлюється необхідністю опрацювання і аналізу великої кількості варіантів поєднання модулів, рішення різного роду приватних і загальних завдань, що виникають в ході виконання виробничого процесу на усіх його стадіях. Принцип багатокритерійне™ дозволяє в кожному випадку вибирати раціональний варіант за такими критеріями, які в найкращому ступені оцінюють якість рішення в кожній конкретній ситуації. Принцип інформативності полягає в необхідності максимально можливого використання на всіх стадіях і рівнях структури як будівельних, так і інформаційних процесів засобів автоматизації, сучасної обчислювальної техніки і комп'ютерів.

Базуючись на сучасних вимогах і основних принципах будівельного виробництва, для розрахунку значень техніко-економічних параметрів, що є даними початкової матриці програми «Пріоритетний варіант» розробляються альтернативні будівельні технології житлового багатоповерхового будинку для заданого об'ємнопланувального вирішення, які визначаються при варіантному проектуванні методом послідовних поліпшень, і порівнюються з аналогами реальних проектів.

Метод послідовних поліпшень є сукупністю проектних процедур структурно-параметричного синтезу будівельних технологій житлової багатоповерхової будівлі, що виконуються у вигляді цілеспрямованої послідовної розробки конструктивних і технологічних рішень з критичним

аналізом кожного і поліпшенням в порівнянні з попереднім. Мета полягає у виявленні достоїнств і недоліків варіантів і визначенні шляхів, що дозволяють позбавитися від недоліків, зберігши і по можливості розвинувши позитивні сторони рішення. Метод дозволяє отримати кращі результати, ніж проведення варіантного проектування випадковим чином, але обґрунтування вибору оптимальної будівельної технології не дає, тому використовується як підготовка об'ємів робіт для багатокритерійної оптимізації.

Значення техніко-економічних параметрів, розраховувалися, у тому числі по збірках єдиних норм і розцінок на будівельні, монтажні і ремонтно-будівельні роботи і по збірках державних елементних кошторисних норм на будівельні роботи .

Для проведення багатокритерійної оптимізації при проектуванні були прийняті варіанти:

- варіант повнозбірної технології КТР_{1.1}, що є секцією зі збірними, що несуть, залізобетонними стінними панелями (крок 3,6 м), збірними залізобетонними плитами перекриття суцільного перерізу і конструкцією, що захищає, зі збірних тришарових залізобетонних стінних панелей (рис. 3.4-1, 3.5), який був вибраний базовим планом осей і квартирографії (рис. 3.4-8);
- варіант повнозбірної, комбінованої технології КТР_{1.2} є секцією вдосконалену зі збірними, що несуть, залізобетонними стінними панелями (крок 3,6 м), збірними залізобетонними плитами перекриття суцільного перерізу і конструкцією, що захищає, зі збірних одношарових залізобетонних стінних панелей із зовнішньою системою утеплення фасаду (рис. 3.4-2, 3.6).
- варіант традиційної, комбінованої технології КТР_{2.1} є секцією із стінами (крок 3,6 м) з армованої цегляної кладки, збірними залізобетонними пустотними плитами перекриття і конструкцією, що захищає, що несуть, з цегляної кладки із зовнішньою системою утеплення фасаду (рис. 3.4-3);
- варіант традиційної технології КТР_{2.2} представляє собою секцію с несущими стінами (шаг 3,6 м и 7,2 м) из армированной кирпичной кладки, сборными железобетонными пустотными плитами перекрытия и

ограждающей конструкцией из колодцевой кирпичной кладки с заполнением литым пенобетоном (рис. 3.4-4);

- варіант збірно-монолітної технології КТР_{3.1} є секцією з монолітними залізобетонними стінами (крок 3,6 м), що несуть, монолітною залізобетонною плитою перекриття і конструкцією, що захищає, зі збірних тришарових залізобетонних стінних панелей (рис. 3.4-5);

- варіант монолітної, комбінованої технології КТР_{3.2} є секцією з монолітними залізобетонними стінами (крок 3,6 м і 7,2 м), що несуть, монолітною залізобетонною плитою перекриття і конструкцією, що захищає, у вигляді армованої кладки з цеглини і газобетонних блоків (рис. 3.4-6);

- варіант збірно-монолітної, комбінованої технології КТР_{4.1} є секцією з монолітними залізобетонними пилонами, що несуть, монолітною залізобетонною плитою перекриття коробчатого перерізу і конструкцією, що захищає, з колодцевої цегляної кладки із заповненням литим пінобетоном (рис. 3.4-7).

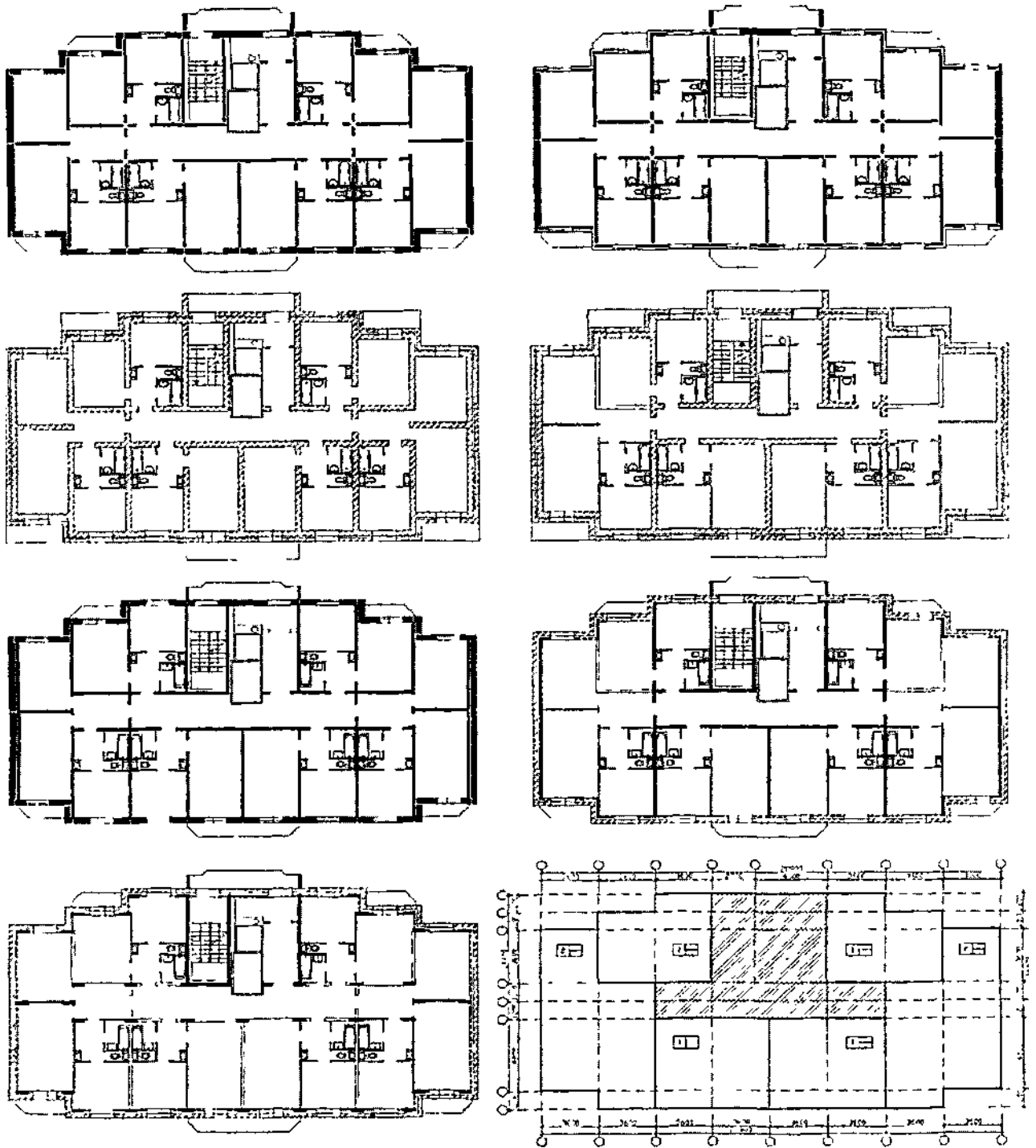


Рисунок 3.4 - Варіанти планів типових поверхів секції житлової багатоповерхової будівлі, конструктивні системи якої розроблені на базовій сітці осей для заданої квартирографії і можуть бути реалізовані в наступних

технологіях зведення :

3.4-1 - КТР _{1.1}	3.4 - 2 - КТР _{1.2}
3.4-3- КТР _{2.1}	3.4 - 4 - КТР _{2.2}
3.4-5 - КТР _{3.1}	3.4 - 6 - КТР _{3.2}
3.4-7 - КТР _{4.1}	3.4 -8 - Базовий план осей і квартирографії

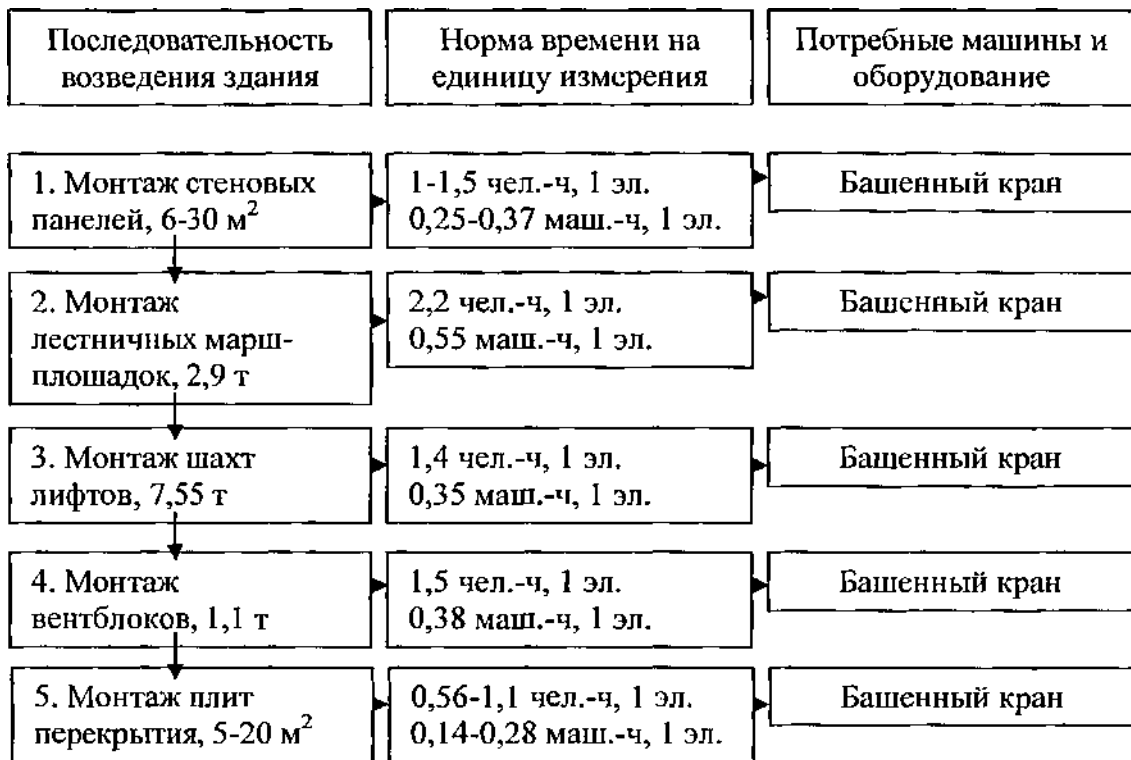
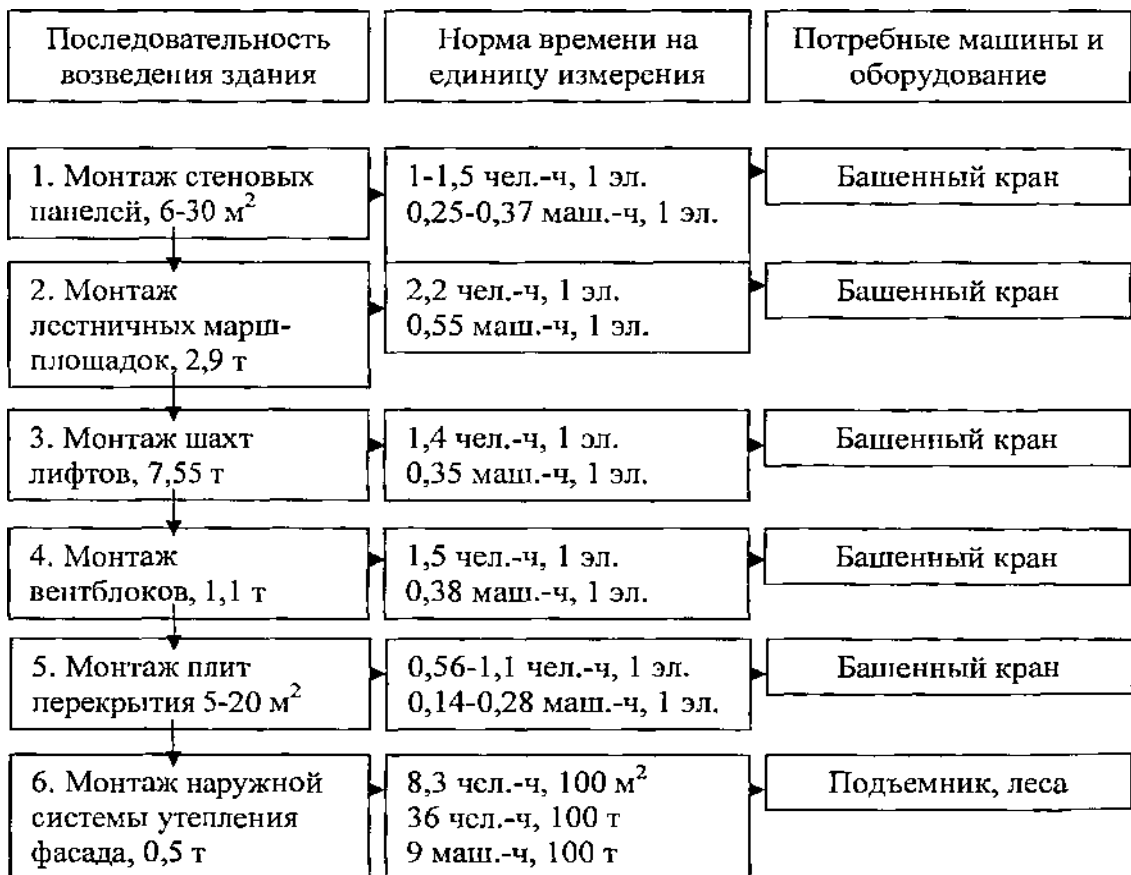


Рисунок 3.5 - Структурно-элементна схема повнозбірної технології

КТР_{1.1}Рисунок 3.6 - Структурно-элементна схема повнозбірної, омбинированной технологіїКТР_{1.2}

3.3 Ранжирування будівельних технологій за показниками ресурсозберігання і оптимальності

Ранжирування будівельних технологій зведення житлової багатоповерхової будівлі КТР_{1.1}, КТР_{1.2} КТР_{2.1}, КТР_{2.2}, КТР_{3.1} КТР_{3.2}, КТР_{4.1}, а також проектних аналогів будинків побудованих в Україні проводиться методом послідовного аналізу варіантів, який є сукупністю проектних процедур структурно-параметричного синтезу об'єкту, що виконуються в наступному порядку. Спочатку комбінаційним методом формується повна безліч конструктивно-технологічних рішень об'єкту Ω і визначаються значення техніко-економічних параметрів по варіантах. Потім шляхом обліку параметричних обмежень з множини Ω виділяється безліч допустимих рішень $\Omega^* \subset \Omega$. За вибраним критерієм оптимальності визначаються значення компонент критерійної матриці. Далі, з множини Ω^* виділяються безліч ефективних (Парето-оптимальних) варіантів $\Omega^{**} \subset \Omega^*$. Нарешті, на множині Ω^{**} за допомогою оцінки варіантів методом багатокритерійної оптимізації вибирається єдиний оптимальний варіант $\Omega_{\text{опт}} \subset \Omega^*$.

Дослідження проводиться за допомогою програми «Пріоритетний варіант» розробленою засобами *EXCEL* на РС.

Результати багатокритерійної оптимізації варіантів будівельних технологій житлового багатоповерхового будинку КТР_{1.1}, КТР_{1.2} КТР_{2.1}, КТР_{2.2}, КТР_{3.1} КТР_{3.2}, КТР_{4.1} заданого об'ємно-планувального рішення за системою техніко-економічних параметрів з оцінкою за критерієм оптимальності і аналіз розподілу відносно області ефективності значень представлені на рис.3.7. Область ефективних значень визначена за допомогою аналізу реальних даних узятих з проектно-строительной документації житлових багатоповерхових будинків аналогічних по об'ємно-планувальному рішенню.

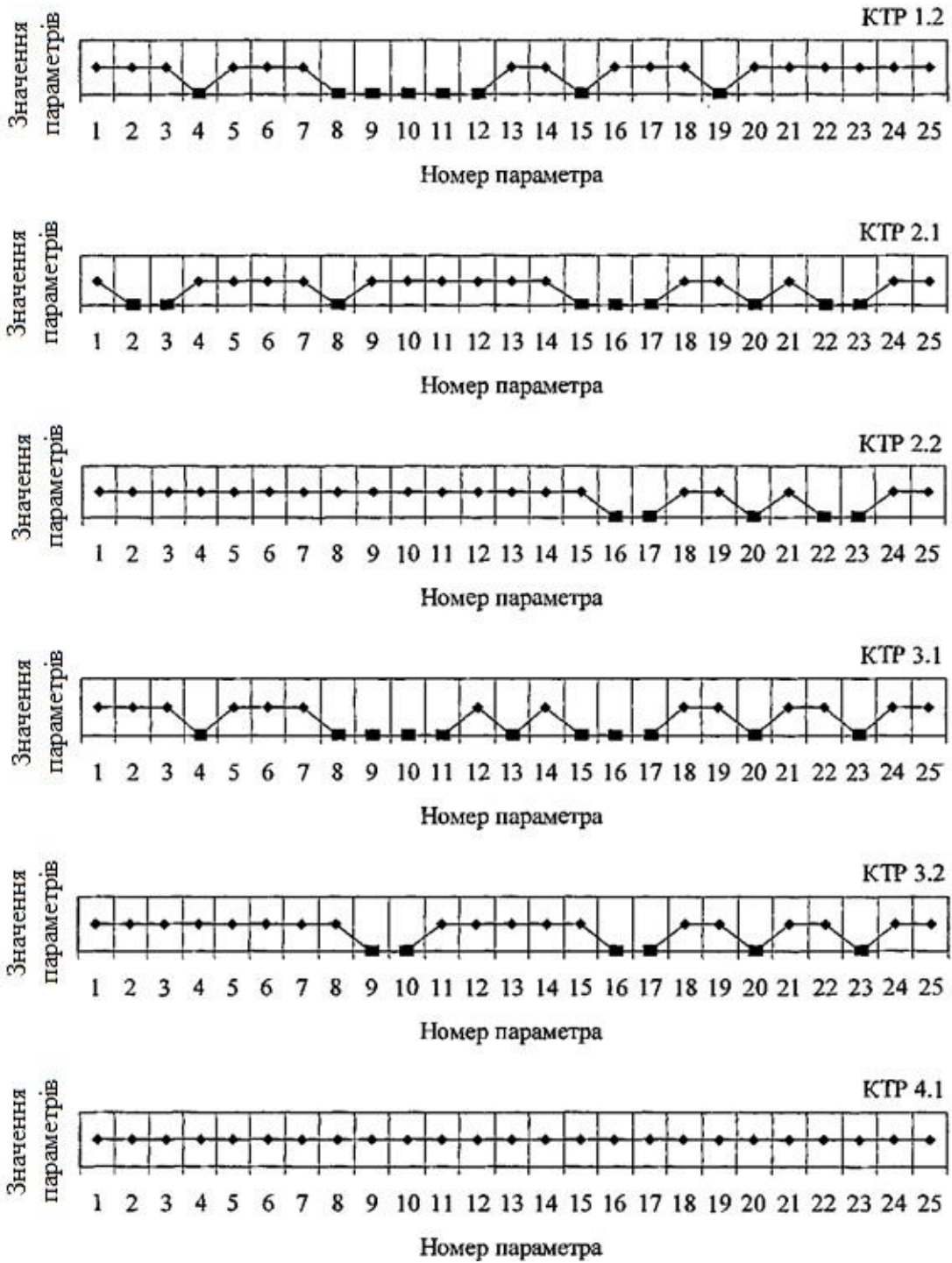


Рисунок 3.7 — Графіки розподілу значущості критеріїв оптимальності параметрів в залежності від технології зведення житлової багатоповерхової будівлі : ◆ — значення параметра знаходиться в області ефективного, ■ — значення параметра не входить в область ефективного

Аналіз розподілу значущості критеріїв оптимальності параметрів залежно від технології зведення житлової багатоповерхової будівлі і залежність значень параметрів від технології зведення житлової багатоповерхової будівлі представлений, відповідно, на рис. 3.8 і в таблиці.

3.3.

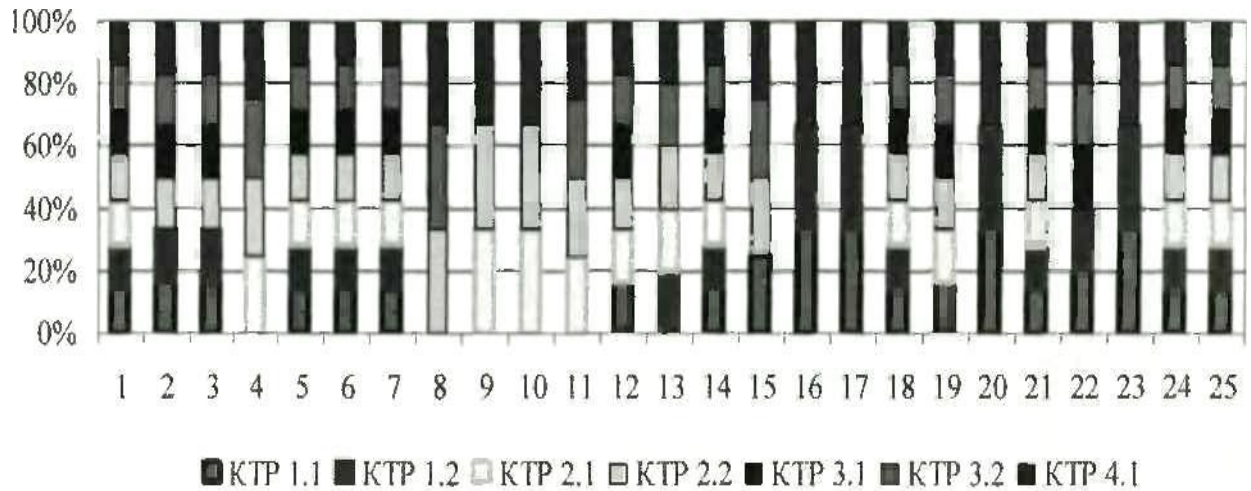


Рисунок 3.8 - Розподіл значущості критеріїв оптимальності параметрів залежно від технології зведення житлової багатоповерхової будівлі

Таблиця 3.3 -Зависимість значень параметрів від технології зведення житлової багатоповерхової будівлі

Оцінка параметрів	Позначення технології зведення						
	КТР ₁₋₁	КТР ₁₋₂	КТР ₂₋₁	КТР ₂₋₂	КТР ₃₋₁	КТР ₃₋₂	КТР ₄₋₁
Кількість значимих критеріїв оптимальності	19	17	16	20	14	19	25
Коефіцієнт значущості	0.15	0.13	0.12	0.16	0.10	0.15	0.19

Обґрунтований системною оцінкою альтернативних будівельних технологій зведення житлової багатоповерхової будівлі ранговий ряд, що визначає пріоритетний варіант по ресурсозберіганню і порядковий номер інших, представлений на рис. 3.9.

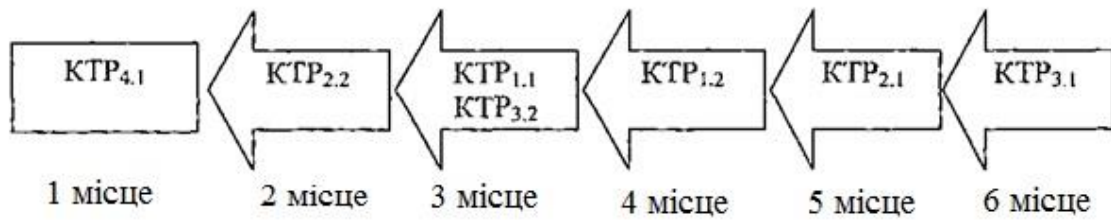


Рисунок 3.9 - Пріоритетний ряд альтернативних варіантів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку по ресурсозберіганню

Таким чином, з ресурсозбереження перше місце належить каркасною конструктивною системою, виконаною в збірно-монолітній, комбінованій будівельній технології КТР_{4,1} з несучими монолітними залізобетонними пілонами і стінами, монолітною залізобетонною плитою перекриття коробчатого перетину і огорожувальною конструкцією з колодцевої цегляної кладки із заповненням литим пінобетоном. Решта місця розділили між собою варіанти стінової конструктивної системи в наступному порядку. Друге місце займає традиційна технологія КТР_{2,2} з несучими стінами крок 3,6 м і 7,2 м з армованої цегляної кладки, збірними залізобетонними пустотними плитами перекриття і огорожувальною конструкцією з колодцевої цегляної кладки із заповненням литим пінобетоном; третє місце поділили повнозбірні технологія КТР_{1,1} з несучими збірними залізобетонними стіновими панелями крок 3,6 м, збірними залізобетонними плитами перекриття суцільного перетину і огорожувальною конструкцією зі збірних тришарових залізобетонних стінових панелей і монолітна, комбінована технологія КТР_{3,2} з несучими монолітними залізобетонними стінами крок 3,6 м і 7,2 м, монолітною залізобетонною плитою перекриття і огорожувальною конструкцією у вигляді армованої кладки з цегли і газобетонних блоків; на четвертому місці - повнозбірні, комбінована технологія КТР_{1,2} з несучими збірними залізобетонними стіновими панелями крок 3,6 м, збірними залізобетонними плитами перекриття суцільного перетину і огорожувальною конструкцією зі збірних одношарових залізобетонних стінових панелей з

зовнішньої системою утеплення фасаду; на п'ятому - традиційна, комбінована технологія КТР_{2.1} з несучими стінами крок 3,6 м з армованої цегляної кладки, збірними залізобетонними пустотними плитами перекриття і огорожувальної конструкцією з цегляної кладки з зовнішньої системою утеплення фасаду; на шостому - збірно-монолітна технологія КТР_{3.1} несучими монолітними залізобетонними стінами крок 3,6 м, монолітною залізобетонною плитою перекриття і огорожувальної конструкцією зі збірних тришарових залізобетонних стінових панелей.

Для визначення рангу будівельних технологій КТР_{1.1}, КТР_{1.2} КТР_{2.1}, КТР_{2.2}, КТР_{3.1}, КТР_{3.2}, КТР_{4.1}, розроблених для заданого об'ємнопланувального вирішення, по оптимальності для усіх учасників життєвого циклу цієї житлової багатоповерхової будівлі результати дослідження об'єднані в таблиці 3.4 і представлені на рис. 3.10.

Таблиця 3.4 - Оптимізація параметрів будівельних технологій житлових багатоетажних будівель для учасників життєвого циклу

параметра	Найменування параметра	значення критеріїв оптимальності	КТР1.1	КТР1.2,	КТР2.1,	КТР2.2,	КТР3.1,	КТР3.2,	КТР4.1	Основні учасники життєвого циклу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Площа забудови	min	2	2	2	2	2	2	2	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			2	2	2	2	2	2	2	
			2	2	2	2	2	2	2	
			2	2	2	2	2	2	2	
			2	2	2	2	2	2	2	
2.	Житлова площіш	max	1	1	0	1	1	1	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			1	1	0	1	1	1	1	
			1	1	0	1	1	1	1	
			1	1	0	1	1	1	1	
			1	1	0	1	1	1	1	
3.	Загальна площа	max	1	1	0	1	1	1	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			1	1	0	1	1	1	1	
			1	1	0	1	1	1	1	
			1	1	0	1	1	1	1	
			1	1	0	1	1	1	1	
4.	Висота поверху	max	0	0	2	2	0	2	2	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			0	0	2	2	0	2	2	
			0	0	2	2	0	2	2	
			0	0	2	2	0	2	2	
			0	0	2	2	0	2	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5.	Будівельний об'єм	шах	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2	2 2 2 2 2	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
6.	Відношення житлової будівлі до загальної площі бвлівлі	max	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
7	Відношення сі роигельної об'єму будівлі до загальної площі бвлівлі	max	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
8.	Гнучкість планувальних рішень	max	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
9.	Комфорт ность	max	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
10.	Екологічність	max	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	забудовник інвестор генпроектувальн ик генпідрядник власник

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11.	Довговічність	max	0	0	1	1	0	1	1	забудовник
			0	0	1	1	0	1	1	інвестор
			0	0	1	1	0	1	1	генпроектувальн
			0	0	1	1	0	1	1	генпідрядник
			0	0	1	1	0	1	1	власник
12.	Ремонтопридатність	max	1	0	0	1	1	1	1	забудовник
			1	0	0	1	1	1	1	інвестор
			1	0	0	1	1	1	1	генпроектувальн
			1	0	0	1	1	1	1	генпідрядник
			1	0	0	1	1	1	1	власник к
13.	Енергоємність експлуатаионная	min	0	1	1	1	0	1	1	забудовник
			0	1	1	1	0	1	1	інвестор
			0	1	1	1	0	1	1	генпроектувальн
			0	1	1	1	0	1	1	генпідрядник
			0	1	1	1	0	1	1	власник
14.	Енергоємність монтажних робіт	min	1	1	1	1	1	1	1	забудовник
			1	1	1	1	1	1	1	інвестор
			1	1	1	1	1	1	1	генпроектувальн
			1	1	1	1	1	1	1	генпідрядник
			1	1	1	1	1	1	1	власник
15.	Матеріаломісткість	min	1	0	0	1	0	1	1	забудовник
			1	0	0	1	0	1	1	інвестор
			1	0	0	1	0	1	1	генпроектувальн
			1	0	0	1	0	1	1	генпідрядник
			1	0	0	1	0	1	1	власник
16.	Загальна трудомісткість	min	1	1	0	0	0	0	1	забудовник
			1	1	0	0	0	0	1	інвестор
			1	1	0	0	0	0	1	генпроектувальн
			1	1	0	0	0	0	1	генпідрядник
			1	1	0	0	0	0	1	власник

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17.	Витрати праці робітників	min	1	1	0	0	0	0	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			1	1	0	0	0	0	1	
			1	1	0	0	0	0	1	
			1	1	0	0	0	0	1	
			1	1	0	0	0	0	1	
18.	Витрат праці машиніста	min	1	1	1	1	1	1	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			1	1	1	1	1	1	1	
			1	1	1	1	1	1	1	
			1	1	1	1	1	1	1	
			1	1	1	1	1	1	1	
19.	Стадійність	min	1	0	0	1	1	1	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпісляльник власник
			1	0	0	1	1	1	1	
			1	0	0	1	1	1	1	
			1	0	0	1	1	1	1	
			1	0	0	1	1	1	1	
20.	Потрібна кількість робітників	min	1	1	0	0	0	0	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник
			1	1	0	0	0	0	1	
			1	1	0	0	0	0	1	
			1	1	0	0	0	0	1	
			1	1	0	0	0	0	1	
21.	Потрібна кількість будівельно-монтажних машин	max	1	1	1	1	1	1	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			1	1	1	1	1	1	1	
			1	1	1	1	1	1	1	
			1	1	1	1	1	1	1	
			1	1	1	1	1	1	1	
22.	Зайнятість будівельно-монтажних машин	max	1	1	1	0	1	1	1	забудовник інвестор генпроектувальник генпідрядник власник
			1	1	1	0	1	1	1	
			1	1	1	0	1	1	1	
			1	1	1	0	1	1	1	
			1	1	1	0	1	1	1	

23.	Тривалість будівельно-монтажних робіт	min	1	1	0	0	0	0	1	забудовник
			1	1	0	0	0	0	1	інвестор
			1	1	0	0	0	0	1	генпроектувальник
			1	1	0	0	0	0	1	генпідрядник
			1	1	0	0	0	0	1	власник
24.	Вартість матеріалів	min	1	1	1	1	1	1	1	заст ройщик
			1	1	1	1	1	1	1	інвестор
			1	1	1	1	1	1	1	генпроектувальник
			1	1	1	1	1	1	1	генпідрядник
			1	1	1	1	1	1	1	власник
25.	Вартість будівельно-монтажних робіт	min	1	1	1	1	1	1	1	забудовник
			1	1	1	1	1	1	1	інвестор
			1	1	1	1	1	1	1	генпроектувальник
			1	1	1	1	1	1	1	генпідрядник
			1	1	1	1	1	1	1	власник
І того, у балах										
• по ресурсозберіганню			19	17	14	20	14	19	25	
• по оптимальне гі			9	9	7	10	8	10	11	забудовник
			9	9	7	10	8	10	11	інвестор
			8	7	7	12	7	11	12	генпроектувальник
			14	12	9	11	9	11	16	генпідрядник
			5	5	7	11	5	8	11	власник

- критерій оптимальності і параметра має значення для учасника;

- критерій оптимальності параметра не має значення для учасника;

0 - значення параметра не входить в область ефективного;

1 - значення параметра знаходиться в області ефективного :

2 - значення параметра знаходиться в області ефективного і має значення для усіх учасників

В результаті дослідження побудовані пріоритетні ряди, що відображають ранг альтернативної будівельної технології зведення житлової багатоповерхової будівлі для кожного з учасників життєвого циклу або друїими словами визначені оптимальні варіанти для забудовника (рис. 3.11), інвестора (рис. 3.12), генпроектировщика (рис. 3.13), генпідрядника (рис. 3.14), власника (рис. 3.15).

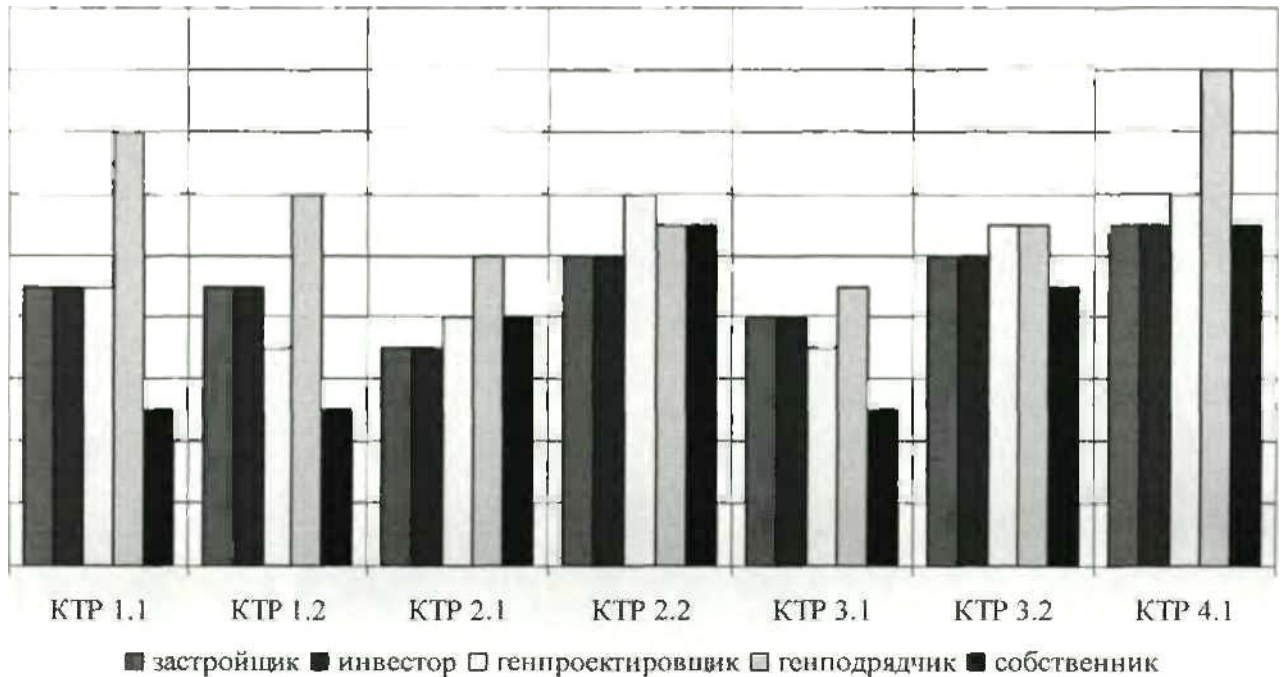


Рисунок 3.10 - Розподіл значущості альтернативних варіантів технологій зведення житлових багатоповерхових будівлі для основних учасників життєвого циклу

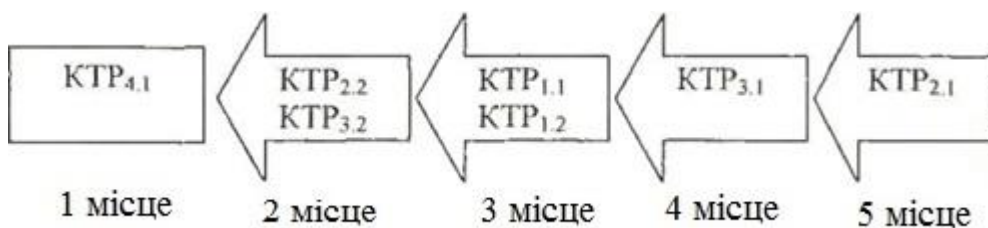
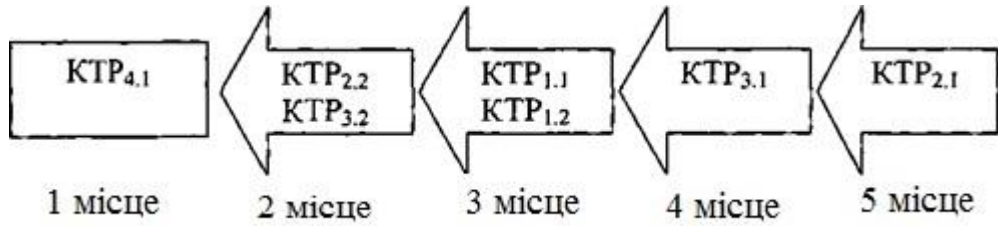


Рисунок 3.11 - Пріоритетний ряд альтернативних варіантів технологій зведення житлового багатозаочної об будинки але оптимальності . попелюха забудовника



Риснок 3.12 - Пріоритетний ряд альтернативних варіантів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку по оптимальності для інвес

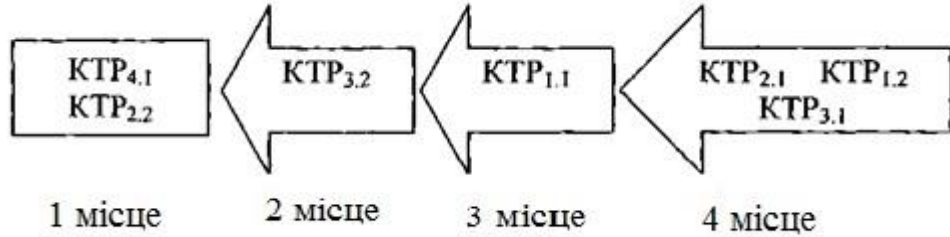


Рисунок 3.13 - Пріоритетний ряд альтернативних варіантів технологій зведення жилогомногоетажного удома по оптимальності для генпроектировщика

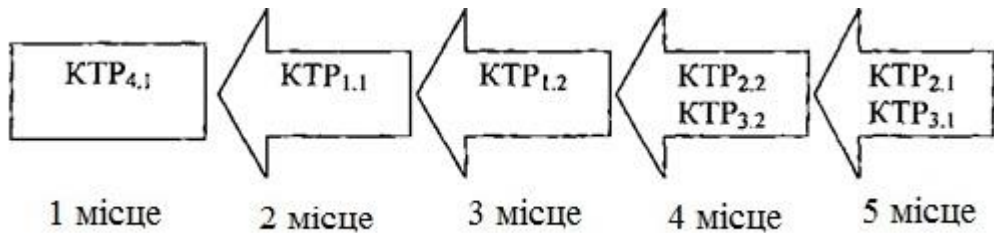


Рисунок 3.14 - Пріоритетний ряд альтернативних варіантів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку по оптимальності для генпідрядника

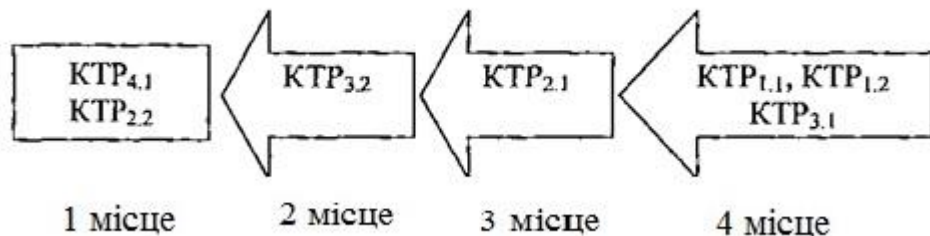


Рисунок 3.15 - Пріоритетні ряди альтернативних варіантів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку по оптимальності для власника

Таким чином, розроблена автором, каркасна, збірно-монолітна, комбінована будівельна технологія КТР_{4.1}] що об'єднала переваги застосування незнімної опалубки пилонов і розбірно-переставної крупнощитової опалубки перекриття, збірних залізобетонних сходових марш-площадок, ліфтових шахт, вентблоков, а також колодцевої цегляної кладки і литого пінобетону для зовнішніх стін, є ресурсозберігаючою, оскільки забезпечує для заданого об'ємно-планувального вирішення в середньому зменшення маси будівлі на 15 %, зниження трудомісткості на 10 %, матеріаломісткості на 10 %, вартості будівельно-монтажних робіт на 5 % при гнучкішому плануванні приміщень, а так само оптимальна з точки зору усіх учасників життєвого циклу житлового багатоповерхового будинку.

3.4 Висновки по третьому розділу

1. На підставі визначення складу техніко-економічних параметрів з оцінкою їх за критерієм оптимальності отриманий найбільший коефіцієнт значущості системи параметрів для генпідрядника, який робить істотний вплив на відповідність вимогам по системності, безпеці, гнучкості, ресурсозберіганню, якості, ефективності технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, що приймаються.

2. Варіантне проектування будівельних технологій зведення житлової багатоповерхової будівлі для заданого об'ємно-планувального вирішення проведене з допомогою, розробленою автором, програми «Пріоритетний варіант» на РС показало технічну можливість і ефективність її застосування для проведення системної оцінки.

3. В результаті проведеної системної оцінки комплексу прийнятих з досвіду проектування і розроблених автором альтернативних варіантів будівельних технологій для заданого об'ємно-планувального вирішення обґрунтована раціональна по витраті ресурсів і оптимальна для учасників життєвого циклу будівельна технологія зведення житлового

багатоповерхового будинку.

4. Апробація показала, що впровадження концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель в проектно-строительную практику допоможе учасникам життєвого циклу ефективніше вибирати, управляти, розпоряджатися ресурсами.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

4.1 Техніка безпеки при проведенні монтажних робіт

Безпечне виконання заготівельних і монтажних робіт вимагає строгого дотримання працівниками правил техніки безпеки. Кожний працівник повинен добре знати й виконувати безпечні приймання роботи. Виробничий травматизм відбувається внаслідок ряду причин:

- неправильна організація робіт, допущення до роботи осіб, що не одержали інструктажу з безпечного її виконання;
- відсутність або несправність огорожень і запобіжних обладнань;
- несправний стан інструмента і пристосувань;
- неправильне обслуговування встаткування і механізмів;
- зневага працівниками заходами обережності

При користуванні вантажопідйомними механізмами необхідно строго дотримувати наступних правил:

- не можна застосовувати вантажопідйомні механізми, розраховані на вагу, менший чому вага вантажу, що піднімається;
- вантажопідйомні механізми повинні мати справно діючі гальма, у зубчастих і черв'ячних передачах не повинне бути ніяких ушкоджень;
- вантажопідйомні механізми повинні бути атестовані відповідним порядком, експлуатація механізмів без атестації або із простроченим строком чергової атестації заборонена;
- при переміщенні ваг не можна перебувати під вантажем, а також у місцях, де може виявитися вантаж у випадку обриву троса

При користуванні слюсарним інструментом необхідно дотримувати наступних правила техніки безпеки:

- забороняється користуватися інструментом несправним або не

відповідним до виконуваної роботи;

- бойки молотків і кувалд повинні мати гладку, злегка опуклу поверхню; і молотки й кувалди повинні бути міцно насажені на рукоятки й закріплені на них клинами;

- при роботі трубними й гайковими ключами не допускається надягати відрізки труби на ручки ключів і застосовувати металеві підбивки під губки ключів

При користуванні електроінструментом необхідно строго дотримувати правил техніки електробезпечності:

- неприпустимо працювати близько струмоведучих частин, не захищених огороженнями, кожухами;

- металеві кожухи, електродвигуни, електродрилі, металеві частини пускових приладів, верстатів і інших обладнань, які можуть виявитися під напругою у випадку ушкодження ізоляції, повинні бути заземлені;

- проведення, що проводять електрострум до зварювального апарата й від зварювального апарата до місця зварювання, повинні бути ізольовані і захищені від дії високих температур і механічних ушкоджень

При проведенні зварювальних робіт необхідно:

- закривати особа спеціальними щитками, для того щоб захистити очі від шкідливої дії світлового й невидимого ультрафіолетового й інфрачервоного випромінювання;

- для усунення причин, що сприяють виникненню пожеж при проведенні зварювальних робіт, необхідно ретельно захищати дерев'яні й інші легко займисті частини й конструкції будинків від запалення листовим азбестом;

- після закінчення зварювальних робіт слід ретельно перевіряти приміщення й зону, де проводилися зварювальні роботи, і не залишати відкритого полум'я й тліючих предметів.

-

4.2 Вимоги пожежної безпеки для зовнішнього утеплення фасадів

В Україні для зовнішнього утеплення фасадів широко використовують пінополістирол. Відомі факти підміни більш дорогого мінераловатного утеплювача або екструдованого пінополістиролу на звичайний бісерний “термоударний” пінополістирол на вже існуючих об’єктах без заміни проектної документації та проведення необхідних розрахунків. При цьому задля більшої економії замість пінополістирольних плит марки хоча б П25 - П35 використовується “пакувальний” пінополістирол марки ПП5.

Само по собі застосування пінополістиролу в якості зовнішнього утеплення не є “злочином”, але в реальних умовах при зовнішній теплоізоляції будинків пінополістиролом спостерігається масове порушення нормативних вимог, що може призвести до незадовільного температурного та вологісного режиму приміщень взимку та наявності теплових відмов огорожень.

Розглянемо вимоги, які висуваються вітчизняними нормативними документами до зовнішнього утеплення пінополістиролом, і фактичну ситуацію з цього приводу.

Основним документом, що регламентує питання застосування, проектування, улаштування та експлуатації конструкцій зовнішнього утеплення є ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації». Цей нормативний документ є основоположним у системі нормативів, що зараз розробляється, в яких встановлюються основні конструктивні принципи проектування фасадної теплоізоляції будинків та вимоги безпеки.

Основною вимогою безпеки, що регламентує застосування пінополістиролу для зовнішнього утеплення, є вимоги пожежної безпеки. Згідно з ДБН В.2.6-33:2008 матеріали груп горючості Г1, Г2 (до яких відноситься пінополістирол) можуть застосовуватись тільки в системах

зовнішнього утеплення з опорядженням штукатурками та з опорядженням цеглою. Застосування пінополістиролу в конструкціях вентиляваного фасаду з опорядженням індустріальними елементами та в системах з світлопрозорим опорядженням не допускається. А насправді: існують об'єкти багатоповерхових житлових будинків з навісними вентиляваними фасадами, в яких в якості утеплювача використовується пінополістирол.

Нормативні вимоги до такого типу конструкцій встановлені в ДСТУ Б В.2.6-36:2008 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови».

4.3 Вимоги утримання будівель, приміщень та споруд

Усі будівлі, приміщення і споруди повинні своєчасно очищатися від горючого сміття, відходів виробництва і постійно утримуватися в чистоті. Терміни очищення встановлюються технологічними регламентами або інструкціями.

У разі реконструкції, перепланування, капітального ремонту приміщень, будинків та інших споруд, їх технічного переоснащення як зі зміною, так і без зміни функціонального призначення, необхідно виконувати протипожежні вимоги, визначені нормативно-правовими документами в галузі будівельного, технологічного проектування та чинними правилами.

Приступати до виконання вищевказаних робіт дозволяється лише за наявності проектної документації, яка пройшла попередню експертизу на відповідність нормативно-правовим актам з питань пожежної безпеки з позитивним результатом в органах державного пожежного нагляду.

Протипожежні системи, установки, устаткування приміщень, будівель та споруд (протидимовий захист, пожежна автоматика, протипожежне водопостачання, протипожежні двері, клапани, інші захисні пристрої у протипожежних стінах і перекриттях тощо) повинні

постійно утримуватися у справному робочому стані.

Отвори у протипожежних стінах, перегородках та перекриттях повинні бути обладнані захисними пристроями (протипожежні двері, вогнезахисні клапани, водяні завіси тощо) проти поширення вогню та продуктів горіння.

Не допускається встановлювати будь-які пристрої, що перешкоджають нормальному зачиненню протипожежних та протидимних дверей, а також знімати пристрої для їх самозачинення.

У разі перетинання протипожежних перешкод (протипожежних стін, перегородок, перекриттів), інших конструкцій з нормованими межами вогнестійкості різними комунікаціями зазори (отвори), що утворилися між цими конструкціями та комунікаціями, повинні бути наглухо зашпаровані негорючим матеріалом, який забезпечує межу вогнестійкості та димогазонепроникнення, що вимагається будівельними нормами для цих перешкод.

Дерев'яні конструкції в будинках усіх ступенів вогнестійкості, крім V, повинні піддаватися вогнезахисній обробці, за винятком вікон, дверей, воріт, підлоги, вбудованих меблів, стелажів, якщо в будівельних нормах не зазначені інші вимоги. Пошкодження вогнезахисних покриттів (штукатурки, спеціальних фарб, лаків, обмазок тощо) будівельних конструкцій, горючих оздоблювальних і теплоізоляційних матеріалів, повітроводів, металевих опор та перегородок повинні негайно усуватися.

Після виконання вогнезахисних робіт підрядною організацією за участю замовника має бути складений акт про виконані роботи. Після закінчення термінів дії обробки (просочення) та у разі втрати або погіршення вогнезахисних властивостей обробку (просочення) треба повторити. Перевірку стану вогнезахисної обробки (просочення) слід проводити не менше одного разу на рік зі складанням акта перевірки.

Для всіх будівель та приміщень виробничого, складського призначення і лабораторій повинна бути визначена категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки згідно з вимогами

ОНТП 24-86 "Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности", а також клас зони за ДНАОП 0.00-1.32-01(v0272203-01) "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок", у тому числі для зовнішніх виробничих і складських дільниць, які необхідно позначати на вхідних дверях до приміщення, а також у межах зон усередині приміщень та ззовні.

Визначення категорії будівель та приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою на стадії проектування повинно проводитися розробником технологічного процесу згідно з вимогами ОНТП 24-86 "Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности". Для діючих підприємств категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою можуть визначатися технологами самих підприємств або організаціями, що мають відповідних фахівців.

Вибухопожежонебезпечні приміщення у багатоповерхових будівлях повинні розміщуватися біля зовнішніх стін верхніх поверхів.

У підвальних та цокольних поверхах не допускається:

Розміщення вибухопожежонебезпечних виробництв, зберігання та застосування ЛЗР і ГР, вибухових речовин, балонів з газами, целулоїду, горючої кіноплівки, карбіду кальцію та інших речовин і матеріалів, що мають підвищену вибухопожежну небезпеку (за винятком випадків, обумовлених чинними нормативно-правовими документами).

4 Улаштування (за винятком індивідуальних житлових та дачних будинків) складів горючих матеріалів, майстерень, де використовуються горючі матеріали, а також інших господарських приміщень, якщо вхід до них не ізольований від загальних евакуаційних сходових кліток.

ГОЛОВНІ ВИСНОВКИ

1. На основі багатофакторного, системного аналізу сучасних технологій зведення житлових багатоповерхових будівель виявлено, що на всіх стадіях вибору проектно-строительних рішень приховані великі резерви ефективного використання ресурсів, а в системі взаємодії основних учасників життєвого циклу (забудовник, інвестор, генпроектировщик, генпідрядник, власник) порушені зворотні зв'язки, що призводить до прийняття недосконалих з соціально-економічної точки зору організаційно-технологічних рішень по зведенню об'єктів.

2. Аналіз алгоритму ухвалення ефективних технологічних рішень показав, що сучасна система зведення житлових багатоповерхових будівель дозволяє забезпечити автоматизований збір і обробку інформації, яка потрібна для оптимізації витрати ресурсів на усіх етапах життєвого циклу, і вибрати найбільш раціональний варіант залежно від конкретних умов будівництва.

3. Аналіз концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель включає: моделі і методи оцінки життєвого циклу з розподілом ефектів і витрат в часі, алгоритм ухвалення ефективних технологічних рішень, математичну модель багатокритерійної оптимізації системи техніко-економічних параметрів за критеріями раціональної витрати ресурсів - енергоємністю, матеріаломісткістю, трудомісткістю, тривалістю, вартістю будівництва.

4. Будівельна технологія, що об'єднала переваги незнімної опалубки пилонов і розбірно-переставної крупнощитової опалубки перекриття, збірних залізобетонних елементів сходових марш-площадок, об'ємних ліфтових шахт і вентиляційних блоків, а також колодцевої цегляної кладки і литого пінобетону для зовнішніх стін, забезпечує для заданого об'ємно-планувального вирішення в середньому зменшення маси конструкцій на 15 %, зниження трудомісткості на 10 %, матеріаломісткості на 10 %. вартостей будівельно-монтажних робіт на 5 %, вільне планування

приміщень, а також підвищення показників енергоекономічності, довговічності, ремонтпридатності будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абовский Н. П. Творчість: системний підхід, закони розвитку, ухвалення рішень. Серія «Інформатизація на порозі ХХІ в». М.: СИНТЕГ. 1998.
2. Абовский Н. П., Воловик А. Я. Системний підхід в научно-технічній творчості. Красноярськ: Стройиздат. 1990.
3. Авиром Л. С. Управління якістю великопанельного житлового будівництва. М.: Стройиздат. 1983.
4. Акуленкова І. В., Дроздов Г. Д., Малафеев О. А. Проблеми реконструкції житлово-комунального господарства мегаполісу : Монографія. СПб.: СПбГУСЭ. 2007.
5. Арневич Э. М., Коломеец А. В. Експлуатація житлових будівель. М.: Стройиздат. 1991.
6. Арсеньев Ю. Н., Шелобаев С. І., Давидова Т. Ю. Ухвалення рішень. Інтегровані інтегральні системи. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2003.
7. Архітектурні конструкції / Під ред. З. А. Казбек-Казиева. М.: Высш, освіта. 2005.
8. Архітектурне проектування житлових будівель / Під ред. М. В. Лисициана, Е. В. Пронина. М.: Высш. шк. 1990.
9. Афанасьєв А. А. Інтенсифікація робіт при зведенні будівель і споруд з монолітного залізобетону. М.: Стройиздат. 1990.
10. Афанасьєв А. А., Арутюнов С. Г., Афонин І. А., Вильман Ю. А. Технологія зведення повнозбірних будівель / Під ред. А. А. Афанасьєва. М.: Видавництво АСВ. 2007.
11. Афанасьєв А. А., Данилов Н. Н., Копилов В. Д. Технологія будівельних процесів / Під ред. Н. Н. Копилова. М.: Высш. шк. 2001.
12. Бабин А. С., Васильєв В. М., Горбачов А. В. Управління будівельними інвестиційними проектами: Навчань. Посібник. М., СПб.: Видавництво АСВ. 1994.

13. Бадьин Г. М., Верстов В. В., Ліхачов В. Д., Юдіна А. Ф. Будівельне виробництво. Основні терміни і визначення : Навчань, посібник. М.: Видавництво АСВ, СПб.: СПбГАСУ. 2006.
14. Бадьин Г. М., Завадскас Э.-К. До., Пелдшус Ф. Ф. Ігрове моделювання при підготовці будівельного виробництва : Навчань, посібник. Л.: ЛИСИ. 1989.
15. Бардин В. Е. Новий метод вибору геометричних параметрів житлових і громадських будівель при проектуванні. (Економія конструкцій, що захищають). СПб.: Фундамент. 2003.
16. Батищев А. А., Волков А. В., Карант Е. Д. Сучасна будівля. Конструкції і матеріали. М., СПб.: Видавництво НОВЕ. 2004.
17. Байбурин А. Х., Головнев С. Г. Якість і безпека будівельних технологій : Монографія. Челябінськ: ЮУрГУ. 2006.
18. Белоконов Е. Н., Абуханов А. З., Чистяков А. А., Белоконова Т. М. Основи архітектури будівель і споруд : Навчальний посібник. Ростов н/Д : Видавництво Фенікс. 2005.
19. Боголюбов С. А., Галиновская Е. А., Игнатюк Н. А. Коментар до Містобудівного кодексу Російської Федерації (постатейний) / Під ред. С. А. Боголюбова. М.: Видавництво Проспект. 2007.
20. Бойко М. Д. Технічне обслуговування і ремонт будівель і споруд : Довідковий посібник. М.: Стройиздат. 1993.
21. Бузырев В. В., Васильев В. Д., Зубарев А. А. Вибір інвестиційних рішень і проектів : оптимізаційний підхід. СПб.: СПбГУЭФ. 2001.
22. Булгаков С. Н. Реконструкція житлових будинків перших масових серій і малоповерхової житлової забудови. М.: РААСН. 1998.
23. Булгаков С. Н. Технологічні інновації в инвестиционностроительном комплексі. М.: 1998.
24. Булгаков С. Н., Виноградов А. І., Леонтьев В. В. Енергоекономічні ширококорпусные житлові будинки ХХІ ст. М.:

Видавництво АСВ. 2006.

25. Васина А. А. Фінансова діагностика і оцінка проектів. СПб.: Пітер. 2004.
26. Варламов Н. В. Система автоматизованого проектування у будівництві. Ч. 1. СПб.: СПБИСИ. 1992.
27. Варламов Н. В. Система автоматизованого проектування у будівництві. Ч. 2. СПб.: СПБИСИ. 1992.
28. Варфоломеев В. І. Ухвалення управлінських рішень : Навчання, посібник. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2001.
29. Васильєв В. М. Управління у будівництві: Навчання. М.: Видавництво АСВ. 1994.
30. Васильєв В. М., Ісаєв В. В., Панибратов Ю. П. Організація і управління у будівництві. Основні поняття і терміни. М.: Видавництво АСВ, СПб.: СПбГАСУ. 1998.
31. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основи теорії систем і системного аналізу. СПб.: Видавництво СПбГУ. 1997.
32. Гейн До., Сарсон Т. Системний структурний аналіз: засоби і методи. Пер. з англ. М.: Эйтєкс. 1992.
33. Гинзбург А. В., Волков А. А., Баранова О. М. Автоматизація матеріально-технічного забезпечення будівництва : Навчання, посібник. М.: МГСУ. 2000.
34. Гофштейн Г. Е., Ким В. Г., Нищев В. Н., Соколова А. Д. Монтаж металевих і залізобетонних конструкцій. М.: Стройиздат. 2001.
35. Гойзман Э. І. Методи кількісного обґрунтування рішень. (Математичне програмування): Навчання, посібник. М.: АНХ при Раді Міністрів СРСР. 1985.
36. Містобудівний кодекс Російської Федерації : Офіційний текст, діюча редакція. М.: Видавництво Іспит. 2006.
37. Цивільний кодекс Російської Федерації : Частина перша, друга,

третя і четверта. М.: Видавництво Омега-л. 2009.

38. Гусаків А. А. Вибір проектних рішень у будівництві. М.: Стройиздат. 1982.

39. Гусаків А. А. Системотехніка будівництва. М.: Стройиздат. 1983.

40. Гусаків А. А., Гинзбург А. В. Організаційно-технологічна надійність будівельного виробництва. М.: SVR -Аргус. 1994.

41. Гусаків А. А., Григорьев Э. П., Порада М. Методологія і автоматизація архітектурно-будівельних рішень. М.: Стройиздат. 1985.

42. Гусаків А. А., Ільїн Н. І. Експертні системи в проектуванні і управлінні будівництвом. М.: Стройиздат. 1995.

43. Гусаків А. А., Ільїн Н. І., Борг Р., Паулсон Би. Організація управління великомасштабним будівництвом / Під ред. А. А. Гусакова. М.: Стройиздат. 1984.

44. Гусаків А. А., Ільїн Н. І., Куликів Ю. А. Моделювання і застосування обчислювальної техніки у будівельному виробництві: Справ, посібник / Під ред. А. А. Гусакова. М.: Стройиздат. 1979.

45. Гусаків А. А., Ільїн Н. І., Синє С. А. Методи Вдосконалення організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва (досвід СРСР і ГДР). М.: Стройиздат. 1985.

46. Дикман Л. Г. Організація будівельного виробництва : Навчань, для будує, вnz. М.: Видавництво АСВ. 2003.

47. Дикман Л. Г. Організація будівельного виробництва : Навчань, для будує, вnz. М.: Видавництво АСВ. 2006.

48. Дикман Л. Г., Дикман Д. Л. Організація будівництва в США: Навчань. видавництво М.: Видавництво АСВ. 2004.

49. Дмитрієв А. Н., Ковальов І. Н., Табунників Ю. А., Шилкин Н. В. Керівництво за оцінкою ефективності інвестицій в енергозбережні заходи / Під ред. А. Н. Дмитрієва. М.: АВОК-ПРЕС. 2005.

50. Дыховичный Ю. А., Максименко В. А., Кондратьев А. Н.

Житлові і громадські будівлі: Короткий довідник інженера-конструктора / Під ред. Ю. А. Дыховичного. М.: Стройиздат. 1991.

51. Заренков В. А., Панибратов А. Ю. Сучасні конструктивні рішення, технології і методи управління у будівництві (вітчизняний і зарубіжний досвід). М., СПб.: Стройиздат. 2000.

52. Заренков В. А. Управління проектами: Навчання, посібник. М.: Видавництво АСВ, СПб.: СПбГАСУ. 2005.

53. Ільїн Н. І. Системний підхід у будівництві. М.: Стройиздат. 1994.

54. Ириков В. А., Тренев В. Н. Розподіл системи ухвалення рішень. М.: Наука. 1999.

55. Касьянов В. Ф. Реконструкція житлової забудови міст. М.: Видавництво АСВ. 2002.

56. Касьянов В. Ф., Калинин В. М., Авдєєва Т. А., Соколова С. Д. Оцінка технічного стану експлуатованих будівель і інженерних систем : Навчання, посібник. М.: МГСУ. 1993.

57. Кирнев А. Д., Субботін А. І., Евтушенко С. І. Технологія зведення будівель і спеціальних споруд. Ростов н/Д : «Фенікс». 2005.

58. Колокольцов В. Н., Малафеев О. А. Введення в аналіз многоагентних систем конкуренції і кооперації (теорія ігор для усіх). СПб.: СПбГУСЭ. 2007.

59. Корнеев В. В., Гареев А. Ф., Васютин С. В., Райх В. В. Бази даних. Інтелектуальна обробка інформації. М.: Полидж. 2000.

60. Кудрявцев Е. М. Комплексна механізація будівництва : Навчання, посібник. М.: Видавництво АСВ. 2005.

61. Лескин А. А., Мальцев В. Н. Системи підтримки управлінських і проектних рішень. Л.: Машинобудування. 1990.

62. Лутченков Л. С. Оптимальне проектування несних конструкцій як складних систем. Л.: Машинобудування. 1990.

63. Лысова А. І. Технічна експлуатація і ремонт будівель. СПб.:

Стройиздат. 1999.

64. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М. Конструкції цивільних будівель : Підручник. М.: Видавництво АСВ. 2004.

65. Маклакова Т. Г., Нанасова С. М., Шарапенко В. Г. Проектування житлових і громадських будівель. М. 1998.

66. Маклакова Т. Г. Реновація міської забудови житлових будівель і комплексів. М. 1993.

67. Малафеев О. А., Дроздов В. Г. Моделювання процесів в системі управління міським будівництвом. Т. 1. СПб.: СПбГАСУ. 2001.

68. Матвеев Е. П. Реконструкція житлових і цивільних будівель. М.: ГУПЦПП. 1999.

69. Мосаков Би. С. Основи технології монолітного будівництва. Новосибірськ: СГУПС. 2003.

70. Нейлор До. Як побудувати свою експертну систему. Пер. з англ. М.: Энергоатомиздат. 1991.

71. Нормативне правове регулювання технічної документації на усіх етапах реалізації інвестиційно-будівельних процесів : Навчань, посібник / В. І. Пулико, Н. Н. Павлов. М.: Держбуд Росії. ГП ЦЕНТРИНВЕСТпроект« 2001.

72. Ожегов С. І. Словник російської мови / Під ред. Н. Ю. Шведовой. М.: Видавництво «Сов. Енциклопедія». 1973.

73. Організація, планування і управління будівельним виробництвом: Навчань. / Під ред. П. Г. Грабового. Липецьк.: ТОВ «Информ». 2006.

74. Полтавцев С. І. Монолітне житлове будівництво. М.: Стройиздат. 1993.

75. Полтавцев С. І., Монфред Ю. б., Волга В. С. Технологічність житлових будівель. М.: Стройиздат. 1992.

76. Посібник з проектування житлових будівель. Вып. 3.

- Конструкції житлових будівель (до СНиП 2.08.01-85). М.: Стройиздат. 1989.
77. Практичне введення в технологію штучного інтелекту і експертних систем з ілюстраціями на бейсику / Р. Левин, Д. Дранг, Би. Эдельсон. М.: Фінанси і статистика. 1990.
78. Самарський А. А., Михайлов А. П. Математичне моделювання: Ідеї, методи, приклади. М.: Наука. 1997.
79. Самойлов Д. С. Соціологія в міському і регіональному плануванні: Навчань, посібник. М.: МГСУ. 1999.
80. Серов В. М., Нестерова Н. А., А. В. Серов. Організація і управління у будівництві: Навчань посібник. М.: Видавництво центр «Академія». 2008.
81. Синє С. А., Гинзбург В. М., Шевців В. Н., Каган П. Би., Гинзбург А. В. Автоматизація організаційно-технологічного проектування у будівництві: Навчань, видання. М.: Видавництво АСВ. 2002.
82. Системотехніка / Під ред. А. А. Гусакова. М.: Фонд «Нове тисячоліття». 2002.
83. Довідник майстра-будівельника / Під ред. Д. В. Коротеєва. М.: Стройиздат. 1989.
84. Стаценко А. С. Технологія кам'яних і монтажних робіт : Навчань, посібник. Мінськ: Вышш. шк. 2002.
85. Системотехніка будівництва : Енциклопедії, словник / Під ред. А. А. Гусакова. М.: Фонд «Нове тисячоліття». 1999.
86. Системотехніка будівництва : Енциклопедії, словник / Під ред. А. А. Гусакова. М.: Видавництво АСВ. 2004.
87. Соколов М. Е. Науково-технічний прогрес в монолітному житловому будівництві. М.: 1989.
88. Табунників Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Енергоефективні будівлі. М.: Видавництво АВОК-ПРЕС. 2003.
89. Теличенко В. І., Лapidус А. А., Тереньтьєв О. М. Технологія

будівельних процесів. Ч. 1. Навчань, для будує, внз. М.: Высш. шк. 2002.

90. Теличенко В. І., Лapidус А. А., Тереньтьев О. М. Технологія будівельних процесів. Ч. 2. Навчань, для будує, внз. М.: Высш. шк. 2004.

91. Теличенко В. І., Тереньтьев О. М., Лapidус А. А. Технологія зведення будівель і споруд : Навчань. М.: Высш. шк. 2004.

92. Технологія зведення будівель і споруд / Під ред. Би. С. Мосакова, В. Л. Курбатова. М.: Видавництво Высш. шк. 2004.

93. Технологія будівельного виробництва і охорона праці : Навчань, для внз. Спец. «Архітектура» / Під ред. Г. Н. Фоміна. М.: Стройиздат. 1987.

94. Тихонов Ю. М. Сучасні будівельні матеріали для частин будівель : Навчань, посібник. СПб.: СПбГАСУ. 2006.

95. Уткин В. Би., Балдин До. В. Інформаційні технології управління : Навчань, для студ. высш. навчань, закладів. М.: Видавництво центр «Академія». 2008.

96. Шерешевский І. А. Конструювання цивільних будівель : Навчань, посібник для технікумів. Самара: ТОВ «Прогрес». 2004.

97. Шрейбер А. До. Варіантне проектування при реконструкції житлових будівель. М.: Стройиздат. 1991.

98. Шульженко Н. А. Методологічні аспекти обґрунтування і використання технологічних рішень у будівництві / Під ред. Н. А. Шульженко. Тула: РИО Т1LL1O. 1998.

99. Цай Т. Н., Грабовский П. Г., битих Шляхів В. А. Організація будівельного виробництва : Навчань. М.: Видавництво АСВ. 1999.

100. Економіко-математичні методи і прикладні моделі / Під ред. В. В. Федосєєва. М.: ЮНИТИ. 2002.

101. Бабков В. В., Гайсин А. М., Кильдибаєв Р. С. та ін. Експлуатаційна надійність систем фасадної теплоізоляції // Будівельні матеріали. - 2008. - № 2. - С. 20-26.

102. Бадьин Г. М. Технологічні будівельні системи енергоефективних

- житлових будівель I Вісник цивільних інженерів. — 2004. -№1.(1)— С. 77-83.
103. Булгаков С. Н. Нові технології системного рішення критичних проблем міст I Изв. внз. — 1994. — № 2. — С. 57-61.
104. Булгаков С. Н. Кадастр споживчих властивостей житла // Промислове і цивільне будівництво. - 2008. - № 3. - С. 20-22.
105. Булгаков С. Н. Про паспортизацію житлових будинків // Промислове і цивільне будівництво. — 2008. — № 1. — С. 38-39.
106. Варламов Н. В., Дроздов Г. Д., Єгоров Н. В. Комплексна модель економічного середовища функціонування організацій будівельної галузі в умовах ринкових стосунків I Изв. внз. — 1998. — № 3. — С. 5-23.
107. Верстов В. В., Бадьин Г. М., Юдіна А. Ф., Дьячкова О. Н. Новий метод — це нова ідея про технологію будівельного виробництва // Будівництво і міське господарство в Санкт-Петербурзі і Ленінградській області.-2005.-№ 12 (82) .-С. 186-187.
108. Григор'єв Ю. П. Доступне житло — актуальне програмне завдання // Промислове і цивільне будівництво. — 2008. — № 4. — С. 11—13.
109. Гринфельд Г. І. Практика застосування автоклавного комірчастого бетону в зовнішніх обгороджуваннях каркасних будівель Санкт-Петербургу // Житлове будівництво. - 2008. - № 8. С. 22-24.
110. Дмитрієв А. Н. Підсумки експериментального будівництва в Москві за програмою 2004-2007 рр. // Промислове і цивільне будівництво. — 2008. — № 1. — С. 38-39.
111. Дьячкова О. Н. Системотехнические основи вибору ефективних конструктивно-технологічних рішень житлових багатоповерхових будівель (на прикладі Санкт-Петербургу) // Вісник цивільних інженерів. — 2008. -№3 (16). — С. 61-68.
112. Євсєєв Л. Д. Теплоізоляція будівель. Новий стандарт I Житлове будівництво. — 2008. — № 6. — С. 29-31.

113. Езерский В. А., Монастырев П. В., Монастырева М. В. Теплотехнічний аналіз неоднорідної ділянки зовнішньої стіни житлового будинку // Житлове будівництво. — 2008. — № 5. — С. 28-30.
114. Ерофеев В. Т., Дергунова А. В. Економічна ефективність підвищення довговічності будівельних конструкцій // Будівельні матеріали. - 2008. - № 2. - С. 88-89.
115. Король С. П. Планування реконструкції виробничої бази індустріального житлового будівництва // Промислове і цивільне будівництво. - 2008. - № 2. - С. 37-38.
116. Ліхачов В. Д. Методологічні проблеми проектування, ефективних технологічних рішень будівельного виробництва // Межвуз. темат. сб. тр. «Нова технологія зведення будівель і споруд». Л.: ЛИСИ. 1987.- 114 с.
117. Лобов О. І., Ананьев А. І. Довговічність облицювальних шарів зовнішніх стін багатоповерхових будівель з підвищеним рівнем теплоізоляції / Будівельні матеріали. — 2008. — № 4. — С. 56-59.
118. Лобов О. І., Ананьев А. І. Довговічність зовнішніх стін сучасних багатоповерхових будівель / Житлове будівництво. — 2008. № 8. — С. 48-52.
119. Моргун Л. В., Набокова Я. С., Моргун В. Н. Про ефективність опалубок при зведенні будівель // Житлове будівництво. — 2008. — № 6. — С. 9-11.
120. Онищенко С. В. Ефективні конструкції //, що захищають, Житлове будівництво. - 2008. - № 6. - С. 32-33.
121. Орт А. І. Багатофакторний аналіз будівельного комплексу в перехідний період // VIII російсько-польський семінар «Теоретичні основи будівництва». СПб.: СПбГАСУ. 1999. — С. 301-305.
122. Хромец Ю. Н., Гелайко В. Би. Вибір раціональних проектних рішень з урахуванням витрат на експлуатацію будівель // Промислове і цивільне будівництво. — 2008. — № 4. — С. 41-42.

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)»

Жерруді Амін
(П.І.Б.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Багатофакторний аналіз сучасних параметрів зведення житлових багатоповерхових будинків».

Викона згідно до завдання, відповідає темі, містить мульт. презентація листів
(не) згідно (не) відповідає
графічного матеріалу і пояснювальну записку з 110 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) __

Слід визначити, що тема магістерської роботи є актуальною тому що запропонована концепція системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, що забезпечує вибір, прийняття і коригування проектно-будівельних рішень, дозволяє прогнозувати ефективність життєвого циклу об'єктів.

2. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень (повнота розрахунків, наявність багато-варіантності) _____

У кваліфікаційній роботі наведено розвиток варіантного проектування і розрахунок техніко-економічних параметрів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку залежно від заданого об'ємно-планувального рішення.

3. Загальний рівень підготовки та ерудиції здобувача ступеня вищої освіти «магістр»
_____ відповідає прийнятим вимогам

4. Творчий потенціал і ступінь самостійності студента у вирішенні поставлених задач
на достатньому професійному рівні

5. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень виконано у повному обсязі та відповідає вимогам

6. Застосування сучасних системних та інформаційних технологій, фізичного або математичного моделювання, наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі кваліфікаційна робота магістра виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій та сучасних нормативних документів

7. Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів оформлено згідно норм та стандартів

8. Дотримання студентом графіка виконання роботи дотримано

9. Наукова цінність роботи, практична значимість _____

Наукова цінність роботи одержаних результатів полягає в наступному: використання системної оцінки техніко-економічних параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель в проектно-будівельній практиці для вибору ресурсозберігаючих рішень є доцільним і своєчасним.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні області реалізації концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель.

10. У кваліфікаційній роботі магістра можна відмітити такі недоліки: _____

Як побажання слід висловити наступне: бажано було б більш детально розглянути оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, але приведені зауваження не впливає на якість виконання роботи.

Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана на відповідальному рівні

і при відповідному захисті заслуговує на оцінку:

кількість балів 90 національною Вісник ЕКТС A

Керівник К.Т.Н., доцент
(посада, науковий ступінь)

[Підпис]
(підпис)

Савін В.О.
(ПІБ)

Рецензія

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)»

Жерруді Амін
(ПІБ.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Багатофакторний аналіз сучасних параметрів зведення житлових багатоповерхових будинків».

Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно до завдання відповідає темі,
(не згідно) (не відповідає)

містить мультимедійну репрезентацію листів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 110 сторінок.

1. Актуальність теми (повнота постановки проблеми, формування проблеми та її значимість, постановка завдань досліджень) Тема магістерської роботи є актуальною тому що запропонована концепція системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель, що забезпечує вибір, прийняття і коригування проектно-будівельних рішень, дозволяє прогнозувати ефективність життєвого циклу об'єктів.

2. Ступінь науковості роботи (широта вивчення результатів досліджень за проблемою, методика дослідження, наявність елементів наукової новизни та ступінь їх розробки)_

У кваліфікаційній роботі наведені сучасні метод варіантного проектування і розрахунку техніко-економічних параметрів технологій зведення житлового багатоповерхового будинку залежно від заданого об'ємно-планувального рішення.

Наукова цінність роботи одержаних результатів полягає в наступному: використання системної оцінки техніко-економічних параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель в проектно-будівельній практиці для вибору ресурсозберігаючих рішень є доцільним і своєчасним.

3. Якість подачі матеріалу роботи (ступінь взаємозв'язку розділів роботи, застосування комп'ютерних технологій, чіткість і технічна грамотність оформлення роботи, науковий стиль викладення матеріалу)

Магістерська робота виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. Усі розділи магістерської роботи оформлені згідно норм та відповідають вимогам, що висуваються до магістерських робіт. Розділи взаємозв'язані один з одним, чітко та технічно грамотно оформлені. Науковий стиль викладення матеріалу – виконано у повному обсязі та відповідає вимогам, що висуваються до магістерської роботи.

4. Практична значимість результатів роботи (рівень реальності результатів та пропозицій, техніко - економічні показники запропонованих рішень, наявність публікацій за темою роботи) _____

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні області реалізації концепції системної оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель.

5. Недоліки кваліфікаційної роботи магістра: в роботі потрібно більш детально розглянути оцінки параметрів технологій зведення житлових багатоповерхових будівель. Приведене зауваження не впливає на якість виконання роботи.

6. Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана (ний) на відповідальному рівні і заслуговує оцінки:

кількість балів 90

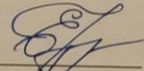
за національною шкалою відмінно

за шкалою ЄКТС A

Рецензент доцент кафедри міського будівництва і господарства

Запорізького національного університету

(посада, місце роботи)


(підпис)

Фостащенко О.М.
(П.І.Б.)