

### **Постернак І.М.**

к.т.н., доцент, доцент кафедри організації будівництва та охорони праці,  
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса  
ORCID ID: 0000-0002-5274-8892

### **Постернак С.О.**

к.т.н., доцент, технічний спеціаліст,  
ПП «Композит», м. Одеса  
ORCID ID: 0000-0003-0890-4963

### **Постернак О.С.**

здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр» ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»,  
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса  
ORCID ID: 0000-0002-4568-9943

## **КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ЗА МЕТОДОМ БЕЗПЕРЕРВНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ У СКЛАДІ ПРОЄКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА «КНТК МЕРЕК»**

***Анотація.** В якості однієї з форм інтеграції виступають у містобудівній структурі різні комплекси. У процесі формування планів розвитку міст всі частіше складається ситуація, коли для підвищення ефективності використовуваних ресурсів потрібні нові прогресивні форми організації будівельного виробництва. Розробка та впровадження нових та удосконалення існуючих технологій у капітальному будівництві визначається необхідністю зниження матеріальних та трудових витрат на їх виконання, а також необхідністю скорочення інвестиційного циклу будівництва будівель та споруд. У роботі використаний метод календарного планування для організації будівельного виробництва. На чотирьох будівельних об'єктах (будівлях історичної забудови Одеси 1820...1920 рр.), визначених як приватні фронти робіт, виконуються чотири види робіт у жорсткій технологічній послідовності (А→Б→В→Г) по кожному об'єкту: проектні роботи (індекс А), роботи з реконструкції несучого остова (індекс Б), роботи з реконструкції завершеної частини (індекс В) та оздоблювальні роботи (індекс Г). Черговість освоєння приватних фронтів робіт також зафіксована наступною послідовністю: 1→2→3→4. Пропонується створити у місті Одесі «Корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРЕК», як інноваційну організаційну структуру, яка використовує на практиці накопичений науково-технічний потенціал для реконструкції будівель історичної забудови Одеси за стандартами енергоефективності. Виконано формування потоків за методом безперервного використання ресурсів (у матричній формі), як потокового методу розрахунку календарного плану виконання будівельних робіт у складі проекту організації будівництва Корпоративного науково-технічного комплексу містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРЕК». Розглянутий метод розрахунку має позитивну властивість ефективного використання вартості трудових та машинних ресурсів, за їх значної вартості, але при цьому виникають перерви в освоєнні окремих приватних фронтів робіт.*

***Ключові слова:** оперативне управління будівництвом, організація будівництва, будівельні роботи, корпоративний науково-технічний комплекс, містобудівна енергореконструкція.*

**Постановка проблеми.** Як одна з перспективних форм інтеграції виступають у містобудівній структурі різні комплекси. У процесі формування планів соціального та економічного розвитку великих міст дедалі частіше

складається ситуація, коли підвищення ефективності використовуваних фінансових, матеріальних і трудових ресурсів потрібна не просто концентрація зусиль, а й нові прогресивні форми організації будівельного виробни-

цтва – корпоративні, науково-технічні, енергоєфективні [1...6].

**Аналіз останніх досліджень.** Тенденції економіки трансформаційного суспільства такі, що рушійною силою розвитку суспільства стає наука [7, с. 29].

Для високотехнологічних, наукоємних, технічно складних продуктів конкурентний потенціал дуже важливий, тому що підприємство, яке не може створити конкурентоспроможні товари та послуги, стає банкрутом. Сьогодні у нього може бути конкурентоспроможний товар, але він плід минулих надбань [8, с. 21–22]. Поняття «містобудівна спадщина» охоплює як окремі будинки, так і великі квартали, зони історичних центрів і місто в цілому. «Місто – це інтеграл людської діяльності, матеріалізований в архітектурі...». Таке багатозначне визначення складному міському організму дав архітектор А.К. Бурів. [9, с.103]. Нове місто – миттєве явище. Раз виникнувши, воно стає історичною категорією в процесі свого розвитку і є об'єктом розгляду. Цінність історичної архітектурно-містобудівної спадщини визначається наступними положеннями [9, с.105]: а) архітектурні й містобудівні досягнення минулих епох є однією з найважливіших складових історико-культурної спадщини; б) пам'ятники історії й культури, історичне архітектурно-просторове середовище збагачує вигляд сучасних міст; в) наявність сформованих ансамблів викликає прагнення до гармонії з навколишнім середовищем.

Відповідно до умов життя в міському організмі закономірно відмирають старі тканини й народжуються нові, тому відновлення міст відбувається послідовно, шляхом заміни застарілих матеріальних фондів і поступового перетворення на цій основі планувальної структури в цілому або її окремих елементів. Метою реконструкції й реставрації архітектурно-містобудівної спадщини є збереження композиційних і естетичних особливостей історичного міського середовища. Містобудівна реконструкція – це цілеспрямована діяльність по зміні містобудівної раніше сформованої структури, що обумовлено потребами вдосконалення, розвитку. Поняття реконструкції міст має двоякий сенс. З одного боку, воно відбиває процес довго триваючого розвитку поселень, вдосконалення їхньої просторової організації. З іншого боку, це – матеріальний результат, стан забудови на зараз. Зрозумівши ці сто-

рони реконструкції в їхньому взаємозв'язку, можна правильно підійти до оцінки завдань і встановити методи перебудови міст. Реконструкція – безперервний процес, що проходить у кожному місті по-різному, залежно від попереднього росту й сучасних вимог. Це визначає значення міста як історичного явища, у якому переплітаються різні епохи. І в сучасному міському організмі безупинно змінюються його складові [9...14].

Теоретичну основу дослідження з питань організаційно-економічних засад, інноваційного потенціалу, системного підходу до управління та енергозбереження будівельних підприємств склали роботи таких вчених, зокрема С.А. Ушацького і А.В. Сердюка [15], О.О.Пшик-Ковальської[16], А.Н.Гуцалюка[17], В.М. Кірнос, В.Ф. Залуніна і Т.В. Ткач [18], В.А. Козловського і І.В. Причеп [19], Н.І. Верховлядової, Д.Л. Левчинського і О.Е. Россихіна [20], А.В. Строкович [21], О.І. Кірнос, О.Ю. Щеглової і Д.С. Нікітіна [22], Л.А. Волощук [23], В.В. Джеджули [24].

**Мета роботи.** Запропонувати організаційну структуру, що використовує на практиці накопичений науково-технічний потенціал для реконструкції будівель історичної забудови Одеси за стандартами енергоєфективності та виконати формування потоків (у матричній формі) методом розрахунку організації будівельних робіт Корпоративного науково-технічного комплексу містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРек» – методом безперервного використання ресурсів.

**Результати досліджень.** Провідною ознакою доцільності застосування координаційних принципів управління виступає спільність господарських цілей і завдань, що вимагає виробничої кооперації.

З позицій методології керування «Корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРек» (розробка Постернак І.М. та Постернак С.О.) [25] є економічним об'єктом нового класу, що отримав назву інтеграційного. Його специфіка впливає з його комплексності, що припускає:

- високий рівень збігу інтересів основних виробничих організацій, що входять у КНТК МЕРек при збереженні галузевої приналежності й відповідного включення її в галузеві системи планування, фінансування, матеріально-технічного постачання й управління;

- взаємозв'язок господарської діяльності, що визначає їхню залежність у досягненні як

власних, так і галузевих цілей, що формують даний комплекс;

– територіально-обумовлена соціально-економічна єдність, яка неможлива без здійснення погодженої економічної політики, вільної від відомчих обмежень.

Такі самі загальні особливості, які свідчать про те, що при організації управління КНТК МЕРек не можна лише пристосувати діючий господарський механізм, необхідний пошук нових форм і методів. По суті, головна проблема – це забезпечення координації в діяльності органів управління, що відносяться до різних ланок і рівнів будівельної галузі. Найчастіше пропонують їх об'єднати «під загальним дахом». Але такі структури занадто громіздкі, важко керовані, та й не завжди реалізовані на практиці. Необхідно в такий спосіб організувати учасників КНТК МЕРек, щоб вони, реалізуючи власні цілі, досягали б і загальних результатів – з партнерами по будівництву різних будівельних об'єктів або із суміжниками, які хоча й не беруть участь безпосередньо в роботах, але забезпечують їх. Такий механізм є – це координація. Цілісність КНТК МЕРек надає не стільки просторова організація, скільки той кінцевий результат – продукт виробництва реконструкції, що будівельниками й створюється. Сьогодні необхідно врахувати наслідки зневаги координаційним управлінням стосовно первинних економічних осередків.

На законодавчому рівні в Одесі за останні роки діють: Програма підтримки інвестиційної діяльності на території міста Одеси, прийняття якої обумовлено необхідністю створення умов для активізації інвестиційної діяльності, спрямованої на поліпшення середовища для ведення ділової й економічної діяльності, поліпшення загальних макроекономічних показників, як наслідок забезпечення постійного соціально-економічного розвитку міста Одеси; і Комплексні Програми будівництва і розвитку соціальної та інженерної інфраструктури міста Одеси, що спрямовані на вирішення таких основних проблемних питань містобудівної сфери міста Одеси, як розвиток житлового будівництва, а також відновлення технічного стану об'єктів соціально-побутового призначення й інженерно-транспортної інфраструктури.

Щоб успішно розвивати КНТК МЕРек, треба врахувати зміни в системі керування

міським господарством, і кардинальні зміни, що склалися в економіці. Особливо це стосується проблеми із прискоренням технічного відновлення сфери виробництва будівельних матеріалів.

Реконструкція історичної забудови має велике соціально-економічне значення. Її основні завдання містяться не тільки в продовженні терміну служби будинків, але й у ліквідації фізичного й морального зношування, поліпшенні умов проживання, оснащенні житлових будинків сучасним інженерним устаткуванням, підвищенні експлуатаційних характеристик і архітектурної виразності. В Одесі в контексті міжнародної інтеграції до стандартів енергоефективних будинків діє Міська комплексна програма енергоефективності.

Аналіз міського середовища історичного центру міста свідчить про ступінь збереженості історичного житлового середовища, містобудівних доміант, архітектурних акцентів, громадських будівель. Однак, тривала експлуатація інфраструктури міського господарства та відсутність комплексного підходу в її утриманні за попередні десятиріччя призвели до незадовільного стану будівель, об'єктів та елементів благоустрою, розташованих у центральній частині міста, що у свою чергу спричинило втрату цілісності сприйняття історичного середовища у Центральному історичному ареалі міста. Культурна спадщина міста Одеси є невід'ємною частиною культурного надбання України та світу. Передумовою вирішення проблем із збереження і охороною культурної спадщини, а також розвитку історичного ареалу міста є реалізація місцевих програм за останні роки: Програм збереження та розвитку історичного центру міста Одеси.

В рамках цих програм необхідно виконати реконструкцію будівель історичної забудови Одеси за стандартами енергоефективності.

Як зазначає дослідник О.С. Семидьянова у статті [26, с. 29], «основними критеріями зниження тривалості виконання і як наслідок – зниження трудомісткості, є впровадження у робочий процес сучасного устаткування й матеріалів з поліпшеними характеристиками».

Розробка та впровадження нових та удосконалення існуючих технологій у капітальному будівництві визначається необхідністю зниження матеріальних та трудових витрат на їх виконання, щорічні розміри яких обчислюються мільйонами гривень прямих витрат та

мільйонами люд.-дн. трудових витрат, а також необхідністю скорочення інвестиційного циклу будівництва будівель та споруд.

У роботі використано метод календарного планування для організації будівельного виробництва. *Календарний план* – це такий проектний документ, в якому динамічно відображаються терміни і вартості виконання робіт. Календарний план може бути представлений в різних формах, з яких найбільш наочною є графічна форма. Остання широко застосовується в вигляді лінійного календарного графіка (діаграма Ганта) і мережевого графіка (графа). У змістовному аспекті календарний план системно об'єднує технологію, організацію та економіку будівельного виробництва. Календарні плани є основою як для організації будівельного виробництва, так і для управління проектами. Календарні плани розробляється в складі наступних проектів: бізнес-плану інвестиційного будівельного проекту; проекту організації будівництва; проекту обґрунтування інвестицій; оферти для її подання на підрядні торги; проекту виконання робіт; проекту річної організації робіт будівельної організації; технологічних карт й іншого.

Календарний план також є основою для формування графіка фінансування будівництва і графіка грошового потоку (*Cash Flow*), пов'язаного з оцінкою економічної ефективності проекту.

*Початковий етап календарного планування* пов'язаний з вибором моделі організації робіт, яка найбільшою мірою задовольняє потребам виробництва, конкретним економічним і технічним умовам. Залежно від наявних умов визначається *організаційно-технологічна схема*, яка є основою для розробки моделі календарного плану. Організаційно-технологічна схема головним чином визначає топологічну постановку задачі календарного планування, а також істотні умови, критерії та обмеження. Методи і способи організації робіт визначаються конкретними умовами будівництва, характером ув'язки робіт в їх технологічній послідовності, в часі і в просторі. *Створення організаційно-технологічної схеми будівництва об'єкта є складним творчим процесом, що вимагає високої кваліфікації фахівця в області календарного планування будівництва.*

У календарних планах мають місце загальні елементи. Розглянемо основні з них:

Поділ будівельного простору на приватні фронти робіт. Будівельне простір, що включає в себе або окремих об'єкт, або групу об'єктів, може бути розділений на окремі приватні фронти робіт в залежності від характеру проектних рішень і можливостей послідовного виконання робіт на виділених приватних фронтах. *Виділення приватних фронтів робіт із загального будівельного простору є необхідною умовою організації будівельного потоку, основною ознакою якого слід вважати поєднання в часі виконання різних видів робіт на різних частинах об'єкта або комплексу об'єктів.* Слід зазначити, що *приватний фронт* – це узагальнена назва виділеної частини будівельного простору.

Поділ будівництва на приватні потоки робіт. Поділ будівельного простору на приватні фронти показує, де виконуються роботи. На відміну від цього поділ будівництва на приватні потоки визначає, які повинні виконуватися роботи. В якості верхнього рівня ієрархії, що відбиває спеціалізацію праці в будівництві, можуть бути виділені цикли робіт. У свою чергу, цикли робіт включають в себе окремі види робіт. Відповідно до ієрархії за видами роботи йдуть будівельні процеси, їх результатом виконання є випуск проміжної або кінцевої будівельної продукції. Будівельні процеси можуть бути простими і комплексними. Далі прості процеси поділяються на робочі операції, інваріант яких є фіксований склад виконавців, засобів і знарядь праці. Виробництво робочих операцій здійснюється за допомогою їх розподілу на окремі робочі прийоми.

Таким чином, існує цілком чітка ієрархія при організації праці в будівельному виробництві: *цикл робіт* → *вид роботи* → *комплексний процес* → *простий процес* → *робоча операція* → *робочий прийом*.

Для опису умов виконання видів робіт служать *технологічні карти*, для опису процесів – *карти трудових процесів*. У ряді випадків ці описи доповнюються *технологічними нормами*, які визначають всі істотні умови і способи контролю робіт і операцій, що необхідні для їх якісного та ефективного виконання.

Між будь-якими двома роботами, які входять в певний комплекс робіт, точніше між будь-якими двома подіями, що визначають факти початку і закінчення двох робіт комплексу, можуть існувати зв'язки або залежності. *Зв'язки* – це те, що об'єднує окремі елементи в систему, встановлює відносини,

взаємні залежності, обумовленості. Зазвичай в будівництві враховується два основних типи зв'язків.

*Ресурсний зв'язок* – це залежність між двома суміжними роботами одного виду (виконаних на суміжних приватних фронтах), яка показує, що початок виконання подальшої роботи може бути здійснений після закінчення виконання попередньої роботи. Ресурсні зв'язки можуть змінюватися в часі (розтягнення зв'язків). Отже, вони відображають ступінь безперервності виконання робіт на суміжних приватних фронтах і в підсумку – ступінь безперервності використання ресурсів усередині кожного приватного потоку.

*Фронтальний зв'язок* – це зв'язок між двома суміжними роботами різних видів, які виконуються на одному приватному фронті. Фронтальний зв'язок показує залежність початку виконання роботи наступного виду від закінчення виконання роботи попереднього виду в межах одного приватного фронту. Фронтальні зв'язки можуть змінюватися в часі (розтягнення). Отже, фронтальні зв'язки відображають ступінь безперервності освоєння приватних фронтів робіт.

Будь-який комплекс робіт може бути виконаний різними методами з різними термінами початку і закінчення робіт, з різним характером використання ресурсів і освоєння приватних фронтів робіт і відповідно з різними за величиною техніко-економічними показниками. В основному методи розрахунку організації робіт визначаються з урахуванням обмежень, що накладаються на зв'язки між роботами.

*Поточний метод організації робіт формується за допомогою просторового розподілу загального фронту робіт на приватні фронти робіт та паралельного виконання на них різномісних приватних потоків робіт.*

Потокові методи організації робіт можуть бути розраховані різними способами, тому вони отримали назви методів розрахунку організації робіт. Розглянемо один з них – метод безперервного використання ресурсів (М-БВР).

Перед описом алгоритму розрахунку формування потоків за М-БВР розглянемо поточкову організацію робіт, представлену матрицею тривалості і розкладу будівельних робіт, при реконструкції будівель історичної забудови Одеси за стандартами енергоефективності, розрахованих методом безперервного

використання ресурсів (таблиця 1).

На чотирьох будівельних об'єктах (будівлях історичної забудови Одеси 1820...1920 рр.), визначених як приватні фронти робіт, виконуються чотири види робіт у жорсткій технологічній послідовності (А→Б→В→Г) по кожному об'єкту: проектні роботи (індекс А), роботи з реконструкції несучого остова (індекс Б), роботи з реконструкції завершеної частини (індекс В) та оздоблювальні роботи (індекс Г). Черговість освоєння приватних фронтів робіт також зафіксована наступною послідовністю: 1→2→3→4.

Кожен вид роботи виконується постійним складом виконавців, які переходять на наступний об'єкт тільки після закінчення роботи на попередньому об'єкті. Якби цей комплекс робіт виконувався послідовним методом, його мінімальна тривалість дорівнювала сумі тривалості всіх робіт, що входять до цього комплексу:

$$T = 4+3+6+5+11+10+13+12+7+6+9+8+8+7+10+9 = 128 \text{ декад.}$$

Для потокової організації робіт при виконанні будь-якої роботи на об'єкті потрібно виконання двох обов'язкових умов:

- 1) закінчення цього виду роботи ресурсу на попередньому об'єкті (ресурсна готовність виконавців);
- 2) закінчення попереднього виду роботи на даному об'єкті (технологічна готовність приватного фронту роботи).

У центрі кожного елемента табл. 1 показано значення тривалості робіт у декадах. При формуванні розкладів робіт основне завдання полягає в розрахунку термінів виконання робіт або, іншими словами, термінів початку і закінчення робіт.

Для М-БВР як обмеження вводиться забезпечення безперервного виконання кожного виду роботи (нульове розтягнення ресурсних зв'язків), а цільової функції – максимально можливе зближення суміжних видів робіт (приватних потоків).

Для виведення основних розрахункових формул вводиться на розгляд величина, що має назву періоду розгортання, яка визначає різницю між початком подальшої роботи на приватному фронті І і початком попередньої роботи на тому ж фронті –  $T_{i+1}^p$ . Зрозуміло, що першій в технологічному порядку роботі не передують жодна інша робота і її початок приймається нульовим. Таким чином, визначивши початок першої роботи та відповідний

**Таблиця 1. Матриця тривалості і розкладів будівельних робіт у складі проекту організації будівництва при реконструкції будівель історичної забудови Одеси за стандартами енергоефективності, розрахованих методом безперервного використання ресурсів**

Індекс та найменування робіт	Приватний фронт роботи											Сумарна тривалість роботи	
	I			II			III			IV			
А. Проектні роботи	0		4	4		7	7		13	13		18	18=4+3+6+5
		4			3			6			5		
Б. Реконструкція несучого остова	4		15	15		25	25		38	38		50	$T_B^p = 4$
		11			10			13			12		46=11+10+13+12
В. Реконструкція завершої частини	28		35	35		41	41		50	50		58	$T_B^p = 24$
		7			6			9			8		30=7+6+9+8
Г. Оздоблювальні роботи	35		43	43		50	50		60	60		69	$T_G^p = 7$
		8			7			10			9		34=8+7+10+9
Сумарні тривалості фронтів робіт	43=43-0			46=50-4			53=60-7			56=69-13		Розтягування зв'язків фронтальних 70=13+20+15+22	
	30=4+11+7+8			26=3+10+6+7			38=6+13+9+10			34=5+12+8+9			
	13=43-30			20=46-26			15=53-38			22=56-34			

\*Складено на підставі статистичного моделювання

період розгортання другої роботи, можна розрахувати початок її виробництва на приватному фронті I, і далі (за індукцією) до визначення початку останнього виду роботи.

Розрахувавши початок останньої роботи з урахуванням обмеження безперервності виконання робіт, можна визначити загальну тривалість всього комплексу робіт за формулою (1):

$$T = \sum_{i=1}^{m-1} T_{i+1}^p + \sum_{j=1}^n t_{m,j}, \quad (1)$$

де  $T_{i+1}^p$  – період розгортання подальшої роботи;  $m$  – загальне число видів робіт (поточний порядковий індекс,  $i$ );  $n$  – загальне число фронтів робіт (поточний порядковий індекс,  $j$ );  $t_{m,j}$  – тривалість останнього виду роботи на  $j$ -м фронті.

Для визначення значень періодів розгортання наступних робіт скористаємося умовою (2), за якої до початку будь-якої простої роботи має бути виконана попередня за видом робота на тому ж приватному фронті:

$$T_{i+1}^p = \max_{j=1,n} \sum_{k=1}^j (t_{i,k} - t_{i+1,k-1}), \quad (2)$$

де  $t_{j+1,0}$  – тривалість роботи на нульовому фронті дорівнює нулю.

Як приклад використання формули (2), визначимо періоди розгортання робіт Б, В та Г, показані такими формулами (3).

$$T_B^p = \max \left\{ \begin{array}{l} 4 - 0 = 4 \\ 4 + 3 - 0 - 11 = -4 \\ 4 + 3 + 6 - 0 - 11 - 10 = -8 \\ 4 + 3 + 6 + 5 - 0 - 11 - 10 - 13 = -16 \end{array} \right\} = 4;$$

$$T_B^p = \max \left\{ \begin{array}{l} 11 - 0 = 11 \\ 11 + 10 - 0 - 7 = 14 \\ 11 + 10 + 13 - 0 - 7 - 6 = 21 \\ 11 + 10 + 13 + 12 - 0 - 7 - 6 - 9 = 24 \end{array} \right\} = 24; \quad (3)$$

$$T_G^p = \max \left\{ \begin{array}{l} 7 - 0 = 7 \\ 7 + 6 - 0 - 8 = 5 \\ 7 + 6 + 9 - 0 - 8 - 7 = 7 \\ 7 + 6 + 9 + 8 - 0 - 8 - 7 - 10 = 5 \end{array} \right\} = 7.$$

Розглянутий метод розрахунку будівельного потоку – метод безперервного використання ресурсів (у матричній формі) – має позитивну властивість ефективного використання вартості трудових та машинних ресурсів.

Однак при цьому виникають перерви у освоєнні окремих приватних фронтів робіт. Тому поряд із цим методом в організації будівництва застосовують й інші методи розрахунку будівельних потоків.

**Висновки.** 1. Пропонується створити в місті Одесі «Корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРек», як інноваційну організаційну структуру, яка використовує на практиці накопичений науково-технічний

потенціал для реконструкції будівель історичної забудови Одеси за стандартами енергоефективності.

2. Виконано формування потоків за методом безперервного використання ресурсів (у матричній формі), як потокового методу розрахунку календарного плану виконання будівельних робіт у складі проекту організації будівництва Корпора-

тивного науково-технічного комплексу містобудівної енергореконструкції «КНТК МЕРек». Розглянутий метод розрахунку будівельного потоку має позитивну властивість ефективного використання вартості трудових та машинних ресурсів, за їх значної (визначає тривалість робіт) вартості, але при цьому виникають перерви в освоєнні окремих приватних фронтів робіт.

### Література

1. Posternak I., Posternak O., Posternak S. Activity management the Corporate scientific and technical complex town-planning power reconstruction. Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління підприємством: матеріали V Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції присвяченої пам'яті професора, заслуженого працівника вищої школи Дмитра Мусійовича Фесенка, м. Полтава, 14-15 квітня 2022 р.; Полтавський держ. аграрний ун-т. Полтава: ПДАУ, 2022. С. 524–526.
2. Posternak, I., Posternak, S., & Posternak, O. (2022). The Corporate Scientific and Technical Complex of Town-Planning Power Reconstruction: architectural and historical development of Odessa in the 19th and beginning of the 20th centuries. The First Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal, 2(17), 120-127. Ostrava: Tuculart Edition. doi:10.47451/urb2022-04-01 URL: <https://archive.org/details/urb2022-04-01/mode/2up>
3. Постернак І. М., Постернак С. О. Корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції КНТК МЕРек: витоки. Scientific horizons – 2016: materials of the XII International scientific and practical conference, September 30 – October 7, 2016. Sheffield: Science and education LTD, 2016. Volume 1. Economic science. P. 26–29.
4. Posternak Iryna M., Posternak Oleksii S., Posternak Serhii A. Financial and analytical support of the innovation structure - the complex of urban energy reconstruction. Сучасні тенденції розвитку фінансових та інноваційно-інвестиційних процесів в Україні = Modern V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Вінниця, 25 лютого 2022 року: збірник наукових праць Вінниця: trends in the development of financial and innovation-investment processes in Ukraine. Матеріали ВНТУ, 2022. С. 622–624.
5. Posternak I., Posternak S., Posternak O. Accounting and analytical management of a business entity – CSTC T-PPR. Економічне відродження України: проблеми, виклики, перспективи: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (за міжнародною участю), м. Дніпро, 30 березня 2023 р.; Український державний університет науки і технологій. Дніпро: УДУНТ, 2023. С. 121–123.
6. Posternak I., Posternak S., Posternak O. Formation streams continuous development fronts works of the complex town-planning power reconstruction. Управління розвитком соціально-економічних систем: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 20-21 квітня 2023 р.; Державний біотехнологічний університет. Харків: ДБТУ, 2023. С. 470–474.
7. Буй Д., Білощицький А, Іогунський В. Scopus та інші наукометричні бази: прості питання та нечіткі відповіді. Вища школа. 2014. №4. Київ: Знання. С. 27–40.
8. Чернов С. К., Кошкін К. В. Концептуальні основи розвитку наукоємних підприємств в конкурентному середовищу. Східно-Європейський журнал передових технологій: журнал, 2010. №1/2(43). Харків: Технологічний центр. С. 20–22.
9. Пруцин О.И, Римашевський Б., Борусевич В. Архитектурно-историческая среда: научное издание. М: Стройиздат, 1990. 408 с.
10. Россихін С. О. Оновлення міст і модернізація житлового фонду України: проблеми і перспективи. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск. 50. Дніпропетровськ: ПГАСА. С. 455–461.
11. Кравчуновська Т. С. До питання комплексної реконструкції кварталів. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск. 50. Дніпропетровськ: ПГАСА. С. 271–276.
12. Gabriel I., Ladener H. Vom Altbau zum Niedrigenergie und Passivhaus. Dresden: Staufen bei Freiburg, 2010. 480 p.
13. Верхоглядова Н. І., Левчинський Д. Л. Комплексний розвиток та планування реконструкції житлової забудови. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск. 50. Дніпропетровськ: ПДАБА. С. 90–94.
14. Постернак І. М. Реконструкція будівель фонові забудови центральної частини міста за стандартами енергоефективності. Будівництво, реконструкція та відновлення будівель міського господарства: матеріали IV Міжн. наук.-техн. Інтернет-конференції. м. Харків, 25 листопада – 25 грудня 2014р. Х.: ХНУМГ, 2014. С. 10–13.
15. Ушацький С. А., Сердюк А. В. Організаційно-економічні основи формування та розвитку ринку доступного житла: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2011. 176 с.
16. Пшик-Ковальська О. О. Концептуальні засади правового забезпечення та державної підтримки розвитку будівельних підприємств у напрямку здійснення будівництва соціального житла. Соціально-економічний та технічний розвиток підприємств: проблеми, рішення, оцінка ефективності / ред. Савчук. Л. М. Дніпропетровськ: Пороги, 2016. С. 43–51.
17. Гуцалюк О. М. Організація управління інноваційним розвитком інтегрованих об'єднань підприємств. Управління інноваційною, інвестиційною та економічною діяльністю інтегрованих об'єднань та підприємств / ред. Савчук. Л. М. Дніпропетровськ: Пороги, 2016. С. 273–281.
18. Кірнос В. М., Залуїнін В. Ф., Ткач Т. В. Організаційно-економічне регулювання при плануванні результативності діяльності підприємств будівельного комплексу. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск 50. Дніпропетровськ: ПДАБА. С. 243–249.
19. Козловський В. О., Причепя І. В. Управління інноваційним потенціалом промислових підприємств: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2013. 184 с.
20. Верхоглядова Н. І., Левчинський Д. Л., Россихіна О. Є. Системний підхід до управління конкурентоспроможністю будівельного підприємства. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск 50. Дніпропетровськ: ПДАБА. С. 95–98.
21. Строкович Г. В. Концепція стратегічного управління якістю функціонування підприємства. Соціально-економічний та технічний розвиток підприємств: проблеми, рішення, оцінка ефективності / ред. Савчук. Л. М. Дніпропетровськ: Пороги, 2016. С. 110–120.

22. Кірнос О. І., Щеглова О. Ю., Нікітін Д. С., Ткач Т. В. Організаційно-економічний механізм забезпечення ефективного використання ресурсів будівельного підприємства при реконструкції житла. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск 50. Дніпропетровськ: ПДАБА. С. 249–254.
23. Волощук Л.О. Інноваційний розвиток та економічна безпека промислових підприємств: проблеми комплексного управління.: монографія Одеса, 2015. 396 с.
24. Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління.: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2014. 346 с.
25. Організація виробництва реконструкції будівель історичної забудови міст: звіт про НДР з 01.01.2017 по 31.12.2020 (проміжний) / Одеська держ. академія будівництва та архітектури; кер. І. М. Постернак. Шифр теми 55-НДР/ВІ № держреєстрації 0117U002172. Одеса, 2020. 74 с. URL: file:///C:/Users/User1/AppData/Local/Temp/0117U002172.pdf
26. Семидьянова О.С. Очікуваний економіко-технологічний ефект від впровадження інноваційних технологій у процес виконання внутрішніх оздоблювальних робіт. Будівництво, матеріалознавство, машинобудування. 2009. Випуск 50. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2009. С. 503–507.

### References

- Posternak I., Posternak O., Posternak S. Activity management the Corporate scientific and technical complex town-planning power reconstruction. Aktualni problemy ta perspektvy rozvytku obliku, analizu ta kontrolju v socialjno-orijentovaniy systemi upravlinnja pidpryemstvom: materialy V vseukr. nauk.-prakt. internet-konferenciji prysvjachenoji pam'jati profesora, zasluženogho pracivnyka vyshhoji shkoly Dmytra Musijovycha Fesenka, m. Poltava, 14-15 kvitnja 2022 r.; Poltavskij derzh. aghrarnyj un-t. Poltava: PDAU, 2022. S. 524–526.
- Posternak, I., Posternak, S., & Posternak, O. (2022). The Corporate Scientific and Technical Complex of Town-Planning Power Reconstruction: architectural and historical development of Odessa in the 19th and beginning of the 20th centuries. The First Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal, 2(17), 120-127. Ostrava: Tuculart Edition. doi:10.47451/urb2022-04-01 URL: <https://archive.org/details/urb2022-04-01/mode/2up>
- Posternak I. M., Posternak S. O. Korporatyvnyi naukovu-tekhnichnyi kompleks mistobudivnoi enerhorekonstruksii KNTK MERek: vytoky. Scientific horizons – 2016: materials of the XII International scientific and practical conference, September 30 – October 7, 2016. Sheffield: Science and education LTD, 2016. Volume 1. Economic science. P. 26–29.
- Posternak Iryna M., Posternak Oleksii S., Posternak Serhii A. Financial and analytical support of the innovation structure - the complex of urban energy reconstruction. Modern trends in the development of financial and innovation-investment processes in Ukraine. Materialy V Mizhnarodnoji naukovu-praktychnoji konferenciji, m. Vinnycja, 25 ljutogho 2022 roku: zbirnyk naukovykh prac Vinnycja: VNTU, 2022. S. 622–624.
- Posternak I., Posternak S., Posternak O. Accounting and analytical management of a business entity – CSTC T-PPR. Ekonomichne vidrozdzhennja Ukrainy: problemy, vyklyky, perspektvy: zbirnyk materialiv Vseukrajinskoho naukovu-praktychnoji Internet-konferenciji (za mizhnarodnoju uchastju), m. Dnipro, 30 bereznja 2023 r.; Ukrajinskij derzhavnyj universytet nauky i tekhnologij. Dnipro: UDUNT, 2023. S.121–123.
- Posternak I., Posternak S., Posternak O. Formation streams continuous development fronts works of the complex town-planning power reconstruction. Upravlinnja rozvytkom socialjno-ekonomichnykh system: materialy VII Mizhnarodnoji naukovu-praktychnoji konferenciji, m. Kharkiv, 20-21 kvitnja 2023 r.; Derzhavnyj biotekhnologichnyj universytet. Kharkiv: DBTU, 2023. S.470–474.
- Bui D., Biloshchytskyi A, Hohunskyi V. Scopos ta inshi naukometrychni bazy: prosti pytannia ta nechitki vidpovidy. Vyscha shkola. 2014. #4. Kyiv: Znannia. S. 27–40.
- Chernov S. K., Koshkin K. V. Konceptualni osnovy rozvytku naukojemnykh pidpryemstv v konkurentnomu seredovyshhu. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: zhurnal, 2010. #1/2(43). Kharkiv: Tekhnologichnyj centr. S. 20–22.
- Prucyn O.Y, Rymashevskij B., Borusevych V. Arkhytekturno-ystorycheskaja sreda: nauchnoe yzdanje. M: Strojzdat, 1990. 408 s.
- Rossokhin S. O. Onovlennja mist i modernizacija zhytlovogho fondu Ukrainy: problemy i perspektvy. Budivnyctvo, materialoznavstvo, mashynobuduvannja. 2009. Vypusk. 50. Dnipropetrovsjk: PGhASA. S. 455–461.
- Kravchunovs'ka T. S. Do pytannja kompleksnoji rekonstrukciji kvartaliv. Budivnyctvo, materialoznavstvo, mashynobuduvannja. 2009. Vypusk. 50. Dnipropetrovsjk: PGhASA. S. 271–276.
- Gabriel I., Ladener H. Vom Altbau zum Niedrigenergie und Passivhaus. Dresden: Staufen bei Freiburg, 2010. 480 p.
- Verkhohliadova N. Y., Levchynskyi D. L. Kompleksnoe razvytye y planirovanye rekonstruktsyy zhyloi zastroyky. Stroytelstvo, materjalovedenye, mashynostroenye. 2009. Выр. 50. Dnepropetrovsk: PHASA. S. 90–94.
- Posternak Y. M. Rekonstruktsiya zdanyi fonovoi zastroyky tsentralnoi chasty horoda Odessy po standartam enerhoefektyvnosti. Budivnyctvo, rekonstruktsiia i vidnovlennia budivel miskoho hospodarstva: materialy IV Mizhn. nauk.-tekh. internet-konferentsii. m. Kharkiv, 25 lystopada – 25 hrudnia 2014 r. Kh.: KhNUMH, 2014. S. 10–13.
- Ushatskyi S. A., Serdiuk A. V. Orhanizatsiino-ekonomichni osnovy formuvannia ta rozvytku rynku dostupnogo zhytla: monohrafiia. Vinnytsia: VNTU, 2011. 176 s.
- Pshyk-Kovalska O. O. Kontseptualni zasady pravovoho zabezpechennia ta derzhavnoi pidtrymky rozvytku budivelnykh pidpryemstv u napriamku zdiisnennia budivnyctva sotsialnogo zhytla. Sotsialno-ekonomichni ta tekhnichni rozvytok pidpryemstv: problemy, rishennia, otsinka efektyvnosti / red. Savchuk. L. M. Dnipropetrovsk: Porohy, 2016. S. 43–51.
- Hutsaliuk O. M. Orhanizatsiia upravlinnia innovatsiinym rozvytkom intehrovanykh obiednan pidpryemstv. Upravlinnia innovatsiinoiu, investytsiinoiu ta ekonomichnoiu diialnistiu intehrovanykh obiednan ta pidpryemstv / red. Savchuk. L. M. Dnipropetrovsk: Porohy, 2016. S. 273–281.
- Kirnos V. M., Zalunin V. F., Tkach T. V. Orghanizacijno-ekonomichne reghuljuvannja pry planuvanni rezul'tatyvnosti dijalnosti pidpryemstv budivel'nogho kompleksu. Budivnyctvo, materialoznavstvo, mashynobuduvannja. 2009. Vypusk 50. Dnipropetrovsjk: PDABA. S. 243–249.
- Kozlovskiy V. O., Prychepa I. V. Upravlinnia innovatsiinym potentsialom promyslovykh pidpryemstv: monohrafiia. Vinnytsia: VNTU, 2013. 184 s.
- Verkhoghliadova N. I., Levchynskij D. L., Rossikhina O. Je. Systemnyj pidkhdid do upravlinnja konkurentospromozhnistju budivel'nogho pidpryemstva. Budivnyctvo, materialoznavstvo, mashynobuduvannja. 2009. Vypusk 50. Dnipropetrovsjk: PDABA. S. 95–98.
- Strokovych H. V. Kontsepsiia stratehichnogo upravlinnia yakistiu funktsionuvannia pidpryemstva. Sotsialno-ekonomichni ta tekhnichni rozvytok pidpryemstv: problemy, rishennia, otsinka efektyvnosti / red. Savchuk. L. M. Dnipropetrovsk: Porohy, 2016. S. 110–120.



22. Kirnos O. I., Shheghlova O. Ju., Nikitin D. S., Tkach T. V. Orghanizacijno-ekonomichnyj mekhanizm zabezpechennja efektyvnogho vykorystannja resursiv budiveljnogho pidprijemstva pry rekonstrukciji zhytla. Budivnyctvo, materialoznavstvo, mashynobuduvannja. 2009. Vypusk 50. Dnipropetrovsk: PDABA. S. 249–254.
23. Voloshchuk L.O. Innovatsiyni rozvytok ta ekonomichna bezpeka promyslovykh pidprijemstv: problemy kompleksnoho upravlinnia.: monohrafiia Odesa, 2015. 396 s.
24. Dzhezdzhula V.V. Enerhozberezhennia promyslovykh pidprijemstv: metodolohiia formuvannia, mekhanizm upravlinnia.: monohrafiia. Vinnytsia: VNTU, 2014. 346 s.
25. Orhanizatsiia vyrobnytstva rekonstruktsii budivel istorychnoi zabudovy mist: zvit pro NDR z 01.01.2017 po 31.12.2020 (promizhnyi) / Odeska derzh. akademiia budivnytstva ta arkhitektury; ker. I. M. Posternak. Shyfr temy 55-NDR/VI # derzhreiestratsii 0117U002172. Odesa, 2020. 74 s. URL: file:///C:/Users/User1/AppData/Local/Temp/0117U002172.pdf
26. Semydijanova O.S. Ochikuvanyj ekonomiko-tekhnologhichnyj efekt vid vprovadzhennja innovacijnykh tekhnologhij u proces vykonannja vnutrishnikh ozdobljuvaljnykh robot. Budivnyctvo, materialoznavstvo, mashynobuduvannja. 2009. Vypusk 50. Dnipropetrovsk: PDABA, 2009. S. 503–507.

## CALENDAR PLANNING BY THE METHOD OF CONTINUOUS USE OF RESOURCES AS PART OF THE «CSTC T-PPR» CONSTRUCTION ORGANIZATION PROJECT

**Abstract.** *As one of the promising forms of integration, various complexes appear in the urban planning structure. In the process of forming plans for the social and economic development of large cities, a situation arises more and more often, when increasing the efficiency of the used resources requires not only a concentration of efforts, but also new progressive forms of construction production organization. The development and implementation of new and improvement of existing technologies in capital construction is determined by the need to reduce material and labor costs for their implementation, as well as the need to reduce the investment cycle of construction of buildings and structures. The work uses the method of calendar planning for the organization of construction production. On four construction objects (buildings of the historical development of Odesa from 1820 to 1920), defined as private works fronts, four types of work are performed in a strict technological sequence (A→B→B→Γ) for each object: design works (index A), works on the reconstruction of the supporting frame (index B), works on the reconstruction of the finished part (index B) and finishing works (index G). The sequence of development of private fronts of works is also recorded in the following sequence: 1→2→3→4. It is proposed to create in the city of Odesa the «Corporate scientific and technical complex of urban energy reconstruction «CSTC T-PPR» as an innovative organizational structure that uses in practice the accumulated scientific and technical potential for the reconstruction of the buildings of the historical buildings of Odesa according to energy efficiency standards. The formation of flows by the method of continuous use of resources has been carried out (in matrix form), as a flow method for calculating the calendar plan for the execution of construction works as part of the construction organization project of the «Corporate scientific and technical complex of urban energy reconstruction «CSTC T-PPR». (determines the duration of works) cost, but at the same time there are interruptions in the development of individual private fronts of works.*

**Key words:** *operational construction management, construction organization, construction works, corporate scientific and technical complex, urban energy reconstruction.*

### Posternak I.M.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Construction and Labor Organization, Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odesa

### Posternak S.O.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Technical Expert, Private company «Composite», Odesa

### Posternak O.S.

Student of higher education degree «Bachelor» educational professional program «Construction and civil engineering», Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Odesa