

УДК 33.338.268

**ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ
ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА
З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ОБМЕЖЕНЬ****Оскома О.В.***Придніпровська державна академія будівництва та архітектури*

У статті розглядається методичний підхід до побудови оперативно-календарних планів будівництва об'єктів на основі інтегрованого розгляду основних параметрів будівництва в умовах обмежень з урахуванням їх впливу на ресурсну, економічну та фінансову реалізованість по проектам на різних етапах реалізації будівельних проектів, що дозволяє забезпечити досягнення запланованої вартості будівельного підприємства. Автором удосконалено методичний підхід до визначення тривалості будівництва з мінімальною вартістю, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на основі оптимізації вартості будівництва об'єктів як мінімізації витрат за певних обмежень, що детермінують визначення варіантів тривалості виконання робіт шляхом поєднання принципу послідовного наближення, починаючи з мінімального коефіцієнта вартості робіт, що підлягають скороченню, та принципу критичності, що дозволяє побудувати розклад робіт з мінімальними витратами.

Ключові слова: будівельне підприємство, економіка, оперативне планування, ресурсні обмеження, вартісно-орієнтований підхід, вартість підприємства, контролінг, управління, фінансовий контролінг

UDC 33.338.268

**OPERATIONAL-CALENDAR PLANNING OF A CONSTRUCTION
COMPANY ACTIVITY TAKING INTO ACCOUNT THE INFLUENCE
OF RESTRICTIONS****Oskoma O.***Pridniiprovaska state academy of civil engineering and architecture*

In the article the methodical approach to development of operational-calendar plans of construction is examined based on integrated consideration of the basic parameters of construction in the conditions of restrictions taking into account their influence on resource, economic and financial realization of the projects at the different stages of their construction, which allows to ensure achievement of the planned cost of the construction company. The author has also improved the methodical approach to determining of the duration of construction with a minimum cost, which, in contrast to the existing ones, is based on the optimization of the construction cost as a costs minimization under the certain constraints that determine the options for the work duration by combining the principle of consistent approximation, starting with the minimum coefficient of work cost to be reduced, and the principle of criticality, which allows to develop work schedule with minimal expenses.

© Оскома О.В., 2017

Keywords: construction enterprise, economy, operational planning, resource constraints, value-oriented approach, cost of enterprise, controlling, management, financial control

Актуальність проблеми. Будь-який план буде реалізований, якщо для цього є необхідні ресурси: матеріально-технічні, трудові та фінансові. Ресурси в більшості випадків обмежені, а план будівництва об'єктів повинен бути виконаний у задані терміни з мінімальними витратами. В існуючій методології і практиці організаційно-технологічної та економічної підготовки будівництва об'єктів методи вирішення подібних завдань не достатньо розроблені, а на практиці взагалі їх не вирішують. Тому завдання розробки плану будівництва об'єктів з мінімальною вартістю і фінансово забезпеченого є актуальним для будівельного підприємства: його виживання, нормального функціонування і підтримки конкурентоспроможності.

Аналіз останніх наукових досліджень. Необхідність системного проектування, вдосконалення організації, планування і управління будівництвом обумовлюється багатьма аспектами, систематизованими і розкритими в роботах М. Бражнікова [1], В.Ф. Залунина [5], А.І. Білоконя, І.Д. Павлова, П.П. Федоренко, С.А. Ушацького, А.К. Шрейбера, Л.Н. Шутенко та ін. Ці аспекти вимагають застосування системного підходу до їхнього аналізу, серед них: цілі, які повинні бути досягнутими; складний взаємозв'язок завдань, робіт, ресурсів, що вимагають координації у процесі планування будівництва об'єктів; часові, вартісні і ресурсні обмеження; вплив внутрішніх і зовнішніх умов будівництва об'єктів; невизначеність і ризики, присутні в специфіці будівництва об'єктів.

Аналіз робіт цих і багатьох інших авторів дозволяє констатувати, що організаційно-економічна підготовка є процесом формування й оцінки параметрів будівельного виробництва, в основі якого лежить календарне планування й оцінка тривалості та витрат на будівництво об'єктів. Під плануванням будівництва розуміють систематичну підготовку й ухвалення рішень щодо цілей, послідовності дій і термінів.

Віддаючи належне роботам вищевказаних авторів, зазначимо недостатність опрацювання питань організаційно-економічної і фінансової підготовки, та необхідність при розробці планів роботи

будівельних організацій аналізу економічної і фінансової можливості здійснення будівництва об'єктів.

Мета роботи: провести аналіз існуючих положень з розробки підприємством організаційно-економічної та фінансової підготовки будівництва об'єктів, обґрунтувати необхідність аналізу можливості реалізації планів будівництва об'єктів підприємством за часом, ресурсами, вартістю і фінансами, що дозволяють будівельним підприємствам розробити ресурсобалансований план будівництва, забезпечити зростання вартості будівельного підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш ніж підприємству розпочати реалізацію плану будівництва будь-якого об'єкта, слід визначити необхідні ресурси та їхню вартість, тобто провести оцінювання вартості, результати чого виступають невід'ємною частиною графіка реалізації плану і забезпечують початкову інформацію для визначення ефективності, оскільки вона визначається зіставленням результатів реалізації плану з витратами на нього. Тому кожен план повинен пройти аналіз економічної можливості будівництва об'єкта, оскільки має реалізовуватися з мінімальними витратами, а також пройти аналіз фінансової можливості реалізації, оскільки “можливість виконання плану – це складна категорія, яка забезпечує фізичну можливість, фінансову забезпеченість і економічну мінімальну вартість реалізації інвестиційної програми на кожному елементарному відрізку часу її виконання” [3,4,5].

Методичні передумови для аналізу можливості будівництва об'єктів при обмеженнях, а також способи фінансування проекту, істотно впливають на вартість реалізації та на графік виконання [5]. У цьому контексті наявність ресурсів для виконання робіт є необхідною умовою, що гарантує можливість реалізації плану. Роботу буде виконано, якщо для цього є ресурси в достатній кількості для завершення у визначені терміни. План відповідає завданням управління тільки тоді, коли в наявності є всі необхідні ресурси (початковий етап). Відтак, плани (розклад, лінійні графіки, циклограми, сітьові графіки) упорядковують виконання робіт будівництва об'єкта в часі. Якщо задана послідовність виконання робіт дотримується, то план у кінцевому підсумку буде реалізовано. Отже однією з необхідних умов виконання плану є технологічна послідовність виконання робіт.

Завершальним етапом є оперативне управління процесом реалізації плану, коли сітьова модель аналізується і коригується, а в разі потреби

розробляється новий календарний план виконання частини робіт, що залишилися, поряд з обов'язковим урахуванням впливу ресурсних обмежень. Одним з обмежень виконання робіт виступає потрібний термін їх закінчення. Необхідною умовою зведення об'єкта є наявність ресурсів. На практиці в більшості випадків ресурси обмежені, що стає додатковою перешкодою на шляху плану реалізації. Таким чином, аналіз фізичної можливості реалізації є не що інше, як процес складання графіка, збалансованого з ресурсами.

Після аналізу на фізичну реалізованість план повинен бути проаналізований на економічну можливість виконання. Вартість реалізації плану повинна бути мінімальною. Сумарні витрати включають, окрім прямих витрат, ще й загальновиробничі витрати, велика частка яких залежить від тривалості реалізації плану. Тому будь-яка затримка у виконанні зазвичай призводить до збільшення вартості робіт. Крім того, при певній тривалості реалізації плану можуть бути додаткові економічні наслідки. Звідси виникає завдання пошуку мінімальної вартості реалізації за рахунок збільшення або зменшення тривалості робіт. Аналіз можливості виконання може або підвищити прибутковість проекту, або збільшити його привабливість шляхом мінімізації вартості. Процедура оптимізації вартості, яка на практиці означає мінімізацію сумарних витрат, повинна розглядатися як необхідна частина планування.

При аналізі економічної можливості виконання плану мінімізується вартість кожної роботи. Час і вартість кожної роботи вибираються так, щоб сумарні витрати були мінімальними. У процесі мінімізації вартості необхідно побудувати декілька варіантів рішення за технологією та організацією, – кожен з набором різної тривалості виконання робіт і плану в цілому і з відповідними вартостями. Вибирається найбільш прийнятне рішення. Критерій вибору рішення залежить від співвідношення між часовими і вартісними показниками, яких потрібно досягти.

Найбільш актуальними залишаються завдання щодо зменшення тривалості реалізації плану з мінімальним збільшенням вартості без обмеження на ресурси та визначення мінімального за вартістю плану при обмеженні часу і ресурсів. Скорочення тривалості вимагає додаткових витрат може бути проведене різними способами, як із залученням, так і без залучення додаткових ресурсів. Проте для підрядника додатковий час, потрібний для вибору більш ефективного методу виконання, може

коштувати більше, ніж компенсація, що отримується при економії прямих витрат і покращеної організації робіт.

Ще одним аспектом відносно мінімальної вартості реалізації плану за тривалістю є ситуація, коли відповідні проблеми вимагають оперативного вирішення, а вирішальним фактором є час, адже причини, з яких потрібно прискорити реалізацію плану, можуть бути найрізноманітнішими, а прискорення спричиняє витрати, що виходять за рамки попередніх передбачених резервів часу і коштів. При плануванні реалізації плану визначається нормальна тривалість кожної роботи, яка є часом, необхідним для її виконання при використанні ресурсів, зазвичай наявних в організації і при нормально прийнятному режимі роботи. Крім нормальної тривалості, визначається і відповідна їй нормальна вартість.

Для вирішення завдання зменшення тривалості робіт з мінімальною вартістю необхідно мати інформацію про форсовану тривалість і форсовану вартість. Форсована тривалість – це час, необхідний для реалізації плану або виконання окремих робіт при додатково залучених ресурсах, за умови оптимального насичення ними фронту робіт або інших режимах робіт. Форсована вартість робіт – це вартість при форсованій тривалості. Час при форсованій тривалості реалізації виконання робіт розглядається як форсована тривалість, а сумарна вартість при такому виконанні робіт є вартістю форсованого виконання плану.

Оцінюючи вартість виконання робіт, необхідно розрізняти два підходи, які стосуються співвідношення витрат на одну роботу з її тривалістю:

1. Постійне підпорядкування витрат і часу за однією роботою (рис. 1)

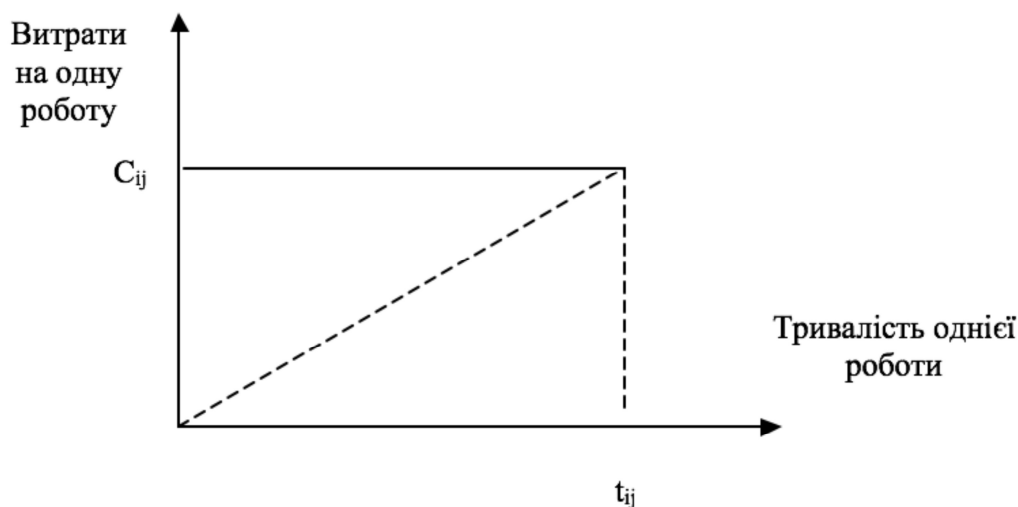


Рис. 1. Постійне співвідношення часу і витрат для однієї роботи
Джерело: [9]

2. Змінна супідрядність часу і витрат на одну роботу (рис. 2). Постійна супідрядність часу і витрат для однієї роботи означає, що робота і-*j* зумовлює постійну тривалість t_{ij} та постійну суму витрат c_{ij} .

Таке жорстке співвідношення між витратами і часом спостерігається, перш за все, в плануванні і контролі бюджету (кошторису), а при нормативній калькуляції витрат – у розрахунку вартості на базі ставок у машино-годинах або людино-годинах. Змінна супідрядність часу і витрат на одну роботу означає, що робота і-*j* при різній тривалості викликає різні витрати.

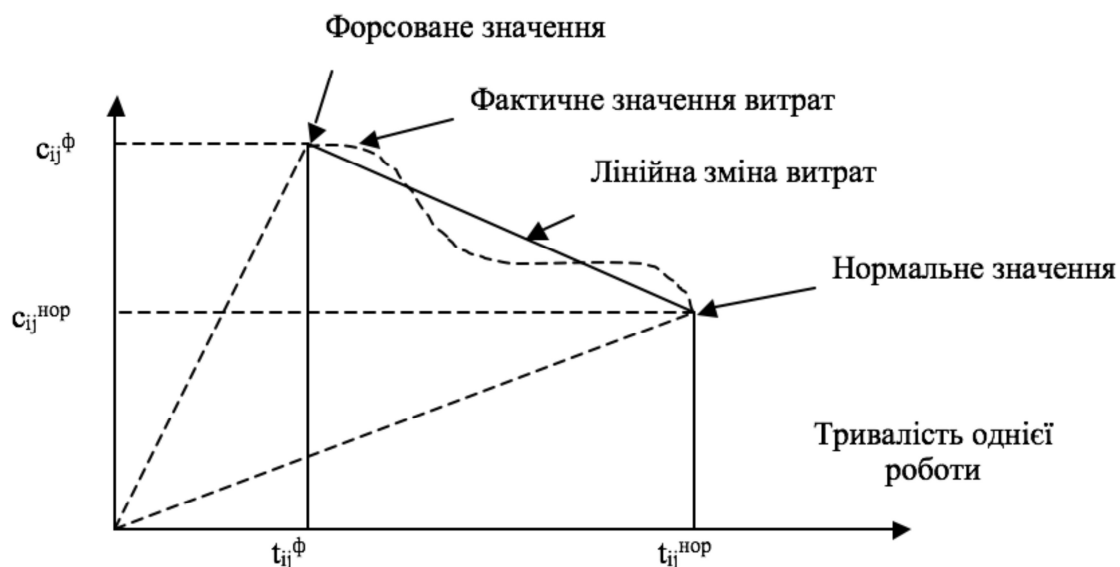


Рис. 2. Змінна супідрядність часу і витрат для однієї роботи
Джерело: [9]

Існує чотири типи залежності між часом і вартістю робіт [3]:

1. Лінійна залежність між часом і витратами. Такий тип залежності є випадком, наприклад, коли наднормова робота може привести до зменшення тривалості виконання робіт. Непрямим наслідком такого заходу є збільшення вартості виконання робіт. Проте якщо робота є критичною, то економія часу на її виконання може викликати загальну економію часу, а отже, і зниження загальної вартості. Якщо допускається лінійність зростання витрат (рис. 1) між часовими інтервалами, можемо отримати середні витрати з прискорення однієї роботи в одиницю часу – коефіцієнт вартості (k_{ij}^c):

$$k_{ij}^c = \frac{c_{ij}^{\phi} - c_{ij}^n}{t_{ij}^n - t_{ij}^{\phi}}, \quad (1.1)$$

де c_{ij}^{ϕ} – вартість виконання робіт при форсованій тривалості (t_{ij}^{ϕ});

c_{ij}^n – нормальна вартість виконання робіт при нормальній тривалості (t_{ij}^n).

2. Частково-лінійна залежність між часом і вартістю. У цьому випадку додаткові витрати на одиницю інтервалу часу (день, тиждень) не є єдиними на всьому часовому проміжку, а коефіцієнт вартості необхідно визначити на кожному часовому інтервалі.

3. Дискретна функція. У таких випадках зв'язок між часом і вартістю відсутній. Робота може виконуватися або за нормальний час при нормальній вартості, або у форсований час при відповідній вартості, а коефіцієнт вартості не має значення.

4. Нелінійна безперервна залежність. Між різними варіантами плану залежність зображується безперервною нелінійною функцією. Апроксимуючи таку криву лінійно-частковими функціями, можна визначити коефіцієнт вартості для окремих часових проміжків.

Для оцінки планів методами сітьового моделювання дуже важливими є дані про виникнення витрат залежно від часу, тому що значення має не стільки інформація про сумарні витрати для послідовності робіт як єдина оцінка, а скільки те, що витрати виникають безперервно впродовж усього планового періоду. Витрати за роботами підсумовуються відповідно до їх структури. Таким чином, з параметрів робіт виводиться функція витрат для однієї послідовності робіт. Залежно від початку послідовності робіт – найбільш раннього або найбільш пізнього – крива функції витрат матиме різну форму (рис. 3).



Рис. 3. Функція витрат
Джерело: [5]

Якщо виходити з того, що спочатку повинна бути визначена функція витрат, а саме, шляхом адекватного структури робіт підсумовування відповідно до часу і витрат, то виникає додаткова проблема скорочення витрат. Цю проблему називають оптимізацією співвідношення часу і витрат. Аналіз співвідношення часу і витрат може або підвищити норму прибутку, або збільшити привабливість плану за рахунок мінімізації сумарної вартості.

Важливо розглянути, як діє скорочення часу виконання робіт на планування розкладу і витрат, маючи дві різні мети: мінімізація загальної вартості; зменшення загальної тривалості з мінімальними додатковими витратами. Аналіз фінансової можливості здійснення плану призначений для розробки бюджету, тобто збалансування витрат з фінансовими можливостями замовника і підрядника. При плануванні бюджету недостатньо знати загальний обсяг витрат і фондів. Необхідно також знати потребу у фінансуванні в кожен період часу до кінця здійснення плану, хоча, безумовно, і замовник, і підрядник знають розміри свого капіталу, періодичних платежів і надходжень на різних етапах виконання проекту. Підрядник має доступ й до інших фондів, окрім власного капіталу і періодичних платежів, які він отримує від замовника. Але для отримання цих фондів необхідно оцінити розміри необхідних позик і терміни та скласти фінансовий план будівництва об'єкта для узгодження з фінансовими організаціями. Відтак, фактично всі завдання з аналізу фінансової реалізованості проекту можна сформулювати таким чином: збалансування витрат і доходів (виплат і надходжень); мінімізація виплат за позиками.

Для визначення фінансової можливості здійснення плану підрядник повинен ретельно проаналізувати грошові потоки. У будь-якому будівельному проекті має місце як вхідний, так вихідний грошовий потік. Періодичні платежі замовника підрядникові і позики складають для підрядника вхідний грошовий потік; платежі виконавцям, субпідрядникам, постачальникам тощо утворюють вихідний грошовий потік. Динаміка грошових потоків характеризуватиме фінансовий стан проекту і буде початковою передумовою для розробки фінансової політики.

Економічна і фінансова реалізованості пов'язані між собою так, що на стадії контрольного і детального планування вони можуть розглядатися спільно. Найважливішим джерелом інформації для вартісної оцінки є

розклад виконання робіт, отриманий за допомогою графіків. Ціни на робочу силу, устаткування і матеріали з часом змінюються. Загальновиробничі витрати зазвичай пропорційні тривалості реалізації плану. Оцінка тривалості виконання робіт залежить, у першу чергу, від обсягу кожної роботи, технології її виробництва, а також від величини і потужності виробничого підрозділу, який виконує ці роботи. Тому необхідно оцінку вартості проводити паралельно з розробкою розкладу робіт.

У традиційній методології для оцінки вартості в основному використовують наступні три методи [2,8]:

- базисно-компенсаційний, який припускає визначення вартості з використанням кошторисних норм, а вартість реалізації проекту формується виходячи з фактичних витрат і повністю може бути визначена тільки після завершення робіт;

- ресурсний метод, який полягає у визначенні вартості будівництва калькуляцією в поточних (прогнозованих) цінах і тарифах елементів витрат, необхідних для реалізації плану;

- ресурсно-індексний метод, який поєднує ресурсний метод з системою індексів на ресурси.

Щоб оцінити вартість будівництва об'єкта, необхідно знати вартість складових елементів плану – ресурси, час виконання робіт та їх вартість. Управління вартістю повинно включати процеси, необхідні для забезпечення і гарантії того, що план буде реалізований у рамках бюджету. Залежно від етапу життєвого циклу і цілей для оцінки, застосовуються різні види та методи оцінки вартості, а виходячи з цілей оцінок, різною буває й точність оцінки вартості і тривалості [6]. Для аналізу економічної реалізованості необхідно передбачати альтернативну оцінку вартості виконання робіт при використанні різної кількості та якості ресурсів різної тривалості. Результати такого аналізу забезпечать пошук тривалості будівництва об'єкта з мінімальною вартістю, а також обов'язково враховувати структуру статей витрат, яка повинна бути інструментом планування робіт і управління реалізацією плану, адже вони мають допомагати формувати і відстежувати бюджет будівництва, здійснювати поточний управлінський облік та оцінювати можливість витрат після закінчення робіт.

У свою чергу, організаційно-технологічна модель реалізації плану у вигляді сітьового графіка дозволяє знаходити евристичний підхід до вирішення цих завдань, результати якого будуть прийнятні для практичного використання, адже сама можливість виконання плану взагалі – це комплекс властивостей планів виконання інвестиційного завдання, збалансованих з матеріальними і фінансовими ресурсами в кожен окремий момент часу і встановлених показників ефективності, що забезпечують досягнення. Вона забезпечується створенням виробничої структури, що має потенційну виробничу можливість для виконання планового комплексу робіт необхідної якості в установлені терміни при обумовленому рівні витрат, а також ефективною структурою управління, що має необхідний рівень повноважень і компетентності для результативної координації спільної діяльності всіх учасників реалізації проекту.

Проведений аналіз засвідчив необхідність інтегрованого розгляду основних параметрів будівництва та вартості будівельного підприємства, що дозволило розробити підхід до планування діяльності будівельного підприємства з урахуванням впливу обмежень (рис. 4).

Даний процес є ітеративним і передбачає логіку дій на етапі первинного узгодження планових завдань, що забезпечують його фізичну реалізованість, а також аналогічні дії на етапах оперативного управління. Отже, процес забезпечення фізичної можливості будівництва об'єкта є безперервним та ітеративним протягом усього періоду виконання даного плану, що вказує на необхідність брати до уваги той факт, що важливим елементом планування реалізації будівельних проектів є врахування впливу обмежень за етапами реалізації будівельних проектів. Це передбачає проведення обов'язкового оцінювання ресурсної (врахування обмеженості наявних чи доступних ресурсів у кожен момент часу виконання проекту), економічної (забезпечення мінімальної вартості реалізації проекту на кожному елементарному відрізку часу його виконання і мінімізації загальної вартості) та фінансової (забезпечення такої структури грошових потоків проекту, при якій на кожному кроці розрахунку є достатня кількість грошей для його продовження) реалізованості по проектам.

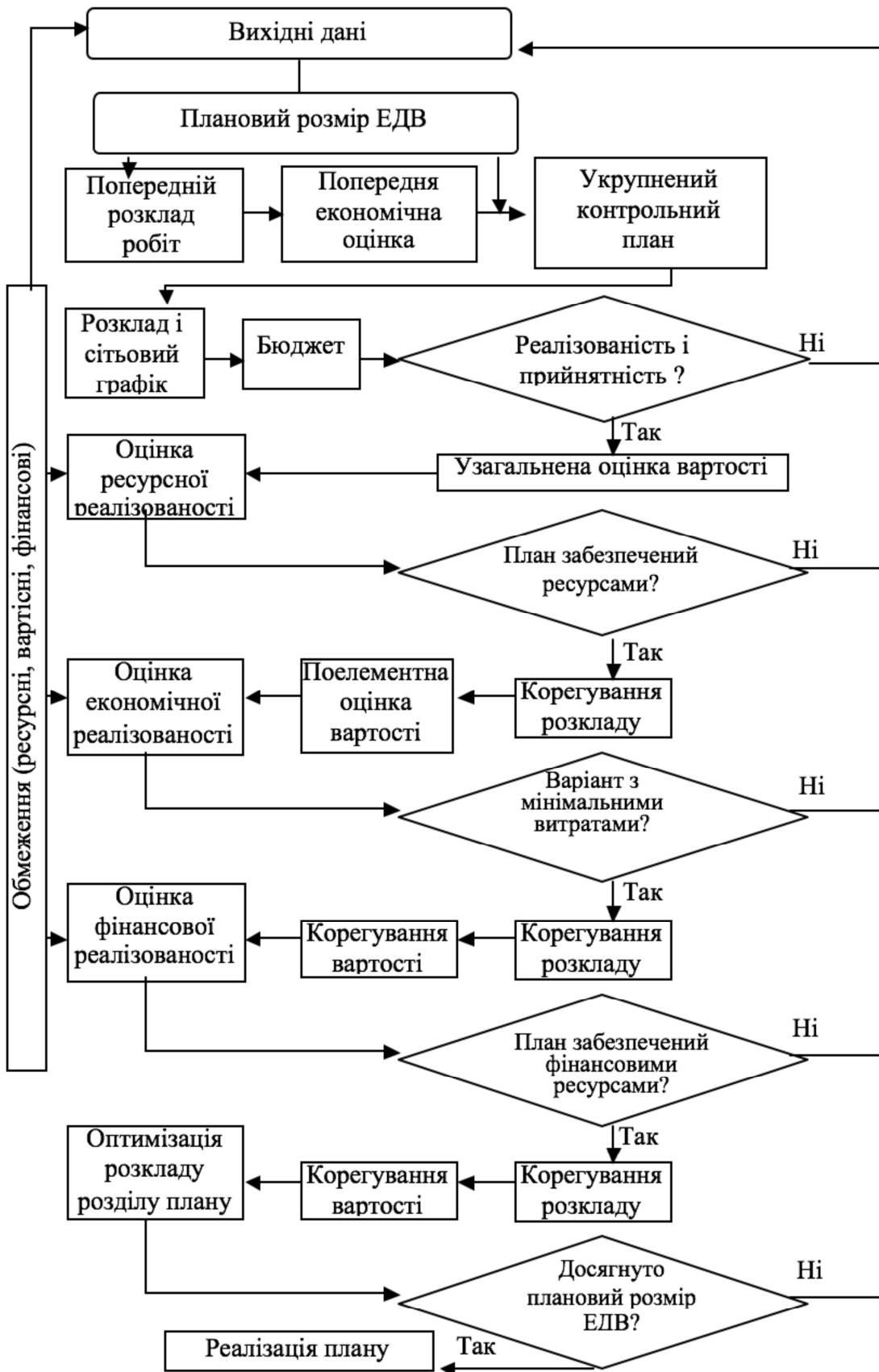


Рис. 4. Підхід до планування діяльності будівельного підприємства з урахуванням впливу обмежень
Запропоновано автором

Висновки. Запропоновано вартісно-орієнтований підхід до оперативного планування діяльності будівельного підприємства на основі фінансового контролінгу, який забезпечує урахування впливу ресурсних, фінансових та вартісних обмежень на оцінку ресурсної, економічної та фінансової реалізованості проектів, що уможливорює оперативне корегування попереднього розкладу робіт та бюджету виконання проекту на основі вибору у поточному періоді плану з мінімальними витратами та максимальним ресурсним забезпеченням.

Оптимізований на основі корегування вартості та розкладу виконання робіт план має забезпечити досягнення планового розміру економічної додаткової вартості за проектом та вартості будівельного підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бражников М. Управление ритмичностью производства / Максим Бражников. – LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 268 с.
2. Вайн С. Инвестиции и трейдинг. Формирование индивидуального подхода к принятию решений / Саймон Вайн. – М. : Альпиан Паблишер, 2017. – 452 с.]
3. Винс Р. Математика управления капиталом. Методы анализа риска для трейдеров и портфельных менеджеров / Ральф Винс ; пер с англ. В. Ритман. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 400 с.
4. Гибсон Р. Формирование инвестиционного портфеля. Управление финансовыми рисками / Роджер К. Гибсон. – М. : Альпина Паблишер, 2016. – 274 с.]
5. Залунин В.Ф. Стратегия и тактика строительной фирмы в условиях рынка. – Дніпропетровськ: Придніпровський науковий вісник, 1998. – 240 с.
6. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.П. Управление проектами: Уч. пособие для вузов / Под. общ. ред. И.И. Мазура.–М.: Изд-тво «Экономика», 2001.–574 с.
7. Практика формирования взаимоотношений в строительстве в условиях одноуровневой системы ценообразования: Сборник официальных нормативных документов / Сост. Беркута А.В., Губень П.И., Иванькина В.Г., Шарапова Т.А. – К.: НПФ «Инпроект», 2002. – 320 с.
8. Тянь Р.Б., Чернышук Н.М., Ткаченко В.А. Организация производства: Учебник. – Днепропетровск: ДУЭП, 2002. – 262 с.
9. Хан Дитгер. Пик: Планирование и контроль: концепция контроллинга; Перевод с немецкого. Под ред. и с предисловиями А. А. Турчака, Л. Г. Головача, М.Л. Лукашевича. — М.: Финансы и статистика, 1997. — 765 с.