

технологій виробництва работ на различных этапах строительства, в совокупности обеспечивающих высокий уровень производительности труда за счет полной механизации процессов и высокое качество строительной продукции за счет полного исключения технологических нарушений и дефектов.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко Д.Ф. *Методы формирования инженерной подготовки реконструкции промышленных предприятий: Дисс. ... д-ра техн. наук: 05.23.08.* — М., 1992. — 486 с.

2. Жербін М.М. *Нова концепція реконструкції та модернізації існуючих житлових будинків / М.М. Жербін, В.І. Большаков // Будівництво України.* — 1998. — № 2. — С. 19-23.

3. Кравчуновська Т.С. *До питання комплексної реконструкції кварталів / Т.С. Кравчуновська // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. тр. Вып.50.* — Днепропетровск: ПГАСА, 2009. — С.269-274.

4. Савйовский В.В. *Ремонт и реконструкция гражданских зданий / В.В. Савйовский, О.Н. Болотских.* — Харьков: ВАТЕРПАС, 1999. — 287 с.

5. Шутенко Л. Н. *Технологические основы формирования и оптимизации жизненного цикла городского жилого фонда (теория, практика, перспективы): монография / Л.Н. Шутенко.* — Харків: Майдан, 2002. — 1058 с.

АНОТАЦІЯ.

У статті проаналізовано проблеми возведення багатоповерхових монолітних будинків у складних інженерно-геологічних умовах в обмеженій міській забудові.

Ключові слова: багатоповерхові монолітні житлові будівлі, стиснені умови, складні інженерно-геологічні умови.

ANNOTATION

The article analyzes the problem of multi-erection of monolithic houses in difficult geological conditions in cramped urban areas.

Keywords: the multystoried monolithic residential buildings, the constrained conditions, difficult engineering-geological conditions.

УДК 658.7:69.05

Є.Ю. Антипенко, д.т.н., ЗГИА, м. Запоріжжя

УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК ЯК ДІЄВИЙ МЕХАНІЗМ ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто та узагальнено види та задачі календарного планування, що обумовлено пошуком найбільш ефективної моделі управління ланцюгами поставок виробництва; проаналізовано сучасні методи календарного планування та перспективи їх застосування підприємствами; обґрунтовано необхідність використання підприємствами автоматизованих систем управління виробництвом, наведено найбільш вживані на сьогодні автоматизовані системи управління; розглянуто негативні фактори зовнішнього середовища, що впливають на календарне планування та управління ланцюгами поставок (на прикладі будівельної галузі).

Ключові слова: календарне планування, методи календарного планування, управління ланцюгами поставок.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Календарне планування є невід'ємним елементом апріорного аналізу, організації та управління виробництвом підприємств будівельної галузі на всіх його етапах і рівнях. Запланований хід будівництва можливий лише тоді, коли завчасно продумано, в якій послідовності вестимуться роботи, яка кількість ресурсів необхідна для кожного процесу, етапу, часового відрізка тощо. Недооцінка цього спричиняє неузгодженість дій, збої в роботі будівельного підприємства, затягування термінів і дорощання будівництва. Очевидно, що мінлива обстановка на будівництві може потребувати істотного коригування такого плану, проте при будь-яких ситуаціях керівник повинен чітко уявляти, що потрібно робити найближчі дні, тижні, місяці. Таким чином, актуальним є дослідження можливостей підвищення ефективності підсистем календарного планування та управління ланцюгами поставок будівельного підприємства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.
Дослідженнями питань календарного планування

та управління ланцюгами поставок будівництва займалися багато дослідників. Роботи В.І.Бабіча, Т.Л.Симанкіної, М.М. Малкіна, І.Д. Павлова, Р.Б. Тяна, В.І. Батурина, Т.Н. Цая, В.М. Кірноса, С.А. Ушацького, П.П. Олейника, Є.П. Уварова, В.І. Доненка, О.М. Лівінського, Л.М. Шутенка, В.О. Воропаєва, В.О. Поколенка, Л.Н. Драгуна, допомогли визначити сучасні тенденції розвитку та переваги застосування новітніх підходів у календарному плануванні будівництва. Але в дослідженнях недостатньо уваги приділено контролю над дотриманням календарного плану та заходів з управління ланцюгами поставок при реалізації проектів підприємствами будівельної галузі. Визначення сутності, аналіз видів та методів вирішення задач календарного планування сприятиме чіткому контролю заходів з управління ланцюгами поставок та реалізації проектів, що знаходяться у портфелі замовлень будівельних підприємств, в строк на кожному етапі.

Мета роботи. Метою дослідження є аналіз видів та задач підсистем календарного планування та управління ланцюгами поставок будівництва, огляд та аналіз методів, за допомогою яких вони здійснюються.

Для цього необхідно розв'язати наступні задачі:

- визначення змісту, сутності, задач та призначення підсистем, що аналізуються;
- аналіз сучасного стану відповідних методів та моделей;
- аналіз застосування проаналізованих методів та моделей будівельними підприємствами.

Основний матеріал. Календарне планування (КП) та планування системи управління ланцюгами поставок (УЛП) завершують загальний процес внутрішньовиробничого планування на підприємстві та становлять систему заходів, спрямованих на конкретизацію стратегічного і тактичного (поточного) планів у часі та просторі. Сформована на кожному етапі планування виробнича програма підприємства повинна бути деталізована у часі та доведена до конкретних виробничих підрозділів на етапах КП та УЛП, виконавчий характер яких полягає в подальшій конкретизації плану виробництва у вигляді завдань у натуральній кількості на коротші відрізки часу й за конкретними виконавцями: цехами, ділянками та робочими місцями [1].

Метою КП та УЛП при розробці проекту є обґрунтування заданої або виявлення ресурсно-

можливої тривалості будівельно-інвестиційного проекту; визначення загальних строків та введення окремих частин комплексу, а також строків виконання окремих основних робіт; визначення розмірів капітальних вкладень і обсягів робіт в окремій календарній періоді здійснення будівництва; визначення термінів поставки основних конструкцій, матеріалів і устаткування для споруджуваних будинків; визначення необхідної кількості і термінів використання будівельних кадрів і основних видів будівельної техніки [2].

Основна задача КП та УЛП полягає в складанні таких розкладів, які задовольняють всі обмеження, що відображають у технологічних моделях будівництва, — взаємозв'язок, терміни інтенсивності ведення робіт, а також раціональний порядок використання ресурсів.

Якщо заздалегідь сформульовано критерій якості плану (скажімо, мінімальна тривалість зведення об'єкта або максимальна рівномірність використання ресурсів), то, безумовно, найкращим вважається план, оптимальний за цим критерієм. Розв'язання задач планування на основі таких технологічних моделей, які враховують потреби в конкретних ресурсах, одночасно дозволяє найбільш ефективно розподілити ці ресурси на окремих об'єктах, а також по будівельному підприємству в цілому.

При організації, плануванні і управлінні будівельними підприємствами використовуються всі види моделей, але найбільш широко застосовуються графічні: лінійний календарний графік, циклограма, сітьовий графік у формі графа, а також табличні, матричні відображення.

Лінійний графік (графік Ганта) забезпечує можливість оптимізації процесів (робіт) за найрізноманітнішими критеріями, в тому числі по рівномірності використання робочої сили, механізмів, будівельних матеріалів тощо. Перевагою лінійних графіків є також їх наочність і простота. Недоліком лінійних графіків є складність при порушенні первісних термінів робіт або зміні умов їх виконання. Ці недоліки усуваються при іншій формі планування — сітьових графіках, коригування яких проводиться як на етапі їх складання, так і управління виробництвом. Воно полягає в оптимізації робіт за часом та за ресурсами (зокрема робочою силою) [3]. Модель плану у вигляді циклограми зручна при зведенні однотипних будівель, оскільки дає можливість наочно відобразити розвиток потоку в часі і в просторі [4].

Існує кілька способів розробки розкладів, їх може бути як мінімум два:

1. Метод "від кошторисів" — при цьому розклад формується з кошторису. Такий проект може бути досить докладним, але при цьому не зовсім зручним при відстеженні прогресу.

2. Метод "від технології" полягає в тому, що розклад робиться "з нуля", причому має значення тільки технологія виробництва, а дискретність вибирається виходячи з розумної кінцівки операцій [5].

З математичної точки зору задача планування являє собою складне комбінаторне завдання, що має безліч рішень, серед яких необхідно знайти рішення, оптимальне в сенсі деякого критерію. Ця задача може бути вирішена точно або приблизно, у відповідності з цим і методи її вирішення діляться на точні й наближені [6].

Точні методи, які використовуються при КП та УЛП: лінійне програмування; нелінійне програмування; динамічне програмування; теорія ігор; теорія масового обслуговування; математичний аналіз (метод критичного шляху, метод графічної оцінки й аналізу, метод оцінки і аналізу проекту); стиснення тривалості (стиснення на злом; швидке відстежування).

Евристичні методи КП та УЛП будівництва: теорія розкладів; генетичний алгоритм; метод гілок і меж; метод частин; метод комбінування евристик.

Метод лінійного програмування використовується для оптимізації планів УЛП, планування залучення ресурсів, встановлення черговості зведення об'єктів, вирішення деяких вартісних завдань планування. Однак у більшості випадків при складанні планів будівництва, як правило, доводиться орієнтуватися на евристичні методи. Точні математичні методи важливі також для забезпечення належної спрямованості та оцінки якості численних евристичних алгоритмів, що розробляються для отримання прийнятних рішень. Деякі евристичні підходи, в свою чергу, можна використовувати при конструюванні точних рішень. Евристичні методи будуються на використанні подібності, аналогії та неповної індукції. Використовуючи евристичні методи, можна вирішити найбільш важливі завдання формування перспективних, річних і оперативних планів (насамперед календарних) з урахуванням тих чи інших ресурсних обмежень і (або) вимог до раціонального використання ресурсів.

Створено ряд ефективних евристичних методів планування з раціональним використанням ре-

сурсів. Найбільш ефективно ці алгоритми реалізуються в автоматизованих системах управління, ще їх називають системами управління проектами. Але використання даних алгоритмів пов'язане з рядом труднощів:

- потрібна велика і трудомістка робота зі збору та підготовки вихідних даних;

- не завжди вдається повною мірою відобразити в економіко-технологічних моделях реально існуючі взаємозв'язки робіт комплексу;

- недостатні можливості активного втручання керівників у хід обчислень, здійснюваних ЕОМ.

У даний час розроблено методи багатооб'єктного планування з раціональним розподілом ресурсів і підготовки відповідних вихідних даних. Особливістю цих методів є реалізація прогресивного модульного принципу з таким розрахунком, щоб з безлічі стандартних модулів, призначених для рішення в різних постановках задач підготовки вихідної інформації, оптимізації, складання вихідних документів календарного плану і ряду інших, формувати в складі конкретних системах управління найбільш раціональні моделі та програмні комплекси. Велика увага приділяється раціоналізації та автоматизації підготовки початкових даних на основі широкого використання типових моделей.

Отже, враховуючи обсяги будівництва, потоки інформації, множинність учасників інвестиційного процесу, використання програм КП та УЛП підприємствами будівельної галузі має широкі перспективи. На сьогодні в КП та УЛП проектів будівельної галузі найбільш використовуються такі програмні засоби управління проектами, як Microsoft Project, OpenPlan, Suretrak, Primavera Project Planner, Spider Project.

Однак в процесі КП та УЛП будівельного підприємства неможливо врахувати мінливість зовнішніх факторів. Важливою проблемою КП та УЛП є неможливість гнучко протистояти зовнішнім збуренням та відповідним чином їх передбачити і врахувати (див. рис. 4). І, на жаль, при такому різноманітті методів та сучасному програмному забезпеченні КА та УЛП будівельного виробництва випадки відхилення реалізації проекту від запланованого є більше правилом ніж винятком.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Знаходження оптимального способу реалізації проекту в часі при максимально ефективному використанні ресурсів є ключовими факторами успіху, а при

зростаючій з кожним днем конкуренції — гарантом виживання підприємства. Тому сучасному будівельному підприємству необхідно постійно вдосконалювати та поглиблювати знання сутності, видів та методів КП і УЛП, щоб, комбінуючи точні та наближені методи, отримувати найбільш оптимальні результати розв'язання поставлених задач та здійснювати контроль дотримання планів діяльності на кожному етапі розвитку. Для цього необхідна наявність інформаційних технологій та новітнього спеціалізованого програмного забезпечення і високоосвіченого креативного персоналу. Але навіть за таких умов немає стовідсоткової гарантії, що оптимальний варіант буде без відхилень реалізовано на практиці. Пошуку причин відхилень та збоїв при реалізації розроблених плану та методів їх запобіганню та усуненню і повинні бути присвячені подальші дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Економіка і організація виробництва. Сутність, завдання і зміст оперативного-календарного планування. [Електронний ресурс] — <http://eior.flybb.ru/topic61.html>
2. Календарный план производства работ по объекту. [Електронний ресурс] — <http://stroilogik.ru/tehnologiya/organizaciya/84-kalendarnyi-plan-proizvodstva-rabot.html>
3. Проектирование организации строительного производства. Календарное планирование. Сущность календарного планирования, его роль в строительстве. [Електронний ресурс] — <http://www.construction-technology.ru/5/kalendplan.php>
4. Галкин И.Г. Организация, планирование и управление строительным производством / под общей редакцией профессора И.Г.Галкина. — М.: Высшая школа, 1978. стр. 50-65, 89-121.
5. Методы решения задач календарного планирования. [Електронний ресурс] — <http://automation-system.ru/main/item/62-metody-resheniya-zadach-kalendarного-planirovaniya.html>

6. Плотников А.А., Блок И.Н. Применение генетического алгоритма и метода роя частиц в задачах календарного планирования. [Електронний ресурс] Новосибирский государственный технический университет. — <http://www.sworld.com.ua/konfer23/515.htm>.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены и обобщены виды и задачи календарного планирования, что обусловлено поиском наиболее эффективной модели управления цепями поставок производства; проанализированы современные методы календарного планирования и перспективы их применения предприятиями; обоснована необходимость использования предприятиями автоматизированных систем управления производством, приведены наиболее применяемые на сегодня автоматизированные системы управления; рассмотрены негативные факторы внешней среды, влияющие на календарное планирование и управление цепями поставок (на примере строительной отрасли).

Ключевые слова: календарное планирование, методы календарного планирования, управление цепями поставок.

ANNOTATION

In the article are dedicated and summarizes the types and the scheduling problem that is caused by searching for the most effective model of supply chain production; modern methods of scheduling and the prospects for their use by enterprises are analyzed; the necessity of the business use of automated production control system is determined, the most used today automated control systems are considered; environmental factors with negative influence on scheduling and supply chain management subsystems are viewed (for the construction industry).

Keywords: scheduling, methods of scheduling, supply chain management.