

## ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ТРУДОВИМИ РЕСУРСАМИ

Досліджено вплив ресурсного забезпечення на визначення виробничої спроможності будівельної організації.

Исследовано влияние ресурсного обеспечения на определение производственной способности строительной организации.

The influence of resource provision on determination of the production capacity of construction organization is studied.

### Постановка проблеми

Під час укладення договорів на виконання будівельних робіт однією з основних умов є зазначення жорстких термінів початку та закінчення робіт. В зв'язку з тим, що одним із основних факторів впливу на терміни виконання робіт є ефективне ресурсне забезпечення, цю задачу можна вирішити шляхом раціонального підбору трудових ресурсів. Основним завданням є отримання рішення, яке найкраще відповідає конкретній виробничій ситуації та поставленій меті. Вироблення оптимального варіанту зводиться до визначення доцільних режимів виконання різних комплексів робіт при заданих технологічних і організаційних обмеженнях.

### Викладення матеріалу

В практиці виконання робіт на вибір режимів впливають такі фактори, як наявність трудових ресурсів, склад і спеціалізація будівельних бригад для зведення різних об'єктів, змінність робіт [1].

Виходячи з конкретних умов діяльності будівельної організації, структури робіт, конструктивних особливостей об'єктів, необхідно встановити не один режим виконання робіт, а деякий діапазон, у межах якого можна «стиснути» або «розтягнути» роботи в часі шляхом зміни швидкості їх виконання, узгодженої з кінцевою метою діяльності будівельної організації.

Режим виконання робіт встановлюють відповідальні виконавці на основі наведених факторів. Але досвід свідчить, що комплектація бригад часто носить випадковий характер і не відповідає ДБН та ДСТУ країни. В конкретних випадках доцільно об'єктивно встановити кількість виконавців (бригад, ланок) для виконання

різних моделей календарного планування. Тому варіанти концепцій ресурсів і наявний фронт робіт виступають обмеженнями на формування режимів виконання робіт.

Визначення факторів зростання продуктивності праці. Існуючі кваліфікаційні вимоги до інженерно-технічних працівників носять формальний характер, в зв'язку з тим, що не віддзеркалюють фаховий рівень, працездатність, вміння залучати сучасні інформаційні технології та ін. [2].

Науково-технічний прогрес слід розглядати як головне джерело всебічного зростання продуктивності праці. Впровадження у виробничий процес досягнень науково-технічного прогресу в сучасних умовах вимагає інвестицій, в першу чергу на реконструкцію і технічне переозброєння діючих виробництв.

Матеріально-технічні фактори найбільш важливі, оскільки забезпечують економію упредметленої праці.

Організаційно-економічні фактори визначаються рівнем організації праці, виробництва і управління. До них відноситься вдосконалення організації управління виробництвом: структури ІТР, систем управління виробництвом, впровадження і розвиток автоматизованих систем управління виробництвом.

Соціально-психологічні фактори визначаються якістю трудових колективів, їх соціально-демографічним складом, рівнем підготовки, трудовій активності, стилем керівництва в підрозділах і на підприємстві в цілому, що формує морально-психологічний клімат.

Природно-кліматичні фактори роблять значний вплив на хід будівництва внаслідок того, що абсолютна більшість будівельних робіт проводяться на відкритому повітрі. Ці чинники

повинні враховуватися на початковому етапі проектування будівельного процесу.

Всі перераховані фактори тісно зв'язані і взаємозалежні, вони повинні вивчатися комплексно. Це необхідно для того, щоб точніше оцінити вплив кожного фактора, оскільки дії їх нерівноцінні. Одні дають стійкий приріст продуктивності праці, а вплив інших є перехідним.

Під резервами зростання продуктивності праці на підприємстві мають на увазі неживані (реальні) можливості економії ресурсів виробництва. Звичайно на українських підприємствах внутрішньовиробничі резерви зростання продуктивності праці підрозділяються на резерви зниження трудомісткості, використання робочого часу, економії матеріальних ресурсів і знарядь праці.

Виходячи із змістовної сторони визначення продуктивності, а саме як відношення об'єму продукції до проведених витрат, вона може підвищуватися в чотирьох випадках:

- коли об'єм продукції росте, а витрати знижуються (класичний випадок);
- об'єм продукції росте швидше, ніж витрати;
- об'єм продукції залишається без зміни, а витрати знижуються;
- об'єм продукції знижується повільнішими темпами, чим витрати.

Управлінська стратегія по забезпеченню зростання продуктивності праці повинна вибиратися виходячи з цих випадків.

Раціональний підхід використання трудових ресурсів при календарному плануванні. Календарні плани на річну програму робіт входять до складу ПВР. Вони направлені на створення умов для ритмічної роботи будівельно-монтажної організації і її підрозділів. Ці календарні плани дозволяють забезпечити ефективне використання виробничої потужності, своєчасне введення в дію об'єктів будівництва і досягнення високих техніко-економічних показників. Вони дають також можливість налагодити узгоджену роботу підрозділів будівельно-монтажної організації і полегшують розрахунок потреби в ресурсах, збалансованою за часом в межах року. Ці плани особливо важливі в умовах застосування автоматизованої системи управління.

У річних календарних планах показується побригадний розподіл об'ємів робіт і рух матеріально-технічних ресурсів в часі по об'єктах, що будуються. Початковими матеріалами для розробки річних календарних планів є: перспективний план будівництва; внутрішньо будіве-

льні титульні списки замовникам; кошторису; робочі креслення; дані про виробіток бригад; очікуване виконання об'ємів робіт для об'єктів, по яких в попередньому році був передбачений заділ.

Реальність календарного плану на річну програму робіт загальнобудівельної організації забезпечується потоковою організацією робіт. У потік включаються тільки ведучі будівельно-монтажні процеси. Ступінь охоплення робіт поточним методом залежить від наявності стабільних бригад і від умов діяльності будівельно-монтажних організацій. При розробці річного календарного плану по кожному об'єкту і по всій групі об'єктів повинні бути визначені кошторисна вартість і тривалість виконання провідних комплексів робіт (спеціалізованих потоків). Послідовність зведення об'єктів вибирається такою, щоб тривалість будівництва всього комплексу будівель і споруд була найменшою. При цьому необхідно, щоб бригади переходили з одного об'єкту на інший без перерв в роботі.

Безперервність використання бригад робочих пов'язана з організаційною умовою обов'язкового їх забезпечення фронтом робіт. Кількісно ця умова може бути оцінена коефіцієнтом простою бригад  $K_{п.б.}$ , який обчислюється за формулою

$$K_{п.б.} = \frac{\sum_{i=1}^N t_{при} \cdot Ч_{бри}}{Q_{тр}},$$

де  $t_{при}$  – час простою  $i$ -ої бригади в очікуванні фронту робіт;  $Ч_{бри}$  – кількість робочих в  $i$ -й бригаді;  $Q_{тр}$  – загальна трудомісткість робіт, що виконуються всіма бригадами;  $N$  – кількість бригад.

У ряді випадків важливішим може виявитися принцип безперервності випуску готової продукції (етапів робіт, будівель і споруд і їх частин). Цьому принципу відповідає організаційна умова безперервної зайнятості фронту робіт бригадами робочих, яке може бути оцінене за допомогою коефіцієнта простою фронту робіт  $K_{п.ф.}$ . Коефіцієнт  $K_{п.ф.}$  обчислюється за формулою:

$$K_{п.ф.} = \sum_j^M \frac{1}{T_{нj}} \sum_{i=1}^N t_{фji},$$

де  $T_{ni}$  – нормативна тривалість будівництва  $j$ -го об'єкту;  $t_{\phi ij}$  – тривалість роботи  $i$ -ої бригади на  $j$ -му об'єкті;  $M$  – кількість об'єктів.

Другий принцип організації робіт є обов'язковим, якщо є на те вказівка замовника. У більшості ж випадків треба прагнути до умови  $K_{п.б} \rightarrow \min$ .

Як модель для розробки річного календарного плану роботи будівельно-монтажної організації можуть бути прийняті лінійний графік, циклограма або мережевий графік в лінійній формі.

В цілях забезпечення повного завантаження робочих і ефективного використання будівельних машин інтенсивність спеціалізованих потоків повинна бути рівна виробничій потужності бригад. В цьому випадку виробничий процес розглядається як збалансована в часі і в просторі система, що має обмеження по термінах будівництва і по рівню використання ресурсів. Стійкість цієї системи пов'язана з надійністю організаційно-технологічних і економічних рішень і залежить від налагодженої оперативного управління будівництвом. Це означає, що, проектуючи календарний план, треба враховувати імовірнісний характер будівельного виробництва і при цьому знаходити такі рішення, які підкріплювалися б певною надійністю.

Надійність роботи по річному календарному плану залежить від надійності роботи кожної бригади у виробничому процесі, а остання у свою чергу визначається наявністю механізму саморегулювання в бригаді.

Розглянемо можливості саморегулювання роботи бригади в умовах імовірнісного характеру виробничого процесу.

Випадкові чинники  $x_1, x_2, \dots, x_n$  приводять до відхилення фактичних продовжень виконуваних бригадою робіт від нормативних на величину, яку можна виразити у вигляді функції від відповідних випадкових чинників:  $\tau_{(x_1)}, \tau_{(x_2)}, \dots, \tau_{(x_n)}$ .

В результаті сукупного впливу випадкових чинників на окремі роботи тривалість їх виконання бригадою відхиляється на величину  $\delta T$ , тобто:

$$\delta T = f \sum \tau_{(x_n)}.$$

Умовою саморегулювання роботи бригади є наявність в її складі для ліквідації  $\delta T$  резерву робочих  $\delta C_{бр}$ . Цей резерв можна розрахувати як різниця між очікуваною і нормативною кількістю робочих:

$$\delta C_{бр} = C_{бр.оч} - C_{бр.н}.$$

При цьому очікувана кількість може бути визначена за методом усереднювання:

$$C_{бр.оч} = \frac{3C_{бр.мин} + 2C_{бр.макс}}{5},$$

де  $C_{бр.мин}$  та  $C_{бр.макс}$  – мінімальна та максимальна кількість робочих в бригаді для виконання робіт виробничого процесу.

Ці величини можливо знайти виходячи з нормативної і очікуваної трудомісткості для кожної з робіт, що виконуються бригадою, шляхом множення об'єму робіт на мінімальне  $t_{мин}$  або максимальне  $t_{макс}$  час виконання одиниці роботи в людино-годинах.

Виходячи з технологічної можливості сучасної будівельної фірми, оскільки визначення оптимальної тривалості будівництва окремого об'єкта не може розглядатися як самостійна задача без урахування організації робіт з виконання виробничої програми (її обсягів, технології виконання робіт, з одного боку, та ресурсів будівельної фірми, яка виконує роботи, – з іншого). Визначення оптимальної стратегії будівництва окремого об'єкта залежить від оптимальної організації робіт з реалізації виробничої програми.

Діяльність будівельних фірм в сучасних умовах не може будуватися інакше як за єдиною моделлю, мета якої – скласти графік робіт для різних виконавців з обов'язковим зазначенням строків початку та закінчення робіт, а також кількості необхідних ресурсів для їх виконання. Для цього може бути побудована нескінченна множина допустимих розв'язків, що різняться варіантами розподілу наявних ресурсів, строками виконання робіт тощо. Тому основним завданням є отримати таке рішення, яке найкраще відповідає конкретній виробничій ситуації та поставленій меті [3].

Практика показує, що вироблення рішень з виконання робіт на окремих об'єктах не забезпечує потрібної координації в діяльності будівельної фірми та не дозволяє досягти ефективності в масштабі організації, яку можна отримати при збалансованому функціонуванні окремих, але взаємопов'язаних частин, які дають вищу загальну ефективність, ніж їх сумарна ефективність (синергетична характеристика).

Невдачі, пов'язані з розробкою моделей будівництва, реконструкції чи капітального ремонту окремих об'єктів, викликають необхідність моделювання виробничої програми будівельної організації та на цій основі раціонального роз-

поділу наявних ресурсів. Залежно від поставленої мети та прийнятих критеріїв оптимальності досліджено вплив ресурсного забезпечення на визначення спроможності будівельної організації.

Управління організаційною структурою будь-якої будівельно-монтажної організації включає ряд структурних управлінь, відділів, груп та окремих інженерно-технічних працівників, ступінь впливу яких на успішне функціонування органу управління досить відчутна. У зв'язку з цим пропонується визначити концептуальний підхід до оцінювання рівня фахової підготовки у вигляді сукупності наступних положень:

1. Можливість органу управління визначається кваліфікаційним рівнем його посадовців та оперативністю доведення рішень до лінійних структур.

2. Працездатність управління, відділу, групи залежить від професійної підготовки посадовців і значною мірою від рівня підготовки (відповідності займаній посаді) керівника, що буде характеризуватися наступними параметрами:

- час, необхідний на розробку будівельної документації;
- час, необхідний для експертизи та ухвалення прийнятих рішень;
- нормативний час, відведений на виконання даних робіт.

Таким чином, показник працездатності в порівнянні з нормативною величиною характеризує ступінь кваліфікації та фахової підготовки працівників органу управління. В якості критерію оцінки можна прийняти наступне значення:

$$R = \frac{T_p + T_{e, ухв}}{T_n} \leq 1,0,$$

де  $R$  – критерій оцінки управління;  $T_p$  – час, необхідний для розробки будівельної документації;  $T_{e, ухв}$  – час, необхідний для експертизи та ухвалення рішення;  $T_n$  – норма часу на виконання робіт.

Аналіз ролі і місця системи управління будівельної організації, умов її функціонування, всіх сукупних факторів дозволяє установити, що на сучасному етапі стану економіки та рівні вимог до управлінського персоналу зростає ціна часу і якості рішення. Забезпечення необхідної

оперативності управління при досить високому рівні інших складових цього процесу, досягається наявністю в системі управління цілого ряду відповідних властивостей. До числа найбільш важливих з них, не применшуючи значимості й інших можна віднести дві узагальнені властивості: кваліфікаційний рівень та укомплектованість посад. Такий підхід цілком виправданий. Оперативність управління досягається виконанням ряду організаційних заходів, а працездатність повною укомплектованістю управління, його кваліфікацією та злагоженістю в роботі. Більше того ступінь цього впливу має тенденцію зростання, а реалії сьогодення вимагають виходу на зовсім інший, якісно новий рівень управління складним виробничим процесом [4].

### Висновок

Оскільки на сучасному етапі в будівництві використовується формальний підхід в підборі трудових ресурсів, що не відповідає договірним вимогам, дослідження, направлені на розробку методичних підходів і практичних рекомендацій з організаційно-технологічного забезпечення об'єктів будівництва трудовими ресурсами з метою підвищення ефективності будівельних робіт, є актуальними.

Проведені дослідження дозволяють більш ефективно формувати раціональні планові рішення щодо використання трудових ресурсів при виконанні термінів будівництва, що значно підвищує реальність завдань.

### БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Радкевич, А. В. Управління розподілом обмежених трудових ресурсів [Текст] : методична розробка для проведення практичного заняття з навчальної дисципліни «Управління будівництвом» / А. В. Радкевич. – ДНУЗТ, 2008.
2. Васильев, В. М. Организация и управление капитальным строительством Министерства обороны [Текст] / В. М. Васильев, А. К. Кузьменков, Г. А. Терстепанов. – Л., 1980. – 580 с.
3. Радкевич, А. В. Дослідження ефективності системи управління будівельними організаціями [Текст] / А. В. Радкевич // Вісник ПДАБА. – Д., 2010.

Надійшла до редколегії 22.03.2010.

Прийнята до друку 29.03.2010.