

УДК 69.002.5(075.8)

Євтушенко В.А.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПОТРЕБУ БУДІВЕЛЬНИХ ФІРМ У ЗАСОБАХ МЕХАНІЗАЦІЇ

В даній статті розглядаються основні чинники, що впливають на будівельне виробництво, а саме: організаційні, технологічні, технічні, кліматичні й соціальні. Також стаття охоплює питання розрахунків, пов'язаних з визначенням потреби в засобах механізації з урахуванням різних показників.

Ключові слова: засоби механізації, технологічний комплект, масове обслуговування, розрахунковий виробіток.

Актуальність теми. Будівельне виробництво характеризується випадковими чинниками, взаємозалежними між собою, що впливають на продуктивність засобів механізації і, зрештою, на потребу в них.

Мета та задачі дослідження. Вивчення й аналіз чинників, що впливають на потребу будівельних фірм у засобах механізації.

Матеріал дослідження. Відомо, що будівельне виробництво характеризується випадковими чинниками, взаємозалежними між собою, що впливають на продуктивність засобів механізації і, зрештою, на потребу в них. Ці чинники поділяються на: організаційні, технологічні, технічні, кліматичні й соціальні.

Організаційні чинники: порушення термінів видачі проектної документації, поставок матеріалів, конструкцій, устаткування, зрив термінів виконання робіт якої-небудь з організацій, що беруть участь у будівництві, відсутність робітників необхідної спеціальності і кваліфікації тощо.

Технологічні чинники: зміна запланованої послідовності виконання робіт унаслідок порушень у технології, поява непередбачених робіт, переробка недоброякісно виконаних робіт.

Технічні чинники: низька якість матеріалів, деталей, конструкцій, устаткування, що не дає змоги застосувати їх за призначенням, зміна проектних рішень у процесі будівництва, відмова в роботі машин, механізмів, транспортних засобів; вихід з ладу мереж енерго- і водопостачання, доріг і комунікацій тощо.

Кліматичні чинники: снігопад, злива, шторм, ожеледь, низька температура, сильний вітер і т. ін.

Соціальні чинники: невихід працівників на виробництво, невиконання виробничого завдання з повним матеріально-технічним забезпеченням,

навмисне псування чи розкрадання матеріалів, устаткування і т. п.

Усякий випадковий вплив кожного із зазначених чинників призводить до відхилень від запланованого ходу робіт. Отже, будівельно-монтажним роботам, що виконуються за допомогою засобів механізації, властивий імовірнісний характер, зумовлений впливом наведених вище чинників, що проявляються у випадкові моменти часу й у випадкових комбінаціях.

Потреба в засобах механізації в основному визначається обсягами робіт. Тому для визначення потреби врахування змін обсягів робіт є найбільш істотним. Оскільки ж у будівництві панує випадкова залежність від розглянутих вище чинників (що зумовлено обмеженістю місця виконання робіт), намічувані обсяги і терміни виконання робіт є відомими з певною невизначеністю. Будівельні фірми мають у своєму розпорядженні певну кількість будівельних машин, за допомогою яких вони виконують окремі види робіт на об'єктах будівництва. Однак технологічний комплект засобів механізації чи окремих механізм не можуть одночасно виконувати роботу на двох і більше об'єктах. За такої умови кількість комплектів або окремих засобів механізації може бути визначено з використанням методів теорії масового обслуговування. У цьому разі виникає завдання з визначення кількісних показників функціонування системи масового обслуговування (комплекти й окремі засоби механізації) та їх залежність від параметрів вхідного потоку вимог і власної структури системи (її складу і функціональних зв'язків).

Процес надходження в систему масового обслуговування потоку вимог є ймовірнісним і являє собою потік однорідних чи неоднорідних подій, що настають через випадкові проміжки часу. Випадкові інтервали у часі між настаннями подій у потоці вимог можуть підкорятися різним законам розподілу. Однак у переважній більшості робіт з теорії масового обслуговування, особливо прикладного характеру, розглядається пуассонівський (найпростіший) потік. У зв'язку з цим у статті наведено дослідження з перевірки відповідності потоку вимог закону Пуассона щодо окремих видів робіт, що виконуються комплексно-механізованим способом, і використання розрахункових формул для визначення потреби в засобах механізації.

Проте під час розрахунків потреби машин не завжди можна використовувати ймовірнісні методи оскільки це пов'язано з необхідністю наявності відповідних вхідних даних. Тому не виключається можливість використання традиційних методів розрахунку, де потреба в засобах механізації визначається детермінованими методами, виходячи з обсягів робіт і виробітку машин. Разом з тим і в цьому випадку варто врахувати, що виробіток засобів механізації є концентрованим показником, що відбиває використання засобів

механізації, і залежить від багатьох чинників. І в цьому разі виникає потреба в дослідженні динаміки даного показника, що підтверджують методи математичної статистики. Під час розрахунку потреби засобів механізації детермінованими методами основними вхідними даними є обсяги робіт і виробіток засобів механізації.

Виробіток машин, а отже і продуктивність членів бригади, що використовують технологічний комплект, залежить від багатьох чинників, у тому числі і від фронту робіт, тобто від обсягів робіт даного виду на об'єкті. А саме розглядаються такі показники для розрахунку потреб:

- структура виробничої програми фірми;
- фізичні обсяги будівельно-монтажних робіт;
- виробіток окремих засобів механізації і технологічних комплектів;
- кількісний і якісний склад наявного парку засобів механізації;
- кількість робітників за спеціальностями;
- терміни служби засобів механізації.

Для виконання розрахунків з використанням методів теорії масового обслуговування прийнятими є такі показники:

- фактичні календарні терміни виконання заявок (початок і закінчення робіт за видами);
- тривалість виконання заявок;
- фактичні обсяги робіт за заявками (за видами робіт);
- трудомісткість виконання заявок;
- натуральний виробіток одного робітника на різних видах робіт.

Для здійснення економічного обґрунтування необхідно також розглядати додаткові показники:

- вартість машино-години (машино-зміни) роботи засобів механізації й технологічних комплектів;
- середня заробітна плата одного робітника;
- трудомісткість одиниці продукції;
- кількість робітників у бригадах;
- вартість засобів малої механізації тощо.

Використовуючи наведені вище вихідні дані, визначаємо такі показники:

- питомі фізичні обсяги будівельно-монтажних робіт на процесах у даній фірмі;
- фактичну наявність засобів малої механізації на 100 робітників за спеціальностями й на одиницю кінцевої продукції:
- обсяги робіт у натуральних фізичних обсягах;
- процентний розподіл обсягів робіт даного виду за інтервалами (місяць, квартал, рік);

- потік надходження вимог (заявок) на виконання робіт;
- тривалість виконання однієї вимоги;
- натуральний розрахунковий виробіток одного робітника;
- розрахунковий виробіток засобів механізації й технологічних комплектів.

Ці показники є базою для проведення подальших розрахунків, пов'язаних з визначенням потреби в засобах механізації.

Питомі фізичні обсяги робіт визначаються за формулою:

$$D_3^0 = \frac{D_3}{\tilde{N}},$$

де D_3^0 - обсяг будівельно-монтажних робіт;

P_i - загальний фізичний обсяг робіт, який виконує фірма;

C - обсяг будівельно-монтажних робіт, які виконуються власними силами;

i - вид будівельно-монтажних робіт (штукатурні, бетонні, покрівельні і т.ін.).

Фактичні питомі показники наявності засобів механізації визначаються за формулами:

$$n_{j0}^0 = \frac{N_j^0}{C}, \quad n_{j\div}^0 = \frac{N_j^0}{0,01\div_3},$$

$$n_{j\delta}^0 = \frac{N_j^0}{D_3}, \quad n_{j\hat{e}}^0 = \frac{N_{j\hat{e}}}{D_3},$$

де $n_{i0}^0, n_{i\div}^0, n_{i\delta}^0, n_{i\hat{e}}^0$ — відповідно, фактична наявність засобів механізації в штуках на 100 робітників за спеціальністю на одиницю продукції і технологічних комплектів на одиницю продукції;

P_i — чисельність робітників на i -му виді робіт (штукатурів, бетонників, покрівельників і т.ін.);

N_j — кількість засобів механізації в поточному році;

N_{jk} — кількість технологічних комплектів на виді робіт у поточному році.

Процентний розподіл обсягів робіт даного виду за інтервалами обсягів робіт наведено в табл. 1.1.

Графи 2 і 3 табл. 1.1 визначаються як сума кількості заявок і фізичних обсягів робіт за ними в кожному інтервалі. Графа 4 дорівнює частці від ділення кожного рядка графи 2 на її підсумкове значення. Показники графи 5 визначаються за кожним рядком за даними графи 3. Густина потоку надходження вимог (заявок) розраховується в такий спосіб.

Таблиця 1.1 - Розрахунок процентного розподілу обсягів штукатурних робіт за інтервалами

Інтервали, тис. м ²	Кількість заявок, шт.	Обсяг робіт в інтервалі, тис. м	Частота заявок	Процент від загаль- ного обсягу робіт
1	2	3	4	5
0–2	18	28,3	0,1417	3,0
2–4	26	81,3	0,2047	8,5
...		
...		
32–34	1	33,2	0,0079	3,5
Всього	127	948,5	1,000	100,0

На підставі показників питомих фізичних обсягів робіт (P_i) і запланованих обсягів будівельно-монтажних робіт визначається загальний обсяг робіт даного виду (P_i), м², м³.

Встановлюється фізичний обсяг за інтервалами:

$$P_i^i = \frac{P_i n_i^i}{100},$$

де D_i^3 — фізичний обсяг робіт даного виду в інтервалі 1;

n_i^i — обсяг робіт у інтервалі 1, виражений у відсотках.

Визначається кількість заявок за інтервалами:

$$m_i = \frac{P_i^i}{I_{cp}},$$

де m_i — кількість заявок в інтервалі;

I_{cp} — середнє значення інтервалу.

Загальна кількість вимог дорівнює $\sum_{i=1}^z m_i$,

де z — кількість інтервалів.

Густина потоку вимог дорівнює

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^z m_i}{t},$$

де t — відповідний період часу, що береться для розрахунків, дорівнює

кількості діб, декад, місяців у розрахунковому періоді.

Тривалість виконання однієї вимоги визначається як величина математичного обслуговування вимоги, а виробіток одного робітника в натуральному вираженні визначається як величина математичного сподівання сукупності даних, отриманих під час натурального обстеження будівельних організацій.

Висновки. Розрахунковий виробіток будівельних машин і технологічних комплектів визначається на основі аналізу підсумкових даних за рік з урахуванням застосування прогресивної технології, ефективних матеріалів і передових методів праці. Для технологічних комплектів машин враховується також виробіток на одного робітника бригади і чисельність робітників у бригаді.

Перелік використаної літератури

1. Ливинский А.М. Теоретические основы использования средств механизации в строительстве. Монография / А.М. Ливинский – К., МП «ЛЕСЯ», 2001. - 221с.
2. Будівельна техніка. Навч. посібник / Лівінський О.М., Хмара Л.А. та ін. – К.: «Либідь», 2001. – 221 с.
3. Монтажні та механіко-монтажні роботи. Навч. посібник / За ред. Лівінського О.М. – К.: МП «ЛЕСЯ», 2011. - 400 с.
4. Технологія будівельного виробництва. Підручник/ О.М. Лівінський – К.: Українська академія наук, МП «ЛЕСЯ», 2011. – 272с.

Аннотация

В данной статье рассматриваются основные факторы, влияющие на строительное производство, а именно: организационные, технологические, технические, климатические и социальные. Также статья охватывает вопросы расчетов, связанных с определением потребности в средствах механизации с учетом различных показателей.

Ключевые слова: средства механизации, технологический комплект, массовое обслуживание, расчетный выработок.

Annotation

This paper examines the main factors affecting the construction industry, namely: organizational, technological, technical, and social climate. Also article covers the calculations associated with determining the need for mass mechanization according to different parameters.

Keywords: mechanization, technological kit, queuing, output current.