

УДК 69.003; 624.132.3

Ю.Д. Абрашкевич, д.т.н., проф.;
Л.Є. Пелевін, к.т.н., проф.;
В.П. Рашківський, к.т.н. (КНУБА, Київ);
Є.Л. Рябчик, ст..н.сп (НДІ БДІТ, Київ)

ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ ДІЛЯНКИ НА БУДІВЕЛЬНОМУ ОБ'ЄКТІ

АНОТАЦІЯ. В даній статті досліджено теоретичні підходи до створення механізованої ділянки на будівельному об'єкті та наступної її оптимізації в процесі роботи.

Ключові слова: механізована ділянка, об'єкт, оптимізація, будівельний майданчик.

АНОТАЦІЯ. В данной статье исследованы теоретические подходы к созданию механизированного участка на строительном объекте и последующей его оптимизации в условиях эксплуатации.

Ключевые слова: механизированный участок, объект, оптимизация, строительная площадка.

SUMMARY. In this article the theoretical going is investigational near creation of the mechanized area on a build object and subsequent his optimizations in the conditions of exploitation.

Key words: mechanized area, object, optimization, build ground

Актуальність роботи

Постійне зростання обсягів будівництва в Україні зумовлює підвищені вимоги до зменшення строків виконання будівельних робіт на об'єкті. Але поява нових технологій при зведенні будинків та монтажу технологічного обладнання на будівельних об'єктах потребує глобальної механізації та автоматизації виконання технологічних операцій. Існуючі підходи до створення механізованих ділянок на будмайданчиках не забезпечують необхідного рівня якості виконання робіт та не враховують механізацію специфічних технологічних операцій.

Мета та постановка задачі

Розробка методики створення ділянки механізації з урахуванням еволюції технологічних процесів на будівельних об'єктах.

Виклад основного матеріалу

Механізація є найважливішим чинником, який сприяє зростанню продуктивності праці. Для оцінки коефіцієнта механізації робіт, що визначає зміст загальних витрат праці і витіснення ручних трудомістких операцій, використовується показник "рівень механізації праці":

$$Y_{\text{MT}} = \frac{T_{\text{M}}}{T_{\text{M}} - T_{\text{P}}} 100\%,$$

де T_{M} – питомі витрати механізованої праці на одиницю змонтованого об'єкту, люд.-год;

T_{P} – витрати ручної праці в тих же вимірах.

Показник Y_{MT} характеризує частку механізованої праці в загальних трудових витратах при монтажі. Скорочення ручної праці і, отже загальних трудовитрат (T) є необхідною умовою впровадження механізації і зростання рівня механізації праці.

Максимальна величина рівня механізації праці рівна 100 %, якщо витрати ручної праці $T_{\text{P}} = 0$. Ця умова має вигляд:

$$Y_{\text{MT}} \rightarrow 100\% \text{ при } T_{\text{P}} \rightarrow 0.$$

Показник Y_{MT} дозволяє судити про ступінь впливу механізації на зниження трудових витрат, а, отже, і на продуктивність праці за рахунок скорочення ручної праці і використання досконаліших і продуктивніших засобів механізації, вивчати динаміку зростання рівня механізації за рівні проміжки часу.

Взаємозв'язки Y_{MT} з іншими показниками, що визначають стан механізації:

$$M_{\text{T}} = \frac{Y_{\text{MT}} C_{\text{M}} t}{T_{\text{M}}} \quad \text{— механооснащеність}$$

праці;

$$P_{\text{M}} = \frac{Y_{\text{M}}}{A Y_{\text{MT}}} P_{\text{C}} \quad \text{— продуктивність праці}$$

на механізованих роботах;

$$\Pi' = \frac{Y_{MT} \Pi'_M}{1 + \tau \Pi'_M} \quad - \text{індекс загального зро-}$$

стання продуктивності праці,

де C_M – вартість засобів механізації; t – час роботи за період, що враховується, в змінах; Π_c – загальна продуктивність праці; A – коефіцієнт, що враховує частку витрат ручної праці при виконанні механізованих робіт; Π'_M – індекс зростання продуктивності праці на механізованих роботах;

$$\tau = \frac{T_M}{T_P} \quad - \text{показник ефективності підви-}$$

щення рівня механізації.

Рівень механізації праці робітників, як правило, зростає із зростанням механооснащення праці, з відношення показників рівня механізованих і ручних робіт, характеризує ефективність механізації процесів праці та показує в скільки разів продуктивність праці при механізації робіт вище її загального значення.

Продуктивність праці може бути описана функцією

$$\Pi = f(Y_{MT}) + f(M_{пр}) + f(A),$$

де $f(Y_{MT})$ – частка продуктивності праці, безпосередньо залежна від рівня її механізації; $f(M_{пр})$ – частка продуктивності праці, яка залежить від чинників механізації, що прямо не впливають на зміну Y_{MT} (кількість засобів механізації, їх досконалість); $f(A)$ – частка продуктивності праці, яка залежить від чинників, не пов'язаних з механізацією.

Ступінь впливу рівня механізації праці на її продуктивність визначається за допомогою статистичних вимірювань фактичних зв'язків між ними.

За даними різних дослідників цих проблем в різних областях виробництва аналіз полів кореляції між досліджуваними показниками показав, що має місце загальний лінійний характер залежності продуктивності праці від рівня її механізації.

Таким чином:

$$\Pi = a Y_{MT} - b, \quad \text{м/люд-день,}$$

де коефіцієнт "а" разом з показником Y_{MT} враховує частку продуктивності праці, а

коефіцієнт "в" – частку продуктивності праці, яка залежить від чинників, безпосередньо не пов'язаних з рівнем механізації праці ($M_{пр}$) та інших чинників (A).

Дослідження показують, що, як правило, діапазон коливань, побічно залежного від механізації, трохи впливає на зміну продуктивності праці і може вважатися відносно постійною величиною.

Пропонований показник може бути використаний і при прогнозуванні впливу рівня механізації на продуктивність. Методика прогнозування заснована на аналізі післяопераційної структури технологічних процесів різних видів робіт при монтажі трубопроводів, визначенні фактичних трудових витрат при виконанні окремих операцій; визначенні фактичних післяопераційних і в цілому показників рівня механізації праці і відповідних їм показників продуктивності; розробці заходів щодо вдосконалення способів механізації найбільш трудомістких операцій.

Прогнозована зміна рівня продуктивності праці ΔY_{MTi} по видах операцій обчислюється за формулою

$$\Delta Y_{MTi} = \left(\frac{Y_{MTi}}{Y_{MT0}} - 1 \right) 100\% ;$$

$$Y_{MTi} = \frac{T_{Mi}}{T_i} 100,$$

де Y_{MT0} – базисний рівень механізації праці даної операції; Y_{MTi} – прогнозований рівень механізації праці тієї ж операції, визначений з урахуванням дії i -го чинника; T_{Mi} – прогнозовані витрати механізованої праці, визначені з урахуванням дії i -го чинника; T_i – прогнозовані витрати всієї праці з урахуванням скорочення трудовитрат в результаті дії i -го чинника.

Результатом прогнозування є стимулювання упровадження досконаліших засобів механізації, поліпшення їх використання, вдосконалення номенклатури і забезпечення на цій основі постійного зростання продуктивності праці і підвищення рентабельності монтажних робіт.

Попередній аналіз показав, що виготовлення трубних заготовок принципово можливе на центральній базі з подальшим їх транспортуванням до місця монтажу або безпосередньо на місці монтажу. Виготовлення трубних заготовок на центральній базі дає меншу трудомісткість, проте їх транспортування не економічне. Це пояснюється тим, що коефіцієнт заповнення одного ящика заготівками набагато менше, ніж його заповнення прямими ділянками труб.

Нехай вартість транспортування одного ящика (місце багажу) рівна $Y_{\text{тр}}$ і не залежить від коефіцієнта його заповнення. Для монтажу одного агрегату потрібно L_0 м труб, які без попередньої обробки займають n_0 ящиків, а з попередньою заготівкою – n_1 ящиків.

Причому оскільки $n_1 > n_0$, то різниця у вартості транспортування для одного агрегату складе, грн

$$\Delta Y_{\text{тр}} = Y_{\text{тр}}(n_1 - n_0).$$

Хай далі вартість попередньої підготовки трубних заготовок на один агрегат дорівнює C_1 , грн., а вартість цих же робіт на монтажній ділянці – C_0 . Отже, $C_1 < C_0$ оскільки організація робіт і продуктивність при централізованому виробництві вищі ніж на місці монтажу.

Умова доцільності централізованого виготовлення трубних заготовок

$$C_1 + Y_{\text{тр}}(n_1 - n_0) < C_0.$$

Заздалегідь можна оцінити:

– коефіцієнт заповнення тари

$$\varphi = \frac{n_1}{n_0} = 1,6;$$

– вартість централізованої підготовки трубних заготовок і на місці монтажу

$$\psi = \frac{C_0}{C_1} = 1,2;$$

– вартість транспортування прямих відрізків труб складає від вартості виготовлення з них заготовок на місці монтажу

$$Y_{\text{тр}}n_0 = \mu C_0,$$

або

$$\sigma = \frac{Y_{\text{тр}}n_0}{C_0}.$$

Коефіцієнт σ – залежить від дальності транспортування.

Підставляючи ці позначення в початкове співвідношення одержимо

$$\frac{C_0}{\psi} + \sigma C_0(\varphi - 1) < C_0,$$

або

$$\frac{1}{\psi} + \sigma(\varphi - 1) < 1.$$

З останнього співвідношення визначаємо, що для раціональності виготовлення заготовок централізованим способом повинна виконуватись наступна умова

$$\sigma(L) < \frac{\psi - 1}{\psi(\varphi - 1)}.$$

Так, наприклад, при вказаних чисельних значеннях коефіцієнтів ψ і φ маємо

$$\sigma(L) \leq \frac{1,2 - 1}{1,2(1,6 - 1)} = 0,3.$$

Ця формула дозволяє знайти відстань від бази, на якій централізовано виготовляють заготівки, до місця монтажу при якому доцільно (або недоцільно) виконувати такі роботи.

Висновки

Отже, визначені підходи до організації ділянки механізації трудомістких операцій дозволяють провести оптимізацію в ході виконання технологічних операцій на будівельних об'єктах з урахуванням їх особливостей.

Література

1. *Абрашкевич Ю.Д., Смірнов В.М., Пелевін Л.С., Рашківський В.П.* Механізація трудомістких процесів: Навчальний посібник, К., КНУБА, 2006, 180 с.

Рецензент: О.М. Лівінський, д.т.н., проф.
(УАН)

Одержано: 12.05.2009 р.