

УДК 69.057.1

В.І. Доненко,

д-р. техн. наук, проф.,

О.С. Іщенко

ст. викл.,

М.В. Кулік

канд. техн. наук, доц.

ЩОДО ОНОВЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ В БУДІВЕЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В статті запропоновано методика визначення ефективності застосування засобів механізації в будівництві в основу якої покладено вимоги, що характеризують вплив нових машин на підвищення техніко-економічних показників будівництва, включаючи ріст продуктивності праці, вивільнення робітників, економію трудових, матеріальних і енергетичних ресурсів та ін., а також підвищення якості робіт.

Ключові слова: *ефективність, механізми, устаткування, будівництво, вартість.*

Актуальність. Сучасний стан будівництва знаходиться на новому рівні свого розвитку: впроваджуються нові технології будівництва, значно вдосконалюються існуючі технології, застосовуються принципово нові способи і методи механізації технологічних процесів, пред'являються значно більші вимоги до якості будівельних робіт, знаходять місце нові проектні рішення будівель і споруд.

Крім того, особливість сучасного стану розвитку економіки полягає в тому, що Україна поступово переходить до ринкових відносин, які в свою чергу розвивають конкуренцію в технології, організації та застосуванні будівельної техніки.

У зв'язку з цим, виникає об'єктивна необхідність розвитку теорії, методики і практики ефективного використання і експлуатації будівельної техніки, яка представлена широкою гамою не тільки вітчизняного, а й закордонного виробництва.

Метою даного дослідження є удосконалення методики визначення ефективності застосування засобів механізації у будівельному виробництві.

Основний матеріал дослідження. Методикою охоплені питання ефективності застосування машин та запропоновані розрахункові формули, що дають змогу розраховувати підвищення продуктивності праці за рахунок зменшення чисельності робочих, підвищення виробітку робочих (за рахунок механізації), а також залежності для визначення річної економічної ефективності за рахунок впровадження нової техніки і технологій. Також оцінюється досягнутий приріст прибутку будівельної організації.

В основу розробки методики визначення ефективності застосування засобів механізації в будівництві покладені вимоги, що характеризують вплив нових машин на підвищення техніко-економічних показників будівництва, включаючи ріст продуктивності праці, вивільнення робітників, економію трудових, матеріальних і енергетичних ресурсів та ін., а також підвищення якості робіт.

З огляду на ці вимоги, ефективність застосування засобів механізації при виконанні трудомістких будівельних робіт рекомендується оцінювати як вплив цих машин на підвищення техніко-економічних показників на даному процесі від їхнього застосування в складі бригадних технологічних комплектів засобів механізації, інструмента, інвентарю і пристосувань і визначати за досягнутими результатами, що характеризуються кількісними і якісними показниками.

До кількісних показників віднесений: рівень комплексної механізації даного виду робіт; механоозброєність праці; енергооснащеність праці; рівень механізації праці; рівень ручної праці; ступінь зайнятості робітників ручною працею.

До якісного (основного) показника ефективності механізації окремого виду робіт при застосуванні в складі комплектів нових машин віднесено:

- підвищення продуктивності праці за рахунок переведення робітників на механізовану працю, або зниження трудомісткості виконання даного виду робіт;

- скорочення чисельності робітників, зайнятих ручною працею й зниження трудомісткості;
- економія заробітної плати вивільнених робітників, раніше зайнятих ручною працею;
- економія, пов'язана з поліпшенням умов праці робітників, виражена в економії коштів на пільги й компенсації за роботу у несприятливих умовах;
- економічний ефект від скорочення тривалості будівництва за рахунок підвищення рівня механізації трудомістких робіт;
- зниження собівартості виконаних робіт механізованим способом;
- загальний річний економічний ефект, обумовлений різницею наведених витрат по базовому варіанті виконання робіт і по планованому (досягнутому), заснованому на застосуванні нової техніки;
- строк окупності капітальних вкладень на нову техніку (засоби механізації, устаткування і т.п.);
- якість виконуваних робіт механізованим способом, виражена в відповідності з вимогами ДБН і відображена оцінкою якості кінцевої продукції.

Вихідними даними для визначення перерахованих показників є досягнуті показники, враховані у відповідних документах (нарядах, калькуляціях, даних хронометражу, фотографіях витрат робочого часу і т.п.).

При визначенні ефективності застосування нових машин у складі техноло-гічних комплектів розрахунок досягнутих значень (рівня комплексної механізації, механоозброєності та енергооснащеності праці, механізації ручної праці і ступеню зайнятості робітників ручною працею) здійснюється по відомих формулах.

Однак, при визначенні рівня механізації, рівня ручної праці і ступеня зайнятості робітників ручною працею необхідно враховувати наступні вимоги:

- до числа робітників, що виконують роботу за допомогою машин, механізмів, ручних машин, відносити робітників, що виконують основні трудомісткі операції процесу за допомогою засобів малої механізації, а також мотористів і операторів машин, установок і т.п.;

- до робітників, що виконують роботу вручну при машинах, відносити тих робітників, які виконують функції по обслуговуванню машин (доставка матеріалів і напівфабрикатів і завантаження їх у машину та ін.);

- до робітників, що виконують роботу (операції) вручну не при машинах, відносити тих, хто працює при допомозі найпростіших знарядь праці (лопата, молоток, кельма, ківш, правило, напівтерток, тертка, щітка макловиця і т.п.), а також слюсарів-ремонтників, підсобних і транспортних робітників;

- якщо робочі однієї професії (покрівельники, штукатури, малярі, паркетники та ін.) виконують роботи механізованим способом і вручну, їх варто віднести до різних категорій за ступенем механізації праці. Робітників, які виконують операції із застосуванням ручних електричних або пневматичних машин і, що витрачають на це не менш 50 % робочого часу, відносити до категорії зайнятих механізованою працею.

З урахуванням виконаних досліджень автора й робіт інших авторів якісні показники ефективності механізації за запропонованою нами методикою рекомендується розраховувати на основі нижче наведених залежностей.

Підвищення продуктивності праці у зв'язку зі зниженням трудомісткості процесу (норми часу) за рахунок застосування нових засобів механізації в складі технологічних комплектів

$$P_T^{HC} = \frac{q_{TP} \cdot 100\%}{100\% - q_{TP}}, \quad (1)$$

де q_{TP} - зниження трудомісткості (норми часу), %.

Підвищення продуктивності праці за рахунок зменшення чисельності робітників при застосуванні високопродуктивних нових машин

$$P_T^{Yч} = \frac{\Delta Z \cdot 100\%}{Z_{cp} \cdot \Delta Z}, \quad (2)$$

де ΔZ - зменшення чисельності робітників у бригаді, ділянці, при керуванні засобами механізації, чол.;

Z_{cp} - середньорічна чисельність робітників у підрозділі, організації, чол..

Підвищення продуктивності праці за рахунок росту виробітку:

$$П_T = \frac{B_{пл} - B_{ф}}{B_{ф}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де $B_{пл}$ - планований виробіток на одного робітника у натуральних показниках;
 $B_{ф}$ - фактичний (раніше досягнутий) виробіток на одного робітника.

Ріст продуктивності праці, вираженої як ріст змінного виробітку робітника за рахунок підвищення рівня механізації (комплексної механізації) визначається за середнім виробітком при механізованому і ручному виконанні робіт:

$$П_T = \frac{100\% \cdot B_m \cdot B_p}{100\% \cdot B_m - Y_m (B_m - B_p)}, \quad (4)$$

де B_m - змінний виробіток одного робітника при механізованій праці в натуральних показниках;

B_p - те ж, при виконанні цих же процесів (операцій) вручну;

Y_m - рівень механізації в %.

Скорочення чисельності робітників, зайнятих виконанням ручних робіт після застосування нових машин у складі технологічних комплектів

$$Z_{с.ч} = \frac{V_{\delta} - V_{пл}}{B_p} - \frac{B_{\delta} - B_{пл}}{B_m}, \quad (5)$$

де V_{δ} і $V_{пл}$ - обсяг робіт, виконуваних вручну в базисному періоді і плануємих з урахуванням його скорочення;

B_{δ} і $B_{пл}$ - виробіток на одного робітника, що працював вручну та з застосуванням нових засобів механізації.

Величина абсолютного зменшення чисельності робітників, зайнятих ручною працею в результаті впровадження нових засобів механізації

$$\Delta Z_{P.T}^i = \frac{V_{пл}^i - V_{\delta}^i}{B_m^i} - Z_{\delta.общ.} \left(\frac{V_{пл}}{V_{\delta}} - 1 \right) + \Delta Z, \quad (6)$$

де V_{III}^i і V_6^i - обсяги виконаних робіт при впровадженні нової машини у фізичних одиницях у плановому році і до впровадження в базовому році;

B_M^i - виробіток на одного робітника при застосуванні нової техніки;

$Z_{б.общ.}$ - загальна чисельність робітників на розглянутому виді робіт у базовий період, чол.;

V_{III}, V_6 - загальний обсяг j-го виду робіт у плановому й базовому періоді;

ΔZ - відносне зменшення чисельності робочих в результаті застосування на даному виді робіт нових машин.

Величина ΔZ визначається за формулою

$$\Delta Z = \sum_{i=1}^n \Delta \bar{Z}_i \cdot V_{III}^i \left(1 - \frac{V_{III}^i - V_6^i}{V_{III} - V_6^i} \right), \quad (7)$$

де $\sum_{i=1}^n \Delta \bar{Z}_i$ - кількість умовно вивільнених робітників у результаті застосування нової машини, чол.;

n - кількість нових машин, впроваджуваних на даному виді робіт у плановому періоді.

Загальний економічний ефект, досягнутий спеціалізованою організацією, складається із суми економії заробітної плати вивільнених робітників й економії засобів за рахунок поліпшення умов праці робітників, зайнятих ручною працею до впровадження засобів механізації .

$$C_{об}^{эф} = C_{з.п.}^э + C_{у.т.} \quad (8)$$

де $C_{з.п.}^э$ - економія в заробітній платі, грн;

$C_{у.т.}$ - економія за рахунок поліпшення умов праці, грн.;

$$C_{з.п.}^э = \Delta Z \cdot Z_{сп} - \Phi_{сп} \cdot Z^I, \quad (9)$$

де ΔZ - вивільнена чисельність робітників, чол.;

Z_{cp} - середньорічна заробітна плата одного робітника до впровадження нової машини за рахунок скорочення ручної праці, грн;

Φ_{cp} - додатковий приріст фонду заробітної плати у зв'язку із застосуванням нової машини, грн;

Z' - чисельність робітників після впровадження нової машини, чол.

$$C_{yc.m} = (T_1 - T_2) \cdot \sum_{i=1}^n Z_{\delta}, \quad (10)$$

де $C_{yc.m}$ - економія у зв'язку з поліпшенням умов праці, зниженням травматизму і профзахворювань, грн.;

T_1 і T_2 - втрати робочого часу протягом року у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю до і після впровадження нової машини, днів;

Z_{δ} - середньоденний розмір виплат (допомога з тимчасової непрацездатності), включаючи оплату позивів робітникам, що отримали виробничу травму, додаткові витрати на санітарно-курортне лікування, грн;

Загальні витрати при впровадженні нових машин по скороченню ручної праці визначаються за формулою приведених витрат.

$$C_i = C_{eo}^i + E_n \cdot K_i, \quad (11)$$

де C_i - приведені витрати по i -му варіанту із застосування нових машин (комплекту засобів механізації) на одиницю об'єму робіт (виробленої кінцевої продукції), грн.

C_{eo}^i - собівартість одиниці будівельних робіт (продукції) по i -му варіанту із застосуванням нової машини;

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень у нову машину в галузі будівництва ($E_n=0,15$);

K_i - питомі капітальні вкладення у виробничі фонди - вартість нової машини, грн.

Річний економічний ефект від впровадження нових машин або комплектів засобів механізації на процесах:

$$E_G^{H.M} = [(C_1 + E_{K_1}) - (C_2 + E_{K_2})] \cdot V_2 = V_2 \times [(C_1 - C_2) - E(K_1 - K_2)] \quad (12)$$

де V_2 - річний обсяг робіт (продукції), виконаний із застосуванням нових машин у натуральних вимірниках;

K_1 і K_2 - питомі капітальні вкладення по базовому варіанті й при впровадженні нової машини, грн. / од.обсягу, робіт.

Річний економічний ефект від впровадження модернізованої машини з поліпшеними експлуатаційними параметрами

$$E_G^{MM} = V_M \times (C_1 - C_2) + E_H \times (K_1 \cdot V_q^{MM} - K_M), \quad (13)$$

де V_M - річний обсяг робіт (продукції), отриманої із застосуванням модернізованої машини в натуральних вимірниках;

C_1 і C_2 - собівартість одиниці робіт до модернізації машин і після, грн;

E_H - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень у модернізацію, $E_H = 0,15$;

K_1 - питомі капітальні вкладення в модернізацію машини, .грн.;

V_q^{MM} - додатковий обсяг робіт, виконаний модернізованою машиною, у натуральних вимірниках; K_M - додаткові капітальні вкладення (витрати) на модернізацію машини, грн.

Фактично досягнутий приріст прибутку спеціалізованої організації в плановому році

$$\Delta\Pi_\phi = (Ц_1 - C_1) \times V_1 - (Ц_2 - C_2) \times V_2, \quad (14)$$

де $Ц_1$ і C_1 - кошторисна вартість і собівартість одиниці об'єму робіт у поточному році, грн.;

V_1 - обсяг робіт у поточному році в натуральних вимірниках;

$Ц_2$ і C_2 - кошторисна вартість і собівартість одиниці робіт у році до впровадження нової машини;

V_2 - річний обсяг робіт до впровадження нової машини.

Строк окупності капітальних вкладень, витрачених на придбання нових машин і їхніх комплектів

$$T_0 = \frac{K_{\text{дон}}}{C_1 - C_2}, \quad (15)$$

де $K_{\text{дон}}$ - додаткові витрати на придбання нової машини, грн.;

C_1 і C_2 - собівартість робіт із застосуванням базового варіанта механізації і з урахуванням застосування в складі комплектів нових машин, грн.

Розроблена методика визначення ефективності нових засобів механізації у складі технологічних комплектів машин може бути застосовані будь-якою будівельною організацією в тому числі і приватною, для оцінки поступаючих нових машин і визначення щорічних результатів своєї виробничої діяльності, зіставлення їх з показниками інших організацій.

Висновки: застосування на практиці будівельними організаціями в ринкових умовах удосконаленої методики визначення ефективності використання засобів механізації в будівельному виробництві дозволить виробникам відбирати кращі зразки техніки для будівельної практики, забезпечуючи їх цілеспрямованість використання в встановленні оптимальних чисельних складів виконавців.

Список літератури:

1. Кулік М.В. Вплив організаційних підрозділів системи моніторингу будівельних процесів будівельного підприємства на якість використання засобів механізації / М.В. Кулік // Сборник научных трудов. Строительство, материаловедение, машиностроение – Днепропетровск: ПГАСиА, 2012. – № 68. – С.183-187.

2. Кулік М.В. Моделирование організаційно-технологічних параметрів раціонального використання систем механізації / М.В. Кулік // Містобудування та територіальне планування: Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2012.- №46. – С.309-315.

3. Основы модернизации строительных машин. / И.И. Назаренко, В.А. Пенчук, Хмара Л.А. та ін - К.: "МП Леся". – 2003. – 164с.

4. Сердюк В. І. Розробка методів розрахунку вартості послуг по оренді засобів механізації // Техніка будівництва, КНУБА. – 2002. – №12. – С. 85-89.

5. Теоретические основы использования средств механизации в строительстве. - К.: "МП Леся". – 2001. – 221с.

В.И. Доненко, А.С. Ищенко, М.В. Кулик

К оновленію методики определения эффективности использования средств механизации в строительном производстве

В статье предложена методика определения эффективности применения средств механизации в строительстве в основу которой положены требования, характеризующие влияние новых машин на повышение технико-экономических показателей строительства, включая рост производительности труда, высвобождение рабочих, экономию трудовых, материальных и энергетических ресурсов и др., А также повышения качества работ.

Ключевые слова: эффективность, механизмы, оборудование, строительство, стоимость.

V.I.Donenko, A.S. Ishhenko, M.V. Kulik

For an updated methodology for determining the efficiency of the use of mechanization in the construction industry

The paper proposed a method for determining the effectiveness of mechanization in the construction of which is based on the requirements that characterize the impact of new machines to increase the technical and economic indices of construction, including productivity growth, the release of workers, cost of labor, material and energy resources, and others. And improving the quality of work.

Keywords: efficiency, mechanisms, equipment, construction and cost.