

УДК 69.002.5(075.8)

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ  
ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ В БУДІВНИЦТВІ***аспірант Євтушенко В.А.**Київський національний будівельний університет, м. Київ*

**Актуальність проблеми** ефективного використання засобів механізації в ринкових умовах стоїть дуже гостро. Це пов'язано з тим, що простій машин різко зменшує прибуток та призводить до значних збитків.

Підвищення продуктивності комплектів машин при оптимальній чисельності виконавців забезпечує позитивний економічний ефект.

**Методи вирішення задачі.** 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, інвентаря і пристосувань і визначати за досягнутими результатами, що характеризуються кількісними і якісними показниками.

До кількісних показників віднесені: 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 технологічних 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

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

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

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

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

де  $\Delta Z$  - 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 на одного робітника

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

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

$$П_T = \frac{100\% \square B_M \square B_P}{100\% \square B_M - Y_M (B_M - B_P)}, \quad (4)$$

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

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

де  $V_{\bar{o}}$  і  $V_{nl}$  - обсяг робіт, виконуваних вручну в базисному періоді і плануємих з урахуванням його скорочення;

$B_{\bar{o}}$  і  $B_{nl}$  - 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

$$\Delta Z_{p.t}^i = \frac{V_{пл}^i - V_{пл}^i}{B_M^i} - Z_{\bar{o}.общ.} \left( \frac{V_{пл}^i}{V_{\bar{o}}} - 1 \right) + \Delta Z \quad (6)$$

де  $V_{пл}^i$  і  $V_{\bar{o}}^i$  - 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;

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

$V_{пл}^i$ ,  $V_{\bar{o}}^i$  - загальний обсяг  $j$ -го виду робіт у плановому й базовому періоді;

$\Delta Z$  - відносне зменшення чисельності робочих в результаті застосування на даному виді робіт нових машин.

Величина  $\Delta Z$  визначається за формулою

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

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, складатиметься із суми економії заробітної плати вивільнених робітників й економії засобів за рахунок поліпшення умов праці робітників, зайнятих ручною працею до впровадження засобів механізації.

$$C_{об}^{\Delta\phi} = C_{з.п.}^{\Delta} + C_{у.м.}, \quad (8)$$

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

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

$$C_{з.п.}^{\Delta} = \Delta Z \bullet Z_{cp} - \Phi_{cp} \square Z', \quad (9)$$

де  $\Delta Z$  - вивільнена чисельність робітників, чол;

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

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

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

$$C_{ус.м} = (T_1 - T_2) \square \sum_{i=1}^n Z_{\sigma}, \quad (10)$$

де  $C_{ус.м}$  - 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;

$Z_{\sigma}$  - 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 наведених витрат.

$$C_i = C_{e0}^i + E_n \square K_i, \quad (11)$$

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.

$C_{e0}^i$  - 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

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

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

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

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

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

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;

$C_2$  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

$$T_o = \frac{K_{доп}}{C_1 - C_2} , \quad (15)$$

де  $K_{доп}$  - 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.

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

### ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Баладінський В.Л.,Лівінський О.М., Абрашкович Ю.Д. та ін. Техніка будівництва. Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2003.-368 с.
2. О порядке разработки средств механизации, оценке их технического уровня и определения эффективности применения в строительстве.РСН 347-88. – К. : Госстрой УССР, 1988.-120 с.
3. Епифанов С.П., Полосин М.Д., Поляков В.Н. Строительные машины. – М. : Стройиздат. 1991.-176 с.