

УДК 339.03.

Назаренко І.І., Шаляпіна Т.С.¹

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ НАДІЙНОСТІ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ ЇХ РЕАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

АННОТАЦІЯ. Стаття присвячена визначенню рівня надійності комплексу засобів механізації на основі критерію максимального прибутку для технології укладання бетонної суміші в опалубку.

Ключові слова: надійність, критерій максимального прибутку, бетонна суміш.

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена определению уровня надежности комплекта средств механизации на основе критерия максимальной прибыли для технологии укладки бетонной смеси в опалубку.

Ключевые слова: надежность, критерий максимальной прибыли, бетонная смесь.

ANNOTATION. The article is devoted to the determination of the reliability of a set of mechanization based on the criterion of maximum profit to deal with technology of concrete mix laying in the formwork.

Key words: reliability, criterion of maximum profit, concrete mix.

Актуальність проблеми. Ефективність використання засобів механізації залежить від низки параметрів і критеріїв, які визначають характер її експлуатації [13]. Тому пошук визначення критеріїв є актуальною задачею. Одним із напрямків такого підходу є критерій, за яким оцінювати економічну ефективність машини варто як відношення результату її діяльності до витрат ресурсів.

Мета статті – визначення рівня надійності комплексу засобів механізації на прикладі технології укладання бетонної суміші в опалубку.

Методика та результати досліджень. Для визначення оптимального значення рівня підготовки засобів механізації (ЗМ), її надійності, приймається такий показник, як максимум прибутку від експлуатації машини [2]:

$$\Pi(t) = V(t) - \sum_{i=1}^n Z(t), \quad (1)$$

де $V(t)$ - виручка, грн.;
 $\sum_{i=1}^n Z(t)$ - витрати, грн.

$$\sum_{i=1}^n Z(t) = Z_{\text{п}} + Z_{\text{ЗМ}} + Z_{\text{пр}}. \quad (2)$$

Тут: $Z_{\text{п}}$ - постійні витрати, грн.;
 $Z_{\text{ЗМ}}$ - змінні витрати, грн.;
 $Z_{\text{пр}}$ - збиток від простою техніки, грн.

Основний дохід будівельна організація, що володіє будівельною технікою, отримує за рахунок підрядних робіт або надання послуг з надання машин будівельним організаціям в оренду. Величина виручки визначається сумою виробництва оплачуваного напрацювання $T_i(t)$ кожної машини за розрахунковий період на ціну машино-години Π_i , тобто сумою виручки від експлуатації окремих машин [3].

Такий спосіб ускладнює визначення величини виручки в майбутньому, так як напрацювання машини є величиною невідомою, багато в чому носить

імовірнісний характер. До того ж, при експлуатації комплектів механізації на результат роботи впливає надійність окремих машин, що входять у комплект [2]. Вартість застосування сучасних будівельних машин велика, особливо це стосується провідних машин комплексу [3]. Для прогнозування виручки можна використати імовірнісний підхід з урахуванням впливу ефектів від застосування комплектів.

Розглянемо методику оцінки економічної доцільності провідних машин комплексної механізації на прикладі технологічного процесу укладання бетонної суміші в опалубку та кран великої вантажопідйомності (рис. 1).

Кран великої вантажопідйомності обслуговується автобетонозмішувачем (рис. 1, а) або укладка суміші здійснюється комплектом: “автобетонозмішувач – перевантажувач – бетононасос – опалубка”.

Для виручки, одержуваної при експлуатації ведучої машини, отримуємо:

$$V(t) = \sum_{i=1}^{N_M} \Pi_{\text{М-ч}} \cdot T_{\Phi} \cdot P \cdot (1 - P_0) \cdot K_{\text{в}}, \quad (3)$$

де $\Pi_{\text{М-ч}}$ - ціна машино-години машини;
 T_{Φ} - фонд робочого часу машини;
 P - ймовірність, що машина буде в працездатному стані;
 P_0 - ймовірність простою ведучої машини через відсутність допоміжних машин;
 $K_{\text{в}}$ - коефіцієнт використання ведучої машини.

При визначенні значення P приймемо як допущення, що воно чисельно дорівнюватиме значенню коефіцієнта готовності машини – K_r .

Умовно-постійні та змінні витрати на експлуатацію машин можна розрахувати згідно з методикою [2]:

¹ Назаренко І.І., Шаляпіна Т.С.
Київський національний університет будівництва і архітектури.

$$Z_{\text{пост}}(t) = \sum_{i=1}^{N_M} [A_i(t) + Z_i + Z_{\text{ВЕБ}i} + Z_{\text{ВС}i} + H_i + Z_{\text{ПР}}], \quad (4)$$

де A_i - амортизаційні відрахування на i -ю машину;

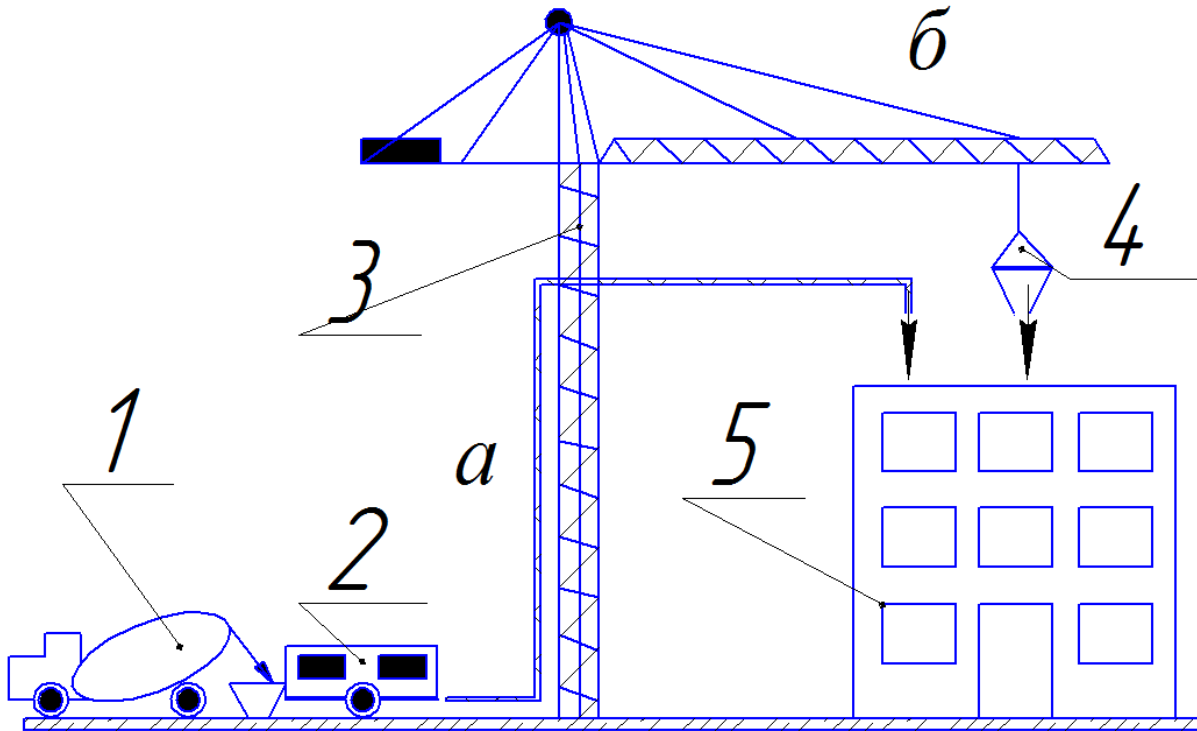
Z_i - зарплата машиністів i -ї машини;

$Z_{\text{ВЕБ}i}$ - витрати на утримання виробничо-експлуатаційної бази з i -ї машини;

$Z_{\text{ВС}i}$ - відрахування у вищестоящу організацію, засновникам з i -ї машини;

H_i - податки на i -ю машину;

$Z_{\text{ПР}}$ - інші відрахування (страховки, банківські відрахування за кредитами, лізингові платежі, дозволи, витрати на проходження технічних оглядів і опосвідчень) з i -ї машини.



*Рис. 1. Існуючі технології укладання бетонної суміші при будівництві будівель і споруд: а – бетононасосом; б – краном
1 - автобетонозмішувач; 2 - бетононасос; 3 - кран; 4 - бадья; 5 – споруда (будинок).*

Змінні складові витрат розраховують за формулами:

$$Z_{\text{пер}}(t) = \sum_{i=1}^{N_M} Z_{i\text{пер}}(t) T_{\text{ф}} P; \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{N_M} Z_{i\text{пер}}(t) = \sum_{i=1}^N \{Z_{i\text{ПММ}}(t) + Z_{i\text{ТОiP}}(t)\}, \quad (6)$$

де $Z_{i\text{ПММ}}$ - витрати на паливно-мастильні матеріали і робочі рідини;

$Z_{i\text{ТОiP}}$ - витрати на техобслуговування і ремонти, в тому числі на запасні частини.

Основну частину проявів збитку, яка не пов'язана з ризиком для здоров'я і життя людей, екології, для механізації будівництва можна оцінити

економічно. Величина збитку пропорційна часу простою обладнання.

Розрахунок шкоди в загальному випадку:

$$Y(t) = \sum_{i=1}^{N_M} Y_i T_{iP}(t), \quad (7)$$

де Y_i - умовний збиток i -ї машини;

T_{iP} - час простою i -ї машини через позаплановий ремонт.

Дана методика враховує збиток від простою окремих машин, але погано враховує взаємообумовлений збиток.

При визначенні збитків від простою враховується як збиток від відмов, так і збиток з організаційних причин простою. Для комплексу машин отримуємо:

$$Z_{\text{пр}}(t) = P_0 \cdot (B_{\text{вп}} + n \cdot B_{\text{сн}}) \cdot P. \quad (8)$$

де $V_{вп}$ - середні витрати, пов'язані з простоем ведучої машини в одиницю часу;

n - число допоміжних машин у системі;

$V_{сп}$ - середні витрати, пов'язані з простоем допоміжної машини в одиницю часу.

Збиток від супутніх витрат виникають внаслідок простоїв машин через відмови (рис. 2). Варто відмітити, що якщо відмова виникає внаслідок планових технічних впливів, то збиток, як правило, не ви-

никає, так як система заздалегідь готується до простою частини обладнання. Раптові ж відмови супроводжуються простоем не тільки машини що відмовила, але і всього комплексу механізації, технологічно пов'язаного з даною машиною.

Збиток у загальному випадку може бути функцією часу простою, так як тривалість простоїв пов'язана з інтенсивністю відмов і часом відновлення [3].



Рис. 2. Витрати коштів на допоміжні операції процесу використання ЗМ.

ВИСНОВКИ

1. Визначено методику оцінки ефективності використання засобів механізації на основі критерію максимального прибутку для технології укладання бетонної суміші в опалубку.
2. Виявлено, що збиток у загальному випадку може бути функцією часу простою, оскільки тривалість простою пов'язана з інтенсивністю відмов і часом відновлення.
3. Реалізація методики ґрунтується на практичних значеннях напрацювання на відмову складових механізмів комплексу машин для укладання бетонної суміші в опалубку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Назаренко І.І. Системний аналіз технічних об'єктів. Навчальний посібник / І.І. Назаренко, В.М. Гарнець, А.Т. Свідерський, Б.М. Пентюк. –К.: КНУБА, - 2009.-164с.
2. Назаренко І.І. Основи модернізації строительных машин / І.І. Назаренко, Л.А. Хмара, В.А. Пинчук, В.І. Сердюк. –К.: “МП Леся”. -2003.-164с.
3. Назаренко І.І. Основи організації використання і ремонту будівельної техніки / І.І. Назаренко, В.І. Сердюк. –К.: “МП Леся”. -2003.-156с.