

УДК 620.9.004:003.13

ВИЗНАЧЕННЯ СРОКУ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ

Тарабанов Є.О, студ. 42 АІ

Новік О.Ю., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

При визначенні економічної доцільності використання способів ремонту деталей, доцільно використовувати такі параметри, які вказують на ефективність аналізованого способу на протязі часу. Існуючі способи оцінки ефективності використання способів ремонту деталей не надають можливості зробити оцінку застосовності способів до умов підприємства та зробити висновок о часовом параметрі того чи іншого способу відновлення деталі. Ціллю розробка алгоритму щодо аналітичного визначення ефективності використання того чи іншого способу ремонту.

При розробці алгоритму необхідно визначити наступні завдання: розробити методи визначення вартісних параметрів аналітичних способів з урахуванням фактору часу, та розробити матрицю для аналітичного визначення часових параметрів, які характеризують ефективність способів відновлення деталей.

Існуючі методи оцінки способів відновлення зношеної поверхні деталей передбачують тільки визначення раціональності використання по техніко-економічному критерію, а ефективність використання в часі не передбачають.

Таким чином використовувати не має можливості визначитися в часі використання того чи іншого способу.

Пропонується графоаналітичний метод дає можливість цей час визначити, за рахунок побудови графоаналітичної моделі.

Початкові дані для визначення часу ефективного використання прийнятого способу такі

1. Собівартість (питома) відновлення поверхні;
2. Питомі одночасні витрати, що забезпечують рентабельність і-го способу відновлення поверхні;
3. Коефіцієнт, що враховує фактор часу і-го способу відновлення.

Для визначення питомої собівартості і-го способу відновлення пропонується використовувати існуючі дослідження в галузі вибору раціональних способів, які заповнені в результаті експериментів (Шадрічев, Маслов), а для визначення питомих одночасних витрат, що забезпечують рентабельність і-го способу, проведені аналітичні дослідження [1-3].

Так для заповнення необхідного обсягу робіт, в коштовному виразі, що забезпечує умовні рентабельність, пропонується наступна залежність

$$W_0 = \frac{\Delta K_i \cdot \alpha_{ti}}{1 - \frac{C_{bi}}{P_{ti}}} \quad (1)$$

де P_{ti} - вартісна оцінка результату використання і-го способу, грн/м²

C_{bi} – питима собівартість аналізуємогт і-го способу, грн./м²;

Враховуючі, що термін виходу на точку рентабельності, передбачає час возврату одночасних витрат шляхом послідовного складання ($P_{ti} - C_{bi}$) α_{ti} до того часу коли заповнена сума не досягне значення ΔK_i .

Таким чином можна зробити висновок, що при виконанні умови

$$\sum_{t=1}^T (P_{ti} - C_{Bi}) \alpha_{ti} = \Delta K_i \cdot \alpha_t \quad (2)$$

Виконується умова рентабельності.

Залежність(1) можна записати так

$$W_0 = \frac{\sum_{t=1}^T (P_{ti} - C_{Bi}) \alpha_{ti}}{1 - \frac{C_{bi}}{P_{ti}}} \quad (3)$$

При використанні і-го способу відновлення поверхні 10 років, фіксований строк виходу (Т) на нульову рентабельність складе

$$T = \frac{10(K_p - 1)}{K_p} \quad (4)$$

При $K_p = 1.25$, це складе

$$T = \frac{10(1,25 - 1)}{1.25} = 2,0 \text{ рока};$$

Таким чином залежність (3) буде мати наступний вигляд

$$W_0 = \frac{2(P_{ti} - C_{Bi}) \alpha_{ti}}{1 - \frac{C_{bi}}{P_{ti}}} \quad (5)$$

а залежність (2)

$$(P_{ti} - C_{Bi})2 = \Delta K_i \quad (6)$$

Для визначення α_{ti} , пропонується використовувати наступну залежність

$$\alpha_t = (1 + E_n)^{tp-t} \quad (7)$$

E_n – норматив зведення витрат по фектору часу чисельно прірівнюється до нормативного коефіцієнту ефективності капітальних вкладень

t_p – розрахунковий рік;

t – рік, результати і витрати якого приведені до розрахункового періоду часу.

Для побудови графічної моделі виконуються наступні розрахунки [4].

1) Визначається вартісна оцінка поточних витрат з наростаючим ітогом і-го способу

$$P_{Bi} = \sum_{t=1}^T (C_{Bi} + \Delta K_i) \cdot \alpha_{tj} \quad (8)$$

де: C_{Bi} – питима собівартість аналізуємого і-го способу, грн./м²;

ΔK_i – питоми одночасні витрати при використанні і-го способу в період часу грн./м²;

2) Визначається вартісна оцінка основних результатів від використання і-го способу в період часу,

$$P_{ti} = \sum_{t=1}^T C_{vi} \cdot K_{pi} \cdot \alpha_{tj} \quad (9)$$

3) Визначається ефект від використання і-го способу в період часу

$$E_i = P_{ti} - P_{Bi}, \quad (10)$$

Розрахунки виконуються у табличному вигляді, що є матрицею аналітичної моделі оцінки ефективності використання способів відновлення зношеної деталі.

По результатам розрахунків аналітичної моделі виконується побудова графічної моделі, по якій і визначається ефективний термін використання і-го способу відновлення зношеної поверхні.

Так наприклад, для способу відновлення поверхні методом металізації при $\alpha_{tj} = 1$, початкові дані наступні [1]: $C_{vi} = 48,1$ грн/м².

Таким чином, додаткові капітальні вкладення при вартісної оцінки:

$$P_{ti} = 48,1 \cdot 1,25 = 60,12 \text{ грн/м}^2$$

$$\text{складуть:} \quad \Delta K = 60,12 \cdot 0,2 = 12,02 \text{ грн/м}^2$$

Коефіцієнт, що враховує фактор часу α_{tj} визначається за пропозицією [2]

$$\alpha_{tj} = (1 + E_n)^{t_p - t_j}; \quad (6)$$

де: E_n – норматив ефективності додаткових капітальних вкладень ($E_n=0,1$);

t_p – розрахунковий рік;

t_j – результати і витрати, що зведені до розрахункового періоду.

Результати розрахунків α_{tj} наведені в таблиці 1

Таблиця 1.

Результати розрахунків α_{tj}

Кількість років попередніх розрахунковому року	α_t	Кількість років, які проходять за розрахунковим роком	α_t
10	2,5937	1	0,9091
9	2,35,79	2	0,8264
8	2,1436	3	0,7513
7	1,9487	4	0,6830
6	1,7716	5	0,6209
5	1,6105	6	0,5645
4	1,4641	7	0,5132
3	1,3310	8	0,4665
2	1,210	9	0,4241
1	1,100	10	0,3855
0	1,000	11	0,3505

Витрати на реалізацію пропонуємого способу відновлення з урахування фактору часу [5]:

$$Z_t = \sum_t^{t_k} (\Delta K + C_B) \alpha_{tj} \quad (7)$$

Так наприклад, для умов, що передбачають розробку технологічної пропозиції з плазменої металізації за рік до початку використання пропонуємого способу, коефіцієнт, що враховує фактор часу $\alpha_t = 1,1$.

Таким чином,

$$P_t = 0 \cdot 1,1 = 0;$$

$$Z_t = 12,02 \cdot 1,1 = 13,22 \text{ грн/м}^2$$

Аналогічно виконуються розрахунки для інших років і результати наводяться в таблиці 2

З урахування фактору часу:

$$Z_t = \sum_t^{t_k} (\Delta K + C_B) \alpha_{tj} \quad (8)$$

Так наприклад, для умов, що передбачають розробку технологічної пропозиції з плазменої металізації за рік до початку використання пропонуємого способу, коефіцієнт, що враховує фактор часу $\alpha_t = 1,1$.

Таким чином,

$$P_t = 0 \cdot 1,1 = 0;$$

$$Z_t = 12,02 \cdot 1,1 = 13,22 \text{ грн/м}^2$$

Аналогічно виконуються розрахунки для інших років і результати наводяться в таблиці 2

Таблиця 2.

Матриця аналітичного визначення часових параметрів відновлення поверхні методом металізації

Показник	Рік								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вартісна оцінка результату, грн./м ²	-	60.12	60.12	60.12	60.12	60.12	60.12	60.12	60.12
Інтегральна вартісна оцінка результату P_t , грн./м ²	-	60.12	109,3	140.0	150,3	143,8	126,6	105,4	84,9
Вартісна оцінка одночасних витрат, ΔK , грн./м ²	12,02	-	-	-	-	-	-	-	-
Вартісна оцінка поточних витрат, грн./м ²	-	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1
Інтегральна вартісна оцінка, Z_t , грн./м ²	13,22	61,32	99,48	121,96	127,80	120,11	94,96	80,76	66,13
Фактор часу, α_t	1,1	1,0	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209	0,5645	0,5132
Ефект, грн./м ²	-13,22	-1,20	9,82	18,04	22,56	23,69	31,64	24,64	18,77

Висновки: Пропонуєма аналітична модель дає можливість встановити строк ефективного використання того чи іншого способів відновлення поверхні ремонтуємої деталі при той чи іншій рентабельності способу.

Список використаних джерел

1. Oleksii Novyk, Valeriia Panina, Halyna Dashyvets and Andriy Bondar. Increase in Durability of Motor Crankshaft Pin Surface by Vibrorolling. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2020. P.177-182.

2. Паніна В.В., Дашивець Г.І., Бондар А.М., Новік О.Ю. Підвищення надійності підшипників ковзання вібронакатуванням. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

3. Новік О.Ю., Бондар А.М., Журавель Д.П. Триботехніка: посібник до лабораторно-практичних робіт. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 136с.

4. Новік О.Ю., Бондар А.М., Журавель Д.П. Триботехніка: методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 116с.

5. Новік О.Ю., Бондар А.М., Журавель Д.П. Триботехніка: курс лекцій. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280с.