

УДК 631.

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛУ РОТОРА ТУРБОКОМПРЕСОРІВ

Дегтярьов В.М., Долбіна Г.О., Непочатов С.В.

Науковий керівник – доцент, канд. техн. наук Мартиненко О.Д.

(Державний біотехнологічний університет, кафедра "Сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О.І. Сідашенка"). 61050, Харків, Московський проспект, 45, тел. (057)732-73-28, E-mail: kafedra TSRP@i.ua

При впровадженні технології відновлення роторів турбокомпресорів сільськогосподарської техніки співтавляють показники експлуатаційної стійкості відновлених деталей традиційним методом (механічною обробкою, хромуванням і шліфуванням) і запропонованою - нанесенням покриття методом ЕЮ в умовах ремонтного виробництва [1-3].

З усього переліку був обраний ротор турбокомпресора ТКР – 11Н1, на який розроблений одиничний технологічний процес відновлення, і він може бути прийнятий за типовий.

Порівняльний аналіз операцій за технологічними процесами (існуючого і пропонованого ЕІ методу) представлений в табл. 1.

Таблиця 1 - Перелік операцій по технологічному процесу відновлення валів ротора турбокомпресора ТКР – 11Н1

Технологія відновлення	Найменування операцій технологічного процесу відновлення													
	очищення	розбирання	миття	дефектація	рихтовочна	токарная	токарна	електроіскрова	токарна	шліфувальна	токарна	гальванічна	токарна	контрольна
Існуюча	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Електроіскрова (пропонована)	+	+	+	+	+	+		+		+			+	+

Рекомендований технологічний процес відновлення відрізняється і технічним ефектом: однорідністю нанесеного шару; не вимагає громіздкого обладнання; значних робочих площ; екологічністю [1, 4].

Нова технологія відновлення забезпечує підвищення експлуатаційної стійкості нанесених покриттів у 1,5-1,7 рази (в середньому в 1,6).

Розрахунок річної економічної ефективності $E_{г}$ від впровадження технології ЕЮ роторів турбокомпресора ТКР – 11Н1, з урахуванням підвищення їх експлуатаційної стійкості і програмою ремонту 500 одиниць на рік (цей обсяг деталей може бути відновлений на одній установці в умовах підприємства з одночасною обробкою трьома електродами і ППД.) наведено залежністю 1.

$$\Delta_z = \left(C_c - \frac{C_n}{k} \right) \cdot W - C_o = \left(425,5 - \frac{377,5}{1,6} \right) 500 - 40000 = 54780 \text{ грн} \quad (1)$$

де C_c - вартість відновлення штоків за існуючою технологією, грн;

C_n - вартість відновлення штоків за пропонованою технологією, грн;

k - коефіцієнт підвищення експлуатаційної стійкості, раз;

W - програма ремонту штоків, шт;

C_o - балансова вартість додаткового обладнання, грн.

Дані по собівартістю розбірно-складальних і відновлювальних робіт враховували виходячи з калькуляційних витрат підприємства, а норми часу для ЕЮ визначали з режимів обробки і даних [2, 3]. Підвищення витрат на заробітну плату пов'язано зі збільшенням штучного часу при електроіскровій обробці. При цьому збільшуються і загальногосподарські витрати. Зниження ж витрат на витратні матеріали, експлуатацію обладнання та інструменту відбувається [3] за рахунок виключення з технологічного процесу таких операцій як наплавочної, токарної і гальванічної. Розрахунки економічного ефекту від відновлення валів ротора сільськогосподарської техніки представлені в табл. 2.

Термін окупності додаткових капітальних вкладень складе

$$O_z = \frac{C_o}{\Delta_z} = \frac{40000}{54780} = 0,78 \text{ , роки.}$$

Таблиця 2 – Показники розрахунку економічного ефекту відновлення ротора турбокомпресора ТКР – 11Н1 методом електроіскрового нанесення покриття

№ п/п	Показник, одиниці виміру	Базові показники	Показники при нанесенні покриття методом ЕЮ
1	Вартість відновлення ротора, грн.: в т.ч.: - заробітна плата робітників; - витрати на енергоносії і матеріали; - витрати на експлуатацію обладнання; - знос інструменту і пристосувань; - цехові витрати; - загальногосподарські витрати .	425,5 46,8 129,0 102,4 22,0 37,5 87,8	377,5 49,5 102,0 88,5 12,0 33,0 92,9
2	Економія за рахунок зниження вартості відновлення, грн.	–	48,0
3	Річна програма відновлення, од.	500	500
4	Експлуатаційна стійкість деталей k , раз.	1,0	1,6
5	Додаткові витрати на обладнання, C_o , грн.	–	40000
6	Економічний ефект від впровадження технології відновлення E_g , грн.	–	54780
7	Термін окупності додаткових капітальних вкладень, років		Близько 1 року

Висновок. На підставі отриманих результатів економічно обґрунтовано доцільність впровадження відновлення ротора турбокомпресора ТКР – 11Н1 нанесенням покриття методом електроіскровий обробки.

Економічний ефект в результаті впровадження запропонованих заходів складе $\approx 109,5$ грн. на один ротор, а термін окупності додаткових капіталовкладень складе близько року.

Список використаних джерел:

1. Ремонт машин та обладнання. Підручник /О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, Т.С. Скобло та ін. За ред. Проф. О.І. Сідашенко, О.А. Науменко.- 2-е вид. перероб. доп. - Х. «Міськдрук», 2015. - 742с.

2. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И. Исследование влияния химического состава анода на величину и качество слоя, восстановленного электроискровым методом. // Сб. науч. тр.: Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин: - Харьков: ХГТУСХ, 1997. – С.75-81.

3. Економіка ремонтного підприємства. Підручник /В.К. Аветисян, В.А. Бангковський, А.П. Луценко та ін./ За ред. В.К. Аветисяна – Харків: ХНТУСГ, 2005-389с.

4. Антонов В.И., Разумова Л.Н. Турбокомпрессоры тракторных и комбайновых дизелей: Технические требования на капитальный ремонт. – М.: ГОСНИТИ, 1988. – 54 с.

EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF RESTORATION OF TURBOCHARGER ROTOR SHAFT

Degtyarev V.M., Dolbina G.O., Nepochatov S.V.

Supervisor - Associate Professor, Ph.D. tech. Sciences Martynenko O.D.

(State Biotechnological University, Department of Service Engineering and Technology of Materials in Mechanical Engineering named after O.I. Sidashenko). 61050, Kharkiv, Moskovsky Prospekt, 45, tel. (057) 732-73-28, E-mail: kafedra TSRP@i.ua

The economic efficiency of restoration of the rotor shaft of turbochargers of autotractor engines by the method of electrospark processing in comparison with the basic technology of restoration - building of the worn out layer by a galvanic method is considered.