

Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції  
«Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, 2018

УДК 658.53.621.003

Андрій Сенік

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГРЕСИВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗГОРТНИХ ВТУЛОК ДЛЯ ПРИВОДНИХ РОЛИКОВО-ВТУЛКОВИХ ЛАНЦЮГІВ

Andrii Senyk

### ECONOMIC EFFICIENCY OF THE PROGRESSIVE MANUFACTURING PRODUCTION PROCESS OF SPLIT BUSHINGS FOR DRIVING ROLLED-BUSHING CHAINS

Проаналізовано існуючий технологічний процес виготовлення згортних втулок [1] на Новосибірському заводі низьковольтної апаратури і методики розрахунку економічної ефективності [2, 3].

Запропоновано прогресивний технологічний процес виготовлення згортних втулок для приводних роликів і втулкових ланцюгів (ПРВЛ), який забезпечує підвищену точність форми за параметрами: відхилення від круглості і бочкоподібності їх внутрішніх циліндричних поверхонь (ВЦП); зменшення енергозатрат при формуванні згортних втулок; підвищення стійкості деформуючих фільтрів при калібруванні втулок і підвищення зносостійкості приводних ланцюгів ПРВЛ за рахунок покращення умов контактування поверхонь втулок і валиків у шарнірах ПРВЛ.

На основі експериментально отриманих діаграм зміни зусилля формування втулок в процесі їх згортання заготовки для традиційного і запропонованого технологічних процесів отримана залежність для визначення зменшення енергозатрат при формуванні окремої згортної втулки:

$$\Delta N_{et} = \frac{1}{51 \cdot t_{n.x.}} (A_{mp} - A_{zn}) = \frac{L}{51 \cdot t_{n.x.}} \left[ \int_0^L f(F_{mo}) dF_{mp} - \int_0^L \psi(F_3) dF_3 \right] \text{ (кВт)}$$

де  $A_{mp}$  і  $A_{zn}$  - роботи, виконані при формуванні однієї згортної втулки за традиційною і запропонованою технологіями відповідно (кГм);  $t_{n.x.}$  - час одного подвійного ходу (сек.);  $L$  - довжина заготовки (картки) втулки,  $L = \pi \cdot D_{em}$ , (м);  $f(F_{mp})$  і  $\psi(F_3)$  - відповідно функції зміни зусилля деформування заготовки (картки) в процесі її згортання (кГс).

Тоді економічний ефект від економії енергозатрат буде:

$$E_1 = \frac{1}{N_{et}} \cdot F_{\delta} \cdot K \cdot N_{вер.} \cdot Ц_1, \text{ (грн).}$$

де  $F_{\delta}$  - дійсний річний фонд часу;  $K$  - коефіцієнт, що враховує час простоїв при налагодженні і обслуговуванні верстату;  $N_{вер.}$  - кількість верстатів;  $Ц_1$  - ціна 1 кВт/год., (грн).

Економічний ефект від підвищення стійкості деформуючих фільтрів утворюється від зменшення їх кількості і часу простою верстата на його переналагодження (заміну зруйнованої фільтри та під наладку верстата).

Передбачуваний річний економічний ефект визначиться як різниця витрат на придбання фільтер і зменшення частки заробітної плати у собівартості виготовлення втулок:

$$E_{2,3} = (N_{\phi.тр} - N_{\phi.з})C_{\phi} + (T_{\phi.з} - T_{\phi.тр}) \cdot m \cdot N_{\epsilon} \cdot P_{рв} \cdot C_{\epsilon}, \text{ (грн.)}$$

де  $N_{\phi.тр}$  і  $N_{\phi.з}$  – відповідно потрібна кількість деформуючих фільтер при традиційному і запропонованому технологічних процесах (шт.);  $T_{\phi.тр}$  і  $T_{\phi.з}$  – відповідно стійкість деформуючих фільтер при традиційних і запропонованих технологіях;  $C_{\phi}$  – вартість деформуючої фільтери (грн.);  $T = 2$  – кількість змін;  $N_{\epsilon}$  – кількість верстатів, які функціонують на протязі календарного виробничого року;  $P_{рв}$  – продуктивність верстата за основний час (шт./год);  $C_{\epsilon}$  – вартість однієї згортної втулки (грн.).

Економічний ефект у сфері експлуатації ПРВЛ від збільшення їх зносостійкості і довговічності визначиться з умови, що збільшення довговічності на певну величину у відсотках рівнозначно збільшенню на таку ж величину випуску ПРВЛ.

Тоді в загальному економічний ефект виразиться залежністю:

$$E_4 = \alpha_i \cdot N_{iП.Р.} \cdot C_{iП.М.} \quad E_4 = \sum_{i=1}^4 \alpha_i N_i C_i, \text{ (грн.)},$$

де  $i = 1, 2, 3, 4$  – кількість рядів у ПРВЛ;  $\alpha_i$  – відповідно доля збільшення зносостійкості одно-, дво-, три- і чотирирядних ПРВЛ;  $N_{iП.Р.}$  – річні програми випуску одно-, дво-, три- і чотирирядних ПРВЛ;  $C_{iП.М.}$  – ціна одного погонного метра одно-, дво-, три- і чотирирядних ПРВЛ;

Загальний економічний ефект виразиться як сума складових:

$$E = \sum_{j=1}^4 E_j, \text{ (грн.)},$$

де  $j = 1 - 4$  кількість складових, що формують загальний економічний ефект.

Література:

1. П.Д. Кривий, А.А. Сенік. Технологічне спорядження для формування згортних втулок / Вісник ТДТУ. – Тернопіль, 2003. – Том 8. – №2. – С. 29-34.
2. Расчеты экономической эффективности новой техники : Справочник / Под общ. ред. К. М. Великанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1990. – 448с.
3. Расчеты экономической эффективности новой техники : Справочник / Под ред. Д-ра эконом. наук проф. К. М. Великанова. - Л. : Машиностроение, 1975. – 432с.