Новіков Д. Ф.

Студент 4 курсу

факультету менеджменту та маркетингу ХНЕУ

Бенін Є. Ю.

Директор ТОВ "НВО "Світло шахтаря"

УДК 33.330.3

УМОВИ СТВОРЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОЇ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Анотація. Розроблено математичну модель визначення собівартості механічної обробки зубчастих коліс редукторів шахтних конвеєрів і доведено можливість її істотного зменшення за рахунок збільшення продуктивності обробки шляхом застосування нових прогресивних зубошліфувальних верстатів.

Аннотация. Разработана математическая модель определения себестоимости механической обработки зубчатых колес редукторов шахтных конвейеров и доказана возможность ее существенного уменьшения за счет увеличения производительности обработки путем применения новых прогрессивных зубошлифовальных станков.

Annotation. The mathematical model for determining the cost of machining the reducing gear-wheels of underground conveyors is developed and the possibility of its substantial reduction by the increase of the processing capacity by using new progressive gear-grinding machines is proved.

Ключові слова: собівартість обробки, конкурентоспроможна продукція, трудомісткість обробки.

Створення конкурентоспроможної машинобудівної продукції вимагає докорінного технічного переозброєння підприємств, широкого використання сучасного встаткування, інструментів і технологій, які забезпечують істотне підвищення якості продукції, що випускається, та

© Новіков Д. Ф., Бенін Є. Ю., 2013

інтенсифікацію виробництва. Зараз на машинобудівних підприємствах

України накопичений певний досвід у цьому напрямі, що дозволило знизити трудомісткість і собівартість виготовлення продукції й у ряді випадків вийти на світові ринки. Однак для кардинального вирішення проблеми створення конкурентоспроможної машинобудівної продукції необхідно більш істотно знизити її собівартість. Для цього потрібні нові підходи до розробки ефективних технологічних процесів виготовлення машинобудівної продукції, які засновані на поєднанні технічних і економічних знань і проведенні техніко-економічного обґрунтування наукових розробок.

У науково-технічній літературі наведені рішення завдання вибору оптимальних варіантів технологічних процесів виготовлення машин за критерієм найменшої собівартості [1 – 3]. Вони головним чином засновані на порівнянні декількох заданих варіантів технологічного процесу й вибору кращого з них. Однак такий підхід припускає аналіз обмеженої кількості варіантів технологічного процесу, які є, як показує практика, далеко не оптимальними. Тому є важливим і актуальним рішення завдання вибору оптимального варіанта технологічного процесу на основі його структурно-параметричної оптимізації з використанням глибоких математичних (аналітичних) моделей з урахуванням аналітично взаємозалежних між собою основних статей витрат, обумовлених заробітною платою робітника, витратами на споживаний інструмент, устаткування, електроенергію тощо. Це дозволить охопити більш широке коло можливих варіантів технологічного процесу і вибрати з них оптимальний варіант, що забезпечує більш істотне зниження собівартості виготовлення машинобудівної продукції.

Як приклад реалізації запропонованого підходу в роботі розглянуто технологічний процес механічної обробки деталей редукторів шахтних конвеєрів, які виготовляються в ПАТ "Харківський машинобудівний завод "Світло шахтаря", що є одним з основних виробників шахтних конвеєрів в Україні. Установлено, що найбільш відповідальною й трудомісткою операцією при виготовленні зазначених деталей є операція зубошліфування. Тому з метою її вдосконалювання проведено теоретичний аналіз собівартості обробки:

$$C = N \times \frac{\vartheta_{ат}}{Q_{мат}} \times S_1 \times k_д + N \times \frac{\vartheta_{ат}}{Q_{мат} \times T} \times [illegible], \qquad (1)$$

де N – кількість оброблюваних деталей;

$\vartheta_{ат}$ – об'єм матеріалу, що знімається, із деталі, м^3;

$Q_{мат}$ – продуктивність обробки, м^3/с;

S_1 – тарифна ставка робітника, грн/год.;

$k_д$ – коефіцієнт, що враховує будь-які нарахування на тарифну ставку робітника;

$T = \vartheta_{інстр}/Q_{інстр}$ – стійкість інструмента, год.;

$\vartheta_{інстр}$ – об'єм абразивного (робочого) шару інструмента, м^3;

$Q_{інстр}$ – об'ємна швидкість зношування інструмента, м^3/с;

ц – ціна інструмента, грн.

Із урахуванням відношень $Q_{інстр}/Q_{мат} = \lambda \times Q_{мат}^{n}$, після певних перетворень, залежність (1) виразиться:

$$C = N \times \vartheta_{мат} \times \left(\frac{S_1 \times k_Д}{Q_{мат}} + \frac{A \times Q_{мат}^{n} \times ц}{\vartheta_{інстр}} \right), \qquad (2)$$

де q – питома витрата круга;

A, n – постійні, залежні від умов обробки.

Продуктивність обробки $Q_{мат}$ неоднозначно впливає на собівартість обробки C, тобто існує екстремум функції C від $Q_{мат}$. Підкоряючи функцію C необхідній умові екстремуму ($C'_{Q_{мат}} = 0$), визначені екстремальні значення продуктивності й собівартості обробки:

$$Q_{мат_{екстр}} = \left(\frac{S_1 \times k_Д \times \vartheta_{інстр}}{A \times n \times ц} \right)^{\frac{1}{n+1}}; \qquad (3)$$

$$C_{min} = \frac{N \times \vartheta_{мат} \times S_1 \times k_Д}{Q_{мат_{екстр}}} \times \left(1 + \frac{1}{n} \right). \qquad (4)$$

Доведено, що друга похідна собівартості обробки в точці екстремуму позитивна, тому має місце мінімум собівартості. Із залежності (4) випливає, що домогтися зменшення мінімальної собівартості обробки C_{min} можна головним чином за рахунок збільшення екстремальної продуктивності обробки $Q_{мат_{екстр}}$, застосовуючи для цього прогресивні характеристики абразивних кругів і схеми шліфування, наприклад, схему високопродуктивного глибинного шліфування, яка забезпечує знімання значних припусків за один або кілька проходів круга. Це випливає із залежності (3), оскільки параметри A й n, згідно з експериментальними даними, менше при глибинному (однопрохідному) шліфуванні. Отже, традиційне багатопрохідне шліфування з погляду собівартості обробки менш ефективне, тому що екстремальне значення продуктивності обробки $Q_{мат_{екстр}}$ менше.

Отримані результати були використані в основному виробництві ПАТ "ХМЗ "Світло шахтаря", у результаті чого вдалося в 5 разів підвищити продуктивність обробки й приблизно в таку ж кількість разів зменшити собівартість обробки на операції зубошліфування зубчастих коліс. Це дозволило замінити 4 зубошліфувальні верстати, що працюють за застарілою схемою багатопрохідного шліфування, одним новим верстатом, який реалізує схему високопродуктивного

глибинного шліфування. При цьому забезпечена високоякісна обробка, що дозволило підвищити ресурс роботи зубчастих коліс і в цілому редукторів шахтних конвеєрів.

Отже, у роботі розроблено математичну модель визначення собівартості обробки зубчастих коліс редукторів шахтних конвеєрів на операції зубошліфування. Доведено можливість істотного зменшення собівартості за рахунок збільшення продуктивності обробки шляхом застосування нових більш прогресивних зубошліфувальних верстатів, які реалізують високопродуктивну схему глибинного шліфування. Результати досліджень впроваджені в основне виробництво ПАТ "ХМЗ "Світло шахтаря" на операції зубошліфування. Це дозволило підвищити якість обробки зубчастих коліс і ресурс роботи редукторів шахтних конвеєрів.

Наук. керівн. Новіков Ф. В.

_____

Література: 1. Гриньова В. М. Функціонально-вартісний аналіз в інноваційній діяльності підприємства : монографія / В. М. Гриньова. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2004. – 128 с. 2. Тімонін О. М. Технічне переозброєння під-приємства на основі концепції маркетингу : монографія / О. М. Тімонін, К. В. Ларіна. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 256 с. 3. Новіков Ф. В. Оцінка економічної ефективності технологічних процесів обробки деталей / Ф. В. Новіков, Ю. В. Шкурупій // Економіка розвитку. – Х. : ХНЕУ, 2011. – № 1(57). – С. 22–24. 4. Новіков Ф. В. Обґрунтування економічної ефективності технології виготовлення деталей машин / Ф. В. Новіков, Є. Ю. Бенін // Економіка розвитку. – Х. : ХНЕУ, 2012. – № 1(61). – С. 84–86.