

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛІ ТИПУ «ВИЛКА»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз ефективності механічної обробки на верстатах з ЧПК у порівнянні з верстатами з ручним керуванням на прикладі технологічного процесу виготовлення деталі «Вилка». Виявлені фактори, які найсуттєвіше впливають на зменшення трудомісткості обробки, енерговитрат, технологічної собівартості, підвищення продуктивності праці.

Ключові слова: технологічний процес, верстати з ручним керуванням, верстати з ЧПК, трудомісткість, енерговитрати, технологічна собівартість, продуктивність праці.

Abstract

The analysis of efficiency machining on machine tools with numerical control in in the equation of machines with manual control on the example of the process of manufacturing parts "fork". The factors that have the most significant impact on reducing the complexity of processing, energy, tech, tech costs, improving productivity.

Keywords: manufacturing process, manually controlled machine-tools, NC machine-tools, labor consumption, labor productivity, energy consumption, manufacturing cost.

Вступ

Проектування нових та вдосконалення існуючих технологічних процесів завжди вартісне. Завдання розробника – спроектувати такий варіант технологічного процесу (ТП), який забезпечив би найвищі техніко-економічні показники в конкретних умовах виробництва, тобто вибрати оптимальний варіант.

Найбільш простим і широко використовуваним методом є порівняльний аналіз, при якому за показниками (трудомісткість, собівартість, металомісткість, точність тощо.) порівнюються кілька варіантів, що забезпечують досягнення мети проектування [1].

На діючих підприємствах машинобудівного виробництва досить часто застосовується застаріле обладнання, що не дозволяє забезпечити високу ефективність механічної обробки деталі. В роботі розглядається деталь «Вилка», що виготовляється на реальному машиннобудівному підприємстві.

Мета роботи – підвищення ефективності технологічного процесу механічної обробки, його техніко-економічних показників за рахунок модернізації та використання сучасного технологічного обладнання.

Для досягнення поставленої мети розв'язувалися такі задачі:

- аналіз базового технологічного процесу, виявлення недоліків;
- розробка модернізованого варіанту технологічного процесу;
- встановлення режимів різання для обробки заготовки деталі за базовим та запропонованим варіантах технологічного процесу;
- нормування операцій для варіантів технологічного процесу, визначення їх трудомісткості, сумарної величини;
- розрахунок собівартості виконання операцій по варіантах технологічного процесу та сумарної собівартості;
- визначення величини енерговитрат по операціях технологічних процесів, їх сумарної величини;
- визначення продуктивності роботи по варіантах технологічних процесів;
- вибір оптимального варіанту технологічного процесу за техніко-економічними показниками.

Результати дослідження

На базовому підприємстві (ХТЗ) використовується ТП механічної обробки заготовки деталі «Вилка», який включає шість операцій, що виконуються на верстатах з ручним керуванням. Запропоновано ТП, в якому використовуються багатоцільові верстати з ЧПК ЛТ260МФЗ (дві операції).

Режими різання для базового технологічного процесу вибрані згідно заводських технологічних операційних карт, для запропонованого – за рекомендаціями [2, 3].

Згідно з прийнятими режимами різання визначено штучно-калькуляційний час ($T_{шт-к}$) виконання операцій для двох варіантів ТП, побудовані діаграми (рис. 1 і рис. 2).

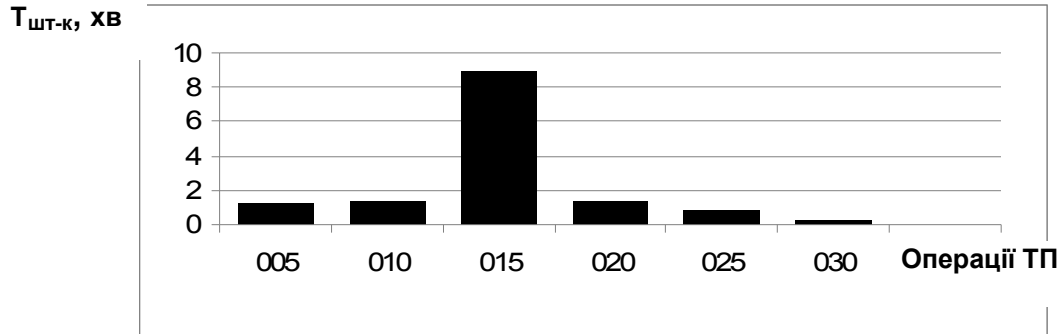


Рис. 1- Штучно-калькуляційний час виконання операцій механічної обробки (базовий ТП)

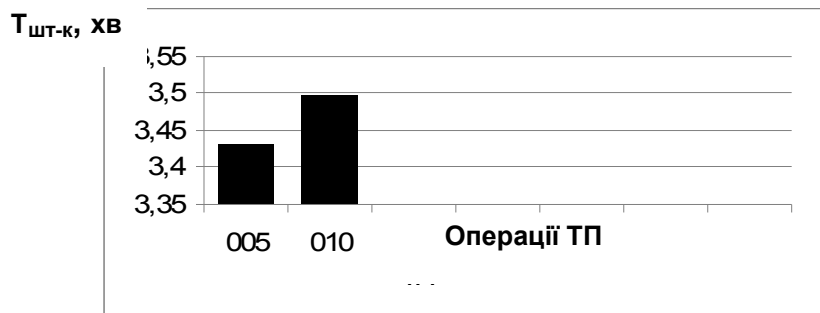


Рис. 2. Штучно-калькуляційний час виконання операцій механічної обробки (модернізований ТП)

За розрахованими значеннями $T_{шт-к}$ визначено технологічні собівартості виконання операцій механічної обробки для обох варіантів ТП [4, 5], діаграми яких показано на рис. 3 і рис. 4.

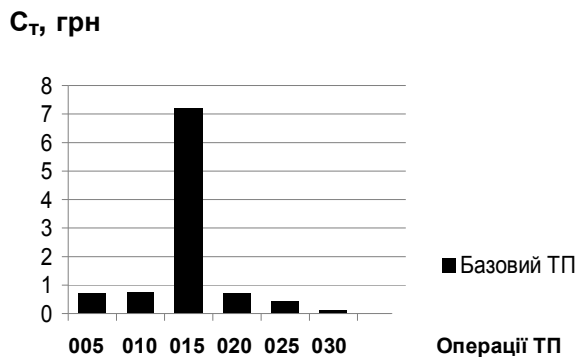


Рис.3. Технологічна собівартість виконання операцій механічної обробки (базовий ТП)

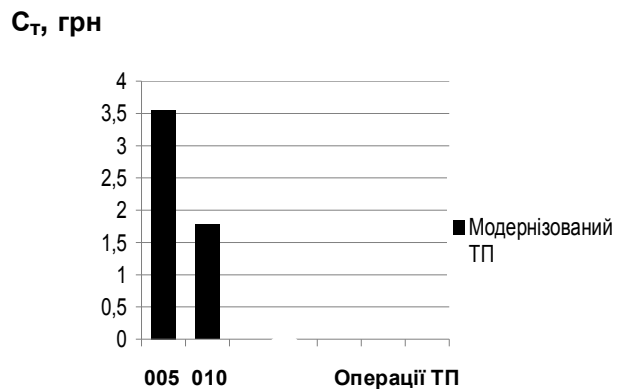
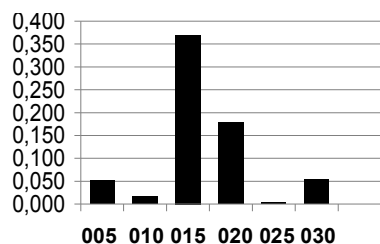


Рис.4. Технологічна собівартість виконання операцій механічної обробки (модернізований ТП)

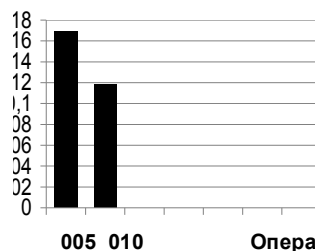
Визначено витрати на силову електроенергію для обох варіантів ТП, що зображено на діаграмах (рисунки 5 і 6)

Е, грн



Операції ТП

Е, грн



Операції ТП

Рис. 5. Витрати на силову електроенергію на виконання операцій механічної обробки (базовий ТП)

трати на силову електроенергію на виконан-
дй механічної обробки (модернізований ТП)

Розраховано продуктивність роботи (за зміну, місяць, рік), що забезпечується базовим і модернізованим ТП. Діаграма продуктивності роботи верстатів за рік показана на рис. 7.

П, шт

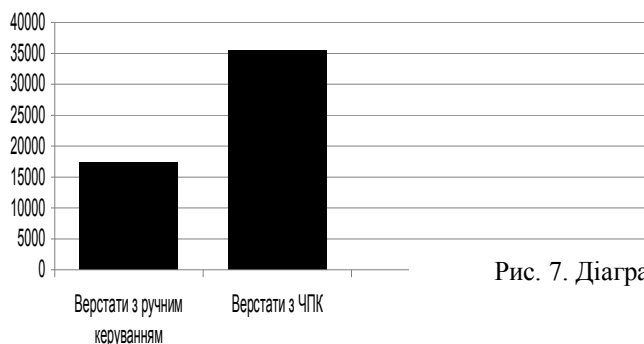


Рис. 7. Діаграма продуктивності роботи верстатів за рік

Висновки

В результаті дослідження встановлено, що:

1) кількість операцій механічної обробки заготовки деталі «Вилка» в результаті запропонованої модернізації зменшилася з шести до двох, а отже зменшилася кількість верстатів, працюючих, виробнича площа, витрати на заробітну плату основних робітників, собівартість обробки.

2) трудомісткість механічної обробки базового ТП склала 14,1 хв., в модернізованому 6,9 хв., тобто вона зменшилася в два рази.

3) собівартість виконання операцій механічної обробки базового ТП близько 10 грн., в модернізованому відповідно 5,33 грн., тобто вона зменшилася в 1,9 рази;

4) витрати на електроенергію при виконанні операцій механічної обробки деталі «Вилка» в базовому ТП склали 0,673 грн., в модернізованому відповідно 0,287 грн., тобто вони зменшилися в 2,34 рази;

5) продуктивність процесу обробки (за рік) в базовому ТП 17303 деталі, в модернізованому відповідно 35186 деталей, тобто вона збільшилася в 2 рази;

6) підвищення техніко-економічних показників механічної обробки заготовки деталі типу «Вилка» стало можливим в результаті заміни верстатів з ручним керуванням на верстати з ЧПК та використання концентрації операцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Руденко П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні. / Руденко П. О. К. : Вища школа, 1993. — 414 с.
2. Каштальян И. А. Обработка на станках с числовым программным управлением: справочное пособие / И. А. Каштальян, В. И. Клевзович. — Минск: Высшая школа, 1989. — 271 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с программным управлением. Часть I. Нормативы времени. — М. : Экономика, 1990. — 206 с.
3. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с программным управлением. Часть II. Нормативы режимов резания. — М. : Экономика, 1990. — 473 с.
4. Горбачев А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / Горбачев А. Ф., Шкред В. А. — Минск : Высшая школа, 1983. — 256 с.
5. Дерібо О. В. Технологія машинобудування. Курсове проектування : навчальний посібник. / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, В. П. Пурдик. — Вінниця : ВНТУ, 2013. — 123 с.

Дусанюк Жанна Павлівна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Дерібо Олександр Володимирович – канд. техн. наук, доцент, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: DeriboOV@ukr.net;

Діхтяренко Дмитро Олександрович – студент групи ІІМ-136, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кошовий Вадим В'ячеславович – студент групи ІІМ-136, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dusaniuk Zhanna P. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Deribo Oleksandr V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: DeriboOV@ukr.net;

Dikhtiarenko Dmytro O. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Koshovyi Vadym V. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.