

**Ж. П. Дусанюк, к.т.н., доцент,
С. В. Репінський, к.т.н., доцент,
Р. Р. Пархомчук, студент**

Вінницький національний технічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛІ ТИПУ «КОРПУС 46.90.001» ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВЕРСТАТІВ З ЧПК

Однією з важливих задач в економічній стратегії розвитку машинобудування є прискорення науково-технічного прогресу шляхом широкого впровадження сучасного обладнання, прогресивних технологічних процесів.

Кардинальне вирішення цієї задачі неможливе без широкого використання в усіх типах виробництв високоавтоматизованого металорізального обладнання. Подальший розвиток автоматизації виробництва базується на застосуванні металорізальних верстатів, що оснащені системами числового програмного керування (ЧПК), створення яких стало можливим завдяки досягненням в галузях верстатобудування, радіоелектроніки, приладобудування, електромашинобудування та інших галузей промисловості.

Ефективність верстатів з програмним керуванням пояснюється їх високою продуктивністю, підвищенням продуктивності праці обслуговуючого персоналу, скороченням потреб в спеціальному оснащенні, звільненням значних виробничих площ.

Впровадження верстатів з ЧПК для автоматизації технологічних процесів механічної обробки дозволяє обробляти з меншими витратами деталі такої ж широкої номенклатури, як і на верстатах з ручним керуванням відповідних типів.

Дослідження ефективності використання верстатів з ЧПК на прикладі конкретної розглядуваної деталі є актуальним для конкретних умов виробництва.

Мета роботи – дослідження техніко-економічних показників при обробці партії деталей типу «Корпус 46.90.001» на верстатах з ручним керуванням та верстатах з ЧПК.

Для досягнення поставленої мети розв'язувалися такі **задачі**:

- розробка варіантів технологічних процесів (ТП) механічної обробки деталі типу «Корпус 46.90.001» на верстатах з ручним керуванням та верстатах з ЧПК;
- визначення режимів різання;
- нормування операцій;
- розрахунок трудомісткості обробки деталі типу «Корпус 46.90.001»;
- розрахунок собівартості обробки по операціях та сумарної собівартості обробки для кожного варіанта ТП;
- визначення величини енерговитрат на операціях механічної обробки та сумарних витрат по варіантах ТП;
- встановлення продуктивності праці при виконанні операцій механічної обробки.

Проведення порівняльного аналізу ефективності механічної обробки за техніко-економічними показниками для двох варіантів ТП, проводилося в умовах серійного виробництва для деталі «Корпус 46.90.001».

Спроектовано два варіанти ТП механічної обробки деталі: перший варіант – з використанням верстатів з ручним керуванням (5 операцій); другий варіант – з використанням верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК) (4 операції).

Згідно нормативних даних [1-4] вибрані режими різання для виконання операцій механічної обробки для розроблених варіантів ТП.

З урахуванням призначених режимів різання [3-6] визначено складові та штучно-калькуляційний час ($T_{шт-к}$) виконання операцій для варіантів ТП, побудована діаграма (рис. 1).

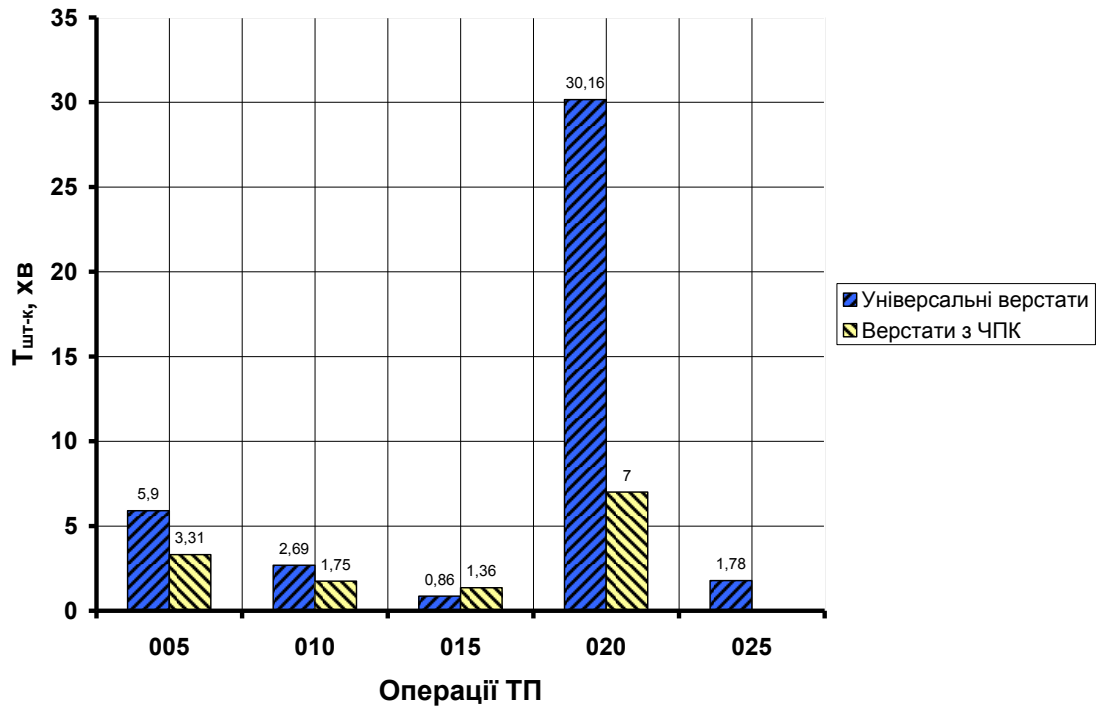


Рисунок 1 – Діаграма штучно-калькуляційного часу виконання операцій

На основі визначеного $T_{шт-к}$ розраховано технологічну собівартість виконання операцій механічної обробки для варіантів ТП [6, 8], побудована діаграма (рис. 2).

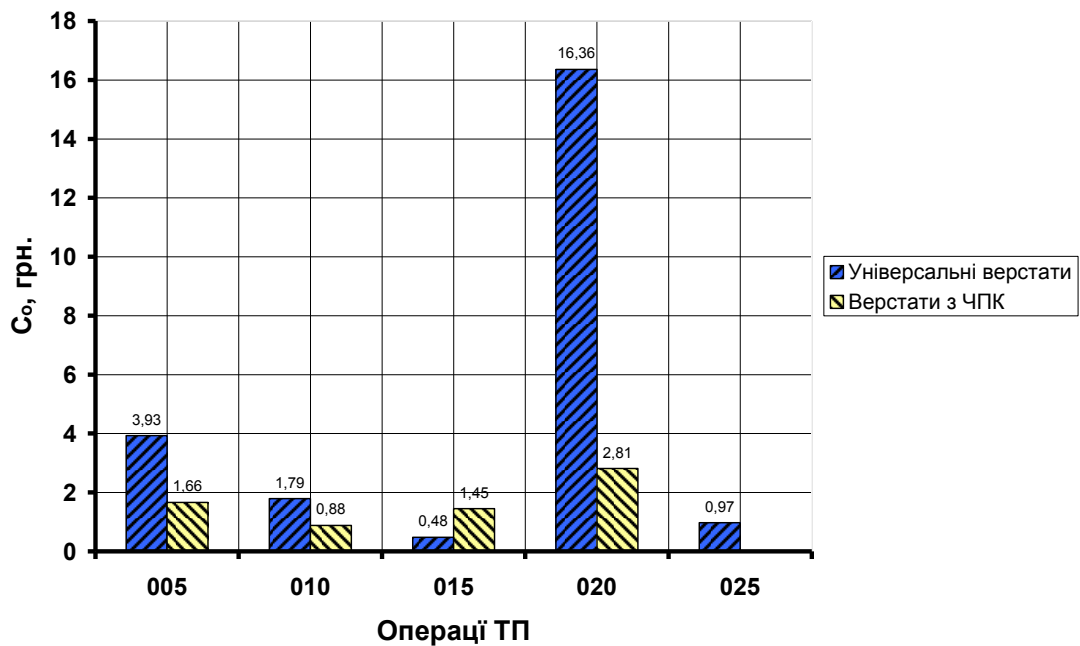


Рисунок 2 – Діаграма технологічної собівартості обробки

Нормування операцій технологічних процесів дозволило визначити величину витрат на електроенергію [7], діаграма (рис. 3).

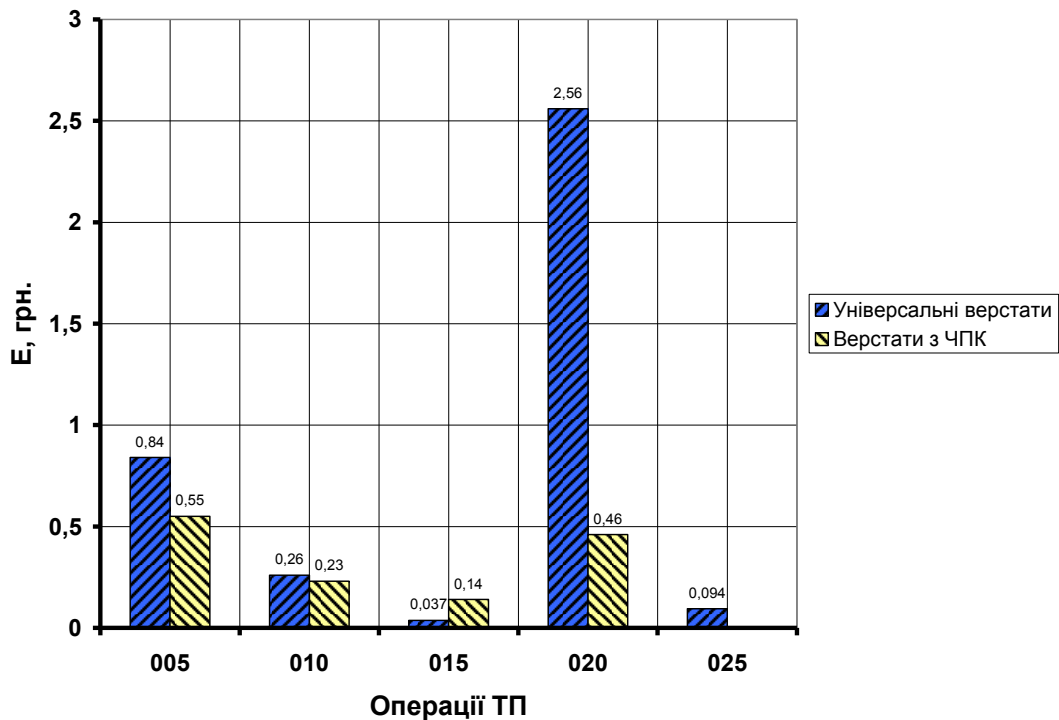


Рисунок 3 – Діаграма витрат на силову електроенергію

Проведені розрахунки продуктивності роботи (за зміну, місяць, рік) на верстатах з ручним керуванням та верстатах з ЧПК, зокрема діаграма продуктивності роботи верстатів по двох варіантах ТП за рік представлені на рис. 4.

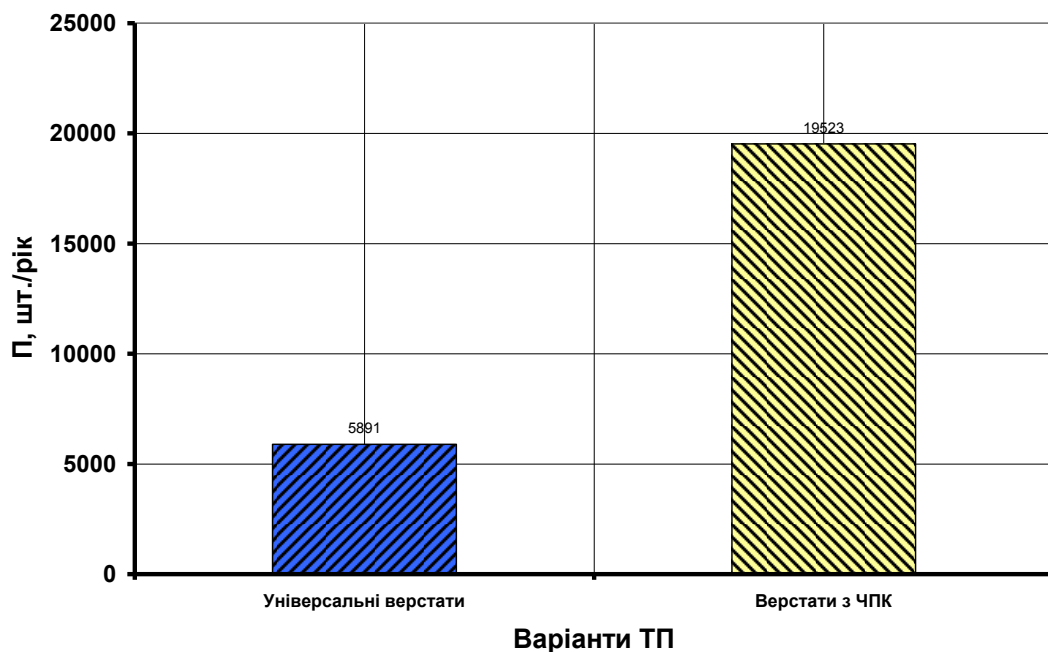


Рисунок 4 – Діаграма продуктивності роботи за рік

В результаті проведених досліджень зроблені наступні **висновки**.

1. Призначено режими різання для виконання операцій механічної обробки деталі «Корпус 46.90.001» при використанні верстатів з ручним керуванням та верстатів з ЧПК.

Згідно з результатами досліджень обробка на верстатах ЧПК виконується при більших подачах та частотах обертання.

2. Визначено штучно-калькуляційний час кожної із операцій розглядуваних технологічних процесів. Встановлено, що при роботі на верстатах з ЧПК вони є значно меншими і відповідно сумарний час обробки майже в 3,31 рази менший.

3. Розраховано технологічну собівартість обробки деталі «Корпус 46.90.001» по операціях технологічних процесів механічної обробки для вказаних типів верстатів та сумарну технологічну собівартість обробки. Технологічна собівартість обробки по операціях на верстатах з ЧПК є нижчою і, відповідно, сумарна технологічна собівартість є також меншою в 3,45 рази.

4. Проаналізовано витрати на оплату силової енергії при виконанні обробки деталі «Корпус 46.90.001» на верстатах з ручним керуванням та верстатах з ЧПК.

Так як на операціях технологічного процесу механічної обробки деталі на верстатах з ЧПК вони є меншими, то і сумарні витрати також в 2,75 рази менші.

5. Встановлено, що продуктивність виконання операцій механічної обробки деталі «Корпус 46.90.001» на верстатах з ЧПК є значно вищою. В загальному, продуктивність обробки по технологічному процесу, виконуваному на верстатах з ЧПК в 3,76 рази вища, ніж на верстатах з ручним керуванням. Зменшення трудомісткості і підвищення продуктивності обробки досягнуто завдяки скороченню основного, допоміжного і підготовчо-заключного часу.

6. При використанні верстатів з ЧПК зменшена кількість операцій, час їх виконання, кількість основних робітників, заробітна плата, що призвело до зменшення собівартості обробки, а також площі зайнятої верстатами.

7. Виконані дослідження підтверджують ефективність використання верстатів з ЧПК, та як техніко-економічні показники при їх роботі є вищими ніж при обробці деталей на верстатах з ручним керуванням.

Література

1. Барановский Ю. В. Режимы резания металлов : справочник / Ю. В. Барановский, Л. А. Брахман, Ц. З. Бродский [и др.] ; под. ред. Ю. В. Барановского. – М. : Машиностроение, 1972. – 407 с.

2. Каштальян И. А. Обработка на станках с числовым программным управлением : справ. 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.

4. 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.

5. Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. – Минск : Высшая школа, 1983. – 256 с.

6. Дерібо О. В. Технологія машинобудування. Курсове проектування : навчальний посібник / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, В. П. Пурдик. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 123 с.

7. Руденко П. А. Проектирование технологических процессов в машиностроении / П. А. Руденко. – К : Вища школа, 1985. – 255 с.

8. Дерібо О. В. Фактори зменшення трудомісткості, енерговитрат та технологічної собівартості обробки на верстатах з ЧПК / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, Д. А. Ангельський // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Технічні науки». – 2015. – № 1(89), т. 1. – С. 10–16.