

# ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ ЧИСТОВОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ПІД ЧАС ОБРОБКИ ПАРТІЇ ЗАГОТОВОК НА ВЕРСТАТІ З РУЧНИМ КЕРУВАННЯМ І НА ВЕРСТАТІ З ЧПК

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

Проведено порівняльний аналіз точності чистового фрезерування площини партії заготовок корпусної деталі на верстаті з ручним керуванням та верстаті з ЧПК, що дозволило вибрати оптимальний варіант обробки.

**Ключові слова:** аналіз, точність, фрезерування, верстат, оптимальний варіант.

## Abstract

Comparative analysis precision finish milling plane piece of hull parts on the machine with manual control and CNC lathe, allowing to choose the best option processing.

**Keywords:** analysis, precision, milling, machine-tool, the best option.

## Вступ

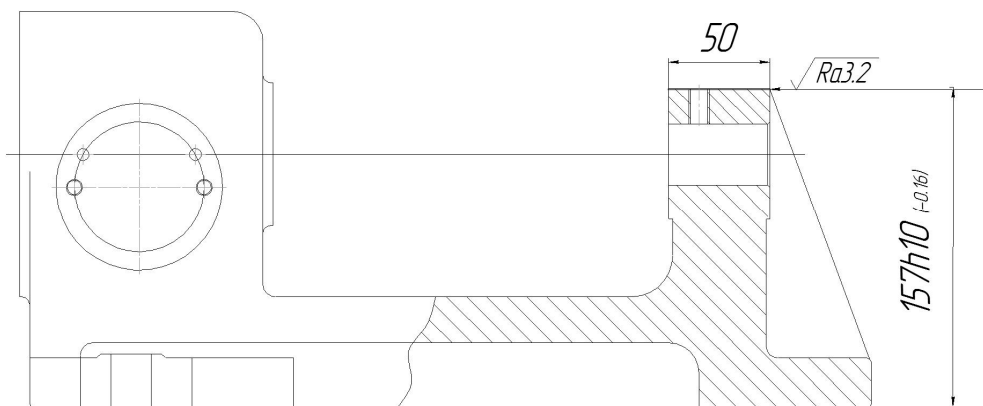
При механічній обробці поверхонь заготовок деталей машин на металорізальних верстатах необхідно забезпечити точність розмірів, параметрів згідно робочого креслення. Умова роботи без браку

$$\varepsilon_{\Sigma} \leq T$$

де  $\varepsilon_{\Sigma}$  — сумарна похибка механічної обробки для розміру;  $T$  — допуск розміру.

Мета роботи — перевірка можливості забезпечення точності розміру  $157h10_{(-0,16)}$  корпусної деталі (рисунок) на фрезерному верстаті з ручним керуванням та верстаті з ЧПК через порівняння величини сумарної похибки обробки на операції, що розглядається.

Виявлені фактори, які впливають на величину сумарної похибки при чистовому фрезеруванні площини партії заготовок корпусної деталі на фрезерному верстаті з ручним керуванням БР13 та на багатоцільовому верстаті з ЧПК моделі ІР500ПМФ4.



Ескіз деталі «Корпус»

## Результати досліджень

Відомо [1, 2], що при фрезеруванні на верстаті з ручним керуванням на точність механічної обробки впливають такі елементарні похибки: похибка встановлення заготовки деталі у верстатний пристрій; похибка настроєння верстата; похибка, що спричиняється пружними деформаціями технологічної системи під дією сили різання; похибка, що зумовлена розмірним зносом різального інструмента; похибка, що спричиняється геометричною неточністю верстата; похибка, що спричиняється тепловими деформаціями технологічної системи.

При обробленні заготовки деталі на верстаті IP500ПМФ4 методика розрахунку елементарних та сумарної похибки принципово не відрізняється від методики визначення цих похибок для верстатів з ручним керуванням. Але сумарна похибка складається з більшої кількості елементарних похибок [3]. До таких похибок у випадку, що розглядається, можуть бути віднесені: похибка позиціонування шпіндельної бабки; похибка відпрацювання корекцій. Разом з тим, завдяки використанню коректорів з розрахунку можуть бути виключені: систематична похибка, що виникає через розмірне зношування різального інструмента та похибка регулювання при настроюванні верстата. Жорсткість конструкції верстатів з ЧПК є значно вищою, ніж у верстатів з ручним керуванням [3]. Це суттєво (в 2...4 рази) зменшує похибку, що спричиняється пружними зміщеннями елементів технологічної системи під впливом сили різання.

## Висновки

В результаті порівняльних розрахунків на прикладі чистового фрезерування площини в заготовках партії корпусних деталей встановлено, що сумарна похибка обробки на верстаті IP500ПМФ4 в 1,5 рази менша, ніж на верстаті 6P13. Розрахунки виконувались з урахуванням реальних значень елементарних похибок. Встановлено зокрема, що під час обробки партії заготовок на верстаті з ручним керуванням сумарна похибка складає 172 мкм. Це дещо перевищує допуск забезпечуваного розміру (160 мкм), отже можливий брак. Чистове фрезерування на верстаті IP500ПМФ4 зменшує сумарну похибку до 117 мкм, що гарантує виготовлення справних деталей.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дерібо О. В. Основи технології машинобудування. Частина 1: навчальний посібник / О. В. Дерібо – Вінниця : ВНТУ, 2013. 125 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2т. /[сост. Борисов В. Б., Борисов Е. И., Васильев В. Н. и др.]; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985 – Т.1. – 1985. – 656 с.
3. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения /[Аверченков В. И., Горленко О. А., Ильницкий В. Б. и др.]; под ред. О. А. Горленко. – М.: Машиностроение, 1988. – 192с.

*Аліна Федорівна Кулик* – студентка групи ІТМ-15м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [alinkakulychka@mail.ru](mailto:alinkakulychka@mail.ru);

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

*Олександр Володимирович Дерібо* – канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

*Kulyk Alina F.* – Student of the of Department of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: [alinkakulychka@mail.ru](mailto:alinkakulychka@mail.ru);

*Dusaniuk Zhanna P.* – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Mechanical Engineering Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

*Deribo Oleksandr V.* – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Mechanical Engineering Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [DeriboOV@ukr.net](mailto:DeriboOV@ukr.net).