

О. В. Дерібо
Ж. П. Дусанюк
С. В. Репінський
Д. А. Боровський
В. В. Черноокій

ВПЛИВ СХЕМИ БАЗУВАННЯ НА ПЕРШІЙ ОПЕРАЦІЇ НА ВЕЛИЧИНУ ПРИПУСКУ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ В КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано методику оцінювання впливу схеми базування на першій операції на величину припуску для розточування найбільш відповідальних отворів (для встановлення підшипників) корпусних деталей, проведено дослідження величини припуску в залежності від схеми базування.

Ключові слова: корпусна деталь, схема базування, отвір, припуски, заготовка, механічна обробка, точність, висота мікронерівностей, товщина дефектного шару, просторові відхилення, оброблювана поверхня, похибка встановлення.

Abstract

The method of estimation of influence of the scheme of the base on the first operation on the size of the let down for boring of the most responsible openings (for the installation of bearings) of the body parts was proposed, the research of the size of the allowance was carried out, depending on the scheme of the base.

Keywords: body part, baseline, hole, tolerances, workpiece, machining, accuracy, height of microworldities, thickness of defective layer, spatial deviations, machined surface, installation error.

Вступ

При проектуванні технологічних процесів механічної обробки деталей одним із найбільш відповідальних етапів є призначення технологічних баз. Від правильного вибору технологічних баз значною мірою залежать: фактична точність виконання розмірів, правильність взаємного розташування поверхонь, ступінь складності пристроїв, різальних та вимірювальних інструментів, загальна продуктивність обробки заготовок [1, 2]. Основні положення теорії базування упорядковуються [3].

Початковими даними для вибору технологічних баз є креслення деталі та попередньо розроблений маршрут її механічної обробки [1, 2].

Проектуючи технологічний процес механічної обробки спочатку вирішують питання щодо вибору чистових технологічних баз, а потім – чорнових.

Чорнові бази, що використовуються на першій операції технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі є найбільш відповідальними, так як при їх правильному виборі на наступних операціях забезпечується мінімальність, рівномірність припусків та якість поверхні.

Задачі, що вирішуються при виборі чорнових технологічних баз та рекомендації по їх вибору приведені в [2-4].

Мета роботи – дослідження впливу схеми базування на першій операції технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі типу «Корпус підшипника» на величину припуску для обробки найбільш відповідальної (виконавчої) поверхні, а саме отвору для встановлення підшипників.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися задачі:

- вибір методу, способу виготовлення заготовки;
- вибір можливих схем базування при підготовці чистових технологічних баз, тобто на першій операції технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі;
- призначення переходів механічної обробки отвору;
- встановлення елементів мінімального припуску для всіх переходів обробки отвору;

- розрахунок граничних значень технологічних розмірів, припусків;
- визначення сумарних значень припусків;
- порівняльний аналіз значень припусків на обробку отвору при різних варіантах схем базування на першій операції технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі «Корпус підшипника»;
- вибір оптимальної схеми базування на першій операції.

Результати дослідження

Дослідження виконувалися на прикладі двох деталей «Корпус підшипника», що виготовляються в умовах серійного виробництва.

Деталь «Корпус підшипника» № 1: матеріал сірий чавун СЧ15 ГОСТ 1412-85, маса деталі 3,51 кг.

Деталь «Корпус підшипника» № 2: матеріал алюмінієвий сплав АК7 ГОСТ 1583-93, маса деталі 0,6 кг.

Методи виготовлення заготовок – лиття. Для деталі № 1 – лиття в піщано-глинисті форми з машинним формуванням суміші, для деталі № 2 – лиття в кокіль.

При підготовці чистових технологічних баз (площини основи та кріпильних отворів) розглядуваних деталей на першій операції технологічного процесу механічної обробки було запропоновано 3 варіанти схем базування (рис. 1).

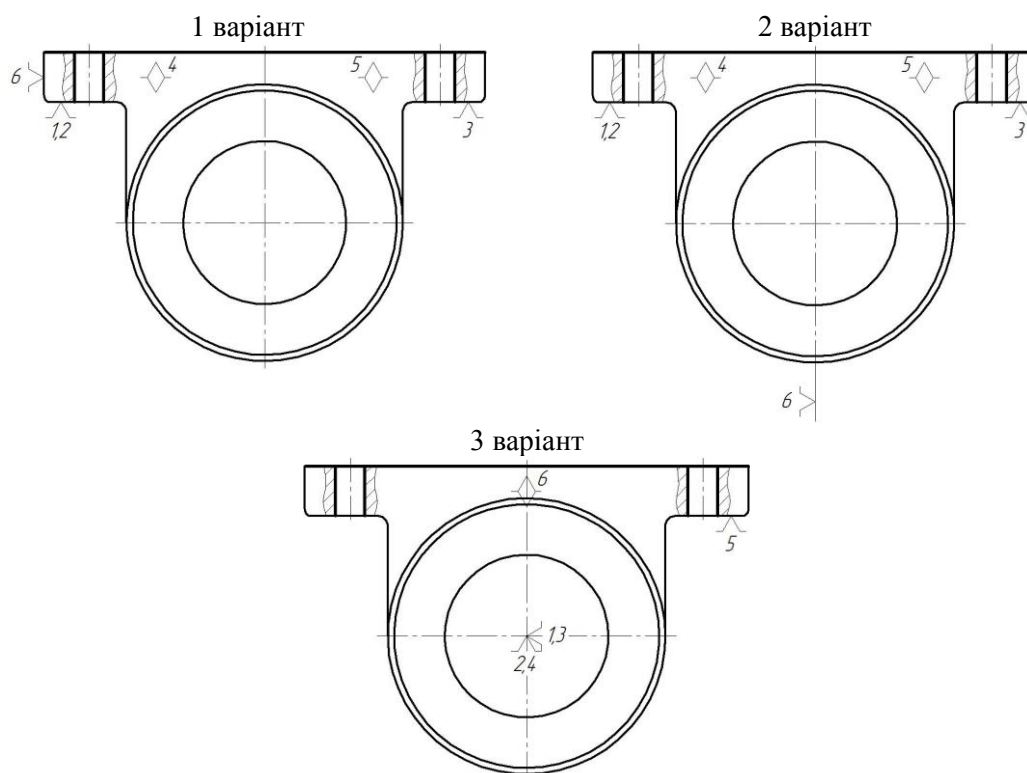


Рис. 1. Варіанти схем базування деталі «Корпус підшипника» на першій операції технологічного процесу (при підготовці чистових технологічних баз)

Переходів механічної обробки для деталі № 1 – чотири (розточування), для деталі № 2 – три (розточування).

Елементи мінімального припуску Z_{\min} , а саме висота мікронерівностей Rz , товщина дефектного шару h для заготовки визначені згідно рекомендацій [5, 6], для переходів механічної обробки [7]. Просторові відхилення ρ заготовки та по переходах механічної обробки, похибка встановлення ε_0 визначені за методикою запропонованою в [2, 4].

Виконані дослідження та розрахунки залежності величини граничних значень технологічних розмірів, припусків на обробку отвору під підшипник в залежності від вибраної схеми базування заготовки деталі на першій операції технологічного процесу.

Результати досліджень приведені на рис. 2-3.

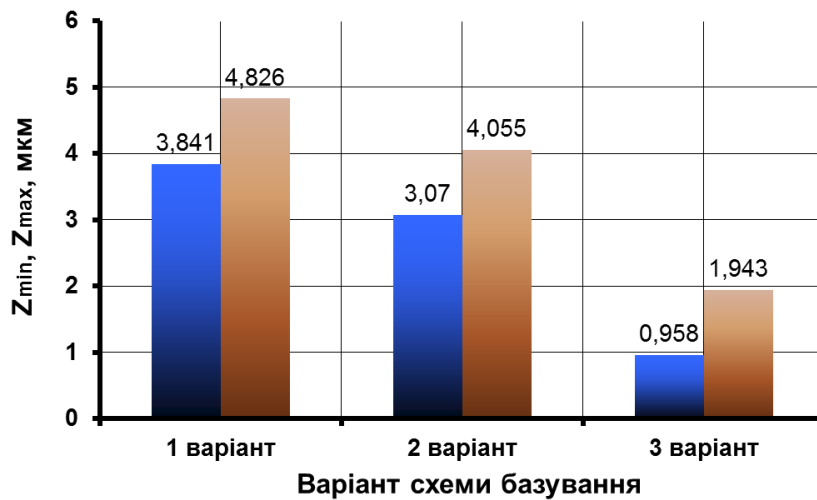


Рис. 2. Значення припусків для деталі № 1 (обробка отвору $\varnothing 72H7^{(+0,03)}$) при 3-х варіантах схеми базування на 1-ій операції

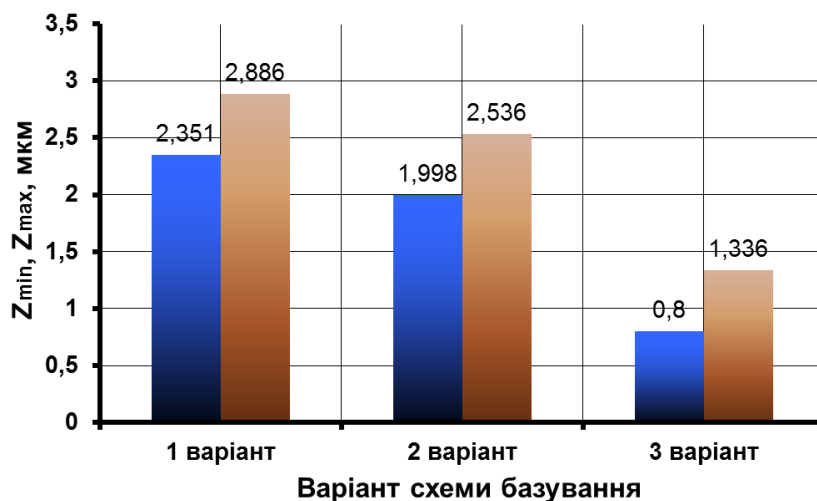


Рис. 3. Значення припусків для деталі № 2 (обробка отвору $\varnothing 35H7^{(+0,025)}$) при 3-х варіантах схеми базування на 1-ій операції

Висновки

1. Запропоновано методику аналізу впливу вибору схеми базування на першій операції механічної обробки заготовки деталі «Корпус підшипника» (при підготовці чистових технологічних баз) на величину припуску при розточуванні отворів під підшипники, яка може використовуватися як в навчальному процесі, так і на виробництві.

2. Дослідженнями встановлено, що вибір схеми базування на першій операції технологічного процесу механічної обробки проявляє найбільший вплив на величину просторових відхилень.

3. Мінімальне значення припуску на механічну обробку отвору при досягненні вказаного на робочому кресленні деталі квалітету точності та шорсткості забезпечується при виборі 3 варіанту схеми базування заготовки деталі на першій операції.

4. Суттєвий вплив на розмір припуску проявляє матеріал деталі, спосіб виготовлення заготовки та розмір оброблюваного отвору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Руденко П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні. / П. О. Руденко. – К. : Вища школа, 1993. – 414 с.
2. Дерібо О. В. Основи технології машинобудування. Частина 2 : навчальний посібник / О. В. Дерібо. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 112 с.
3. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения : ГОСТ 21495-76. – [Чинний від 1977-01-01] М. : Изд-во стандартов, 1987. – 35 с.
4. Дерібо О. В. Технологія машинобудування. Курсове проектування : навчальний посібник / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, В. П. Пурдик. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 123 с.
5. Проектування та виробництво заготовок деталей машин. Литі заготовки : навчальний посібник / Ж. П. Дусанюк, О. П. Шиліна, С. В. Репінський, С. В. Дусанюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 199 с.
6. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку : ГОСТ 26645-85. – [Чинний від 1987-07-01] М. : Изд-во стандартов, 1987. – 53 с.
7. Горбачевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие / А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред. – М. : ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.

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

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

Репінський Сергій Володимирович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinskyiv@gmail.com;

Боровський Дмитро Анатолійович – студент групи ІІМ-14б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Чорноокій Віталій Вікторович – студент групи ІІМ-14б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

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;

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;

Repinskyi Serhii V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinskyiv@gmail.com;

Borovskyi Dmytro A. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

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