

ВПЛИВ МАТЕРІАЛУ ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛІ НА ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для заготовки деталі типу «Корпус» проведено дослідження впливу матеріалу на вибір оптимальних режимів різання при обробленні отвору під підшипники шляхом розточування.

Ключові слова: корпус, матеріал заготовки деталі, отвір, розточування, припуски, глибина різання, швидкість різання, частота обертання, оптимізація.

Abstract

For blank parts such as «Corps» conducted a study of the effect of material on the choice of optimal cutting conditions when machining the hole for the bearings by boring.

Keywords: corps, material workpiece parts, hole, boring, overmeasure, cutting depth, cutting speed, speed of rotation, optimization.

Вступ

При проектуванні технологічних процесів (ТП) механічної обробки заготовок деталей машин, оформленні технологічної документації, а саме операційних карт необхідно вказувати режими різання (глибину різання, подачу, швидкість різання, частоту обертання).

Встановлення оптимальних режимів різання є досить відповідальним етапом в проектуванні ТП, так як вони забезпечують:

- досягнення необхідної якості оброблюваних поверхонь;
- мінімально можливий час процесу різання (основний час), а значить і штучно-калькуляційний час виконання обробки;
- скорочення технологічної собівартості обробки;
- підвищення продуктивності праці.

Одним із важливих факторів, що впливає на вибір режимів різання є характеристики матеріалу заготовки деталі [1–4].

Мета роботи – дослідження впливу матеріалу заготовки деталі типу «Корпус» на вибір оптимальних значень режимів різання при розточуванні головного отвору для встановлення підшипників.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися завдання:

- вибір можливих матеріалів для виготовлення заготовки деталі типу «Корпус»;
- вибір методу, способів виготовлення заготовок;
- вибір різального інструменту, обладнання для виконання обробки головного отвору;
- виконання оптимізації режимів різання при розточуванні головного отвору при різних матеріалах заготовки деталі типу «Корпус»;
- аналіз результатів досліджень.

Результати дослідження

Для виконання роботи вибрано деталь «Корпус», яка слугує для встановлення двох валів на підшипниках кочення по отворах $\varnothing 42H7^{(+0,025)}$ і виготовляється в умовах серійного виробництва.

Розглядається 4 варіанти використання матеріалу для виготовлення заготовки деталі:

- перший варіант – сірий чавун СЧ18;
- другий варіант – ковкий чавун КЧ60;

- третій варіант – вуглецева сталь 45Л;
- четвертий варіант – алюмінієвий сплав АК8.

Всі матеріали мають добрі ливарні властивості, тому метод виготовлення заготовки деталі – лиття.

Для перших трьох варіантів пропонується використати спосіб – лиття в піщано-глинисті форми з машинним формуванням суміші, для четвертого – лиття в кокіль.

У відповідності із вибраним матеріалом деталі «Корпус» проведено розрахунок припусків, розміру отвору заготовки, який забезпечує одержання $\varnothing 42H7^{(+0,025)}$ після механічної обробки [5, 6]. Розрахунок допусків, припусків, розміру заготовки дає можливість встановити кількість переходів механічної обробки за коефіцієнтом уточнення [7].

Обробка отвору в заготовці деталі «Корпус» виконується розточуванням на верстаті з числовим програмним керуванням (ЧПК) моделі IP500MФ4. Для досягнення необхідної точності розточування для перших трьох варіантів матеріалу заготовки необхідно 4 переходи механічної обробки, для четвертого – 3 переходи.

В даному випадку розглядається перший перехід механічної обробки – попереднє (чорнове) розточування отвору.

Проведені розрахунки припусків дають можливість встановити глибину різання по переходах механічної обробки, в тому числі і при виконанні першого переходу – попередньому розточуванні головного отвору.

Згідно вихідної інформації (матеріалу заготовки, вибраного різального інструменту, верстата, глибини різання) виконано оптимізацію режимів різання [7]. Результати роботи представлені у вигляді рис. 1-3.

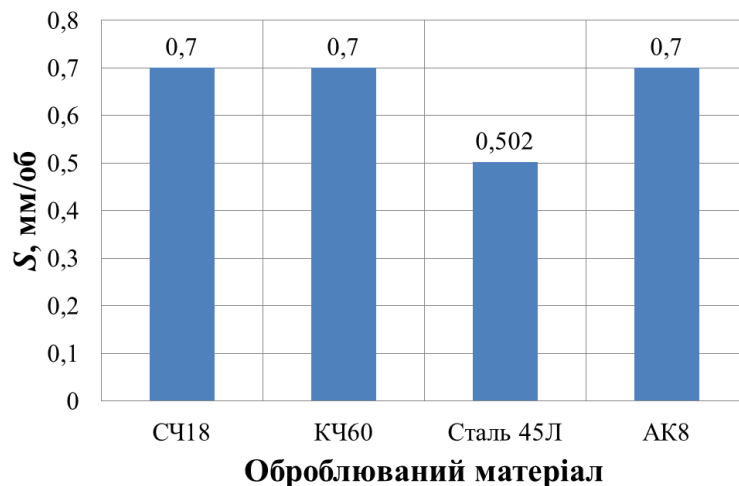


Рис. 1. Вплив матеріалу заготовки деталі типу «Корпус» на оптимальне значення подачі

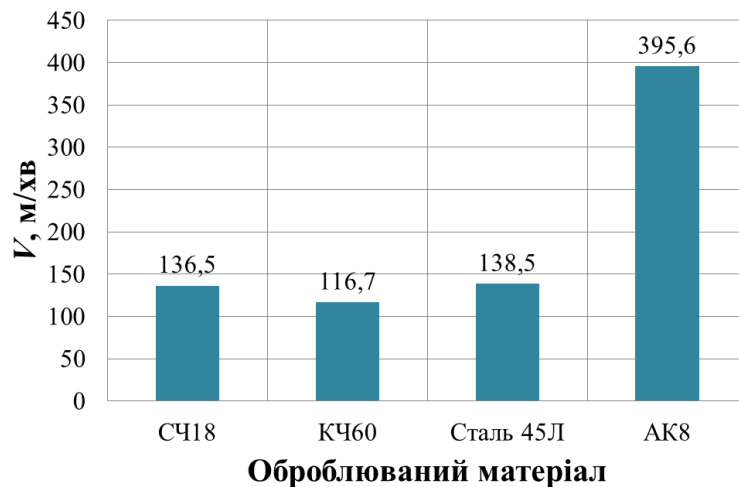


Рис. 2. Вплив матеріалу заготовки деталі типу «Корпус» на оптимальне значення швидкості різання

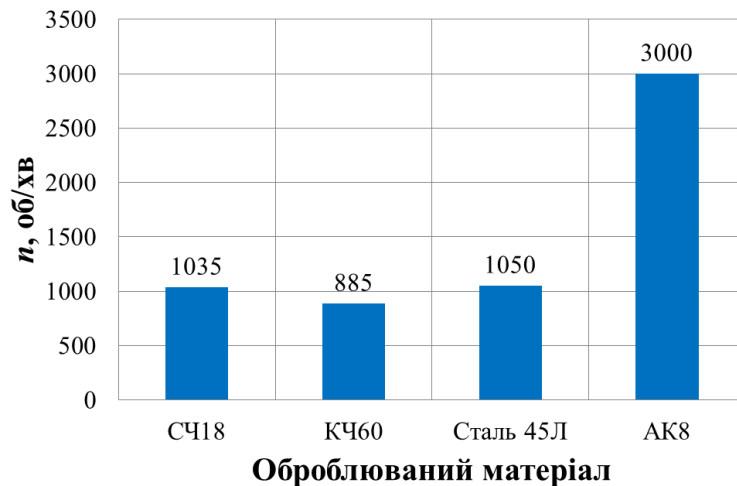


Рис. 3. Вплив матеріалу заготовки деталі типу «Корпус» на оптимальне значення частоти обертання шпинделя

Висновки

1. Для перших 3-ох варіантів матеріалу деталі «Корпус» точність виготовлення заготовки є нижчою, ніж для 4-го варіанту, припуски більші і, відповідно, глибина різання на першому переході механічної обробки (попередньому розточуванні отвору) є більшою ($t_{1-3} = 2,7 \text{ мм} > t_4 = 1,3 \text{ мм}$).
2. Подача при попередньому розточуванні головного отвору під підшипники для розглядуваних матеріалів заготовки є практично однаковою крім варіанту виготовлення заготовки із сталі 45Л, де вона є меншою.
3. Найбільша швидкість різання є при розточуванні головного отвору заготовки із матеріалу АК8, найменшою – із матеріалу КЧ60, для матеріалів СЧ18, сталь 45Л вона є майже однаковою.
4. Частота обертання шпинделя максимальна при обробленні отвору заготовки деталі «Корпус» із матеріалу АК8, мінімальна – при матеріалі КЧ60, для матеріалів СЧ18, сталь 45Л – суттєво значення n не відрізняються.
5. Методика та результати проведених досліджень можуть бути використані в навчальному процесі та умовах реального виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барановський Ю. В. Режимы резания металлов : справочник / Ю. В. Барановський, Л. А. Брахман, Ц. З. Бродский [и др.] ; под ред. Ю. В. Барановського. – М. : Машиностроение, 1972. – 407 с.
2. Каштальян И. А. Обработка на станках с числовым программным управлением : справочное пособие / И. А. Каштальян, В. И. Клевзович. – Минск : Вышэйшая школа, 1989. – 271 с.
3. Кирилович В. А. Нормування часу та режимів різання для токарних верстатів з ЧПУ / В. А. Кирилович, П. П. Мельничук, В. А. Яновський. ; Під заг. ред. В. А. Кириловича. – Житомир : ЖІТІ, 2001. – 600 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. 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. 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;

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

Білякевич Владислав Анатолійович – студент групи ІПМ-18м, 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;

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: repinskyisv@gmail.com;

Biliakevych Vladyslav A. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.