

ВПЛИВ ГЛИБИНИ РІЗАННЯ ПРИ РОЗТОЧУВАННІ ОТВОРУ НА ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ОБРОБКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження впливу глибини різання при попередньому розточуванні отвору на вибір оптимальних значень режимів різання, а саме подачі, швидкості, частоти обертання шпинделя і їх вплив на складову сили різання P_z та потужність.

Ключові слова: попереднє розточування, отвір, глибина різання, режими різання, подача, швидкість, частота обертання, сила різання, потужність, оптимізація.

Abstract

A study was made of the effect of cutting depth when pre-boring a hole on the choice of the optimal values of cutting conditions, namely, feed, speed, spindle speed and their effect on the component of the cutting force P_z and power.

Keywords: pre-boring, hole, depth of cutting, cutting modes, innings, speed, rotational speed, cutting power, power, optimization.

Вступ

В практичній діяльності інженера-технолога визначення режимів різання – досить поширена задача. Вони вносяться в операційні карти, які є основною документацією для робітників-верстатників.

Елементи режимів різання вибираються таким чином, щоб досягнути найбільшої продуктивності праці при мінімальній собівартості виконання даної технологічної операції. Ця вимога виконується при роботі інструментом раціональної конструкції з урахуванням особливостей оброблюваної деталі, характеристики верстата, його експлуатаційних можливостей.

При виборі режимів різання використовуються методи розрахунку, в основі яких закладено застосування степеневих залежностей [1], нормативні (дослідно-статистичні) дані [2-4], а також спеціальні комп'ютерні програми, що дозволяють вибрати оптимальні значення режимів механічної обробки [5]. Використання методу визначення режимів різання шляхом оптимізації дозволяє одержати дані, що відповідають конкретним умовам обробки з урахуванням відповідних моделей верстатів, інструменту, матеріалу заготовки деталі і т. п., забезпечуючи при цьому мінімальні витрати часу на вибір режимів.

Мета роботи – дослідження впливу глибини різання при розточуванні отвору на оптимальне значення подачі, швидкості, частоти обертання шпинделя і відповідно силу та потужність обробки.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися **завдання:**

- вибір способу виготовлення заготовки, розрахунок її розмірів, оформлення креслення;
- призначення глибини різання при попередньому розточуванні отвору;
- вибір різального інструменту, обладнання для виконання обробки;
- визначення оптимальних значень подачі, швидкості різання, частоти обертання шпинделя при попередньому розточуванні отвору при різних глибинах обробки, дослідження їх впливу на силу, потужність різання;
- аналіз результатів дослідження.

Результати дослідження

Розглядалося дві деталі: 1 деталь – «Ступиця», матеріал сталь 35, спосіб виготовлення заготовки – штампування; 2 деталь – «Тарілка», матеріал сталь 35, спосіб виготовлення заготовки – штампування.

Оптимізація режимів різання виконувалася для попередньої обробки розточуванням отвору $\varnothing 90P7_{(-0,059)}^{-0,024}$ (1 деталь); $\varnothing 22H8^{(+0,033)}$ (2 деталь).

Досліджувалися оптимальні значення подачі, швидкості різання, частоти обертання шпинделя при зміні глибини різання t від 1 мм до 5 мм із кроком 0,5 мм (1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5).

За результатами досліджень побудовані залежності оптимальних значень подач (S , $S_{позд.}$), швидкості різання V , частоти обертання шпинделя n , складової сили різання P_Z , потужності різання N від глибини різання.

Висновки

Проведено дослідження впливу глибини різання t при попередньому розточуванні отвору для 2-х деталей (1 деталь – «Ступиця» $\varnothing 90P7_{(-0,059)}^{-0,024}$; 2 деталь – «Гарілка» $\varnothing 22H8^{(+0,033)}$) на вибір оптимальних значень подачі S і $S_{позд.}$, швидкості різання V , частоти обертання шпинделя n , а також на величину складової сили різання P_Z , потужності різання N шляхом використання комп'ютерної програми. В результаті проведеної роботи зроблено наступні висновки.

1. Оптимальне значення подачі S при невеликих глибинах різання (до 2,0 мм) практично залишається незмінним. При збільшенні глибини різання залежність S від t має нелінійний характер, зменшується по величині.

2. Оптимальне значення позовжньої подачі $S_{позд.}$ нелінійно зменшується при збільшенні глибини різання.

3. Оптимальна швидкість різання V та частота обертання шпинделя n при невеликих глибинах різання (від 1,0 до $\approx 2,5$ мм) зменшується при постійній оптимальній подачі. При збільшенні глибини різання (від 2,5 до 5,0 мм) для $\varnothing 90P7_{(-0,059)}^{-0,024}$ оптимальне значення подачі зменшується і при цьому зростають оптимальна швидкість різання V та частота обертання шпинделя n . При обробці отвору $\varnothing 22H8^{(+0,033)}$ зменшення оптимальної величини подачі при збільшенні глибини різання (від 2,0 до 5,0 мм) призводить до практично постійної оптимальної швидкості обробки та частоти обертання шпинделя.

4. Залежність оптимальної сили різання P_Z від глибини різання має змінний характер. При невеликих значеннях глибини різання (від 1,0 до 2,5 мм) вона зростає при збільшенні глибини різання t . При більших значеннях глибини різання t залежність є незмінною (постійне значення P_Z).

5. Потужність різання N нелінійно залежить від глибини різання t , зростає із збільшенням глибини різання для $\varnothing 90P7_{(-0,059)}^{-0,024}$ і є практично незмінною при обробці $\varnothing 22H8^{(+0,033)}$.

6. Методика, результати досліджень можуть використовуватися в навчальному процесі, а також в умовах реального виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2 / Ю. А. Абрамов, В. Н. Андреев, Б. И. Горбунов [и др.]; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – М. : Машиностроение, 1985. – 496 с.
2. Барановський Ю. В. Режимы резания металлов : справочник / Ю. В. Барановський, Л. А. Брахан, Ц. З. Бродский [и др.] ; под ред. Ю. В. Барановського. – М. : Машиностроение, 1972. – 407 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. 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.
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;

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

Онищук Олег Миколайович – студент групи 2ПМ-18м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Савчук Олександр Іванович – студент групи 1ПМ-17м, 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;

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;

Onyshchuk Oleh M. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Savchuk Oleksandr I. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.