

**МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ
ОБКАТУВАННЯ РОЛИКАМИ**

Зубсхіна-Хайят О.В., асистент кафедри тракторів та СГМ,
експлуатації і технічного сервісу
Миколаївський національний аграрний університет

Представлено аналіз методів визначення оптимальних режимів поверхневого пластичного деформування обкатуванням роликками деталей з ціллю підвищення їх зносостійкості і втомної міцності.

В умовах індивідуального і дрібносерійного виробництва широке і ефективно застосування обкатуванням роликками вимагає досить надійної методики вибору режиму. Завдання досить складне, якщо врахувати, що на результат обкатування впливають вісім основних параметрів: матеріал деталі, її форма, вихідна шорсткість обкатування поверхні, діаметр і радіус профілю ролика, зусилля, подача, число проходів. Протягом останніх п'яти параметрів можна варіювати, створюючи більш-менш вигідні поєднання. Частково керованим параметром є також вихідна шорсткість поверхні деталі.

При наявності досить великих партій деталей в умовах серійного виробництва режим обкатування в кожному конкретному випадку вибирається дослідним шляхом в результаті експериментальної роботи. Очевидно, що в умовах індивідуального виробництва такий підхід непридатний. Необхідно встановлювати зв'язки між зазначеними параметрами, достатні для вибору режиму обкатування на стадії проектування технологічного процесу [11-14].

Методика вибору оптимального режиму обкатування роликками успішно використовується у виробництві [5]. Основою оптимізації режиму відповідно до цієї методики є вибір зусилля обкатування, достатнього для того, щоб зім'яти вихідну шорсткість, але ще не викликає появу хвилястості обкатуваної поверхні і лушення металу поверхневого шару. Таку методику, розроблену в основному для обкатування деталей з прямолінійною твірною, успішно застосовують і для вибору режиму обкатування фасонних деталей. Це стало можливо на основі приведення кривизни деталі і ролика в площині осьового перерізу ролика. Для поверхневого пластичного деформування (ППД) отворів і валів застосовуються планетарні обкатувальні пристрої, в яких в якості деформуючих елементів використовуються конічні або циліндричні роликки, що забезпечують отримання на поверхні оброблюваної деталі каплевидного відбитка. При обробці великих валів в індивідуальному і дрібносерійному виробництві на заводах важкого машинобудування знаходять застосування пристрою із самовстановлюючими циліндричними роликками [10]. Кількість опорних роликів вибирають в залежності від необхідного зусилля обкатування і діаметра робочого ролика.

Реалізація оптимального режиму обкатування пов'язана з можливостями використовуваних верстатів. Однією з умов при цьому є можливість створення і стабілізації робочого зусилля необхідної величини. При односторонній схемі обкатування універсальними однороликовими пристроями зусилля обкатування повністю сприймається вузлами верстата, тому жорсткість обмежується розмірами і фірмовими особливостями верстатів. У значенні збереження оптимального режиму обкатування представляє небезпеку не стільки зниження жорсткості, скільки її непостійність [1-10].

Одним з радикальних шляхів стабілізації режиму обкатування роликками є виключення із загальної жорсткості технологічної системи поперечної жорсткості верстата. У виробництві широко застосовується обкатування валів багатороликковими охоплюючими пристроями різних типів. А розкатування отворів великої довжини було б неможливо без використання багатороликкових головок з урівноваженим радіальним тиском. У процесі обкатування ексцентричне закріплення деталі, радіальне биття роликів і інші похибки призводять до того, що система працює в коливальному режимі розвантаження - навантаження поблизу максимуму прикладеного навантаження. Завдання стабілізації зусилля обкатування в межах допустимих відхилень вирішується введенням в конструкцію обкатних пристроїв пружних елементів зниженої жорсткості [11].

Питання про підвищення точності, тобто про звуження поля допуску в результаті розкатування, пов'язане з можливістю регулювати робоче зусилля. Очевидно, що при малій жорсткості системи інструмент - деталь, необхідної для розкатування деталей роликками кругового профілю, коли для успішного проведення операції необхідно збереження зусилля в межах, обмежених допустимим кутом вдавлення, можна говорити лише про збереження точності, отриманої на попередніх операціях. Щоб в результаті розкатування отримати уточнення розмірів деталей, необхідно використовувати схеми високої жорсткості, в яких зміна натягу за рахунок коливання розмірів заготовки викликало б помітну зміну зусилля і відповідне збільшення діаметра отвору. При цьому зазначена зміна зусилля не повинна призводити до зниження якості розкатої поверхні. Цій вимозі в найбільшій мірі задовольняє процес розкатування з каплевидною формою контакту роликів прямолінійного профілю [10-11].

Необхідне для стабілізації робочого зусилля обкатування зниження жорсткості технологічної системи досягається застосуванням інструментів з пружними елементами [6, 7, 10, 11].

Після обкатування твердість поверхневого шару підвищується на 10% в порівнянні з вихідною, і, що особливо істотно, вирівнюється; її коливання в межах одного кроку наплавлення, що досягали 27%, знижуються до 10% [10].

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабей Ю.И. Поверхностное упрочнение металлов. / Ю.И. Бабей, Б.И. Бутаков, В.Г. Сысоев. – Киев: Наук. думка, 1995. – 256 с.
2. Рыжов Э. В. Контактная жесткость деталей машин. / Э. В. Рыжов – М.: Машиностроение, 1968. – 180 с.
3. Бейлард П. П. Напряжения от локальных нагрузок в цилиндрических сосудах давления. / П.П. Бейлард // Сб. Вопросы прочности цилиндрических оболочек. – М., Оборонгиз, 1960. – С. 43 – 65.
4. Бутаков Б.И. Жесткость системы станок – инструмент - деталь при обкатывании деталей роликками. / Б.И. Бутаков, А.В. Зубехина. // Вісник

аграрної науки Причорномор'я (випуск 4(47)).– Миколаїв: МДАУ, 2008. – С.193 – 205.

5. Шнейдер Ю.Г. Инструмент для чистовой обработки металлов давлением / Ю.Г. Шнейдер. – Л: Машиностроение, 1971. – 248 с

6. Азаревич Г.М. Размерно-чистовая обработка деталей машин пластическим деформированием взамен обработки резанием / Г.М. Азаревич, Г.Ш. Берштейн. – НииМаш. Технология обработки давлением. – 1965. – С. 134 – 159.

7. Коновалов Е.Г. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей / Е.Г. Коновалов, В.А. Сидоренко. – Минск: Вышэйша школа, 1968.– 364 с.

8. Пшибыльский В.П. Технология поверхностной пластической обработки / В.П Пшибыльский – М.: Металлургия, 1991. – 479 с.

9. Pоров А. Аналіз характеристик контакту поверхонь з початковим лінійним і точечним дотиком / А. Pоров // Motrol, Motoryzacja I energetykarnictwa. – Lublin. 2015, VOL 17, No.2. – С. 9 –16.

10. Бутаков Б. И. Основные принципы технологии импульсного и малоскоростного воздействия на структуру и свойства металлов и сплавов / Б.И. Бутаков. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук, – Киев: –1992 – 533 с.

11. Шнейдер Ю.Г. Инструмент для чистовой обработки металлов давлением / Ю.Г. Шнейдер - Л: Машиностроение, – 1971. – 248 с.

12. Азаревич Г.М., Берштейн Г.Ш. Размерно-чистовая обработка деталей машин пластическим деформированием взамен обработки резанием / Г.М. Азаревич, Г.Ш. Берштейн – НииМаш. Технология обработки давлением. – 1965. – С. 134 – 159.

13. Коновалов Е.Г. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка / Е.Г. Коновалов, В.А. Сидоренко – Минск: Вышэйша школа, 1968. – 364 с.

14. Пшибыльский В.П. Технология поверхностной пластической обработки. / В.П. Пшибыльский – М.: – Металлургия, 1991. – 479 с.