

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБКОЧУВАННЯ ВАЛІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Досліджено процес обкочування валів і визначено залежність сумарного зусилля обробки від режимів технологічного процесу обкочування.

Ключові слова: ролик, обкочування, сумарне зусилля обробки, подача, швидкість.

Abstract

The rolling process of the shafts was studied and the dependence of the total processing effort on the modes of the technological process of rolling was determined.

Keywords: roller, rolling, total effort, feed, speed.

Вступ

Вали, довжина яких перевищує діаметр в 10...15 разів вважають нежорсткими. Особливістю таких валів є недостатня жорсткість і висока схильність до значних пружних деформацій під впливом зусилля обробки. З збільшенням довжини деталі труднощі забезпечення високої продуктивності та необхідної якості різко зростають. Вибір того чи іншого методу обробки залежить від розмірів заготовки, механічних властивостей матеріалу, вимог щодо продуктивності, точності та якості поверхневого шару. Для забезпечення чистої обробки та досягнення шорсткості поверхні $Ra=0,32\dots0,16$ мкм необхідна наявність у технології чорнової та чистої обробки.

Результати дослідження

Обробку нежорстких валів методами ППД зазвичай рекомендують проводити з невеликими зусиллями, що забезпечується деформуючими елементами дають початковий точковий контакт (алмазні вигладжувачі і кулькові обкатники). Однак така обробка має низьку продуктивність (не більше 0,1 мм/об при алмазному вигладжуванні, 0,1...0,2 мм/об при обробці кульковими обкатками). Для збільшення продуктивності застосовують багатороликові обкатники зі стрижневими циліндричними та конічними роликами або роликами сильно витягнутої бочкоподібної форми [4]. За даними [5] подача при обробці ППД роликами може досягати 0,7 мм/об один ролик, при цьому шорсткість з $Ra=5$ мкм знижується до $Ra=0,16\dots0,32$ мкм. З урахуванням того, що швидкість практично не впливає на якість обробки та обмеження лише можливостями устаткування, даний метод один із найбільш продуктивних.

З ціллю аналізу напружено-деформованого стану в процесі обкочуванням виконувалось моделювання в програмі Deform 3D.

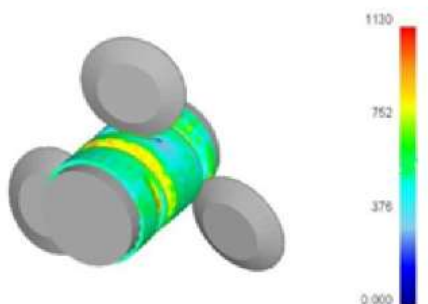


Рис. 1 - Розподіл інтенсивності напружень в заготовці

Сила, що діє на оброблювану поверхню з боку деформуючого елемента, в найбільше впливає на параметри якості деталі. Визначення функціонального зв'язку між силою, прикладеною до інструменту та параметрами якості деталей, є одним із основних завдань досліджень у галузі обробки ППД.

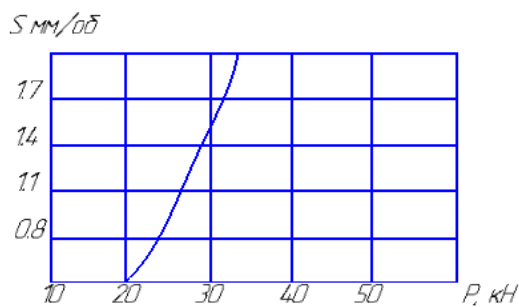


Рис. 2 - Залежність сумарного зусилля деформування від подачі при швидкості 120 м/хв

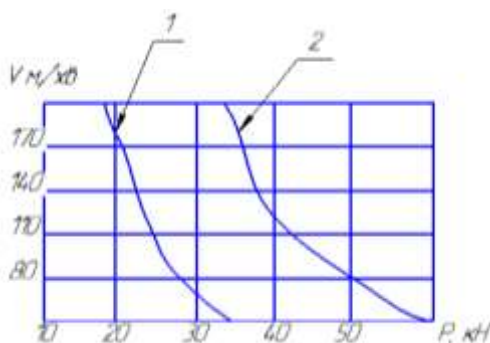


Рис. 3 - Залежність сумарного зусилля деформування від швидкості обробки 1 для діаметра деталі 15 мм, 2 для діаметра деталі 50 мм

Висновки

Як видно з графіків збільшення глибини різання та подачі веде до необхідності підвищувати зусилля деформування. Збільшення ж швидкості обробки дозволяє знизити зусилля. Ця особливість дозволяє зробити збільшення продуктивності за рахунок підвищення швидкості різання при зменшенні зусилля деформування. Кількість роликів, одночасно встановлених по колу має бути найбільшим. Обмеженням їх в обкатнику є діаметр самих роликів і відстань між суміжними роликками, яка лімітується товщиною перемички між пазами сепаратора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сердюк О.В. Оцінка пластичності поверхневого шару металу при немонотонному навантаженні / О. В. Сердюк, І. О. Сивак, С. І. Сухоруков, Р.І.Сивак // Наукові нотатки. – Луцьк, 2016. – Вип. 54. – С. 277–281
2. Сердюк О.В. Напружено-деформований стан в осередку деформації при вдавлюванні тороїдального ролика / О. В. Сердюк, І.О.Сивак, М.А.Карватко // Наукові нотатки: міжвузівський збірник. – Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2013. – Вип.40. – С.251-256. – (за галузями знань «Машинобудування та металообробка», «Інженерна механіка»)
3. Сердюк О.В. Моделирование процесса деформирования поверхностного слоя при обкатке цилиндрическим роликом / О. В. Сердюк // Обработка материалов давлением: сборник научных трудов. – 2012. - №3(32). – С.15-18

Сердюк Ольга Валентинівна — канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет

Serduk Olga V. - Cand. Sc. (Eng), assistant professor, department of technology and automation of mechanical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia