

НАПРУЖЕННЯ В ПОВЕРХНЕВОМУ ШАРІ МЕТАЛУ ПРИ ОБКОЧУВАННІ РОЛИКОМ ІЗ ГВИНТОВОЮ РОБОЧОЮ ПОВЕРХНЕЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано моделювання процесу обкочування роликом із гвинтовою робочою поверхнею (3 витка та отримано розподіл напружень в поверхневому шарі деталі.

Ключові слова: обкочування, ролик, напруження, гвинтова робоча поверхня, поверхневий шар металу.

Abstract

Simulation of the rolling process with a roller with a helical working surface was performed and the stress distribution in the surface layer of the part was obtained.

Keywords: rolling, roller, stress, helical working surface, metal surface layer.

Вступ

Поверхнєве пластичне деформування призводить до значного підвищення характеристик конструктивної міцності деталей машин, виготовлених зі сталей, чавуну, кольорових металів та сплавів; втворює вальну міцність, контактну витривалість, контактну жорсткість, зносостійкість, корозійну стійкість та ряду інших.

Сьогодні не підлягає сумніву ефективність ППД як методу підвищення зносостійкості деталей, що працюють в умовах тертя зі змащуванням. В даному випадку зменшується тривалість роботи і, відповідно, початкове зношування в період роботи за рахунок створення оптимального мікрорельєфа поверхневого шару деформаціям [1].

Результати дослідження

Одним із способів поверхневої пластичної деформації є обкочування роликом із гвинтовою робочою поверхнею. Це дозволяє отримати накладання хвилі, яка виникає перед роликом, та після нього. І як наслідок уникнути мікротріщин, які виникають на піку хвилі перед роликом [2]. Крім того, одночасно виконується багатопрохідна обробка, за попередніми дослідженнями оптимальним є наявність трьох витків [3], при обкочуванні заготовок із сталі.

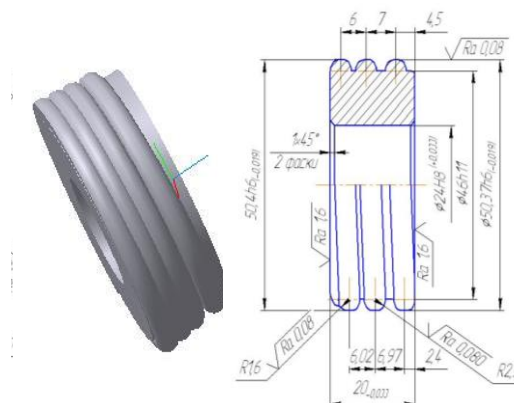


Рис. 1. Ролик із гвинтовою робочою поверхнею



Рис.2. Зони деформування в перерізі деталі

Дослідження такого процесу дозволило отримати графічну залежність напружень від часу в одній точці деталі (рис.3).

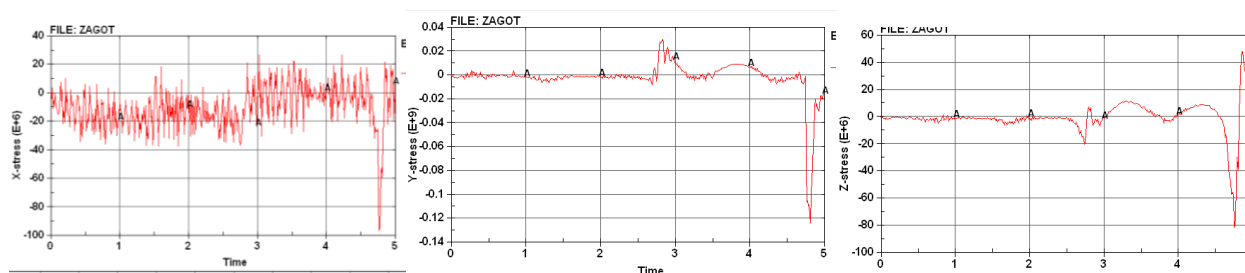


Рис. 3. Нормальні напруження (σ_x , σ_y , σ_z)

Висновки

Як видно із графіків початкові напруження виникають в області пластичної хвилі, а потім значно більші при безпосередньому контакті деталі і заготовки. Причому в області пластичної хвилі це розтягуючі напруження, а в зоні контакту – стискаючі.

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

Ільченко Віталій Ігорович — студент групи ІПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Федорчук Михайло Андрійович — студент групи ІПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

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

Ilchenko Vitaliy I. - Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Fedorchuk Muchaylo A. -Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.