

ТЕХНОЛОГІЯ ОБКАТУВАННЯ ТА РОЗКАТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЕРТАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Зубєхіна-Хайят О.В., асистент кафедри тракторів та СГМ,
експлуатації і технічного сервісу
Миколаївський національний аграрний університет
e-mail: zubehinakhayat@gmail.com

Анотація: поверхнева пластична деформація (ППД) з допомогою обкатування роликами виконується для зниження шорсткості поверхні і зміцнення поверхневого шару. Ця технологія застосовується також для підвищення зносостійкості деталей, контактної та втомної міцності. Також вона призводить до підвищення зносостійкості деталей обертання.

Ключові слова: зусилля, обкатування, жорсткість, голчасті ролики.

Проблема підвищення опору контактній міцності, зносостійкості, що є найважливішими характеристиками, визначають надійність і довговічність деталей. Поверхнева пластична деформація з допомогою обкатування роликами виконується для зниження шорсткості поверхні та зміцнення поверхневого шару. При зміцнюючому обкатуванні підвищується твердість поверхневого шару. Це призводить до підвищення втомної міцності деталі.

До основних режимів обкатування відносяться зусилля на ролики і подача ролика на кожний оборот деталі. Такий режим обкатування як зусилля на ролики вибирається в залежності від діаметра деталі, діаметра і профільного радіуса ролика і твердості обкатуваного матеріалу. Реалізація оптимального основного режиму обкатування пов'язана з жорсткістю технологічної системи «верстат-інструмент-деталь». Для цієї технології важливим є не стільки зниження жорсткості, скільки її непостійність [8-14].

Провівши теоретичні та експериментальні дослідження нами було виявлено, що з урахуванням жорсткості системи «верстат-інструмент-деталь», стабілізації зусилля обкатування вдалося досягти оптимальних режимів обкатування і за рахунок цього розширити номенклатуру обкатуваних і розкатуваних деталей [8-14].

Для зміцнюючого обкатування деталей великих машин найбільш широко застосовуються сферичні та тороподібні ролики. Проте при більших кутах вдавнення ролика в напрямку його подачі на обкатаній поверхні з'являється хвилястість із кроком, відмінним від величини подачі [1]. Багато дослідників вважають основною причиною появи хвилястості наявність торцевого биття ролика. Це приводить до змінної подачі обкатування. При чистовому обкатуванні для запобігання появи хвилястості рекомендують приймати кут вдавнення, значенням 2 – 30. Проте для зменшення хвилястості використовують ролики з точним робочим профілем. Для виключення

хвилястості при зміцнюючому обкатуванні тонкий поверхневий шар поверхні шліфують, це істотно зменшує ефективність зміцнення [1,2].

Стабілізуючи за допомогою установки роликового вузла на підшипниках кочення зусилля P , можна виключити появу хвилястості при більших кутах вдавнення. При цьому вдається одержати шорсткість поверхні $Ra = 0,08 - 0,32$ мкм при вихідній $Rz = 80 - 160$ мкм, і таким чином можна сполучити чистове й зміцнююче обкатування [1-5].

Тонкостінні втулки можна розкатувати голчатими роликами [6-7]. При цьому пластична деформація також локалізується в тонкому поверхневому шарі. Тут маємо роздачу втулки мінімальну. Пристрої з голчатими роликами знайшли застосування при розкатуванні нежорстких втулок. Тоді розкатування виконується без поздовжньої подачі пристрою. При виконанні продольної подачі пристрою з голчатими роликами на обкатуваній поверхні з'являється хвилястість з шагом подачі. Пропоную для розкатування нежорстких втулок розроблений ударний пристрій з гнучкими роликами, який нами запатентовано. Пристрій показано на рис. 1. При використанні пристрою не виникає об'ємна деформація деталі. Це є великою перевагою для обробки отворів.

Нами виконані дослідження жорсткості технологічної системи «верстат-інструмент-деталь». По залежностях теорії пружності розрахована жорсткість тонкостінних втулок від кількості роликів в облямовуванні. Результати розрахунків представлені у вигляді графіків, по яким можна вибрати допустиме зусилля обкатування [1-5].

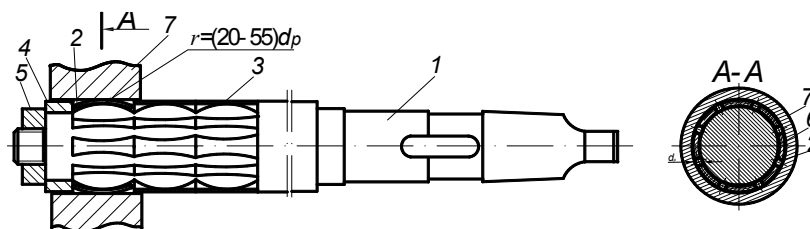


Рис. 1. Пристрій для розкатування нежорстких втулок гнучкими роликами

Список використаних джерел:

1. Патент України на корисну модель № 54685, кл. B24B 39 / 00. Пристрій для ударного чистового розкатування отворів. / Б.І. Бутаков, В.О. Артюх, В.О. Зубехіна. - № u 2010 03962; заявл. 06.04.2010; опубл. 25.11.2010. Бюл. №22, 2010.
2. Зубехіна-Хайят О.В. Дослідження технології розкатування отворів голчастими роликами. О.В. Зубехіна-Хайят. *Матеріали причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько – викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні»* 17-19 квітня 2019 р. Миколаїв, МНАУ. 2019. С. 55-59.
3. Zubiekhina-Khaiiat O. RESERCH ON RIGIDITY OF THE SYSTEM «MACHINE TOOL-TOOL-DETAIL» WHEN RUNNING BY ROLLERS / O. Zubiekhina-Khaiiat. CERTIFICATE OF PARTICIPATION for participation in the IV International Scientific and Practical Conference *Challenges in SCIENCE OF NOWADAYS*, held on May 26-28, 2020. – Washington, USA – 2020.
4. Zubiekhina-Khaiiat A.V. Mathematical modeling of the process of rolling body rolls with needed rollers/ A.V.Zubiekhina-Khaiiat, D.D. Marchenko. *International Scientific Journal*

«*Problems of tribology*». Vol. 24 № 3/93, 2019. Хмельницький, ХНУ, «Проблеми трибології». 2019. С. 45-50. ISSN 2079 – 1372.

5. Зубехіна-Хайят О.В. Стабілізація зусилля обкатування деталей роликми. О.В. Зубехіна-Хайят. Матеріали причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько – викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні» 19-21 квітня 2023 р. Миколаїв, МНАУ. 2023. С. 31-34.

6. Патент України на корисну модель UA 78870 МПК B24B 39/04 (2006.01). Пристрій для обкатування крупних різьб і архімедових черв'яків роликми. Б.І. Бутаков, О.В. Зубехіна; заявник і власник Бутаков Б.І. заявл. 27.06.2012, номер заявки: u201207999, Опубліковано 10.04.2013, Бюл. №7.

7. Патент України на винахід UA 101718 МПК B24B 39/04 (2006.01), B21H 3/00. Пристрій для обкатування крупних різьб і архімедових черв'яків роликми. Б.І. Бутаков, О.В. Зубехіна; заявник і власник Бутаков Б.І. заявл. 18.07.2011, номер заявки: a201108944; опубл. 25.04.2013, Бюл. №8.

8. Павлюк С.С. Жорсткість системи верстат-інструмент-деталь та її вплив на процес обкатування при поверхневому пластичному деформуванні . С.С. Павлюк, О.М. Дюльгер, Д.О. Кошмак, О.В. Зубехіна-Хайят. /Матеріали 31-ї студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України» 20-22 березня 2020 р. Миколаїв: МНАУ. 2020.

9. Зубехіна – Хайят О.В. Методики визначення оптимальних режимів обкатування роликми. /Матеріали Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні» 17 – 19 квітня 2020 р. Миколаїв, МНАУ. 2020.

10. Зубехіна – Хайят О.В. Дослідження технології розкатування отворів голчастими роликми // *Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 113-ї річниці від дня народження Крамарова В.С. «Крамаровські читання»* 20-21 лютого 2020 р. – Київ, НУБІП України НАЦ «ІМЕСГ» НАА. 2020. С. 255 – 257.

11. Зубехіна – Хайят О.В. Жорсткість технологічної системи верстат – інструмент – деталь при обкатуванні роликми / О.В. Зубехіна – Хайят // *Тези доповідей Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу* : Миколаїв, 2017. – С.19 – 31.

12. Телещак В.В., Зубехіна-Хайят О.В. Дослідження і розробка технології обкатування голчастими роликми упорних різьб / Матеріали XIV-ї Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології – 2018» м. Миколаїв, 26-28 вересня 2018 року. – С.51 – 63.

13. Бутаков Б.І., Телещак В.В., Зубехіна-Хайят О.В. Дослідження технології і інструментів для обкатування і розкатування деталей роликми з врахуванням жорсткості системи верстат-інструмент-деталь / Матеріали 31-ї студентської науково-теоретичної конференції «Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України» 20-22 березня 2019 р. – Миколаїв, МНАУ. 2019. С. 144 – 146.

14. Зубехіна-Хайят О.В., Артюх В.О., Рыжак В.В., Телещак В.В. Дослідження жорсткості розкатування отворів / Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології – 2019» м. Миколаїв, 25-27 вересня 2019 року. – С.38-40.

Abstract. surface plastic deformation (SPD) with the help of roller rolling is performed to reduce surface roughness and strengthen the surface layer. This technology is also used to increase wear resistance of parts, contact and fatigue strength. It also leads to increased wear resistance of rotating parts.

Key words: effort, running-in, stiffness, needle rollers.