

**Володимир Кальченко<sup>1</sup>, Андрій Єрошенко<sup>2</sup>,  
Володимир Венжега<sup>3</sup>, Дмитро Кальченко<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>доктор технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)  
E-mail: [vykalchenko74@gmail.com](mailto:vykalchenko74@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9072-2976>  
ResearcherID: [G-6752-2014](https://orcid.org/0000-0002-9072-2976). Scopus Author ID: [56644727300](https://orcid.org/0000-0002-9072-2976)

<sup>2</sup>кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій машинобудування та деревообробки  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)  
E-mail: [yeroshenkoam@gmail.com](mailto:yeroshenkoam@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1629-9516>  
ResearcherID: [G-6757-2014](https://orcid.org/0000-0002-1629-9516). Scopus Author ID: [57193700687](https://orcid.org/0000-0002-1629-9516)

<sup>3</sup>кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)  
E-mail: [vivenzhega@gmail.com](mailto:vivenzhega@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8857-349X>  
Researcher ID: [H-3560-2014](https://orcid.org/0000-0002-8857-349X). Scopus Author ID: [16510833000](https://orcid.org/0000-0002-8857-349X)

<sup>4</sup>аспірант  
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)  
E-mail: [itmia@ukr.net](mailto:itmia@ukr.net). Scopus Author ID: [56939026500](https://orcid.org/0000-0002-8857-349X)

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛІФУВАННЯ ТОРЦІВ РОЛИКІВ ПІДШИПНИКІВ НА МОДЕРНІЗОВАНОМУ ДВОСТОРОННЬОМУ ТОРЦЕШЛІФУВАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ 3342АДО

У роботі досліджено високопродуктивний спосіб обробки торцевих поверхонь роликів підшипників на двосторонньому торцешліфувальному верстаті з модернізованою системою правки від ЧПК, яка дозволила отримати конічну форму калібруючої ділянки на торці круга з нульовою геометричною похибкою, оскільки пряма лінія конуса збігається з обробленою площиною. Це забезпечить вищі вимоги щодо точності та дасть можливість проводити комплектування підшипників без сортування на розмірні групи – методом повної взаємозамінності та сприятиме збільшенню терміну довговічності підшипників, оскільки осьове навантаження буде більш рівномірно розподілятися по торцям роликів.

**Ключові слова:** двостороння торцешліфувальна обробка; правка кругів; теплонапруженість процесу шліфування; профільовані та орієнтовані шліфувальні круги; ролики підшипників кочення; точність обробки торцевих поверхонь роликів підшипників.

Рис.: 9. Бібл.: 8.

**Актуальність теми дослідження.** Підвищення точності та продуктивності обробки торцевих поверхонь роликів підшипників кочення є важливою науково-практичною задачею, вирішення якої дозволить як підвищити термін служби підшипників, так і здешевити їх виробництво, а отже, підвищити рівень конкурентоспроможності продукції. Підшипники кочення є високоточними складальними одиницями, що виготовляються на спеціалізованих заводах і використовуються у високошвидкісних механізмах та в механізмах зі значними силовими навантаженнями та високими вимогами до точності їх центрування. Вони мають повну взаємозамінність за внутрішнім та зовнішнім діаметрами та шириною кілець. Між кільцями та тілами кочення існує неповна взаємозамінність. Їх складають селективним методом, що полягає в точному вимірюванні дійсних розмірів поверхонь, сортуванні їх на розмірні групи в порядку зростання розмірів від найменшого до найбільшого з невеликою їх градацією та маркуванні розсортованих виробів для їх подальшого складання. Тому дуже важливо забезпечити точність обробки тіл кочення та кілець з мінімальним розсіюванням розмірів оброблених поверхонь для зменшення трудомісткості складання.

**Постановка проблеми.** До торцевих поверхонь роликів підшипників кочення висуваються високі вимоги щодо точності розмірів, форми та якості торцевих поверхонь при забезпеченні високої продуктивності обробки. Ролики повинні виготовлятися згідно з вимогами стандартів із підшипникової сталі ШХ 15 та термічно оброблені до твердості 60...65 HRC, не мати тріщин, раковин, корозії, слідів припалів. Для роликів встановлено три ступеня точності I, II, та III, для яких нормуються основні параметри. Так, наприклад, для ступеня точності I при довжині ролика до 30 мм верхнє граничне відхилення  $es = +1,5$  мкм, нижнє  $ei = -7,5$  мкм, випуклість торця до 2 мкм. Увігнутість торців роликів не допускається.

У роботі потрібно провести експериментальні дослідження теплонапруженості процесу шліфування торцевих поверхонь роликів підшипників на модернізованому двосторонньому торцешліфувальному верстаті 3342АДО та дослідити обертання заготовок у зоні обробки при знятті чорнового припуску та в калібрувальній зоні і його вплив на кінцеву точність.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Продуктивність торцевого шліфування обмежується теплонапруженістю процесу через участь у зніманні припуску великої кількості абразивних зерен. Якість обробленої поверхні залежить від температури на торці деталі. Теоретичним дослідженням теплонапруженості процесу шліфування присвячені роботи багатьох вітчизняних та закордонних учених, проте наявні залежності наведені здебільшого для шліфування циліндричних поверхонь периферією кола.

Основними внутрішніми джерелами тепла є зона різання та підшипники шпиндельних опор.

При торцевому шліфуванні початкове положення шліфувальних кругів один відносно одного й базових поверхонь верстата змінюється внаслідок теплових деформацій, що позначається на точності виробів, що обробляються [1]. При проведенні досліджень авторами було встановлено, що зміна температури МОР (мастильно-охолоджуючої рідини) на  $1^{\circ}\text{C}$  при шліфуванні підшипникових кілець діаметром 90 мм призводить до збільшення неплоскостності торців на 0,12 мкм, а непаралельності – на 0,63 мкм.

Для визначення впливу кожного джерела тепла на положення шліфувальних кругів використано дві схеми навантаження верстата:

- обертання шпинделя на холостому ходу (при цьому визначали зміну положення кругів під дією тепла, що виділяється в підшипниках);
- нагрівання МОР (за допомогою електронагрівача без обертання шпинделя). Швидкість нагрівання МОР приблизно відповідала швидкості її нагрівання на реальному верстаті.

У результаті експерименту побудовано графік зміни положення шліфувального круга у вертикальній площині залежно від часу обробки (рис. 1).

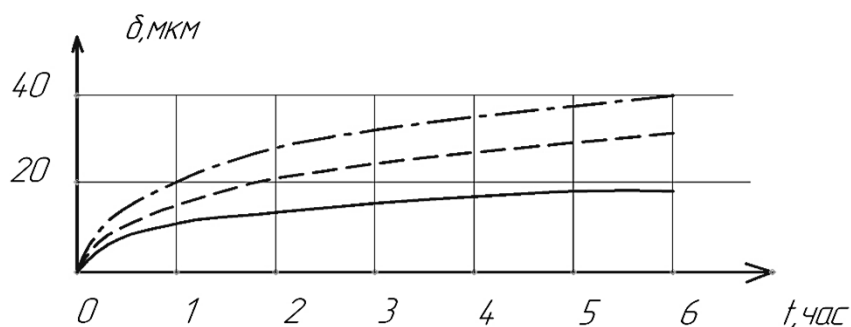


Рис. 1. Графік зміни положення шліфувального круга у вертикальній площині залежно від часу роботи

Суцільна лінія відповідає обертанню шпинделя на холостому ході; штрихова – при підігріванні МОР без обертання шпинделя, штрих-пунктирна – обертання шпинделя та підігрівання МОР. Стабілізація положення шліфувальних кругів настає від нагрівання шпиндельних опор через 2 години, від підігріву – через 6 годин.

У роботі [2] розглянуто баланс теплових потоків у торцешліфувальному верстаті. Кількість виділеної в робочій зоні теплоти (кДж) протягом часу шліфування розраховується за формулою:

$$Q_1 = 3600N \cdot t,$$

де  $N$  – потужність шліфування, кВт;

$t$  – час шліфування, с.

Однак сумарна кількість теплоти в зоні, що розглядається, буде більшою через надходження в неї теплоти разом з МОР.

$$Q_{\Sigma} = Q_1 + Q_{\text{дон.}}$$

При шліфуванні на двосторонньому торцешліфувальному верстаті з подачею МОР на водній основі 10 % теплоти, що виникає, переходить у верстат, 5 % йде з деталями, а 85 % йде в МОР.

Зменшення впливів теплових деформацій на точність двостороннього торцевого шліфування можна досягти шляхом стабілізації температури МОР.

У загальному балансі теплових деформацій зсув торців кругів викликаний зміною температури опор шпинделів становить 20-25%, а зміною температури МОР 75-80%.

Вплив високотемпературних процесів в контакті шліфувального круга і заготовок на стан поверхневого шару і появу припалів пропонується вирішити в роботах [3] та [4]. Практичним результатом рішення першої теплофізичної проблеми в роботах [3] і [4] є вдосконалення конструкції і робочого профілю шліфувального круга. В [3] запропоновано шліфувальний круг з отворами для підвода МОР в зону контакту, що розташовані по концентричним колам. Вони ж виконують функцію додаткових тепловідводів. У роботі [4] для уникнення припалів пропонується використовувати переривчасті круги з пазами різної конфігурації. Для цього розроблені відповідні пристрої правки шліфувальних кругів.

Забезпечення раціональних кінематичних характеристик руху заготовки при проходженні зони обробки є важливою задачею, що впливає на точність обробки. Для реалізації сприятливого з погляду формування точності руху заготовки в зоні шліфування розроблені різні схеми примусового її обертання [5-7].

Для забезпечення заданого закону зміни кутової швидкості вільної заготовки в гнізді диска-сепаратора автором проведені спеціальні розрахунково-експериментальні дослідження. Запропоновано методику визначення сукупності технологічних параметрів (кути нахилу шліфувального круга, швидкість подачі та припуск на обробку), що забезпечує реалізацію оптимальної характеристики обертання заготовки, при якій забезпечується необхідна точність обробки [8].

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Проведений аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про важливість теплового впливу і обертання заготовок в зоні обробки при двосторонньому торцевому шліфуванні на продуктивність, точність та якість оброблених торцевих поверхонь. При шліфуванні зі схрещеними осями кругів і заготовок це набуває ще більш важливого значення оскільки проводиться спеціальна профільна правка круга, що дає змогу отримати на поверхні круга ділянку для зняття чорнового припуску та калібрувальну ділянку. Але отримана механізмами правки, які є на верстаті, калібрувальна ділянка має геометричну похибку (увігнутість), що знижує точність оброблених поверхонь. Тому потрібно модернізувати систему правки верстата задля надання правильної геометричної форми калібрувальним ділянкам шліфувального круга і провести експериментальні дослідження теплонапруженості процесу шліфування торцевих поверхонь роликів підшипників на модернізованому двосторонньому торцешліфувальному верстаті 3342АДО та дослідити обертання заготовок у зоні обробки при знятті чорнового припуску та в калібрувальній зоні і їхній вплив на кінцеву точність.

**Метою статті** є експериментальне дослідження на торцешліфувальному верстаті 3342 АДО з модернізованою системою правки температури на торцях оброблюваних роликів підшипників та обертання роликів у закритій зоні між двома шліфувальними кругами по координаті обробки.

**Виклад основного матеріалу.** Для проведення досліджень вперше було модернізовано двосторонній торцешліфувальний верстат 3342АДО системою правки з ЧПК. У немодернізованому верстаті при правці круги 1 орієнтують у горизонтальній площині на кут  $\gamma$  і у вертикальній – на кут  $\nu$  з метою зняття припуску за один прохід. Спочатку вся торцева поверхня круга правиться в площині, перпендикулярній осі обертання круга за допомогою стаціонарного пристрою верстата. Після цього алмазними олівцями 4, закріпленими на диску подачі заготовок 2, правлять ділянки, які прилягають до зовнішніх діаметрів кругів (рис. 2). При цьому величина радіуса правки, по якому переміщується вершина алмазного олівця, вибирається залежно від форми та розмірів оброблюваної заготовки. У результаті такої правки калібрувальна ділянка круга отримувалась увігнутою з геометричною похибкою, що знижувало точність обробки.

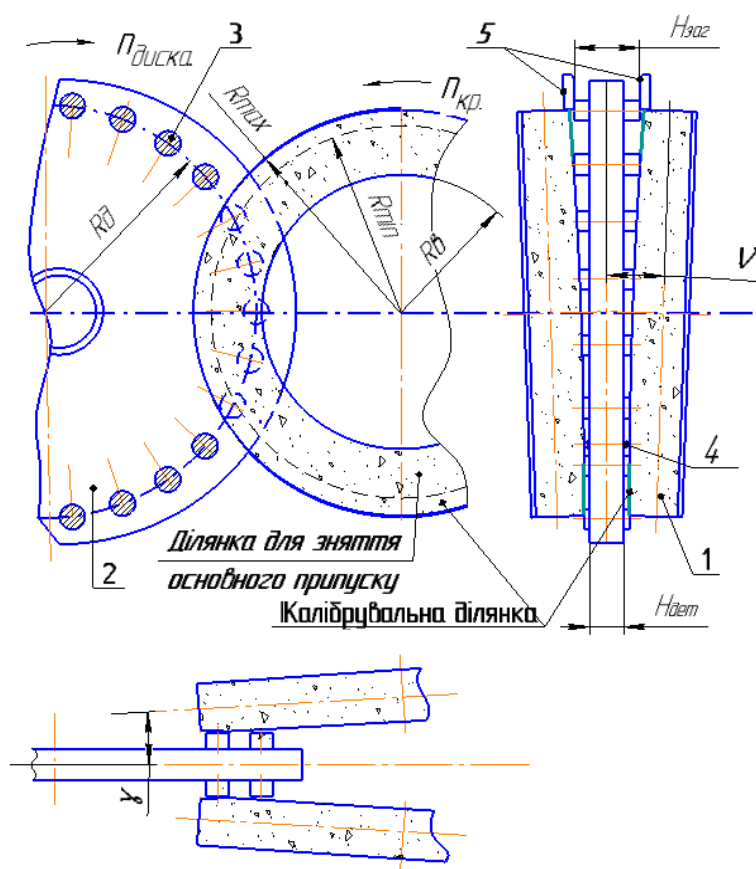


Рис. 2. Правка шліфувальних кругів

Сутність модернізації системи правки верстата полягає в тому, щоб отримати калібрувальну ділянку шліфувальних кругів правильної геометричної форми (без увігнутості). Для цього необхідна синхронізація рухів між обертанням барабана подачі, на якому закріплений алмазний олівець для правки калібрувальної ділянки та переміщенням вздовж осі шліфувального круга, що здійснює обертання. Обертання барабана подачі з правлячим алмазом здійснюється від двигуна постійного струму, керованого системою ЧПК за окремою програмою. Узгоджене осьове переміщення бабки шліфувального круга разом зі шліфувальними кругами теж здійснюється двигуном постійного струму від системи ЧПК. Математичне забезпечення для описаної правки розроблено та опубліковано в роботі [8].



*Рис. 3. Верстат 3342 АДО з двигуном постійного струму, що керується системою ЧПК і забезпечує переміщення диску подачі з алмазним правлячим олівцем*



*Рис. 4. Верстат 3342 АДО з двигуном постійного струму, що керується системою ЧПК і забезпечує скоординоване переміщення шліфувальної бабки в осьовому напрямі*

Експериментальне дослідження температури проводилися під час шліфування циліндричних роликів підшипників діаметром 20 мм, встановлених у втулках барабана подачі заготовок, що здійснює кругову подачу в зону обробки, із застосуванням ЗОТС – емульсола.

Для визначення температури на торцях заготовки була використана штучна термопара хромель-капель. Спай термопар фіксувався на торцях заготовки. Середній діаметр спаю становив близько 1,5 мм.

Для підсилення напруги термопар, розміщених на торцях заготовки, використовувався двоканальний підсилювач постійного струму.

Тарування тракту термопара – вимірювальний підсилювач проводилося за допомогою печі СШОЛ – 1.1 6112 – М3 – У4.2, у яку поміщувались досліджувані зразки з термопарами, підключеними до вимірювального підсилювача. Напряга на виході підсилювачів контролювалася мілівольтметром ВЗ 53. Для запису показань використовувався самописець Н3031/1. Похибка вимірювання температури становила  $\pm 10^0$  С. Тарувальний графік наведено рис. 5.

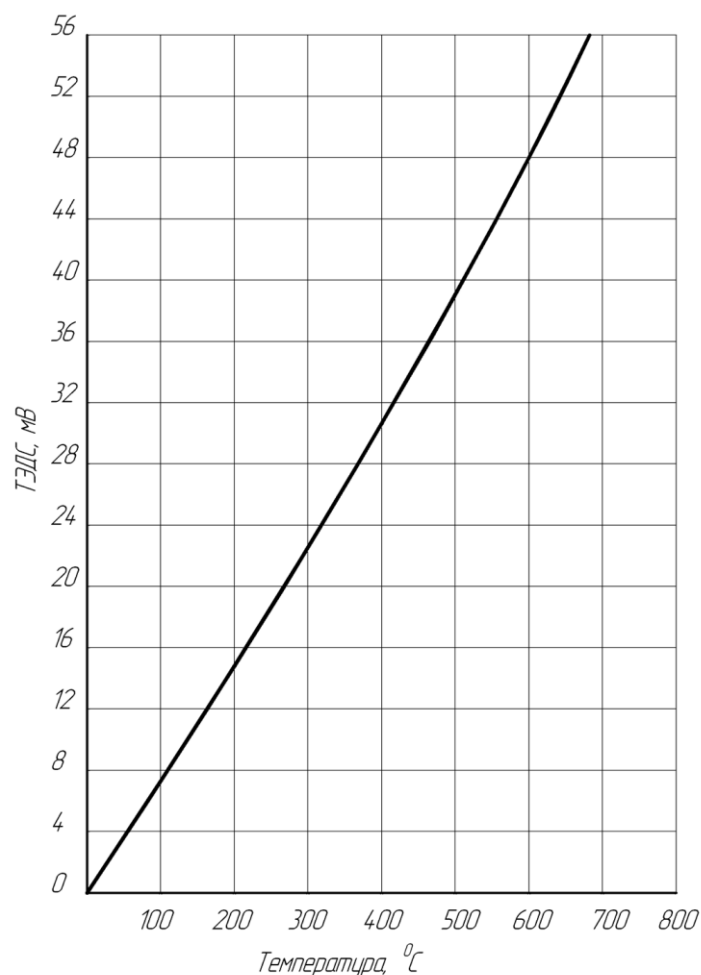


Рис. 5. Тарувальний графік т. е. д. с. термопари хромель – капель залежно від температури

При проведенні дослідів використовувався повний факторний експеримент  $2^3$  при врахуванні взаємодії між факторами. Як технологічний фактор було прийнято швидкість подачі заготовок, припуск, що знімається та величина розвертання кругів у вертикальній площині.

Деякі результати дослідів наведені на рис. 6-9.

Теплонапруженість процесу торцевого шліфування набагато вища через велику кількість абразивних зерен, що беруть участь у різанні. Отримані графіки залежності температури від координати обробки, під якою розуміють координату переміщення ролика по торцевій поверхні круга, показують, що при шліфуванні з паралельними кругами, без розвороту в горизонтальній і вертикальній площині, температура досягає максимального значення при вході в зону різання та досягає значення до  $700^0$  С. При новому способі правки з розвернутими в двох площинах і профільованими кругами максимальне значення температури значно менше і складає близько  $400^0$  С. Шліфування проводилось зв швидкістю подачі заготовок 0,78 м/хв, загальним припуском 0,3 мм та швидкістю різання 35 м/с. За допомогою розробленої моделі можна керувати теплонапруженістю процесу шляхом вибору раціональної орієнтації та профілювання кругів.

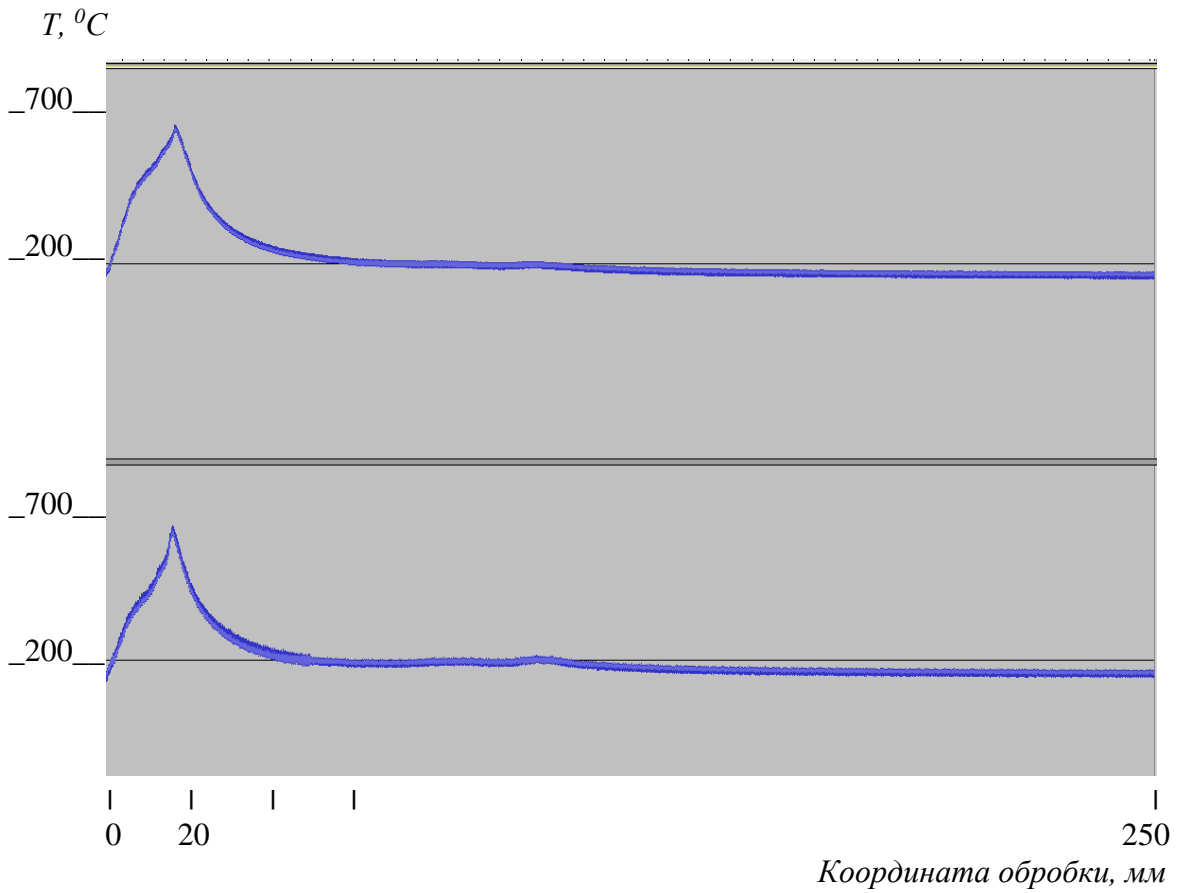


Рис. 6. Зміна температури по координаті обробки при паралельних кругах

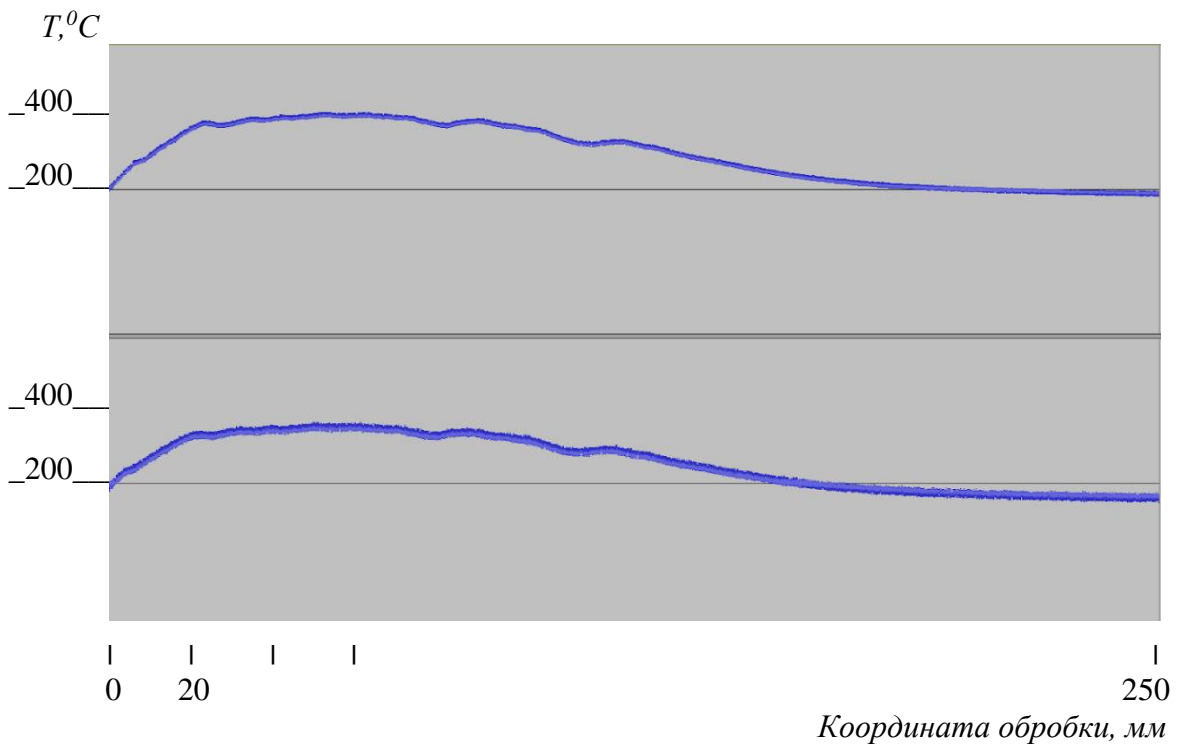


Рис. 7. Зміна температури по координаті обробки при орієнтованих і профільованих

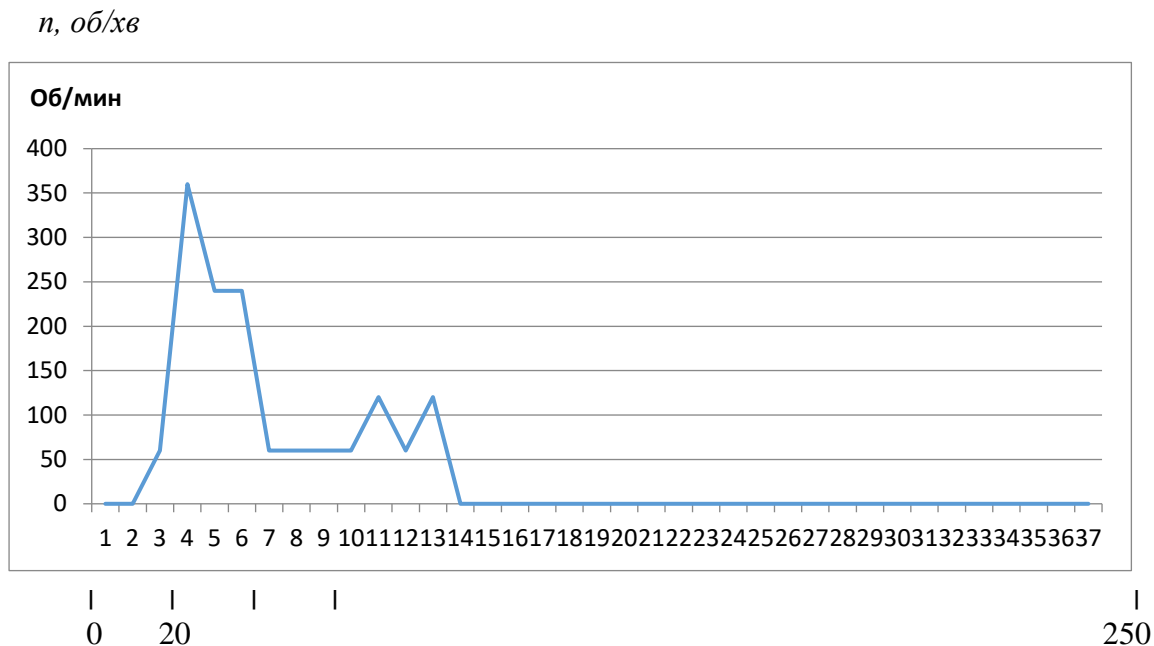


Рис. 8. Обертання заготовки по координаті при обробці з паралельними кругами

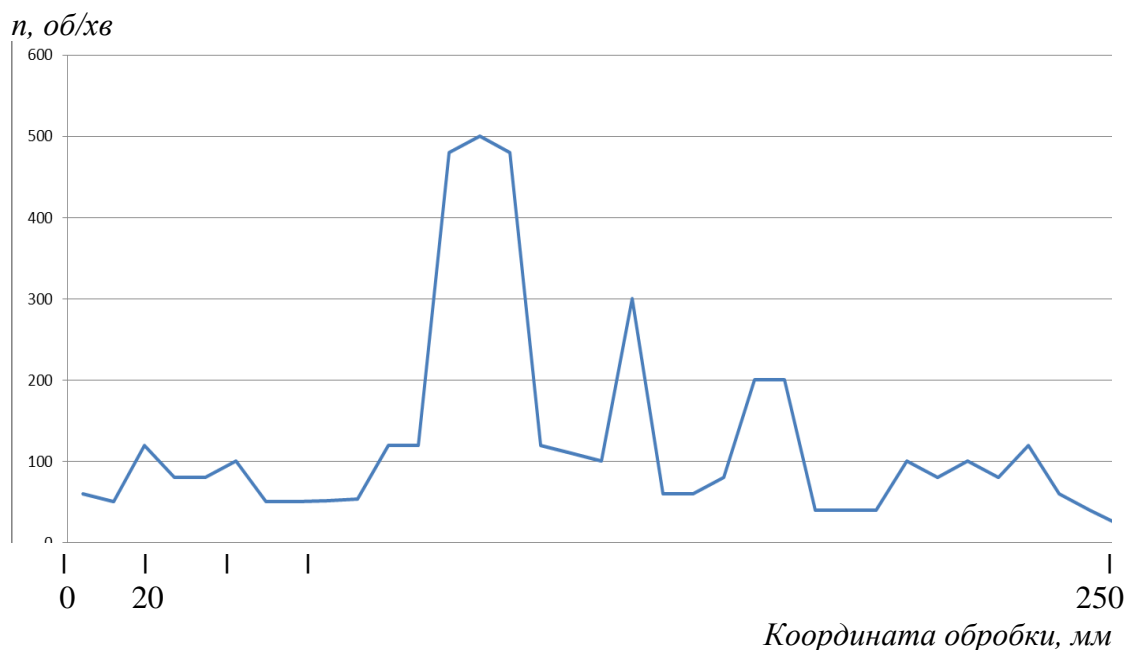


Рис. 9. Обертання заготовки по координаті при обробці з орієнтованими і профільованими кругами

Дослідження обертання заготовок по координаті обробки за допомогою індуктивного датчика показали, що при обробці з паралельними кругами обертання роликів здійснюється тільки при врізанні на чорновій ділянці та досягає близько 350 об/хв, поступово зменшуючись до нуля при виході із зони обробки. Проведені дослідження показують, що для підвищення точності обробки необхідно, забезпечити обертання заготовок на калібрувальній ділянці при виході із зони обробки. На рис. 9 наведено обертання заготовок при шліфуванні орієнтованими в двох площинах кругами з правкою по новому способу. Як свідчить цей графік, обертання з різними швидкостями відбувається по всій довжині обробки, в тому числі й на калібрувальній ділянці при виході із зони обробки. Найкращі за точністю результати отримані при співвідношенні кутів орієнтації у вертикальній  $\nu$  і горизонтальній  $\gamma$  площинах  $\gamma = 1,57 \cdot \nu$ .



**Висновки.** У роботі досліджено високопродуктивний спосіб обробки торцевих поверхонь роликів підшипників на двосторонньому торцешліфувальному верстаті з модернізованою системою правки від ЧПК, яка дозволила отримати конічну форму калібрувальної ділянки на торці круга з нульовою геометричною похибкою, оскільки пряма лінія конуса збігається з обробленою площиною. Проведені дослідження температури по координаті обробки показали її значне зниження при обробці та більш рівномірний розподіл. При цьому обертання заготовок здійснюється по всій зоні обробки. Це забезпечить більш високі вимоги за точністю та дасть можливість проводити комплектування підшипників без сортування на розмірні групи – методом повної взаємозамінності та сприятиме збільшенню терміну довговічності підшипників, оскільки осьове навантаження буде рівномірніше розподілятися по торцям роликів.

### Список використаних джерел

1. Шахновский С. С. Влияние тепловых деформаций на положение шлифовальных кругов торцешлифовального станка / С. С. Шахновский, И. А. Андрианова // Станки и инструмент. – 1982. – № 9. – С. 20-21.
2. Шахновский С. С. Баланс тепловых потоков в торцешлифовальном станке / С. С. Шахновский // Станки и инструмент. – 1989. – № 6. – С. 13-15.
3. Савинская В. Г. Качество поверхностного слоя дисков трения при торцевом двустороннем шлифовании / В. Г. Савинская // Прогрессивные технологии чистовой и отделочной обработки. – 1995. – № 12. – С. 102-106.
4. Гурьянихин В. Ф. Повышение эффективности двустороннего торцевого шлифования тонкостенных заготовок / В. Ф. Гурьянихин, А. Д. Евстигнеев // СТИН. – 2006. – № 3. – С. 34-35.
5. Salhe E. Plan- und Planprofilschleifmaschinen / E. Salhe, G. Rohde // VDI-Z. – 1882. – Vol. 124, № 23/24. – Pp. 129-137.
6. Вайнер Л. Г. Способ двустороннего торцевого шлифования цилиндрических деталей / Л. Г. Вайнер // Патент №2455142 РФ. МПК В24В7/17 / №2010153645. – Заявл. 27.12.2010. Оpubл. 10.07.2012. Бюл. № 19. – 4 с.
7. Вайнер Л. Г. Способ двустороннего торцевого шлифования цилиндрических деталей / Л. Г. Вайнер // Патент №2463150 РФ. МПК В24В7/17 / №2010153444/02. – Заявл. 27.12.2010. Оpubл. 10.10.2012. Бюл. № 28. – 4 с.
8. Building a model of the process of shaping tapered calibrating areas of wheels at the two-sided grinding of round ends / V. Kalchenko, V. Kalchenko, A. Kolohoida, O. Kalchenko, D. Kalchenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 2(1(116)). – Pp. 62-70.

### References

1. Shakhnovsky, S.S., & Andrianova, I.A. (1982). Vliianie teplovykh deformatsii na polozhenie shlifovalnykh kruhov tortseshlifovalnogo stanaka [Influence of thermal deformations on the position of grinding wheels of a face grinding machine]. *Stanki i instrument – Machine tools and instruments*, (9), 20-21.
2. Shakhnovsky, S.S. (1989). Balans teplovykh potokov v tortseshlifovalnom stanke [Balance of heat flows in a face grinding machine]. *Stanki i instrument – Machine tools and instruments*, (6), 13-15.
3. Savynskaia, V.G. (1995). Kachestvo poverkhnostnogo sloia diskov treniia pri tortsovom dvustoronnem shlifovanii [The quality of the surface layer of friction disks during face two-sided grinding]. *Progressivnye tekhnologii chistovoi i otdelochnoi obrabotki – Progressive technologies of finishing and finishing processing*, (12), 102-106.
4. Gurianikhin, V.F., & Evstigneev, A.D. (2006). Povysheniye effektivnosti dvustoronnego tortsevogo shlifovaniia tonkostennykh zagotovok [Increasing the efficiency of two-sided end grinding of thin-walled blanks]. *STIN – WALL*, (3), 34-35.
5. Salhe, E., Rohde, G. (1882). Plan- und Planprofilschleifmaschinen. *VDI-Z*, 124(23/24), 129-137.
6. Vainer, L.H. (2012). *Sposob dvustoronnego tortsevogo shlifovaniia tsilindricheskikh detalei [The method of two-sided end grinding of cylindrical parts]*. Patent No. 2455142 of the Russian Federation.
7. Vainer, L.H. (2012). *Sposob dvustoronnego tortsevogo shlifovaniia tsilindricheskikh detalei [The method of two-sided end grinding of cylindrical parts]*. Patent No. 2463150 of the Russian Federation.

8. Kalchenko, V., Kalchenko, V., Kolohoida, A., Kalchenko, O., & Kalchenko, D. (2022). Building a model of the process of shaping tapered calibrating areas of wheels at the two-sided grinding of round ends. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(1(116)), 62–70.

Отримано 15.09.2022

UDC 621.923.42

**Volodymyr Kalchenko<sup>1</sup>, Andriy Yeroshenko<sup>2</sup>, Volodymyr Venzhega<sup>3</sup>, Dmytro Kalchenko<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-rector in scientific and pedagogical work  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

E-mail: [vkalchenko74@gmail.com](mailto:vkalchenko74@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9072-2976>

ResearcherID: [G-6752-2014](https://orcid.org/0000-0002-9072-2976). Scopus Author ID: [56644727300](https://orcid.org/0000-0002-9072-2976)

<sup>2</sup>PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department Mechanical Engineering and Wood Technology  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

E-mail: [yeroshenkoam@gmail.com](mailto:yeroshenkoam@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1629-9516>

ResearcherID: [G-6752-2014](https://orcid.org/0000-0002-1629-9516). Scopus Author ID: [57193700687](https://orcid.org/0000-0002-1629-9516)

<sup>3</sup>PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Automobile Transport and Sectoral Machine Building  
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

E-mail: [vivenzhega@gmail.com](mailto:vivenzhega@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8857-349X>

Researcher ID: [H-3560-2014](https://orcid.org/0000-0002-8857-349X). Scopus Author ID: [16510833000](https://orcid.org/0000-0002-8857-349X)

<sup>4</sup>PhD student

Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine).

E-mail: [itmia@ukr.net](mailto:itmia@ukr.net). Scopus Author ID: [56939026500](https://orcid.org/0000-0002-8857-349X)

## EXPERIMENTAL STUDIES OF GRINDING OF THE ENDS OF BEARING ROLLERS ON THE MODERNIZED TWO-SIDED END GRINDING MACHINE 3342ADO

*Rolling bearing rollers are very important components of rolling bearings, the end surfaces of which are processed in mass and serial production on two-sided end grinding machines. They must be manufactured in accordance with the requirements of GOST 25255-82 "Rolling bearings. Rollers cylindrical long. Technical conditions" made of bearing steel ShKh 15 according to GOST 801-78. The end surfaces of the rollers of rolling bearings are subject to high requirements for the accuracy of dimensions, shape and quality of the end surfaces while ensuring high processing productivity. Therefore, it is very important to find new reserves of the process.*

*The analysis of research and publications showed the importance of the thermal effect and rotation of the workpieces in the processing zone during double-sided face grinding on the productivity, accuracy and quality of the processed end surfaces. This becomes even more important when grinding with crossed axes of wheels and workpieces, since a special profile adjustment of the wheel is carried out, which makes it possible to obtain an area for removing the rough allowance and a calibration area on the surface of the wheel. At the same time, the entire allowance is cut in the area adjacent to the calibration area. The calibration area at the entrance of the parts to the processing area does not participate in cutting the allowance, has high stability and forms the final accuracy of the end surfaces at the exit.*

*The purpose of the article is to conduct experimental studies of the temperature on the ends of the machined bearing rollers along the processing coordinate and the rotation of the machined rollers in the closed zone between two grinding wheels along the processing coordinate on a modernized end-grinding machine 3342 ADO.*

*The work proposed for the first time a new way of adjusting grinding wheels on a two-sided face grinding machine 3342 ADO, which made it possible to obtain a calibration area of grinding wheels of the correct geometric shape (without concavity). For this, the system of straightening of the basic face grinding machine 3342 ADO was modernized, which ensured the synchronization of the movements of the product feeding disc with the diamond pencil located on it for straightening the calibration area and the movement along the axis of the headstock of the rotating grinding wheel. All movements were controlled by the CNC system with a specially developed control program.*

**Key words:** two-sided face grinding; grinding wheels; thermal stress of the grinding process; profiled and oriented grinding wheels; rolling bearing rollers; accuracy of end surface treatment of bearing rollers.

Fig.: 9. References: 8.