



*Національний університет "Львівська політехніка"
вітає учасників III-ої Всеукраїнської науково-
технічної конференції "Прогресивні технології в
машинобудуванні"*



Міністерство освіти і науки України

Національний університет

"Львівська політехніка"

ЗБІРНИК

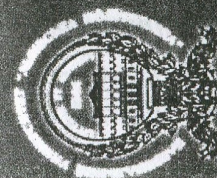
НАУКОВИХ ПРАЦЬ

III-ої Всеукраїнської
науково-технічної конференції

**"Прогресивні
технології в
машинобудуванні"**

2 - 6 лютого

2015





*Національний університет "Львівська політехніка"
вітає учасників III-ої Всеукраїнської науково-
технічної конференції "Прогресивні технології в
машинобудуванні"*



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
ІНСТИТУТ ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТРАНСПОРТУ



ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Стоцько Зіновій Антонович – голова, д.т.н., проф., директор Інституту інженерної механіки та транспорту Національного університету "Львівська політехніка".

Грицай Ігор Євгенович — заступник, д.т.н., проф., завідувач кафедри технології машинобудування Національного університету "Львівська політехніка".

Антонюк Віктор Степанович - д.т.н., проф., завідувач кафедри виробництва приладів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»;

Вітренко Володимир Олексійович – д.т.н, проф., завідувач кафедри технології машинобудування і інженерного консалтінгу Східноукраїнського Національного університету ім. Володимира Даля;

Внуков Юрій Миколайович - д.т.н, проф., завідувач кафедри технології машинобудування, проректор з наукової роботи Запорізького національного технічного університету;

Грабченко Анатолій Іванович - д.т.н, проф., завідувач кафедри інформаційних технологій машинобудування Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Гурей Ігор Володимирович - д.т.н, проф., кафедри технології машинобудування Національного університету "Львівська політехніка";

Залога Вільям Олександрович д.т.н, проф., академік АН ВО України завідувач кафедри технології машинобудування, верстатів та інструментів Сумського державного університету;



Ковальов Віктор Дмитрович - д.т.н., проф., завідувач кафедри металорізальних верстатів та інструментів Донбаської державної машинобудівної академії (м. Краматорськ);

Михайлов Олександр Миколайович – д.т.н., проф., завідувач кафедри технології машинобудування Донецького національного технічного університету;

Пасічник Віталій Анатолієвич - д.т.н., проф., завідувач кафедри інтегрованих технологій машинобудування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»;

Петраков Юрій Володимирович - д.т.н., проф., завідувач кафедри технології машинобудування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»;

Равська Наталія Сергіївна - д.т.н., проф., проф. кафедри інтегрованих технологій машинобудування Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»;

Струтинський Василь Борисович - д.т.н., проф., завідувач кафедри конструювання верстатів та машин Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»;

Тонконогий Володимир Михайлович - д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних технологій проектування в машинобудуванні, директор Інституту промислових технологій, дизайну і менеджменту Одеського Національного політехнічного університету;

Якубов Февзі Якубович - д.т.н., проф., завідувач кафедри технології машинобудування, ректор Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет».

Сліпчук Андрій Миколайович – секретар, к.т.н, доцент кафедри технології машинобудування Національного університету “Львівська політехніка”.

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Грицай І.Є. – д.т.н., проф., зав. кафедри ТМБ

Гурей І.В. - д.т.н., проф. кафедри ТМБ

Ступницький В.В. – к.т.н., доц. кафедри ТМБ

Кусий Я.М. - к.т.н., доц. кафедри ТМБ

Сліпчук А.М. - к.т.н., доц. кафедри ТМБ

Сердитова Т.В. – інженер кафедри ТМБ

Голдирева І.А. - інженер кафедри ТМБ

Дмитерко П.Р. - аспірант кафедри ТМБ



ЗМІСТ

1. THE INFLUENCE OF CUTTING SPEED ON CHIP REDUCTION COEFFICIENT AT TURNING WITH VIBRATIONS

Kuchugurov M.V., postgraduate student
Zaporizhian National Technical University..... 12

2. MODELING OF SURFACE TOPOGRAPHY AFTER VAPOUR BLASTING

Reizer Rafal, Ph.D.

Technical Institute, Jan Grodek State Vocational Academy in Sanok, Poland..... 13

3. ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

Андрієнко В.О¹⁾, Антонюк В.С²⁾, д.т.н., професор

¹⁾ Черкаський державний технологічний університет

²⁾ Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»..... 15

4. ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ШОРСКОСТІ ПОВЕРХНІ НА ОПІР ВТОМИ ДЕТАЛЕЙ

Барандич К.С., аспірант, Вислоух С.П., к.т.н., доцент,

Паткевич О.І., старший викладач, Антонюк В.С., д.т.н., професор

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»..... 18

5. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АТОМНО-СИЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ТА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХОНЬ ВИРОБІВ ПРЕЦИЗІЙНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Бондаренко М.О., к.т.н., доцент, Бондаренко Ю.Ю., к.т.н., доцент

Черкаський державний технологічний університет..... 20

6. ПЕРЕДУМОВИ СИНТЕЗУ ОБМЕЖУВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ МОДУЛЬНОЇ ПОБУДОВИ

Брошак І.І., к.т.н., доцент, Луців І.В., д.т.н., професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя..... 23

7. ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВЕРСТАТІВ ДЛЯ ОБРОБКИ КРУПНОГАБАРИТНИХ ДЕТАЛЕЙ

Васильченко Я.В., к.т.н., доцент, Сукова Т.О., здобувач,

Шаповалов М.В., аспірант.

Донбаська державна машинобудівна академія..... 26



8. **ТЕМПЕРАТУРНІ ОБМЕЖЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЩІТКОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ОСНОВІ ПОЛІМЕРНО-АБРАЗИВНИХ ВОЛОКОН**
Внуков Ю.М., *д.т.н., професор*, Степанов Д.М., *старший викладач*
Запорізький національний технічний університет29

9. **ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТИВА ОПОРНО-ПОВОРОТНИХ ПРИСТРОЇВ АВТОКРАНІВ І РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ**
Гелетій В. М., *к.т.н, доцент*, Новіцький Я.М., *к.т.н, доцент*, Федик В. В., *аспірант*
Національний університет «Львівська політехніка».....31

10. **ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕСТРУКЦІЇ ДЕМПУЮЧИХ СЕРЕДОВИЩ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ФІНІШНОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ МОНОКОЛЕС ГТД**
Гермашев А.І., *аспірант*
Запорізький національний технічний університет.....32

11. **ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ВАКУУМНИХ ЙОННО - ПЛАЗМОВИХ ПОКРИТТІВ**
Голубець В. М., *д.т.н., професор*, Гасій О. Б., *к.т.н., доцент*, Гончар І. М., *к.т.н., доцент*, Степанишин В. І., *к.т.н., доцент*
Національний лісотехнічний університет України.....33

12. **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ МАСИВНОЇ ДЕРЕВИНИ АБРАЗИВНИМИ КРУГАМИ**
Голубець В.М., *д.т.н., професор*, Гончар І.М., *к.т.н., доцент*, Гасій О.Б., *к.т.н., доцент*, Степанишин В.І., *к.т.н., доцент*
Національний лісотехнічний університет України34

13. **ЙМОВІРНІСНИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПОДАЧІ НА ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХНІ, ОТРИМАНОЇ В ПРОЦЕСІ РІЗАННЯ ПЛАСТИЧНИХ СПЛАВІВ**
¹Грицай І.Є., *д.т.н., професор*, ²Кривий П.Д., *к.т.н., професор*,
²Дзюра В.О., *к.т.н., доцент*, ¹Яцюк В.А. *к.т.н., доцент*
¹Національний університет «Львівська політехніка»
²Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя.....35

14. **ПРУЖНІ ДЕФОРМАЦІЇ В РАДІАЛЬНО-КОЛОВОМУ СПОСОБІ ЗУБОНАРИЗАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ТОЧНІСТЬ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС**
Громнюк С.І., *аспірант*, Грицай І.Є., *д.т.н., професор*
Національний університет «Львівська політехніка».....38



15. **ВПЛИВ ШВИДКОСТІ ІНСТРУМЕНТУ НА ФОРМУВАННЯ ЗМІЩЕНОГО ШАРУ ПІД ЧАС ФРИКЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ЧАВУННИХ ДЕТАЛЕЙ**
Гурей І.В., *д.т.н., професор*, Дмитерко П.Р., *асистент*
Національний університет «Львівська політехніка».....39

16. **ДОСЛІДЖЕННЯ ТОПОГРАФІЇ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ ПІСЛЯ ФРИКЦІЙНОГО ЗМІЩЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**
Гурей Т.А., *к.т.н., ст. викладач*, Гурей В.І., *к.т.н., асистент*
Національний університет «Львівська політехніка».....41

17. **КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ**
Добротворський С.С., *д.т.н., професор*, Басова Є.В., *к.т.н., старший викладач*, Добровольська Л.Г., *к.т.н., доцент*
Національний технічний університет «Харківський Політехнічний інститут».....43

18. **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗНОШУВАННЯ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА НА ТЕМПЕРАТУРНІ ТА СИЛОВІ ПАРАМЕТРИ В ЗОНІ РІЗАННЯ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ІМІТАЦІЙНОГО РЕОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ DEFORM.**
Долинняк Я. *аспірант*
Національний університет «Львівська політехніка»44

19. **МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ РАДІАЛЬНИХ ТА ФЛАНЦЕВИХ ОТВОРІВ НА ВАЛАХ ГТД**
Дядя С.І., *к.т.н., доцент*, Вишнепольський Є.В., *старш. викл.*
Запорізький національний технічний університет.....46

20. **МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТРИЧКИ НА ЗАДНІЙ ПОВЕРХНІ ГВИНТОВОЇ РІЗАЛЬНОЇ КРОМКИ У КІНЦЕВИХ ФРЕЗ НА ВИБРОСТІЙКІСТЬ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ**
Дядя С.І., *к.т.н., доцент*, Козлова О.Б., *старший викладач*
Запорізький національний технічний університет.....48

21. **ТЕРМІТНІ ШВИДКОРІЗАЛЬНІ СТАЛІ**
¹Жигуц Ю.Ю., *д. т. н., проф.*, ²Лазар В.Ф., *к. т. н., доц.*,
¹Талабірчук В.Ю., *аспірант*
¹ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
²Мукачівський державний університет.....50



ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ МАСИВНОЇ ДЕРЕВИНИ АБРАЗИВНИМИ КРУГАМИ

Голубець В.М., д.т.н., професор, Гончар І.М., к.т.н., доцент,
Гасій О.Б., к.т.н., доцент, Степанишин В.І., к.т.н., доцент
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

На операціях проміжкового, а особливо чистового шліфування деревини та деревинних матеріалів ефективність жорсткого абразивного інструмента, розробленого в НЛТУ України, є недостатньою [1].

Для підвищення його ефективності при обробці деревини та деревинних матеріалів необхідне зниження температури в зоні різання за рахунок інтенсивного відводу тепла від робочої поверхні абразивного круга при його роботі.

Авторами були проведені попередні дослідження процесу шліфування масивної деревини ясеня та бука абразивними кругами при їх охолодженні. Для проведення досліджень використовувалися круги з абразиву гранату та карбіду кремнію зернистості 40 і 50 на епоксидно-фенольній зв'язці. Процес шліфування заготовок відбувався на верстаті, який використовується для однопрохідного двохстороннього калібрування-шліфування тонких пластин (до 5 мм) з клеєної деревини або склопластика. Верстат був оснащений системою подачі води в зону різання. Ця система верстата була нами реконструйована і в процесі проведення досліджень процесу обробки верхній, з двох розташованих один над одним абразивних кругів, не охолоджувався, а нижній проходив через водяну ванну. Для запобігання попадання води на оброблювану заготовку, водяна ванна була відкритою тільки в межах входження в неї абразивного круга.

Проведені дослідження показали, що поверхня круга, що охолоджувався, залишалась чистою, а на поверхні верхнього круга відразу з'явилися ділянки забиті відходами шліфування. Здатність до роботи кругів з абразиву карбіду кремнію, що працювали без охолодження була досить низькою (100...150 пог. м прошліфрованої поверхні). В аналогічних умовах круги з абразиву кременю мали значну більшу стійкість (800...1000 пог. м). Зовсім протилежною була ситуація у випадку охолодження круга. Стійкість кругів з абразиву кременю збільшилася в 1,3...1,5 рази, в той час коли стійкість абразивних кругів з карбіду кремнію досягала 2 тис. пог. м прошліфрованої поверхні бука і біля 1,4 тис. пог. м поверхні ясеня.

Проведені попередні дослідження показали, що запропонований спосіб шліфування деревини жорсткими абразивними кругами є ефективним і заслуговує на його більш глибоке теоретичне та практичне вивчення.

Література:

1. Гончар І. М., Кійко О. А. Передумови створення лінії для чистової обробки деталей і деревини. Львів. Науковий вісник. Збірник наукових праць. Випуск 9.13., 1999р.



ЙМОВІРНІСНИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПОДАЧІ НА ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХНІ, ОТРИМАНОЇ В ПРОЦЕСІ РІЗАННЯ ПЛАСТИЧНИХ СПЛАВІВ

¹Грицай І.Є., д.т.н., професор, ²Кривий П.Д., к.т.н., професор,
²Дзюра В.О., к.т.н., доцент, ¹Яцюк В.А. к.т.н., доцент
¹Національний університет «Львівська політехніка»
²Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

Проаналізовані методи визначення впливу подачі s на параметр шорсткості поверхні отриманої в процесі різання, а саме: на середнє арифметичне відхилення профілю R_a ; та на висоту нерівностей профілю за десятьма точками R_z [1, 5-7]. В результаті аналізу виявлено ряд недоліків, суть яких висвітлена у нижчеподаному. Вплив подачі на шорсткість визначали за параметром максимальна висота нерівностей H_{max} [6], який на даний час не регламентований діючими стандартами. Вплив подачі на H_{max} досліджували при глибині різання t , яка не відповідає регламентованим значенням t_r при чистовому обробленні, а також в діапазоні подач, який охоплював як чистове так і чорнове оброблення і при цьому не вказувались значення геометричних і конструктивних параметрів інструментів. При дослідженні впливу s на R_a і R_z не враховувалась стохастичність подач і стохастичності самого процесу формування шорсткості, тобто мав місце детерміністський підхід, а також не було взято до уваги те, що при обробленні пластичних матеріалів при збільшенні s від $s_{min} \approx 0,02$ мм/об до $s_{max} \approx 0,15 \dots 0,20$ мм/об функція $R_a = f(s)$ немонотонна [5, 9, 10]. Не враховано при існуючих методах дослідження впливу s на R_a і R_z того, що величини подачі вибирались такими як при напівчистовому, так і чорновому обробленні, а при оцінюванні істотності впливу подачі на характеристики розсіювання параметрів шорсткості – математичне сподівання, що приблизно дорівнює середньому значенню $M(R_a) \approx \bar{R}_a$, $M(R_z) \approx \bar{R}_z$ та дисперсії $D(R_a)$, $D(R_z)$ не застосовували ймовірного підходу.

Суть запропонованого методу для випадку, наприклад, точіння полягає у наступному. Використовують заготовку у вигляді циліндра з рівномірно по його довжині розміщеними поперечними канавками, які розділяють між собою ступені одного діаметра. Вибирають інструмент – різець з відповідними геометричним і конструктивними параметрами. Здійснюють перший прохід, з елементами режиму різання: глибиною – t_n , подачею – s_n , швидкістю різання – V_n , які відповідають напівчистовому різанню.

На наступному етапі встановлюють як для чистового оброблення постійні елементи режиму різання: глибину – t_r і швидкість різання – V_r , визначають частоту обертання шпинделя n і здійснюють процес різання на кожній із ступеней заготовки при певних значеннях подач: $s_1 = s_{min}$, $s_2 = s_1 \cdot \varphi_s$, $s_3 = s_1 \cdot \varphi_s^2 \dots$, $s_{q-1} = s_1 \cdot \varphi_s^{q-2}$, $s_q = s_1 \cdot \varphi_s^{q-1}$, тут φ_s – знаменник ряду геометричної прогресії подач.



Після чого з кожної із отриманих при одній і тій же подачі поверхні в процесі різання знімають $n=6-10$ профілограм, з рівномірно розміщених по колу трас. Для кожної із цих n профілограм визначають середні арифметичні відхилення профілю $R_{a_1}, R_{a_2}, \dots, R_{a_{n-1}}, R_{a_n}$, або висоти нерівностей профілю за десятима точками $R_{z_1}, R_{z_2}, \dots, R_{z_n}$. Отримані значення R_a і R_z приймають як випадкові величини з нормальним законом розподілу [8].

Використавши [2] удосконалений метод ітерацій [4], отримали залежності для визначення математичних сподівань $M(R_a), M(R_z)$ і дисперсій $D(R_a), D(R_z)$ розсіювання величин R_a і R_z .

$$M(R_{a_{sq}}) \approx \bar{R}_{a_{sq}} = \frac{a_1 + b_1}{2} \prod_{k=1}^n C_{ak} + \sum_{k=1}^n \prod_{k=1}^n C_{ak} \left\{ \frac{\sigma_a}{\sqrt{2\pi}} \left(e^{-\frac{z_k^2}{2}} - e^{-\frac{z_k'^2}{2}} \right) + r_k \left[\Phi(z_{2k}) - \Phi(z_{1k}) \right] \right\},$$

$$M(R_{z_{sq}}) \approx \bar{R}_{z_{sq}} = \frac{a_2 + b_2}{2} \prod_{k=1}^n C_{zk} + \sum_{k=1}^n \prod_{k=1}^n C_{zk} \left\{ \frac{\sigma_z}{\sqrt{2\pi}} \left(e^{-\frac{z_k^2}{2}} - e^{-\frac{z_k'^2}{2}} \right) + r_k \left[\Phi(z_k') - \Phi(z_k) \right] \right\}.$$

$$D(R_{a_{sq}}) = 3 \frac{a_1^2 + a_1 \cdot b_1 + b_1^2}{3} \prod_{k=1}^n C_{ak} + \sum_{k=1}^n \prod_{k=1}^n C_{ak} \left\{ \frac{\sigma_a}{\sqrt{2\pi}} \left[\frac{\sigma_a}{\sqrt{2\pi}} (\sigma_a \cdot z_k + 2 \cdot r_k) e^{-\frac{z_k^2}{2}} - (\sigma_a \cdot z_k + 2 \cdot r_k) e^{-\frac{z_k'^2}{2}} \right] + (\sigma_a^2 + r_k^2) \right\} \times$$

$$\times \prod_{k=1}^n C_k + \sum_{k=1}^n C_{ak} \left\{ \frac{\sigma_a}{\sqrt{2\pi}} \left[-(\sigma_a \cdot z_k + 2 \cdot r_k) e^{-\frac{z_k^2}{2}} \right] + (\sigma_a^2 + r_k^2) \right\},$$

$$D(R_{z_{sq}}) = 3 \frac{a_2^2 + a_2 \cdot b_2 + b_2^2}{3} \prod_{k=1}^n C_{zk} + \sum_{k=1}^n \prod_{k=1}^n C_{zk} \left\{ \frac{\sigma_z}{\sqrt{2\pi}} \left[\frac{\sigma_z}{\sqrt{2\pi}} (\sigma_z \cdot z_k' + 2 \cdot r_k) e^{-\frac{z_k'^2}{2}} - (\sigma_z \cdot z_k' + 2 \cdot r_k) e^{-\frac{z_k^2}{2}} \right] + (\sigma_z^2 + r_k^2) \right\} \times$$

$$\times \prod_{k=1}^n C_k + \sum_{k=1}^n C_{zk} \left\{ \frac{\sigma_z}{\sqrt{2\pi}} \left[-(\sigma_z \cdot z_k' + 2 \cdot r_k) e^{-\frac{z_k'^2}{2}} \right] + (\sigma_z^2 + r_k^2) \right\}.$$

Оцінювання впливу s на R_a і R_z здійснювали, використавши критерій Стюдента - t_k і Фішера - F [3]. Апробація запропонованого методу здійснена в лабораторії "Теорії різання металів" Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Оброблюваний матеріал - сталь 45 у стані поставки. Різець - токарний прохідно-упорний. Геометричні параметри різця: головний кут в плані різця $\varphi=90^\circ \pm 30'$; допоміжний кут в плані різця $\varphi'=15^\circ \pm 30'$; головний передній кут $\gamma=10^\circ$; головний задній кут $\alpha=10^\circ \pm 15'$; кут нахилу головного різального леза $\lambda=0^\circ$. процес різання здійснювали без використання змащувально-охолоджуючих рідин.

Для нівелювання можливого впливу неспіввідносності шпинделя і задньої бабки і забезпечення при наступних проходах постійної глибини різання, здійснювали перший (напівчистовий) прохід з постійними елементами режиму різання: глибина різання $t_n=0,75$ мм; подача $s_n=0,2$ мм/об; частота обертання шпинделя $n_{min}=1200$ об/хв; швидкість різання $V_n=94$ м/хв. Результати експериментальних досліджень подано в таблиці.

За допомогою критеріїв t_k і F встановлено, що при збільшенні подачі величина R_{as} спочатку спадає і при певних значеннях s - не змінюється, а потім - зростає. Характер зміни R_a при збільшенні подачі узгоджується з



[5, 9, 10]. Зростання подачі від $S_1=0,05$ мм/об до $S_7=0,15$ мм/об істотно не впливає на дисперсію розсіювання $D(R_a)$.

Таблиця

Вибіркові значення характеристик розсіювання величини R_a при певних подачах.

Харак-ки розсіювання	Значення s_q подач, мм/об									
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}
	0,050	0,060	0,075	0,088	0,100	0,120	0,150	0,170	0,200	0,250
Вибіркові значення характеристик розсіювання R_a .										
$M(R_{as}),$ мкм	4,230	4,190	3,610	3,770	3,410	4,100	3,410	5,400	5,790	6,090
$D(R_{as}),$ мкм	0,037	0,028	0,025	0,038	0,031	0,140	0,033	0,340	0,240	0,020
$\sigma(R_{as}),$ мкм	0,192	0,167	0,228	0,195	0,170	0,370	0,180	0,580	0,490	0,140

Практична цінність запропонованого методу оцінювання впливу подачі на шорсткість поверхні отриманої в процесі різання пластичних матеріалів полягає в тому, що признають значно більші подачі при забезпеченні регламентованого конструкторською документацією значення параметра R_a , що безперечно призведе до суттєвого зменшення основного часу, зростання продуктивності оброблення і економічної ефективності.

Література:

1. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов / Бобров В.Ф. - М. Машиностроение, 1975. - 344 с.
2. Гаскаров Д.В. Малая выборка / Гаскаров Д.В., Шаповалов В.И. - М.: Статистика, 1978. - 248 с.
3. Колкер Я.Д. Математический анализ точности механической обработки деталей / Колкер Я.Д. - К.: Техника, 1976. - 200 с.
4. Кривий П. Статистичне оцінювання міцності пресових з'єднань приводних роликових ланцюгів закордонних фірм на основі теорії малої вибірки / П. Кривий, Н. Тимошенко, В. Колімісць, Р. Чорний // Науковий журнал. Вісник Тернопільського національного технічного університету. №2(70). - 2013, - С. 121-129.
5. Маталин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин / Маталин А.А. - К.: Техника, 1971. - 142 с.
6. Резания металлов / Грановский Г.И., Грудов П.П., Кривоусов и др. под ред. В.А. Кривоусова. - М.: Машигиз, 1954. - 472 с.
7. Рыжов Э.В. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин / Рыжов Э.В., Суслов А.Т., Федоров В.П. - М.: Машиностроение, 1979. Библиотека технолога. - 176 с.
8. Хусу А.П. Шероховатость поверхности (теоретико-вероятностный подход) / Хусу А.П., Виттенберг Ю.Р., Пальмов В.А. Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1975. - 344 с.
9. Brammertz P.H. Die Entstehung der Oberflächenrauheit beim Feindreihen. - "Industrie-Anzeiger", 1961, 83, №2.
10. Preger. Vorschläge für die Ermittlung der Schleifleistung und für eine ergänzende Kennzeichnung der Schleidscheiben. - "Werstatt und Betrieb", 97, 1964. №9.