

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТАВРІЙСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**



**МАТЕРІАЛИ
II ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
“ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ”
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2021 РОКУ**



Мелітополь 2021

Інноваційні технології в агропромисловому комплексі: матеріали ІІ Всеукраїн. наук.-практ. Інтернет-конференції / ТДАТУ: ред. кол. С. В. Кюрчев, О.В. Пеньов [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - 128 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції за підсумками наукових досліджень 2021 року.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев С.В. - д.т.н., проф. кафедри "ТКМ"; Пеньов О.В. – к.т.н., доц., завідувач кафедри "ТКМ"; Посвятенко Е.К. – д.т.н., проф., кафедри "Виробництва, ремонту та матеріалознавства" НТУ; Харченко Б. Г., к.т.н, Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Дмитревський Д. В., к.т.н. державний біотехнологічний університет; Лодяков С. І. к.т.н. Національний технічний університет; Червоний В.М., к.т.н. Зарківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Гузенко Д.В. к.т.н.Державний біотехнологічний університет; Сушко О.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Черкун В.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Колодій О.С. – к.т.н., ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Бакарджиєв Р.О.– к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

© Автори тез, включені до збірника, 2021
© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021

СТРУЖКОУТВОРЕННЯ ПРИ ШЛІФУВАННІ

Філоненко А.В., бакалавр

Науковий керівник: Колодій О.С., к.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Шліфування - один із найстаріших технологічних процесів обробки матеріалів і в той же час залишається одним із слабовивчених, незважаючи на зростаючу роль його в промисловості.

Напружений стан у зоні контакту абразивного зерна з металом можна описати на основі теорії пружно-пластичного зіткнення твердих тіл, що викликають втомне руйнування металу та знос абразиву. У реальних умовах на поверхні кола утворюються ріжучі кромки, які частково сприймають тиск, що діє на коло, так як ззаду ріжучих кромок розташовані контактні зерна, що створюють подряпини або тільки поверхню контакту, що труться. Ріжучі кромки справляють дію в пластичній зоні, створюючи стружку. Чим більше під впливом ударів зерен зростає пластична зона, тим інтенсивніше стружкоутворення.

Деформацію металу в зоні стружкоутворення можна поділити на дві стадії. При заглибленні вершини зерна на величину, порівнянну з радіусом округлення вершини різця, відбувається пластичне зминання металу та виділяється велика кількість тепла, при подальшому заглибленні вершини різця на величину $az > r$ починається утворення стружки за загальноприйнятою схемою роботи леза зі своїми джерелами тепла [1-5].

Якщо взяти до уваги, що процес різання при шліфуванні переривчастий при величезній кількості зерен-різців, а товщини зрізу дуже малі, слід вважати енергію, що витрачається на пластичне зминання, дуже значною. Ця енергія сприяє високим тепловиділенням у зоні контакту, які створюють фактичні умови стружкообрання, тобто. обробку нагрітої поверхні металу. Чим вище тендітна міцність абразивного зерна і вище твердість кола, тим інтенсивніше процес тепловиділення в контактних шарах, і при вищих значеннях подачі забезпечується

практично повне видалення тепла зі стружкою.

Стружка, що знімається, має суцільний контакт з великою кількістю абразивних зерен і зв'язкою інструменту. Стружка, зустрічаючись із сусідніми зернами, відчуває додаткову деформацію, яка залежно від природи матеріалу подрібнює і деформує її тією чи іншою мірою, зустрічаючись зі зв'язкою, сприяє її вигоранню та виникненню хімічних реакцій у зоні контакту. Взаємодія зерен з металом при шліфуванні має переривчастий характер, тому час контакту ділянки кола з оброблюваною поверхнею становить десятитисячні частки секунди і є тенденції до скорочення цього часу за рахунок підвищення швидкості шліфування шляхом створення високоміцних твердих кіл, а для оброблюваної поверхні металу час контакту з ділянкою поверхні кола становить десяті частки секунди залежить від швидкості подачі. Для цих умов оптимальний варіант буде створюватися в тих випадках, коли ділянки кола через уривчастість процесу не акумулюватимуть тепло, тобто поряд з підвищенням продуктивності шліфування буде досягатися вища стійкість інструменту.

Найбільший вплив на процес теплоутворення мають наступні фактори: теплопровідність металу, зусилля шліфування, швидкість шліфування та величина подачі, геометричні розміри кола та початкова температура металу.

Основна кількість тепла, що утворюється в зоні контакту кола з металом, видаляється зі стружкою (до 90%). Чим більше вдається відвести тепла з контактної зони зі стружкою, тим ефективніший процес шліфування в цілому, тобто вища продуктивність та стійкість інструменту. Позитивний вплив на процес надає додаткове виділення тепла у зоні контакту за рахунок введення до складу маси інструменту порошкоподібних металів типу титану, цирконію, які при шліфуванні вступають у реакцію хіміко-технологічного горіння із значним виділенням тепла [6-8].

Тепло реакції розміцнює поверхневі шари металу, переріз стружки, що зрізається, збільшується при тих же тисках на коло, знижуються умови обмеження по тендітній міцності матеріалу абразивних зерен, тобто створюються можливості подальшого підвищення продуктивності за рахунок збільшення тиску на коло.

Продукти реакції горіння вищезгаданих металів являють собою тугоплавкі

сполуки, які знижують зношування абразивних зерен. Обмеження в процесі шліфування настають за умов недостатньої теплостійкості органічної зв'язки, і зростаюче значення набуває охолодження ріжучої кромки інструменту, що в загальному випадку забезпечується за рахунок примусового охолодження організації. Основним напрямом, наприклад, найінтенсивнішого процесу силового та швидкісного шліфування — абразивного різання — є одночасне підвищення лінійної швидкості кола, максимально можливе охолодження інструменту та введення до складу кола складових, що підвищують тепловиділення в контакті.

Таким чином, процес силового та швидкісного шліфування є зрізання нагрітих до високих температур (аж до температури плавлення основи сталі $\sim 1500^{\circ}\text{C}$) шарів металу. При таких високих температурах навіть дуже різні за пластичністю при нормальних або робочих температурах сталі і сплави в умовах контакту кола з металом істотно розміцнюються і мають близький рівень властивостей міцності. Тому краще розуміння контактних умов при шліфуванні буде досягнуто при першочерговому з'ясуванні механізму зношування інструменту з позицій крихкого та пластичного руйнування різальних зерен, явищ адгезійного, абразивного, дифузійного та хімічного зношування інструменту.

Список літератури.

1. Колодій О.С., Кюрчев С.В., Сушко О.В., Ковальов О.О. «Автоматичне управління процесами обробки металів різанням»: Методичний посібник з виконання лабораторних робіт. Мелітополь: ТПЦ «Forward press», 2020. 136 с.

2. Колодій А.С., Парахин А.А. Анализ процесса стружкообразования. Праці ТДАТУ, ТДАТУ. Мелітополь, 2019 Вип. 19. Том 4. С. 253-259.

3. Колодій О.С., Сушко О.В. Аналіз плоского пластичного плину матеріалу при оцінюванні оброблюваності на металорізальних верстатах. Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 10, т.1.

4. Колодій О.С., Сушко О.В. Влияние среды, нанесенной на обрабатываемую поверхность, на процесс резания. Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 10, т.2.

5. Sushko O. V., Kolodii O. S., Penyov O. V. Individual forecasting of technical

condition of machines and development of method for determining the conditional function of distributing their residual resource. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine*. Kyiv, 2019. Vol. 10, № 4. P. 63-69.

6. Колодій О.С., Сушко О.В. Результати аналізу терміну служби інструменту залежно від матеріалів та умов обробки. I Всеукраїнська Інтернет-конференція студентів та молодих вчених «Science and innovations in the 21st century» - 2021. С. 88-89.

7. О.В.Сушко, О.С. Колодій, Коломоєць В.А. Нові матеріали в машинобудуванні: навч.-метод. посіб. Мелітополь: 2021. 108 с.

8. Кюрчев С. В., Колодій О. С., Верхоланцева В. О., Кюрчева Л. М. Визначення терміну служби інструменту залежно від основних властивостей матеріалів і умов обробки. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. Kyiv. Ukraine. Київ. 2021. Вип. 12. № 1. С. 97-101.