

**Висновки.** Результати проведених досліджень свідчать про те, що напилення вакуумних йонно-плазмових покриттів на інструментальні сталі підвищують їх триботехнічні характеристики, і його доцільно використовувати для зміцнення дереворізального інструменту.

#### Література

1. Голубець В.М., Гасій О.Б., Щуйко Я.В. Захисні властивості і зносостійкість вакуумних йонно-плазмових покриттів. – Львів: ВТФ „Друксервіс”, 2008. – 103 с.

2. Вплив виду нанесеного покриття на триботехнічні властивості ріжучого інструменту / Білоус О.В., Голубець В.М., Юга О.Й., Гасій О.Б. // Наук. вісник: Проблеми деревообробки на рубежі ХХІ століття: наука, освіта, технології. – Львів: Престижінформ. – 1999. – Вип. 9.5. – С. 239-245.

УДК 674.02:621.923

© В.М. Голубець, д.т.н., І.М. Гончар, к.т.н., О.Б. Гасій, к.т.н.,  
В.І. Степанишин, к.т.н.  
Національний лісотехнічний університет

### **ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ АБРАЗИВНИМИ КРУГАМИ**

*У статті проаналізовано особливості теплових процесів при шліфуванні жорсткими абразивними кругами. Експериментально встановлено, що інтенсивне охолодження абразивного круга дозволяє підвищити його стійкість при шліфуванні масивної деревини.*

#### **ШЛІФУВАННЯ, ТЕПЛОВІ ПРОЦЕСИ, ОХОЛОДЖЕННЯ, АБРАЗИВНИЙ КРУГ, СТІЙКІСТЬ.**

**Постановка проблеми.** Теоретично і експериментально встановлено, що при шліфуванні практично вся механічна енергія мікрорізання окремими абразивними зернами перетворюється в теплову. Ця енергія певним чином розподіляється між оброблюваною деталлю, шліфувальним інструментом, стружкою та охолоджуючим середовищем, якщо таке використовують. Інтенсифікація процесу охолодження різальних зерен та зменшення тертя в зоні їх контакту з оброблюваним матеріалом є актуальною з точки зору підвищення стійкості різального інструменту.

**Аналіз останніх досліджень.** Згідно з експериментальними даними [1], під час абразивного оброблення металів близько 80% теплоти переходить до оброблюваного матеріалу. Очевидно, що при шліфуванні деревини температурний баланс буде суттєво відрізнятися, оскільки коефіцієнт її теплопровідності є значно нижчим (сталі – 1,1...1,2 Вт/м × °С, деревини – 0,1...0,2 Вт/м × °С) [2].

У металообробці миттєві температури можуть досягати температури плавлення металу [1]. Вони мають позитивний вплив на процес оброблення, оскільки підвищують пластичність оброблюваного матеріалу і значно полегшують процес стружкоутворення.

Згідно з проведеними дослідженнями [3], миттєва температура в зоні контакту активного зерна з деревиною може досягати 1000°С. Однак, вона не має жодного позитивного впливу на процес стружкоутворення, оскільки деревина не відноситься до термопластичних матеріалів. Навпаки, наявність у структурі деревини різних порід різноманітних органічних речовин викликає їх підвищену адгезію до поверхні абразивних зерен під дією високої контактної температури.

Аналіз наукових досліджень абразивного оброблення деревини шліфувальними кругами [4, 5, 6, 7] показує, що хорошу оброблюваність абразивами мають такі породи як дуб, бук, береза. Значно гірше, через часте засалювання абразивного інструмента, обробляються ясень, явір, хвойні породи. Пояснити це можна тим, що ці породи мають у своїй структурі значно більше різноманітних органічних сполук (згідно з даними [2]).

У сучасній науковій літературі можна знайти вагомі доробки щодо аналізу проблем абразивного оброблення металів. Однак, що стосується питання технології обробки деревини абразивними кругами, то варто зазначити досить низький рівень зацікавлення цією проблемою.

**Мега досліджень** Теплові явища при абразивному обробленні мають вплив, у першу чергу, на зносостійкість та ресурс роботи шліфувального інструмента. Враховуючи неможливість збільшення теплопровідності деревини, шляхи підвищення ефективності її абразивного оброблення слід шукати у підвищенні теплофізичних характеристик абразивної маси кругів, або через інтенсивний відвід теплоти із зони контакту, шляхом використання певних охолоджуючих середовищ та способів охолодження зони контакту. Останній фактор може мати найсуттєвіший вплив на контактну температуру, оскільки при зниженні температури матеріалу його теплопровідність значно зростає.

**Результати досліджень.** Авторами були проведені дослідження процесу шліфування масивної деревини дуба та ясеня абразивними кругами при їх охолодженні. Дослідження проводилися в умовах ВКФ “Астра” (м. Мукачеве). Для проведення досліджень використовувалися круги з абразиву гранату та карбіду кремнію зернистості 50 і 63 на епоксидно-фенольній зв’язці. Процес шліфування заготовок відбувався на верстаті, який використовується для однопрохідного двохстороннього калібрування-шліфування тонких пластин з клеєної деревини або склопластика. Верстат був оснащений системою подачі води в зону різання для запобігання викиду шкідливого для організму людини пилу при обробці склопластика. Ця система верстата була нами реконструйована і в процесі проведення досліджень верхній абразивний круг, з двох розташованих один над одним, не охолоджувався, а нижній круг проходив через водяну ванну. Для запобігання попадання води на оброблювану заготовку, водяна ванна була відкритою тільки в межах входження в неї абразивного круга. Постійний рівень води в ванні та її охолодження забезпечувався подачею води з трубопроводу та системою переливу.

Проведені дослідження показали, що робочі поверхні верхнього та нижнього абразивних кругів значно відрізнялися вже з перших метрів шліфованої поверхні. 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 прошліфованої поверхні). В аналогічних умовах круги з абразиву гранату мали значну більшу стійкість (800...1000 пог. м). Зовсім протилежною була ситуація у випадку охолодження круга. Стійкість кругів з абразиву гранату збільшувалася в 1,3...1,5 рази, в той час коли стійкість абразивних кругів з карбіду кремнію досягала 2 тис. пог. м. прошліфованої поверхні дуба і біля 1,4 тис. пог. м поверхні ясеня.

Пояснити таке явище можна тим, що завдяки зниженню температури абразивних зерен робочої поверхні круга значно зменшується ймовірність налипання на них зрізаної стружки. Крім цього, змочені абразивні зерна мають нижчий коефіцієнт тертя до оброблюваного матеріалу, що теж сприяє зниженню температури в зоні різання та зменшує швидкість затуплення зерен, що приймають участь в роботі.

**Висновки.** Проведені попередні теоретичні та практичні дослідження довели, що запропонований спосіб шліфування деревини жорсткими абразивними кругами через охолодження їх робочих

поверхонь є ефективним і заслуговує на подальше більш глибоке вивчення.

#### Література

1. Лоскутов В.В. Шлифование металлов. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.
2. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 368 с.
3. Яцюк А.І. Новый способ механической обработки древесины. – Львов: Вища школа, 1975. – 253 с.
4. Бугаенко Я.П. Разработка рецептуры абразивного инструмента и оптимальных режимов. Шлифование паркетных изделий из древесины / Автореф. дис. канд. наук. – Львов, 1984. – 20 с.
5. Бирюченко Н.В. Разработка абразивных кругов и оптимальных режимов калибрования-шлифования деталей музыкальных инструментов из древесины клена / Автореф. дис. канд. наук. – Львов, 1985. – 23 с.
6. Гончар И.Н. Повышение эффективности абразивной обработки материалов скользящей поверхности лыж / Автореф. дис. канд. наук. – Львов, 1988. – 21с.
7. Голубець В.М., Гончар І.М. До питання особливостей процесу абразивного оброблення деревини // Науковий вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. –2003. – Вип. 13.4. – С.89 - 91.

УДК 630\*232

© Л.М. Дацюк, к.т.н., С.Ф. Юхимчук к.т.н., Т.Л. Дацюк  
Луцький національний технічний університет  
Ю.О. Цикалюк к.т.н.,  
Мирогошанський аграрний коледж

### **СКОБА ДЛЯ ПІДКОПУВАННЯ СІЯНЦІВ З ҐРУНТУ У ЛІСОВИХ РОЗСАДНИКАХ**

*У статті показано принцип дії розробленої напівнавісної скоби на ґрунт під час підкопування сіянцив. Складено схеми взаємодії активних робочих органів з шаром ґрунту та доведено доцільність використання їх у скобі. Запропоновано варіант виконання скоби з покращеними параметрами.*