

ливе значення для забезпечення погодженості розмірів пиломатеріалів за товщиною і шириною, тому що в цьому випадку закономірності розподілу товщин у перетині колоди зберігаються при побудові розмірних рядів ширин.

Порівняння коефіцієнта корисного виходу (ККВ) колод, що розпилюють обома способами, дало змогу зробити висновок про те, що розвальний постав із серцевинною дошкою дає ККВ вищий при розпилюванні колод малих діаметрів, а для колод великих діаметрів більш вигідним є розпилювання із брусовкою (брусовий постав). Цей факт підтверджує необхідність диференційованого підходу до вибору способів розпилювання великого й дрібного пиловника.

Аналіз розрахункових даних показує, що співвідношення товщин першої і другої, другої і третьої дощок має значення, рівне приблизно 3,1. Виходячи з цього, пропонується використання рядів переважних чисел:

- уніфікований (ряд 5): 1,6-2,5-4,0-6,3(6,0);
- переважний (ряд 10): 1,2-2,0-3,2-5,0-8,0;
- менш переважний (ряд 20):
 - для тонких дощок: 1,1-1,4-1,8-2,2-2,8,
 - для товстих дощок: 3,5-4,5-5,5-7,0-9,0.

Треба зазначити, що елементи розмірних рядів товщин близькі за значеннями до значень стандартних (ГОСТ 8032-84) рядів переважних чисел. Зокрема, число 3,1 близьке за значенням до центра другого (десятого) ряду, що дорівнює 3,15. Це може служити підставою для розподілу наступного ряду переважних чисел на дві частини з метою поділу дощок із занадто великою кількістю стандартних товщин на дві прийнятні для користувачів групи: тонкі й товсті.

Таким чином, виходячи з геометричних критеріїв оптимізації, теоретично і логічно обґрунтовані ряди переважних чисел, як основа для встановлення розмірних рядів для товщин пиломатеріалів.

Література

1. Песоцкий А.Н. Лесопильное производство. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 432 с.
2. Фельдман Х.Л. Система максимальных поставов на распиловку. – М.-Л.: Гослестехиздат, 1932. – 275 с.
3. Аксенов П.П. Раскрой бревен на пиломатериалы. – Л.: Гослестехиздат, 1951. – 356 с.

УДК 674.02:621.923

Доц. І.М. Гончар, канд. техн. наук – НЛТУ України

ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ ПРИ ШЛІФУВАННІ ДЕРЕВИНИ АБРАЗИВНИМИ КРУГАМИ

Проаналізовано особливості протікання теплових процесів у зоні контакту при шліфуванні жорсткими абразивними кругами. Визначено шляхи зниження контактної температури при абразивному оброблянні деревини.

Doc. I.M. Honchar – NUFWT of Ukraine

Heat balance peculiarities during the wood grinding with the abrasive disks

The peculiarities of the heat-processes passing in the area of contact have been analyzed during the rigid abrasive-disks grinding. The ways of contact-temperature reducing have been determined during/when... the wood abrasive-working.

Процес абразивного оброблення характерний тим, що при швидкісному мікрорізанні виникає велика кількість теплових імпульсів в зоні контакту шліфувального інструмента з оброблюваним матеріалом. Температурні процеси у зоні шліфування характеризуються дуже швидким зростанням температури, нетривалим витримуванням і швидким охолодженням.

Експериментально і теоретично встановлено, що по суті 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.

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 істотно відрізнятися, оскільки коефіцієнт теплопровідності оброблюваного матеріалу є значно нижчим (сталі – $1,1 \dots 1,2 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$, деревини – $0,1 \dots 0,2 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$ [2]).

Під час шліфування розрізняють температуру миттєву, яка виникає в момент контакту абразивного зерна з деталлю, контактну – в зоні контакту круга зі заготовкою та середню температуру, яку мають деталь та шліфувальний круг одразу після виходу з контакту.

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 даними [3] миттєва температура в зоні контакту активного ріжучого зерна з деревиною може досягати 1000°C . 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. Власне через це мікроскопічна стружка, що утворюється у процесі шліфування, може налипати на абразивні зерна і значно знижувати їх різальну здатність. Слід зауважити, що явище налипання органічних речовин, що є у структурі деревини, можна спостерігати і на задній поверхні ножів під час фрезерування деревини.

Аналіз досліджень [4-6] абразивного оброблення деревини шліфувальними кругами 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 згідно з даними [2] ці породи мають у своїй структурі значно більше різноманітних органічних сполук.

Контактна температура в зоні абразивного оброблення є завжди нижчою за миттєву і саме вона має визначальний вплив на цей процес. У металообробці інтенсивний досвід теплоти зі зони контакту круга з деталлю відбувається переважно за рахунок великої різниці між температурою поверхневого шару оброблюваної деталі і її основною масою, а також завдяки високій

теплопровідності оброблюваного матеріалу. Оскільки теплопровідність деревини є дуже низькою, тепловий потік під час її оброблення буде розподілятися зовсім по-іншому. Очевидно, що значна частина теплоти буде спрямована в різальний інструмент.

Умови оброблення є визначальними чинниками, які мають вплив на процес виникнення та розподілу теплоти у процесі шліфування. Сюди насамперед слід віднести: режимні чинники, механічні та фізичні характеристики абразиву, зв'язки та оброблюваного матеріалу, а також теплофізичні властивості охолоджуючого середовища. На відміну від абразивної обробки металів, теплофізичні властивості деревини не можуть позитивно впливати на процес абразивного оброблення.

Щодо впливу режимних чинників слід зазначити, що зі збільшенням навантаження на абразивні зерна, кількість теплоти, що виділяється, також збільшується. Однак залежність контактної температури у зоні оброблення від режимних параметрів є досить складною.

Наприклад, зі збільшенням величини подачі навантаження на кожне зерно зростає, зате зменшується час контакту абразивного круга з оброблюваною поверхнею. За даними [7] при великих подачах у деревообробці ніколи не спостерігають припалювання оброблюваної поверхні. Малі подачі, за рахунок збільшення часу контакту інструмента з оброблюваною деревиною під час шліфування, викликають припалювання оброблюваної поверхні, що незаперечно вказує на істотне підвищення контактної температури оброблення.

Збільшення швидкості різання зменшує навантаження на кожне абразивне зерно, зате кількість теплових імпульсів за одиницю часу зростає. З іншого боку час дії теплових імпульсів зменшується. Але водночас змінюються умови тертя між абразивом та оброблюваним матеріалом. Внаслідок цього, згідно з даними [8], при збільшенні швидкості різання контактна температура в зоні оброблення зростає.

Склад абразивної маси за даними [8] має значний вплив на розподіл теплоти в процесі оброблення. Так під час обробки твердого сплаву ВК8 алмазним кругом на органічній зв'язці, кількість теплоти, що йде в деталь у 2,5...3 рази менша, ніж під час оброблення абразивним кругом.

Теплові явища при абразивному обробленні мають вплив насамперед на зносостійкість та ресурс роботи шліфувального інструмента. Враховуючи неможливість збільшення теплопровідності оброблюваного матеріалу, шляхи підвищення ефективності абразивного оброблення деревини 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 чинник може мати найістотніший вплив на контактну температуру, оскільки при зниженні температури матеріалу його теплопровідність значно зростає.

Література

1. Лоскутов В.В. Шлифование металлов. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.
2. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 368 с.

3. Яцюк А.І. Новый способ механической обработки древесины. – Львов.: Вища шк., 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.-21 с.
7. Заяць І.М. Обробка деревини і деревних матеріалів абразивами. – Львів: Атлас, 2001. – 219 с.
8. Палинский В.И., Новоселов Ю.А. Определение теплового поля при многопроходном шлифовании твердых сплавов// Вестник машиностроения, 1963, № 11. – С. 46-51.

УДК 513.8

Доц. Ю.І. Грицюк, канд. техн. наук – НЛТУ України

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ДОПУСТИМИХ КАРТ РОЗКРОЮ ТОРЦЕВОЇ ТА ОСНОВНОЇ ЧАСТИН ПЛИТИ НА ЗАГОТОВКИ З ВВЕДЕННЯМ ДО НИХ КОМБІНОВАНИХ ЗАГОТОВОК

Розроблено методику моделювання всіх допустимих карт розкрою усієї плити чи її торцевої та основної частин на заготовки з введенням до карт комбінованих заготовок. Запропонована методика враховує обмеження на повторюваності заготовок малих довжин і смуг малих ширин, дотримується вимога щодо застосування вкладених карт розкрою. Розроблено відповідну математичну модель, в яку входять математичне формулювання, алгоритм розв'язання і програмне забезпечення з використанням технології структурного програмування.

Doc. Yu.I. Gryciuk – NUFWT of Ukraine

Technique for forming of permissible charts for cutting the face-plate and basic parts of slab into blanks introducing combined blanks

The technique is developed for modeling all permissible cutting charts for the whole slab or its face-plate and basic parts into blanks with introduction to charts the combined blanks. The offered technique takes into account the limitations on repetition of blanks of small lengths and bars of small widths, the requirement is observed on application of the embedded cutting charts. The proper mathematical model was elaborated that includes the mathematical target setting, the solution algorithm and the software based on a structured programming technology.

Постановка завдання

Характерною особливістю технологічного процесу розкрою плитних деревних матеріалів (ПДМ) на заготовки з використанням спеціалізованого обладнання [2, 3] за картами з суцільними поздовжніми й індивідуальними поперечними пропилами (СПП/ПП) є те, що спочатку від закладки плит поздовжніми пропилами відрізаються смуги, а потім кожна зі смуг окремо розрізається поперечними пропилами на заготовки чи готові деталі. Якщо це передбачено процесом виготовлення меблевих заготовок, то може здійснюватися додатковий розкрій залишків смуг на заготовки менших розмірів (див. [1], рис. 2.12). Необхідно зазначити, що під час формування карт розкрою плит