



УДК 674.02:621.923

*Проф. В.М. Голубець, д-р техн. наук;
доц. І.М. Гончар, канд. техн. наук – УкрДЛТУ*

ДО ПИТАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСУ АБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЕРЕВИНИ

Обґрунтовано необхідність охолодження зони контакту абразиву з поверхнею деревини з метою зменшення тертя та зниження температури абразивних зерен, що беруть участь у різанні.

Prof. V.M. Holubets'; doc. I.M. Gonchar – USUFWT

To the question of abrasive tree-frog treading process

There've been proved the necessity of cooling presence in the area of the abrasive corns and tree-frog surface touching. The aim is friction and temperature reducing of the abrasive corns that take part in cutting.

Дослідження процесу обробки масивної деревини абразивними кругами показали, що характерною особливістю процесу є те, що діапазон оптимальної структури абразивного інструмента (процентного співвідношення абразиву та зв'язки), при якій інструмент має достатню стійкість, є дуже вузьким. Йдеться про те, що м'які абразивні круги швидко гублять геометричну форму і не дають потрібної якості обробки, а твердіші – забиваються стружкою і дають припалювання обробленої поверхні. Щодо чистового шліфування деревини, то в більшості випадків цей діапазон є настільки вузьким, що не може бути витриманим за рахунок нерівномірності твердості та структури абразивних кругів, що отримуються при існуючій технології їх виготовлення.

Процес абразивної обробки деревини супроводжується значними силами тертя абразивних зерен до оброблюваного матеріалу, які викликають інтенсивне тепловиділення в зоні різання. Оскільки теплопровідність деревини є дуже низькою, то основна кількість теплоти переходить в тіло абразивного інструмента, що викликає швидке затуплення ріжучих крайок абразивних зерен. Крім цього, наявність у структурі деревини значної кількості органічних речовин і висока контактна температура в зоні різання викликають налипан-

ня цих речовин на абразивні зерна, що призводить до забивання поверхні абразивного інструмента продуктами шліфування.

Попередні дослідження процесу обробки деревини абразивними інструментами не розглядали впливу структури деревини та вмісту в ній різноманітних органічних речовин на процес стружко- та поверхоутворення, а також на залишкові і пружні деформації, що виникають у структурі деревини після абразивної обробки. Хоча, якщо порівняти структуру металу та синтетичного полімеру, то структура деревини є набагато складнішою.

Дослідження, проведені авторами [1], в окремих випадках пояснюють причину згаданих вище негативних явищ процесу абразивної обробки деревини, а також дозволяють виявити можливі шляхи їх усунення.

Автори [1] проводили дослідження з визначення коефіцієнта тертя ковзання та ковзання деревини різної вологості з деякими інструментальними та абразивними матеріалами. Проведені дослідження показали, що основний вплив на тертя відбувається при вмісті вологи нижче 40 %. Виявлено, що коефіцієнт тертя збільшується при зменшенні діаметра індентора. Це означає, що тертя дрібнозернистих кругів з деревиною є більшим не тільки через збільшення кількості зерен на одиниці площі, але і через збільшення коефіцієнта тертя кожного абразивного зерна до оброблюваної поверхні.

Виявлено, що адгезійна складова коефіцієнта тертя практично не змінюється при різних діаметрах індентора та величинах навантаження. Було також підтверджено, що адгезія між деревиною і матеріалом індентора викликана водневими зв'язками між поверхнею індентора і незв'язаними гідроксильними групами целюлози. Для цього поверхню деревини ацетиляцією позбавляли гідроксильних груп, що спричинило значне зменшення тертя між індентором і деревиною. Проте така обробка приводила до пошкодження поверхні деревини внаслідок деградації целюлозних ланцюгів.

Встановлено, що тертя ковзання сталевих повзунів по сухому дереву є дещо більшим, ніж по мокрому. Якщо врахувати, що мокре дерево є м'якше, ніж сухе, тобто площа реального контакту індентора з ним є більшою, а тертя ковзання є меншим, то це свідчить про те, що адгезія на поверхні розділу послаблюється присутністю води.

Якщо ж порівнювати коефіцієнт тертя між політетрафтороетиленом та сухою деревиною (8 % вологи) і мокрою (30 % вологи), то він є більший приблизно в три рази. Це може бути підтвердженням того, що структура поверхонь може відігравати важливу роль в адгезійній складовій тертя між ними.

Автори [1] також проводили дослідження впливу швидкості різання на коефіцієнт тертя між абразивними зернами карборунду та поверхнею дерева в присутності води. Встановлено, що коефіцієнт тертя спадає при збільшенні швидкості до 5 м/с, а далі не змінюється. Це вказує на те, що адгезійна складова тертя значно знижується і тертя зумовлюється в основному гістерезисними втратами в деревині. Очевидно, що за таких умов вода здатна створювати ефективну гідродинамічну змазку.

Аналіз проведених авторами [1] досліджень вказує на те, що присутність плівки води в зоні контакту абразивного зерна з поверхнею деревини в

будь-якому випадку має позитивний вплив на процес обробки. Проведені попередні дослідження [2] також підтвердили цей висновок і потребують свого більш глибокого теоретичного та експериментального підтвердження.

УДК 674.047 Проф. П.В. Білей, д-р техн. наук; аспір. А.В. Полоз – УкрДЛТУ

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМБІНОВАНОГО АТМОСФЕРНО-КАМЕРНОГО СУШІННЯ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Розглянуто технічні та технологічні аспекти ефективності комбінованого атмосферно-камерного сушіння пиломатеріалів.

Prof. P.V. Bilej, doctorate. A.V. Poloz – USUFWT

Effectiveness of combined atmospheric-chamber saw-timbers drying

The technical and technological of aspects effectiveness of combined atmospheric-chamber saw-timbers drying have been considered.

У процесі проектування нових і реконструкції існуючих сушильних цехів деревообробних підприємств неодмінно виникає потреба в техніко-економічному обґрунтуванні технології сушіння та вибору типу технологічного обладнання, виду теплоносія та енергетичної ефективності процесу сушіння. Найбільш ефективним є поєднання атмосферного і камерного способів сушіння, що дозволяє більш, ніж у чотири рази зменшити витрати теплової енергії.

Розглянемо техніко-технологічний аспект ефективності комбінованого атмосферно-камерного сушіння пиломатеріалів. Як відомо, основою технології сушіння є режими. Раціональний режим повинен забезпечити мінімальну тривалість процесу за умов отримання, якісних показників матеріалу відповідно до його призначення. Тривалість атмосферного підсушування пиломатеріалів можна орієнтовно визначити за рівнянням тривалості сушіння [1], в якому відомим є значення коефіцієнта вологопровідності, тобто у вигляді

$$\tau_a = C_n \frac{65 \cdot S_1^2}{a_{\Sigma}' \cdot 10^6} \lg \left[\frac{\bar{W}_o - \bar{W}_p}{\bar{W}_{ka} - \bar{W}_p} \right], \text{ год.} \quad (1)$$

де: a_{Σ}' – середній коефіцієнт вологопровідності, $\text{см}^2/\text{с}$; S_1 – товщина матеріалу, см ; $\bar{W}_o$ – середня початкова вологість пиломатеріалів, %; $\bar{W}_{ka}$ – середня кінцева вологість атмосферного сушіння, %; $\bar{W}_p$ – середня рівноважна вологість за час атмосферного сушіння, %; C_n – коефіцієнт, який враховує породу деревини, для сосни $C_n=1,0$ (для інших м'яких хвойних порід ялини, ялиці, кедра можна також прийняти $C_n=1,0$).

Для процесу атмосферного сушіння пиломатеріалів середнє значення коефіцієнта вологопровідності можна прийняти за дослідними даними авторів – $a_{\Sigma}' = 1,24 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$. Тут слід зауважити, що у кінці атмосферного процесу (коли вологість змінюється у діапазоні $25 < W < 20$ %) швидкість сушіння