

Таким чином, деревина бука складається з різних (за формою, розмірами, структурою) елементів, які впливають на фізико-механічні властивості бука та на якість його гідротермічної обробки.

Література

1. Чудинов Б. С., Колосовская Е. А., Лоскутов С. Р. Физические основы взаимодействия древесины с водой. – Новосибирск: Наука, 1989. – 237 с.
2. Божок О. П., Вінтонів І. С. Деревиназнавство з основами лісового товарознавства. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.
3. Боровиков А. М., Уголев Б. Н. Справочник по древесине. – М.: Лесн. пром-ть, 1989. – 296 с.

УДК 674.02:621.923

Доц. І.М. Гончар, к.т.н. – УкрДЛТУ;
О.Д. Пристая, к.т.н. – ВКФ "Астра"

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЖОРСТКОГО АБРАЗИВНОГО ІНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРОБЦІ МАСИВНОЇ ДЕРЕВИНИ

Встановлено, що інтенсивне охолодження жорсткого абразивного круга в процесі роботи дозволяє значно підвищити його стійкість при шліфуванні масивної деревини.

I. Gonchar, Dr., O. Pristaya, Dr., USUFWT

Increase in use effectiveness of hard abrasive instrument when treating the massive tree – frog.

Defined, that an intensive cooling of abrasive circle in a process of his work gives a possibility to increase considerably his steadfastness while grinding of massive tree-frog.

Абразивні круги, технологія виготовлення яких була розроблена і впроваджена багатьох років вдосконалювалась у галузевій науково-дослідній лабораторії шліфування УкрДЛТУ мали і мають досить широке застосування в промисловості. Обсяг їх застосування останнім часом значно скоротився через спад виробництва, але ефективність їх використання на багатьох операціях деревообробки є незаперечною [1].

Наукові розробки щодо підвищення ефективності шліфування деревних матеріалів абразивними кругами останнім часом були спрямовані на вдосконалення матеріалів зв'язки, вибір найбільш ефективного абразиву, заміну жорстких абразивних кругів на еластичні інструменти та ін. Ці роботи були викликані тим, що на операціях проміжкового, а особливо чистового шліфування деревини та деревинних матеріалів ефективність жорсткого абразивного інструмента є недостатньою [2].

Відомо, що на даний час в деревообробці найбільше розповсюдження на операціях проміжкового та чистового шліфування має абразивна стрічка. Її використання є досить неефективним, в першу чергу, через дороговизну а також часті розриви в процесі роботи. Однак, при дотриманні технології експлуатації та склеювання шліфувальна стрічка має достатню стійкість і забезпечує необхідну якість обробки. Крім цього наявність, практично на всіх підприємствах обладнан-

ня, яке розраховане на використання шліфувальної стрічки, змушує виробничників застосовувати власне цей інструмент для обробки.

В чому слід шукати причину низької ефективності жорсткого абразивного інструмента на операціях чистового шліфування. Відомо, що одним з основних факторів, які впливають на ефективну роботу будь-якого інструмента є температура в зоні різання. Це підтверджується дослідженнями багатьох авторів як в металообробці так і тих, що проводили дослідження обробки деревини та деревних матеріалів найрізноманітнішими інструментами. Якщо, виходячи з цього, порівнювати умови роботи шліфувальних стрічок та абразивних кругів то стає очевидним той факт, що абразивні круги працюють в набагато гірших температурних умовах. По-перше, робоча поверхня круга є набагато меншою (в 10 і більше разів), тобто кожне з абразивних зерен робочої поверхні круга виконує значно більшу питому роботу. В той час коли за один оберт шліфувальної стрічки абразивні зерна встигають повністю охолотитися, абразивні зерна робочої поверхні круга працюють з дуже великою інтенсивністю і їхня температура в процесі роботи залишається достатньо високою. Крім цього через низьку теплопровідність деревини значна частина теплоти, що виділяється в процесі обробки, спрямовується в тіло абразивного круга. Це спричинює налипання стружки на абразивні зерна і приводить до зниження або втрати абразивними кругами здатності до різання.

На основі попереднього аналізу можна зробити висновок, що зниження температури в зоні різання за рахунок інтенсивного відводу тепла від робочої поверхні абразивного круга при його роботі дозволило б значно підвищити його ефективність при обробці деревних матеріалів.

Авторами були проведені попередні дослідження процесу шліфування масивної деревини берези та бука 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 40 і 50 на епоксидно-фенольний зв'язці. Процес шліфування заготовок відбувався на верстаті, який використовується для однопрохідного двохстороннього калібрування-шліфування тонких пластин (до 5 мм) з клеєної деревини або склопластику. Верстат був оснащений системою подачі води в зону різання для запобігання викиду шкідливого для організму людини пилу при обробці склопластику. Ця система верстата була нами реконструйована і в процесі проведення досліджень верхній, з двох розташованих один над одним абразивних кругів, не охолоджувався, а нижній проходив через водяну ванну (рис. 1). Для запобігання попадання води на оброблювану заготовку, водяна ванна була відкрита тільки в межах входження в неї абразивного круга. Постійний рівень води в ванні та її охолодження забезпечувалося подачею води з трубопроводу та системою переливу.

Проведені дослідження показали, що робочі поверхні верхнього та нижнього абразивних кругів значно відрізнялися вже з перших метрів шліфувальної 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 прошліфрованої 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 кру-

гів з абразиву гранату збільшувалася в 1,3...1,5 рази, в той час коли стійкість абразивних кругів з карбиду кремнію досягала 3 тис. пог. м. прошліфованої поверхні берези і біля 2 тис. пог. м поверхні бука.

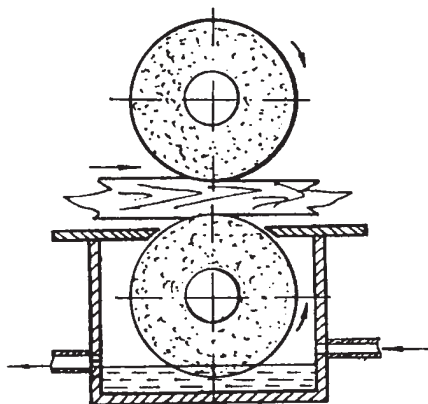


Рис. 1. Схема процесу шліфування

Пояснити таке явище можна тим, що завдяки зниженню температури абразивних зерен робочої поверхні круга значно зменшується ймовірність налипання на них зрізаної стружки. Відомо, що налипання стружки на різальний інструмент викликано наявністю структури деревини цукристих та смолянистих речовин. Завдяки змочуванню зерен водою цей процес значно затрудняється. 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.

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. А.П. Яцюк. Новый способ механической обработки древесины. – Львів: Вища школа, 1975
2. І.М. Гончар, О.А. Кійко. Передумови створення лінії для чистової обробки деталей і деревини// Науковий вісник: Збірник наукових праць. Львів: УкрДЛТУ. – 1999, вип. 9.13. – С. 304.

УДК674.815

Dr. Ja. Sokolovsky – USUFWT; Dr. J. Welling¹; Dr. B. Poberejko
USUFWT; R. Filiniouk – Lycee Technic in Lviv

DETERMINATION AND CONTROL OF THE LUMBER STRESSED-STRAINED STATE IN THE PROCESS OF DRYING

The problem of identification and control of the stress-strain state of wood in the process of drying taking into account its viscoelastic properties in this article is considered.

Доц. Я.І. Соколовський, к.ф.-м.н. – УкрДЛТУ; доктор Й. Велінг¹; асист. Б.П. Поберейко, к.т.н. – УкрДЛТ; інж. Р.В. Філініук – Технічний лицей, Львів

Визначення та контроль напружено-деформівного стану пиломатеріалів у процесі сушіння

Розглядається проблема ідентифікації та контролю, напружено-деформівного стану деревини у процесі сушіння з врахуванням пружнов'язкопластичних її властивостей

In this paper the calculating methods of the lumber stressed-strained state in the process of drying are worked out. On its basis the numeric experiment is carried out. This experiment finds out wood rheological behaviour peculiarities in the conditions of heat-mass exchange. The way of non-destructive current control, offered in [8], of the moisture and moisture-residual stresses on the surface and in the mean of the lumber in the process of drying, is substantiated in this paper.

1. The calculating methods of the stressed-strained state include: a) physical and mathematical model showing the interrelation of the moisture and moisture-residual stresses in the wood and its moisture state [4-7]; b) dependence of the local and mean moisture content difference in the material on drying agent parameters [6]; c) determining methods of the lumber rheological properties [3, 4].

1.1. Interrelation of stressed-strained and moisture states of the wood in the process of drying can be described by the system of equations [3, 4, 6]

$$\begin{cases} \sigma(\tau, y) = \sigma_b(\tau, y) + \sigma_{b-3}(\tau, y); \\ \sigma_b(\tau, y) = f(\tau, y) [u(\tau, y) - u_{cep}(\tau)]; \\ \sigma_{b-3}(\tau, y) = - \int_0^{\tau} f(\tau^*, y) R(\tau - \tau^*, y) * [u(\tau^*, y) - u_{cep}(\tau^*)] \end{cases} \quad (1)$$

where $f(\tau, y) = E(\tau, y) \beta(\tau, y) / [1 + \beta(\tau, y)] u_0$; y – coordinates of the material boundaries according to its central plane; u_0 – the initial moisture content; $E(\tau, y)$, $\beta(\tau, y)$, $R(\tau - \tau^*, y)$ physical and mechanical characteristics of the wood (modulus of elasticity, coefficient of drying, kernel of relaxation), $u(\tau, y)$, $u_{cep}(\tau)$ – characteristics of the wood moisture state (function of the moisture content distribution along the plate thickness and mean moisture content); $\sigma_b(\tau, y)$, $\sigma_s(\tau, y)$, $\sigma(\tau, y)$ – moisture, moisture and residual and full stresses correspondingly.

The $\sigma_b(\tau, y)$ is preconditioned by elastic properties of the wood and after drying process termination, for example at the moment of time $\tau = \tau_k$ its change in relation to time is constant, i.e./ that is $\sigma_b(\tau, y) = \sigma_b(\tau_k, y) = const$ for $\tau > \tau_k$ preconditions the decrease of the component $\sigma_b(\tau, y)$. The component $\sigma_{b-3}(\tau, y)$ is characterized by wood viscous properties and its quantity and the character of its change in relation to time depend on the "history" of moisture content change development.

Finishing the analysis of the system (1) it should be noted, that it gives the possibility for calculating (estimation) of the stressed-strained state in lumber in the case, when dynamics of the local and mean moisture contents difference and the kernel of material relaxation $R(\tau - \tau^*)$ are known.

1.2. Dependence of local ($u(\tau, y)$) and average ($u_{cep}(\tau)$) moisture contents difference according to the data from the studies [6] are as follows:
for the period of constant drying rate

¹ Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft