

З.С. Сірко¹, Д.П. Торчилевський¹, В.М. Грицун¹, Н.О. Толстушко², М.М. Толстушко²

¹Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»

²Луцький національний технічний університет

ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ШЛІФУВАННЯ ПРОФІЛЬНИХ ПОГОНАЖНИХ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ ТА ДЕРЕВИННИХ МАТЕРІАЛІВ

Шліфування – один із способів механічного оброблення деревини багаторізцевим інструментом з неорганізованою геометрією – шліфувальною шкуркою. Основне призначення процесів шліфування деревини та деревинних матеріалів полягає у підготовленні поверхні до опорядження шляхом усунення кінематичних та технологічних нерівностей від попереднього механічного оброблення деревини. Існує проблема оброблення складних профільних поверхонь виробів із деревини та деревинних матеріалів, які сьогодні знайшли широке застосування у конструкціях меблів та столярних виробів. Авторами розроблена конструкція еластичної шліфувальної шкурки та технологія її виготовлення. Проведені експериментальні дослідження розробленої шкурки, наведені результати досліджень та показані переваги розробленого еластичного шліфувального інструменту.

Ключові слова: еластична шліфувальна шкурка, вироби із деревини та деревинних матеріалів, профільні поверхні, експериментальні дослідження, стійкість інструменту, шорсткість обробленої поверхні.

Z.S. Sirko, D.P. Torchylevskyi, V.M. Hrytsun, N.O. Tolstushko, M.M. Tolstushko

A TOOL FOR GRINDING PROFILED WOOD PRODUCTS AND WOOD MATERIALS

Grinding is one of the methods of mechanical processing of wood with a multi-cutting tool with an unorganized geometry - a grinding wheel. The main purpose of the processes of grinding wood and wood materials is to prepare the surface for equipment by eliminating kinematic and technological irregularities from the previous mechanical processing of wood (sawing, milling, etc.). There is a problem of processing complex profiled surfaces of products made of wood and wood materials, which today are widely used in the construction of furniture and carpentry. Domestic sanding paper does not have sufficient elasticity and allows you to process profile parts only with a radius of curvature greater than 5 mm. At smaller values of the radius of curvature, the sanding paper breaks, cracks are observed on its surface, which leads to poor processing of parts and rapid wear of the sanding belt. The authors developed the design of the elastic sanding skin and the technology of its production. Experimental studies of the developed skin were carried out, the results of the studies were presented, and the advantages of the developed elastic grinding tool were shown.

Key words: elastic sanding pad, products made of wood and wood materials, profiled surfaces, experimental studies, stability of the tool, roughness of the treated surface.

Постановка проблеми. Процес шліфування є процесом масового мікрорізання – різання поверхні матеріалу одночасно великим числом різців. Із-за незначної товщини стружок, що зрізаються та наявності в зоні контакту шкурки з деталлю абразивних зерен, які безпосередньо не приймають участі в зрізанні стружки, питома робота різання під час шліфування в декілька разів вища, ніж під час різання шляхом пиляння чи фрезерування (лезовим інструментом) [1]. Та незважаючи на це, шліфування є поки що єдиним ефективним процесом для досягнення високих класів шорсткості поверхні.

В царині досліджень процесів абразивного оброблення деревини та деревинних матеріалів існує три основних напрямки:

– дослідження з виявлення факторів, обумовлених матеріалом, що обробляється шліфувальним інструментом та режимами оброблення, на основні оціночні показники процесу шліфування (питому продуктивність, шорсткість поверхні, зносостійкість тощо);

– дослідження, направлені на розроблення та створення нових інструментів, які можуть замінити шліфувальні шкурки;

– дослідження, направлені на вдосконалення існуючих шліфувальних шкурок.

Роботи першого напрямку, виконані вітчизняними та зарубіжними вченими [2, 3, 4], дозволяють математично моделювати процес шліфування та вибирати оптимальні характеристики існуючих абразивних інструментів, режими та умови їх експлуатації.

Менше вивчені питання другого напрямку, що стосуються створення нових конструкцій та видів інструментів, що можуть замінити шліфувальні шкурки.

Роботи третього напрямку, тобто вдосконалення існуючих шліфувальних шкурок, реалізують наступні ідеї: розроблення шкурок з програмним нанесенням зерен на основу [5], зменшення щільності насипання абразивних зерен [6], застосування рельєфної основи [7], зміцнення шліфувальних стрічок лаком або клеєм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз результатів цих робіт показав, що вдосконалення конструкцій шліфувальних шкурок є одним із найперспективніших напрямків в підвищенні ефективності стрічкового шліфування деревини та деревинних матеріалів.

Всі три вищенаведені напрямки абразивного оброблення деревини та деревинних матеріалів в основному вивчені для оброблення плоских поверхонь.

Оброблення складних профільних поверхонь досліджено мало, особливо в напрямку створення гнучких шліфувальних стрічок.

Розроблення та виготовлення інструменту, який замінить імпорту еластичну шліфувальну стрічку під час шліфування профільних погонажних виробів, є актуальним та економічно доцільним.

Постановка завдань. Метою роботи є розроблення еластичної шліфувальної стрічки для шліфування складних профільних погонажних виробів із деревини та деревинних матеріалів.

Викладення основного матеріалу. Для досліджень використовували заготовки із деревинно-стружкової плити та деревини твердих листяних порід. Для шліфування складних профільних поверхонь задіяли розроблену високоеластичну шліфувальну шкурку, яка виготовлена із бавовняної тканини – саржі легкої № 2 сувороті Л2 з нанесеним на неї за допомогою еластичного синтетичного в'язучого з добавкою незначної кількості дибутилфталату (2-3%) абразивних зерен нормального електрокорунда зернистістю 32 мкм. Дослідження еластичної шкурки проводили за допомогою лабораторної установки з інструментом зворотно-поступального руху, загальний вигляд якої показано на рис. 1.

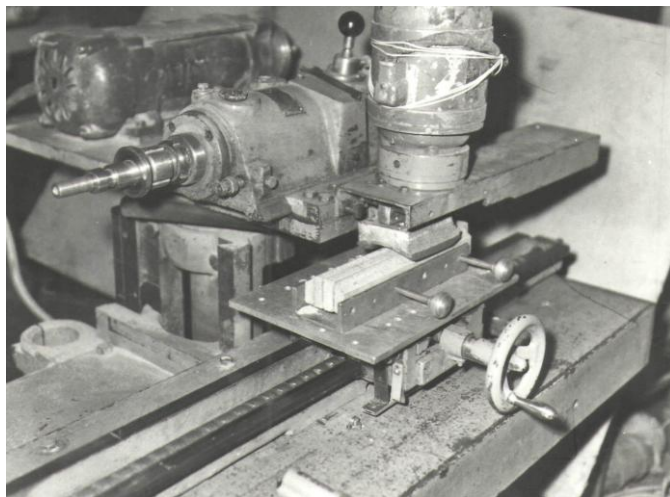


Рис. 1. Загальний вигляд лабораторної установки із зворотно-поступальним рухом інструменту

На спеціальній лабораторній установці були проведені дослідження зразків із деревинно-стружкової плити та деревини твердих листяних порід на стійкість еластичної шліфувальної шкурки та шорсткість оброблених поверхонь. Також досліджувалась різальна здатність еластичної шліфувальної шкурки в залежності від її зернистості. Після закінчення операції еластичного шліфування візуально оцінювали зміну геометрії профілю шляхом порівняння із зразком-еталоном. Було відмічено, що за рахунок гнучкості еластичної шліфувальної шкурки зміна профілю практично не спостерігалась.

Дослідження проводили за швидкості подачі 7 та 30 м/хв, частотою подвійних ходів інструмента 23,3 Гц. В якості основи для інструмента із зворотно-поступальним рухом використовували пробкові «утюжки», якими обладнані імпортні лінії для профільного шліфування. Результати досліджень стійкості еластичної шліфувальної шкурки та шорсткості оброблених поверхонь деревинних матеріалів наведені у табл. 1.

Також була досліджена різальна здатність еластичної шліфувальної шкурки в залежності від її зернистості (табл. 2).

Також після закінчення операції еластичного шліфування візуально оцінювалась зміна геометрії профілю шляхом порівняння із зразком-еталоном. Було відмічено, що за рахунок гнучкості еластичної шліфувальної шкурки зміна профілю практично не спостерігалась.

Табл. 1.

Результати досліджень стійкості еластичної шліфувальної шкурки та шорсткості оброблених поверхонь деревинних матеріалів

Матеріали	Швидкість подачі матеріалу, м/хв	Частота подвійних ходів інструменту, Гц	Стійкість інструменту, пог.м	Шорсткість оброблених поверхонь, мкм
Деревинно-стружкова плита	7	23,3	1900	96
	30		1500	125
Деревина твердих листяних порід	7	23,3	1400	88
	30		1100	110

Табл. 2.

Результати досліджень різальної здатності еластичної шліфувальної шкурки

Зернистість	Різальна здатність еластичної шліфувальної шкурки, мм ³ /хв.
	Електрокорунд нормальний
50	1637
40	1583
32	1420
25	1380
20	1300
16	737
12	480
10	320
8	210
6	108

Висновки.

1. Розроблена конструкція еластичної шліфувальної шкурки для оброблення профільних погонажних виробів із деревини та деревинних матеріалів.
2. Результати досліджень еластичної шліфувальної шкурки показали її відносну стійкість та задовільну якість (шорсткість) оброблених поверхонь.
3. Запропонована еластична шліфувальна шкурка має високу різальну здатність та практично не змінює геометрію початкового профілю виробу.

Список використаних джерел

1. Маслов Е.Н. Теория шлифования материалов. М.: Машиностроение, 1974. 320 с.
2. Паньков Л.А., Костин Н.В. Ленточное шлифование высокопрочных материалов. М.: Машиностроение, 1978. 126 с.
3. Яцюк Я.М. Новый способ механической обработки древесины. Львов: Вища школа, 1975. 256 с.
4. Петер Кох. Процессы механической обработки древесины. М.: Лесная промышленность, 1969. 328 с.
5. Виксман Е.С. Алмазные инструменты с упорядоченным расположением зерен / Синтетические алмазы в промышленности. К.: Наукова думка, 1974. С. 18-22.
6. Зайцева М.А. Исследование влияния различных технических характеристик шлифовальных шкурок на процесс шлифования древесины: автореф. дис. канд. техн. наук. Л., 1967. 21 с.
7. Lgalov V.V. Predicting the surface microrelief of abrasive grinding. Russian Engineering Research. 2013, № 4 (33). P 229-235.

Рецензент Дідух Володимир Федорович, доктор технічних наук, професор кафедри аграрної інженерії імені професора Г.А. Хайліса Луцького національного технічного університету, Заслужений діяч науки і техніки України.