

УДК 674:621.922.024

А. П. Фридрих, О. И. Костюк

Белорусский государственный технологический университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ШЛИФОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ НА КАЧЕСТВО ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Статья описывает результаты исследований влияния технологических режимов (скорости резания, скорости подачи, припуска на обработку) на качество обработанной поверхности. Результаты исследований позволят установить рациональные режимы шлифования древесины в зависимости от приоритетного показателя, влияющего на экономическую эффективность процесса.

В данной статье рассчитывается необходимость в установлении физико-механических закономерностей расхода мощности при выполнении процесса шлифования с получением установленного качества (шероховатости) обработанной поверхности с учетом расхода абразивного инструмента и его производительности. В производстве широко используется шлифовальное деревообрабатывающее оборудование при обработке древесины и древесных материалов, что повышает интерес к исследованию данной тематики. Получены данные о зависимости шлифования древесины дуба при разных режимах обработки от шероховатости поверхности (параметра средних арифметических высот отдельных наибольших неровностей на поверхности, параметра высоты неровностей профиля по десяти точкам при отсчете от базовой линии, среднее арифметическое абсолютных отклонений профиля). Представлены данные по обработанной поверхности древесины ольхи, сосны, березы при различном увеличении на микроскопе.

Ключевые слова: шлифование, абразив, шероховатость поверхности, скорость подачи, припуск на обработку.

A. P. Friedrich, O. I. Kostyuk

Belarusian State Technological University

RESEARCH RESULTS OF INFLUENCE OF THE WOOD GRINDING MODES ON QUALITY OF THE SURFACE BEING PROCESSED

The article describes the research results of influence of the technological modes (cutting speed, feed rate, processing allowance) on quality of the surface being processed. The research results will allow to find out the rational modes of wood grinding depending on the priority indicator influencing economic efficiency of the process.

The necessity is calculated in this article to establish the physical-mechanical regularities of power consumption when performing the grinding process and obtaining the agreed quality (roughness) of treated surface with the consumption keeping of the abrasive tool and its performance. Grinding wood-working equipment is widely used in the processing of wood and wood-based materials, which increases the interest to the study of this subject. Data on the dependence of the oak wood grinding at different processing modes from surface roughness (parameter of arithmetic mean of heights of single greatest irregularities on the surface, profile roughness height parameter on ten points in the report from the baseline, the arithmetic average of the profile absolute deviations) are received. Data are given on the processed surface of the wood of alder, pine, birch with different magnification on the microscope.

Key words: grinding, abrasive, surface roughness, delivery rate, allowance for processing.

Введение. В настоящее время на деревообрабатывающих предприятиях нашли широкое применение широколенточные шлифовальные станки. Данное оборудование используется для окончательной обработки изделий на основе натуральной древесины (мебельные щиты, фанера и т. д.) и их композиций (древесностружечные плиты). С учетом сравнительно больших отклонений от номинальных размеров по толщине, шлифовальные станки оснащены двумя и более обрабатывающими агрегатами. В этом случае первый агрегат выполняет функ-

цию калибрования щитовых изделий путем снятия припуска до 2 мм. Последующие агрегаты используются для финишного шлифования.

Основная часть. Исследования проводились на экспериментальной установке, разработанной на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов, на базе фрезерно-шлифовального станка HOUFEK BULLDOG BRICK FRC-910. Шлифовалась порода древесины дуба при различных режимах обработки (скорость резания, скорость подачи, припуск на обработку). Важную роль при обработке древесины

играет получаемое качество обработанной поверхности (шероховатость древесины).

На рис. 1 представлена обработанная поверхность ольхи при шлифовании, на рис. 2 – поверхность сосны («открытие» поры). Известны такие параметры шероховатости, как среднее арифметическое высот отдельных наибольших неровностей $R_{m_{max}}$, высота неровностей профиля по десяти точкам при отсчете от базовой линии R_z , среднее арифметическое абсолютных отклонений профиля R_a .

В табл. 1 представлены данные при шлифовании древесины дуба зернистостью шлифовальной шкурки P80 (режимы обработки и получаемые параметры обработанной поверхности), в табл. 2 – данные эксперимента при шлифовании дуба зернистостью шлифовальной шкурки P150. Поверхность до обработки (процесс фрезерования) составляет:

$$R_{m_{max}} = 41,53 \text{ мкм}; R_z = 27,31 \text{ мкм}; R_a = 4,72 \text{ мкм}.$$

На рис. 3 рассматривается зависимость скорости подачи от шероховатости поверхности при шлифовании древесины дуба зернистостью P80. На рис. 4 представлена зависимость скорости подачи от шероховатости поверхности при шлифовании древесины дуба зернистостью P150.

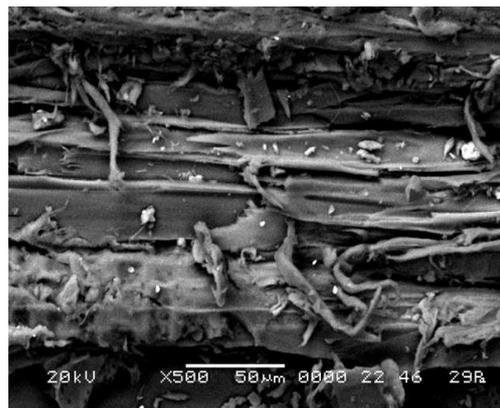


Рис. 1. Обработанная поверхность ольхи

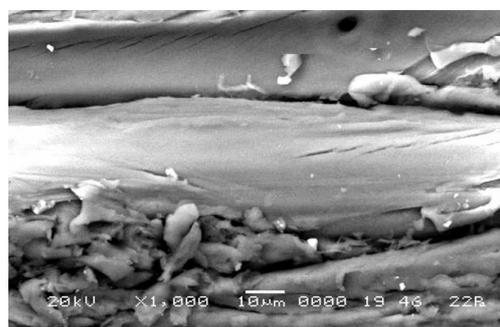


Рис. 2. Обработанная поверхность сосны

Таблица 1

Шлифование древесины дуба (1-м шлифовальным узлом (основным)) зернистостью шлифовальной шкурки P80

Номер	Зернистость ленты	Скорость резания v_e , м/с	Скорость подачи v_s , м/мин	Припуск на обработку h , мм	Параметры шероховатости поверхности, мкм		
					$R_{m_{max}}$	R_z	R_a
1	P80	18	4	0,1	23,94	16,43	2,81
2	P80	18	4	0,2	25,54	25,69	4,54
3	P80	18	4	0,3	26,89	15,30	2,43
4	P80	18	6	0,1	26,87	16,79	2,64
5	P80	18	6	0,2	25,10	16,96	2,71
6	P80	18	6	0,3	21,96	15,14	2,45
7	P80	18	8	0,1	21,28	14,49	2,48
8	P80	18	8	0,2	19,28	12,27	2,11
9	P80	18	8	0,3	18,88	13,24	2,21

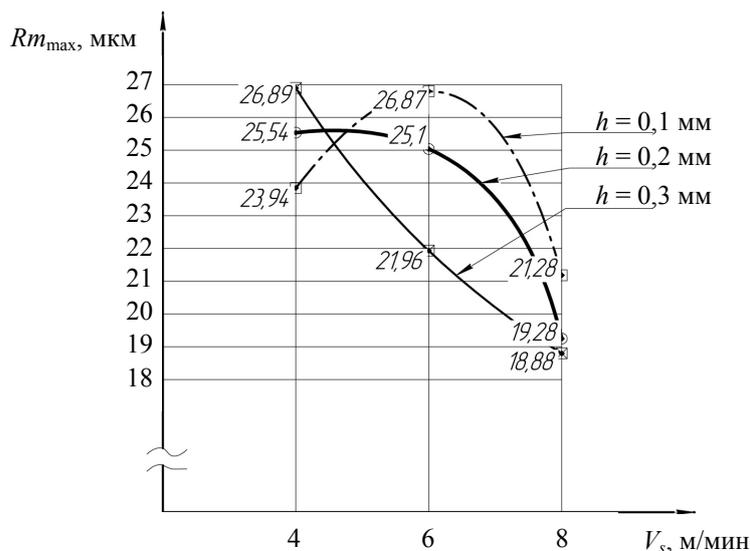


Рис. 3. Зависимость скорости подачи от шероховатости поверхности при шлифовании древесины дуба зернистостью P80

Таблица 2

Шлифование древесины дуба (1-м шлифовальным узлом (основным)) зернистостью шлифовальной шкурки P150

Номер	Зернистость ленты	Скорость резания v_e , м/с	Скорость подачи v_s , м/мин	Припуск на обработку h , мм	Параметры шероховатости поверхности, мкм		
					R_{max}	R_z	R_a
1	P150	18	4	0,1	26,30	19,31	3,23
2	P150	18	4	0,2	14,39	11,14	1,88
3	P150	18	4	0,3	14,89	11,46	1,93
4	P150	18	6	0,1	15,52	12,34	2,10
5	P150	18	6	0,2	15,53	12,98	2,19
6	P150	18	6	0,3	17,96	12,55	1,98
7	P150	18	8	0,1	20,37	13,71	2,28
8	P150	18	8	0,2	15,57	11,59	1,63
9	P150	18	8	0,3	19,53	13,34	2,14

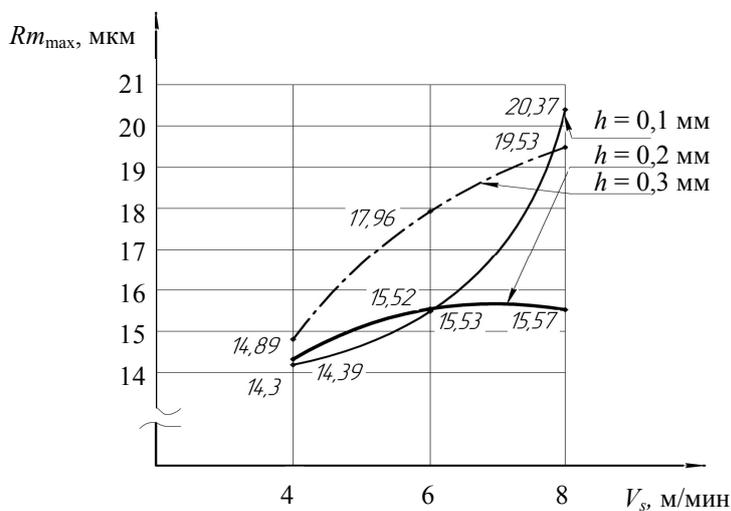


Рис. 4. Зависимость скорости подачи от шероховатости поверхности при шлифовании древесины дуба зернистостью P150

Заключение. При шлифовании дуба зернистостью Р80 при увеличении скорости подачи шероховатость поверхности (параметр – среднее арифметическое высот отдельных наибольших неровностей на поверхности) уменьшается, а при шлифовании поверхности древесины зернистостью Р150 данный параметр, наоборот, увеличивается. При шлифовании древесины дуба зернистостью Р80 шероховатость поверхности (среднее арифметическое высот отдельных

наибольших высот неровностей) в зависимости от скорости подачи (4–8 м/мин) изменяется в диапазонах 18,88–26,89 мкм. При шлифовании древесины дуба зернистостью Р150 шероховатость поверхности в зависимости от скорости подачи (4–8 м/мин) изменяется в диапазонах 14,30–20,37 мкм, высота неровностей профиля по 10 точкам – 11,05–13,71 мкм, среднее арифметическое отклонение профиля – 1,63–2,28 мкм.

Литература

1. Любченко В. И. Резание древесины и древесных материалов М.: Лесная пром-сть, 1986. 293 с.

References

1. Lyubchenko V. I. *Rezaniye drevesiny i drevesnyh materialov* [Cutting of wood and wood materials]. Moscow, Lesnaya prom-st Publ., 1986. 293 p.

Информация об авторах

Фридрих Александр Павлович – кандидат технических наук, доцент кафедры деревообрабатывающих станков и инструментов. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: dosy@belstu.by

Костюк Ольга Игоревна – соискатель, младший научный сотрудник кафедры деревообрабатывающих станков и инструментов. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: olga_kostiyk13@mail.ru

Information about the authors

Friedrich Alexandr Pavlovich – Ph. D. Engineering, assistant professor, Department of Woodworking Machines and Tools. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dosy@belstu.by

Kostyuk Olga Igorevna – applicant, junior research fellow, Department of Woodworking Machines and Tools. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: olga_kostiyk13@mail.ru

Поступила 20.02.2015