

ВЛИЯНИЕ УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ЩЕПЫ НА ФРЕЗЕРНО-БРУСУЮЩИХ СТАНКАХ СЕРИИ БРМ НА ЕЕ ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ

На фрезерно-брюсующих станках (ФБС) серии БРМ используются специальные оригинальные торцово-конические фрезы с расположением двухлезвийных резцов по пространственной спирали [1]. Кинематика резания и конструкция фрез предполагают гарантированные размеры технологической щепы. Однако результаты промышленных испытаний показали наличие достаточно большого количества мелкой фракции щепы [2].

Высказано предположение [3], что таким способом резания нельзя получить качественную щепу из-за возникающих значительных напряжений растяжения ленты щепы в зоне, прилегающей к длинной режущей кромке резца, а также из-за напряжений скальвания от воздействия короткой режущей кромки, что приводит к образованию элементов щепы небольшой ширины. Этот параметр щепы не стандартизирован, но имеет существенное влияние на ее фракционный состав, так как при весовом анализе фракций на ситах с ячейками 30, 10 и 5 мм часть элементов щепы шириной $b_{щ} < 10$ мм увеличит объем мелкой фракции. Можно отметить, что в процессе резания на ФБС на ширину щепы будут влиять совокупные факторы: порода древесины, ее влажность, температура, угловые параметры резания и инструмента, способы удаления элементов щепы из зоны резания и др.

Чтобы установить влияние угловых параметров процесса резания и инструмента, а также влияние конструктивных вариантов закрепления режущего ножа на фрезе на ширину формируемых элементов щепы, были проведены специальные экспериментальные исследования.

Процесс резания осуществляется следующим образом (рис.1). Резец кре-

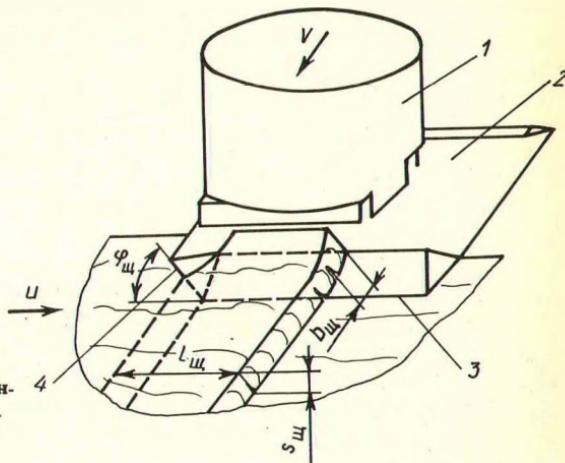


Рис. 1. Схема резания щепы:

1 – колонка; 2 – резец; 3 – длинная режущая кромка; 4 – короткая режущая кромка

пится на специальной колонке. Причем в качестве выходного параметра в первой серии опытов принята ширина щепы $b_{\text{щ}_1}$ при свободном сходе ленты щепы, во второй — $b_{\text{щ}_2}$ при расположении элементов крепления (колонки) в зоне выхода ленты щепы (см. положение на рис. 1).

Эксперименты проводились с математическим планированием и использованием сетки опытов Д-оптимальных планов [4]. Переменными факторами в каждой серии опытов являлись угол заточки длинной режущей кромки β_d — 30, 40, 50°; угол заточки короткой режущей кромки β_k — 30, 40, 50°; угол среза щепы $\varphi_{\text{щ}}$ — 30, 45, 60°. Постоянными факторами приняты: порода древесины — сосна, влажность 40%; длина щепы $l_{\text{щ}}$ — 25 мм; толщина щепы $S_{\text{щ}}$ — 5 мм; скорость резания v — 10 м/с; задние углы резания при короткой и длинной кромках α — 3°; острота лезвий резцов ρ_0 — 6–8 мкм. Согласно сетке опытов, была изготовлена партия резцов с соответствующими угловыми параметрами. Замеры ширины щепы $b_{\text{щ}}$ осуществлялись штангенциркулем с точностью измерения 0,05 мм. Размеры образцов древесины длиной 250 мм, толщиной 200 мм и шириной 300 мм позволили провести все опыты на двух образцах. На каждом слое срезалось 8–9 лент щепы. В каждом опыте замерялось по 30 образцов элементов щепы, для одного опыта проведено 140 замеров в целях проверки статистических гипотез.

Полученные экспериментальные данные обработаны методами математической статистики и проверены по F -критерию, критериям Кохрена и Пирсона.

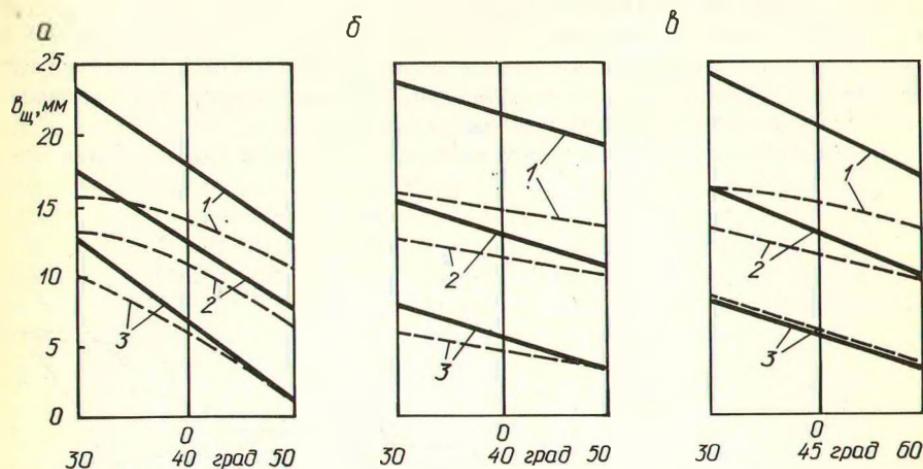


Рис. 2. Зависимость ширины щепы $b_{\text{щ}}$ от переменных:

а — угла заточки длинной режущей кромки β_d (град) при $l - \beta_k = 30^\circ, \varphi_{\text{щ}} = 30^\circ$; 2 — $\beta_k = 40^\circ, \varphi_{\text{щ}} = 45^\circ$; 3 — $\beta_k = 50^\circ, \varphi_{\text{щ}} = 60^\circ$; б — угла заточки короткой режущей кромки β_k (град) при $l - \beta_d = 30^\circ, \varphi_{\text{щ}} = 30^\circ$; 2 — $\beta_d = 40^\circ, \varphi_{\text{щ}} = 45^\circ$; 3 — $\beta_d = 50^\circ, \varphi_{\text{щ}} = 60^\circ$; в — угла среза торца щепы $\varphi_{\text{щ}}$ (град) при $l - \beta_d = 30^\circ, \beta_k = 30^\circ$; 2 — $\beta_d = 40^\circ, \beta_k = 40^\circ$; 3 — $\beta_d = 50^\circ, \beta_k = 50^\circ$. — — — — — $b_{\text{щ}_1}$; - - - - - $b_{\text{щ}_2}$

па. Данные проверок показали высокую достоверность результатов эксперимента. По полученным математическим уравнениям регрессии построены графические зависимости (рис. 2).

Анализ зависимостей показывает, что наибольшее влияние на ширину элементов щепы оказывает угол заострения длинной режущей кромки, при его уменьшении наиболее интенсивно увеличивается ширина щепы $b_{\text{щ}}$. При сравнении наиболее благоприятных условий формообразования элементов щепы при минимальных значениях угловых параметров (рис.2, линии 1) для $b_{\text{щ}1}$ и для $b_{\text{щ}2}$ значительное влияние оказывает конструкция крепления резца, наличие или отсутствие препятствия на пути схода с резца ленты щепы. Однако для средних значений угловых параметров, принятых в конструкции фрезы, установленной на опытно-промышленных экземплярах БРМ-0 и серийных БРМ-1 (нулевые точки на линиях 2, рис. 2), можно отметить незначительную разницу в величине выходного параметра, составляющую 13,03 – для первого случая $b_{\text{щ}1}$ и 11,3 – для второго случая $b_{\text{щ}2}$. Это свидетельствует о том, что при качественной подготовке инструмента ФБС серии БРМ получаемая технологическая щепа по фракционному составу вполне удовлетворительна. Однако можно предположить, что значительное влияние будет оказывать затупление инструмента, которое в данных экспериментах не учтено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лахтанов А.Г., Микулинский В.И., Бурносов Н.В., Наркевич И.И. Расчет расположения резцов на режущем диске спиральной брусиющей-рубительной машины // Механическая технология древесины. Мн., 1979. Вып. 9. С. 120–125.
2. Лахтанов А.Г., Микулинский В.И., Назаренко В.Н., Бурносов Н.В. Эффективность комплексной переработки тонкомерного технологического сырья на фрезерно-брусиющей машине (БРМ-0) // Механическая технология древесины. Мн., 1980. Вып. 10. С. 25–30.
3. Сумароков А.М., Елькин В.П., Коротов С.С., Кривоносов Г.Д. Агрегатное лесопиление: Обзор. М., 1975. С. 5–7.
4. Фридрих А.П., Бурносов Н.В. Исследование силовых характеристик процесса резания доевесины двуххлэзвийными резцами с применением Д-оптимальных планов // Технология и оборудование заготовки и переработки древесины. Мн., 1989. Вып. 4. С. 122–126.

УДК 674.815

Г.Г. ГЛОВАЦКИЙ (ПО "Речицадрев")

ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ НА ПО "РЕЧИЦАДРЕВ"

Проблема комплексного использования древесного сырья обусловлена увеличением потребности в лесоматериалах, ограниченностью лесных ресурсов, а также ролью лесов в охране окружающей среды.