

Анализ полученных графиков показывает, что при увеличении подачи на зуб значения шероховатости несколько убывает (см. рис. 1–2) или остается неизменным в пределах погрешности опытов.

*Вывод:* при режимах фрезерования, принятых в экспериментах, значение шероховатости кромок фанеры изменяется незначительно и составляет  $R_m=10-12$  мкм и  $R_z=2-3$  мкм. Полученные результаты находятся в пределах погрешностей экспериментов, и это позволяет утверждать, что при выбранных режимах фрезерования значения шероховатости не зависят ни от подачи на зуб, ни от углов перерезания волокон древесины.

УДК 674.055:621.914.3

С.А. Гриневич, В.В. Раповец, Г.В. Алифировец  
БГТУ (г. Минск, Республика Беларусь), alifirovez@tut.by

## ВЛИЯНИЕ ПОТЕРИ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НОЖЕЙ ФРЕЗЕРНО-БРУСУЮЩИХ СТАНКОВ НА КАСАТЕЛЬНУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ СИЛЫ РЕЗАНИЯ

### THE INFLUENCE OF THE LOSS OF CUTTING ABILITY OF CHIPPER MACHINES CUTTER ON TANGENTIAL CUTTING FORCE

*В настоящее время на многих деревообрабатывающих предприятиях головным оборудованием являются фрезерно-брусующие станки и линии на их основе. Данный тип оборудования предназначен для производства пиломатериалов с попутным получением технологической щепы\*. Рассмотрим взаимосвязь пути резания, касательной силы резания и коэффициента затупления.*

*Currently, many wood-processing enterprises are the main machinery Chipper-Canter machines and lines on their basis. This type of equipment is used for the production of lumber with a fair yield of wood chips\*. Consider the relationship of the cutting path, tangential cutting force and the coefficient of bluntness.*

Фрезерно-брусующие технологии переработки древесины получили распространение ввиду следующих своих преимуществ:

- высокой производительности (скорости подачи до 200 м/мин и более);
- возможности полной механизации и автоматизации процесса;
- получения двух видов продукции (пилопродукции и технологической щепы).

Недостатками являются:

- высокая стоимость;
- необходимость предварительной сортировки бревен и жесткие требования к исходному сырью.

Современные фрезерно-брусующие станки оснащены дорогостоящим режущим инструментом – сборными торцово-коническими фрезами, режущим элементом которых являются цельные двухлезвийные ножи (рис. 1).

---

\* ГОСТ 15815–1983. Щепа технологическая. Технические условия. Введ. 1985–01–01. М.: Изд. стандартов, 1983. 12 с.

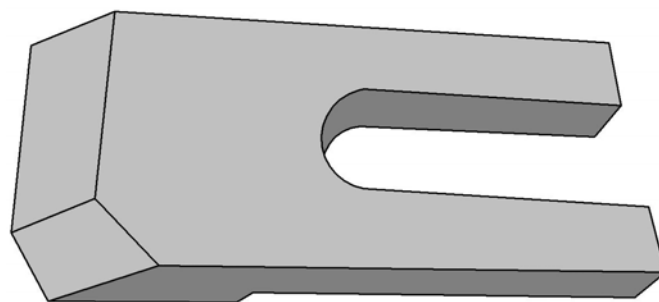


Рис. 1. Цельный двухлезвийый нож

На износ режущих элементов влияет множество факторов, среди которых можно выделить следующие:

- обрабатываемая порода;
- режимы резания;
- физико-механические свойства материала режущего инструмента;
- параметры инструмента и исходное состояние режущих кромок.

Для затупления ножей на ОАО «Борисовский ДОК» была проведена серия опытов на фрезерно-брусующем станке PSP 500 линии SAB. Ножи, отработавшие заданное количество смен и, соответственно, прошедшие различный путь резания, снимались для испытаний на лабораторной установке.

Общий вид экспериментальной установки УИР-1 представлен на рисунке 2.

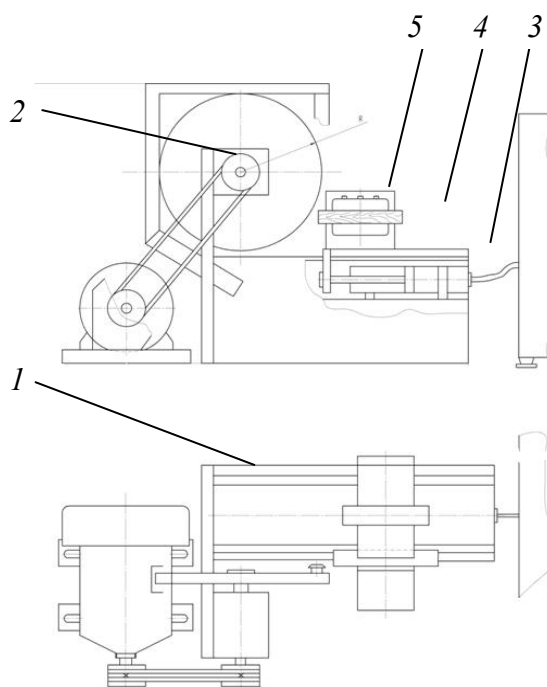


Рис. 2. Экспериментальная установка УИР-1

Экспериментальная установка включает станину 1, механизм резания 2, механизм подачи 3, измерительный комплекс и систему управления. При исследовании режимов резания образец 4 крепится в динамометре 5. Ножом, установленном на резцедержателе несущего диска при включенном приводе резания (электродвигателе) и подачи (гидронасосе), осуществляется обработка образца и регистрация трех перпендикулярных составляющих силы резания ( $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ ). Результаты измерения касательной силы резания в зависимости от пути резания представлены в таблице.

Результат измерения касательной силы резания в зависимости от пути резания

Путь резания, м	Касательная составляющая силы резания $F_z$ , Н
0	520
14 500	625
32 000	659
54 500	712
68 000	765
82 000	825

На рисунке 3 представим график зависимости касательной составляющей силы резания от пути резания.

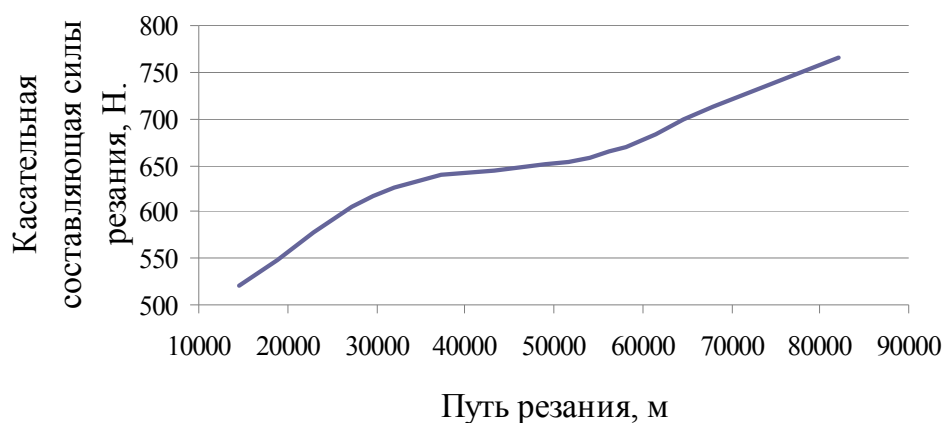


Рис. 3. График зависимости касательной составляющей силы резания от пути резания

На практике для учета влияния затупления режущего инструмента на силу резания принято использовать поправочный коэффициент  $a_p$ , который может быть рассчитан по формуле:

$$a_p = \frac{F_k}{F_{k0}}, \quad (1)$$

где  $F_k$  – касательная сила резания для затупленного резца, Н;

$F_{k0}$  – касательная сила резания для острого резца, Н.

На основании полученных данных построим зависимость коэффициента  $a_p$  от пути резания (рис. 4).

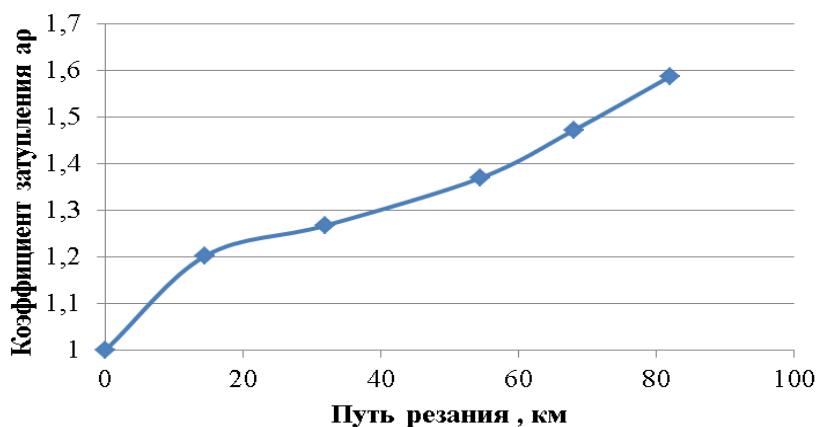


Рис. 4. График зависимости пути резания от коэффициента затупления

## *Выводы*

Из графиков видно, что при увеличении пути резания касательная сила резания и коэффициент затупления увеличивается. График роста касательной составляющей силы резания близок к графику классической кривой износа. Данные, полученные в результате исследования, могут быть использованы для расчета сил и мощности резания при переработке древесины на фрезерно-брусующих станках.

**УДК 674.05**

**А.А. Гришкевич, В.С. Вихренко, В.Н. Гаранин**  
(БГТУ, г. Минск, Республика Беларусь), garanin@wmt.by

## **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СОПРЯГАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕФЛЕКТОРНОГО ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА**

### **THE CALCULATION FEATURES OF THE CONTACT SURFACES OF REFLEX MILLING TOOLS**

*Обработка древесины и древесных материалов методом фрезерования остается значимым технологическим процессом в столярно-строительном и мебельном производствах. Получение при этом продукции установленного качества согласно нормативно-технической документации с одновременным снижением энергетических затрат является и сегодня насущным вопросом для научных исследований. В этом направлении в настоящее время ведутся работы на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов (БГТУ, г. Минск) и уже разработана конструкция фрезы сборной, которая позволяет вести исследовательские работы (благодаря возможности в конструкции инструмента изменять положение ножа относительно оси вращения (угол наклона кромки  $\lambda$ ) и изменять передний и задние углы [1]).*

*Processing of wood and wood-based materials by milling is an important process in the joinery and furniture production. Getting with the product according to the established quality of technical standards while reducing energy costs and is now an urgent issue for research. In this direction is currently underway in the department of woodworking machines and tools (BGTU, Minsk) and has already developed a design team of cutters, which allows you to research (with the ability to design a tool to change the position of the blade relative to the axis of rotation (the angle of  $\lambda$ ) and change the front and rear corners of [1]).*

Рассматриваемая фреза (рис. 1) позволяет уменьшить составляющие силы резания, повысить суммарную стойкость инструмента, устранить сколы на обработанной поверхности.

Однако, как указывалось в [1], конструкция инструмента требует доработки, что ведет к необходимости проведения дополнительных теоретических расчетов, особенно в режимах ее разгона и торможения, которым и посвящена данная работа.

Представим вкратце общую расчетную схему исследуемой фрезы (рис. 1).