

линдрическими разрезными (пружинными) штифтами, внутри которых проходят стягивающие тяговые звездочки, боковые и центральные барабаны болты.

Такое выполнение приводного вала питателя значительно упрощает его разборку-сборку при замене тяговых звездочек, не требует при этом грузоподъемных механизмов, и снизило массу на 40 кг.

Конструкция предлагаемого приводного вала одобрена заводом-изготовителем и может быть внедрена без увеличения трудоемкости изготовителя.

**Новоселов В.Г., Абдулов А.Р.** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)  
[nauka-les@yandex.ru](mailto:nauka-les@yandex.ru)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ И НЕПЕРЕТАЧИВАЕМЫХ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ НОЖЕЙ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ** *RESEARCH OF WEAR RESISTANCE OF KNIFES AT LONGITUDINAL PLANING OF WOOD*

Одним из основных показателей надежности технологической системы по ГОСТ 27.202-83 [1] является качество изготавливаемой продукции, определяемое точностью обработки и шероховатостью образуемых поверхностей.

Жесткие режимы эксплуатации приводят к высокой интенсивности изнашивания инструмента и затуплению лезвия.

Физические модели, описывающие потерю точности и увеличение шероховатости поверхности при обработке древесины по мере износа инструмента, приведены в работах [2, 3].

В работах [4, 5] методом численного эксперимента выполнены теоретические исследования влияния различных факторов на величину наработки до отказа по параметрам качества «точность» и «шероховатость поверхности». Установлено, что одним из наиболее значимых факторов является износостойкость режущего инструмента.

Для сравнительной оценки износостойкости ножей фрезерных головок из инструментальной стали и неперетачиваемых ножей из твердого сплава на базе предприятия ООО «НИК» в г. Сысерть были проведены исследования по определению изменения радиуса затупления режущей кромки. Исследования проводились на 4-х стороннем продольно – фрезерном станке Martin, со скоростью подачи  $U=12$  м/мин, частота вращения ножевых головок  $n = 6000 \text{ мин}^{-1}$ . Обрабатывали пиломатериал с влажностью  $W=12\%$ , порода сосна, ширина  $B=157$  мм; толщина  $H=55$  мм; длина  $L=3$  м. На верхней и боковых ножевых головках были установлены неперетачиваемые твердосплавные ножи фирмы Leuco, в количестве 4-х штук на каждой. На нижней ножевой головке были установлены стальные ножи марки 8Х6НФТ, в количестве 2-х штук.

К началу исследований ножи на фрезях имели приработку, лезвие было относительно затуплено. Станок настраивали на изготовление деталей номинальной толщиной 48 мм, шириной 150 мм и во время исследований не поднастраивался.

В данном эксперименте для определения величины радиуса закругления режущей кромки выбран метод слепков. Достоинством этого метода является возможность получения информации о затуплении лезвий без снятия и последующего повторного перебазирования, что гарантирует при дальнейшем проведении работ соответствие слоев древесины «своим» участкам лезвия. Метод слепков (рис. 1) заключается в том, что свинцовую пластинку надвигают на лезвие в строго перпендикулярной плоскости.

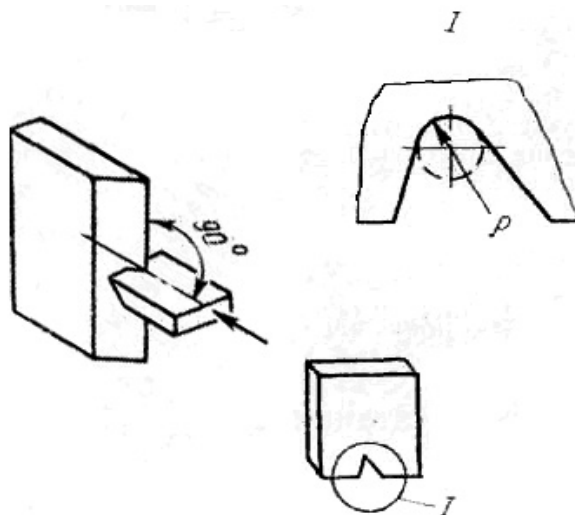


Рисунок 1 – Схема к методу слепков

Полученный отпечаток рассматривают в микроскоп. Для получения качественного отпечатка приспособление для измерения базировалась по упорным линейкам. Полученный в свинцовой пластине слепок рассматривался под металлографическим микроскопом ПОЛАМ Р-312 (рис. 2).



Рисунок 2 – Металлографический микроскоп ПОЛАМ Р-312

Полученные свинцовые слепки укладывались в специальные пластиковые футляры с ватным наполнителем, с целью предотвращения замятия слепков. Далее эти слепки рассматривались под металлографическим микроскопом с последующим фотографированием. Затем полученные снимки обрабатывались на компьютере при помощи

программ: Adobe Photoshop, Vextractor и AutoCAD. Пример снимка под микроскопом приведен на рисунке 3.

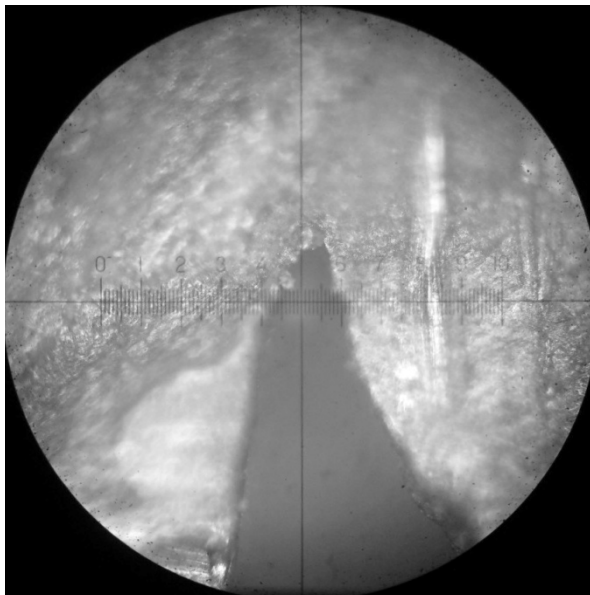
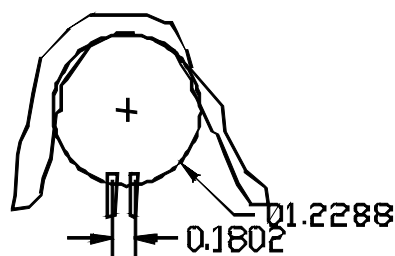


Рисунок 3 – снимок слепка под микроскопом

Обработка производилась следующим способом. На полученных снимках четко определялась граница лезвия, затем полученная картина распознавалась при помощи Vextractor. Полученная картина приобретала векторный вид. Далее при помощи AutoCAD производилась операция вписывания окружности в измеряемую область, и производились соответствующие расчеты. Причем цена деления на линейке окуляра равнялась 5 мкм.



$$\begin{aligned}5 \text{ мкм} &= 0,18 \\1,22 / 0,18 &= 6,78 \\6,78 * 5 &= 33,9 \text{ мкм}\end{aligned}$$

Рисунок 4 – Векторный вид слепка с вписанной окружностью

Полученные данные заносились в сводную таблицу и строились графики в программе Excel. На рисунках 5- 8 представлены зависимости изменения радиуса режущей кромки от пройденного пути резания.

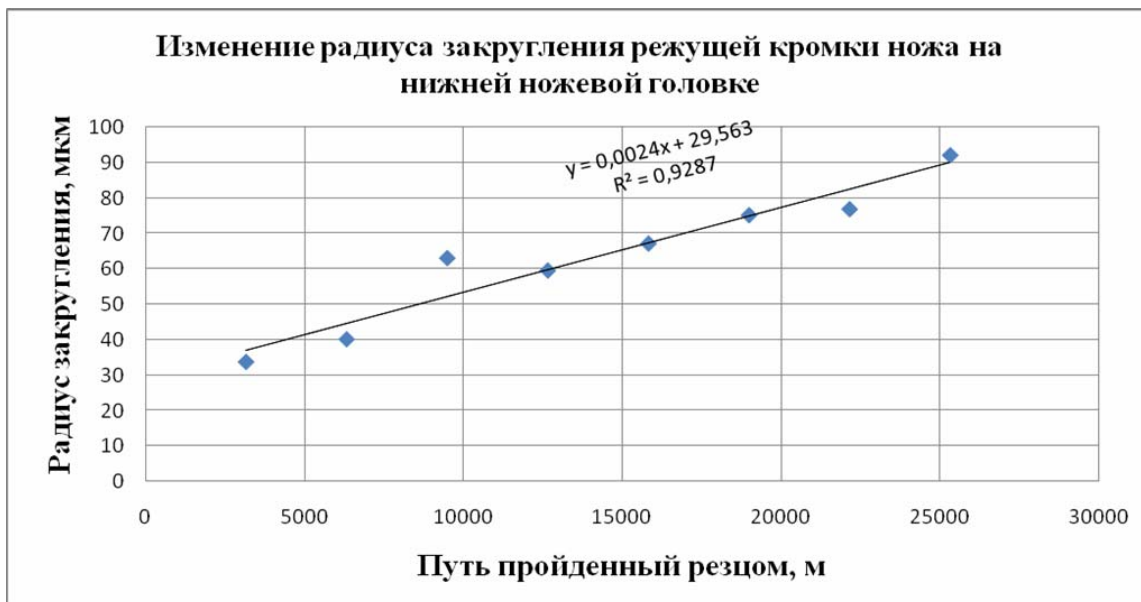


Рисунок 5 – Зависимость радиуса режущей кромки от пройденного пути резания на нижней ножевой головке

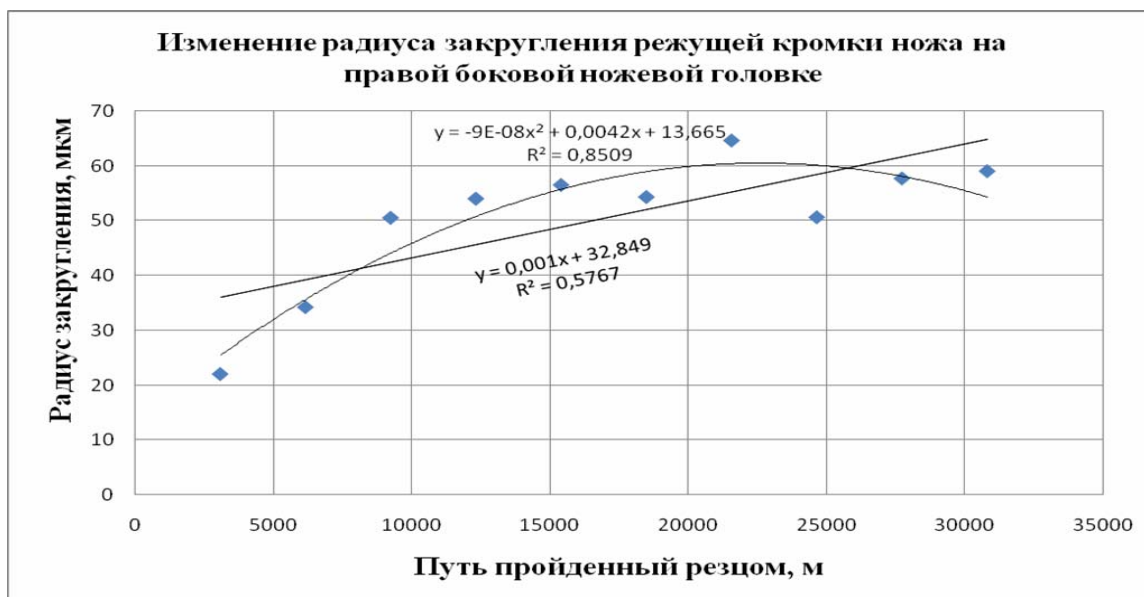


Рисунок 6 – Зависимость радиуса режущей кромки от пройденного пути резания на правой боковой ножевой головке



Рисунок 7 – Зависимость радиуса режущей кромки от пройденного пути резания на левой боковой ножевой головке

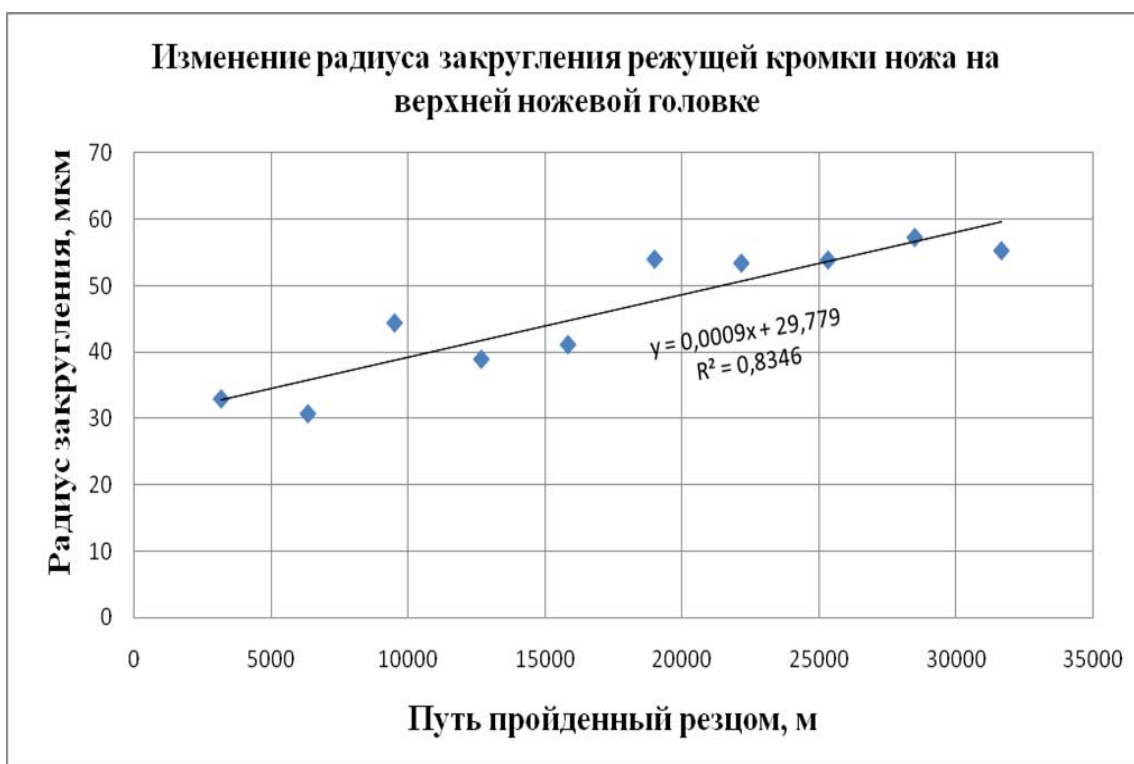


Рисунок 8 – Зависимость радиуса режущей кромки от пройденного пути резания на верхней ножевой головке

Анализ представленных графических зависимостей показывает, что изменение радиуса закругления режущей кромки происходит не одинаково. Ножи, выполненные из твердосплавных материалов, затупляются медленней, чем ножи марки 8Х6НФТ. Причем на графике (рис. 6) четко прослеживается 1 и 2 стадии износа, приработка и монотонный износ. Опытным путем было установлено, что резцы, установленные на

нижней ножевой головке, были сменены после прохождении пути резания 25309,44 м. Не перетачиваемые ножи сохраняли работоспособное состояние в течение всей рабочей смены, при этом путь резания составил у резцов на правой и левой боковых головках 30816 м, а на верхней ножевой головке 31636,8 м. Интенсивность изнашивания твердосплавных ножей составила 0,0006...0,001 мкм/м, стальных - 0,0024 мкм/м. Соответственно износостойкость твердосплавных ножей составила 1000...1667 м/мкм, стальных – 417 м/мкм.

### Библиографический список

1. ГОСТ 27.202-83. Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции. [Текст]. Введ. 1984-07-01. М.: Изд-во стандартов, 1984. 50 с.
2. Новоселов В.Г. Физический метод расчета надежности технологической системы деревообработки по параметру качества продукции «точность» [Текст] / В.Г.Новоселов, И.Т.Глебов // Надежность и качество: материалы международного симпозиума, Пенза, 25-31 мая 2006 г./ Пензенский гос.техн.ун-т. – Пенза, 2006. - С. 276-278.
3. Новоселов В.Г. Расчет безотказности технологической системы деревообработки по параметру качества продукции "шероховатость поверхности" [Текст] /В.Г.Новоселов// Изв. Санкт-Петербургской лесотехн. акад. СПб, 2006.- Вып. 3.- С. 178-184.
4. Новосёлов В.Г. Теоретическое исследование надежности технологической системы деревообработки по параметру качества продукции «точность» [Текст]/ В.Г.Новосёлов, Т.В.Полякова // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: материалы международного евразийского симпозиума, Екатеринбург, 20-21 сентября 2006 г./ Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т.- 2006. С.108-114.
5. Новоселов В.Г. Теоретическое исследование надежности технологической системы деревообработки по параметру качества продукции "шероховатость поверхности" [Текст]/ В.Г.Новосёлов, И.Т.Рогожникова // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: материалы международного евразийского симпозиума, Екатеринбург, 20-21 сентября 2006 г./ Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т.- 2006. С.117-122.

**Пашков В.К., Захаров А.В.** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

## **РАСЧЕТ СИЛ РЕЗАНИЯ ФРЕЗЕРНО-ОБРЕЗНЫХ СТАНКОВ** *THE CUTTING FORCE CALCULATION OF CHIPPER-EDGER*

На участках формирования сечений пиломатериалов широко используются линии агрегатной переработки лесоматериалов. В составе этих линий применяют фрезерно-брусующие станки ФБ-3, ФБС-750, фрезерно-обрезные станки Ц2Д-1Ф, Ц3Д-7Ф, Ц2Д-5АФ. В качестве режущего инструмента в станках используются торцово-конические фрезы – режимы резания названных станков с торцово-коническими мало-