

ПРОГРЕССИВНОЕ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

А.Р. Абдулов, В.Г. Новоселов
УГЛТУ, Екатеринбург
kozrog54@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ НОЖЕЙ ПРИ ЧЕРНОВОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ (STUDYING WEAR RESISTANCE OF STEEL KNIFES WHILE PRIMARY CUTTING OF WOOD)

Проведены исследования и получены данные зависимости радиуса закругления режущей кромки от времени работы реза, пройденного пути резаком и изменения мощности. Было установлено, что при обработке черновых, загрязненных заготовок инструмент изнашивается быстрее.

Studying are carried out and data of dependence of radius of a curve of a cutting edge from operating time of the cutter, the passable way by a cutter and capacity change are obtained. It was established that when processing the draft, polluted preparations the tool wears out quicker.

При изготовлении бруса, сращенного по длине, на первом этапе производится черновое фрезерование для вскрытия сучков и дефектов, подлежащих последующему выпиливанию. Такая обработка производится с минимальными припусками и, как правило, на засоренных пылью поверхностях, что сопровождается значительным трением и повышенным изнашиванием лезвий инструмента.

С целью определения характеристик изнашивания инструмента и потребляемой электродвигателем мощности при таком виде обработки были проведены экспериментальные исследования на четырехстороннем продольно-фрезерном станке V HOLD – H 412 в условиях деревообрабатывающего комплекса «Форест» г. Екатеринбург 20 января 2012 г. Влажность обрабатываемой древесины $W = 6-12\%$, порода заготовок – сосна, марка стали режущего инструмента – DS, скорость подачи – 16 м/мин. В процессе проведения исследований на станке было обработано 409 досок сечением 25x50 мм, длиной 3 м. С целью обеспечения постоянства глубины резания 1 мм исследования проводились на нижней ножевой головке, частота вращения которой составляла 6000 мин^{-1} при мощности электродвигателя 4,4 кВт. Размеры ножа 4x35x60 мм, угол заточки 45° , а диаметр окружности резания 135 мм.

Для определения радиуса закругления режущей кромки применялся метод слепков [1]. Для получения данных о радиусе закругления режущей кромки производилось по одному замеру с каждого ножа. Полученные отпечатки фотографировали цифровым фотоаппаратом через металлографический микроскоп МЕТАМ ЛВ-44 при увеличении $\times 100$. Затем полученные снимки обрабатывали на компьютере при помощи программы AutoCAD. На основании полученных данных строились зависимости изменения радиуса закругления режущей кромки: от пути, пройденного резаком и от времени работы резака.

Измерение мощности на резание производилось в начале и в конце исследований в одной из фаз электродвигателя с помощью клещей-ваттметра АТК 2104. Схема подключения представлена на рис. 1.

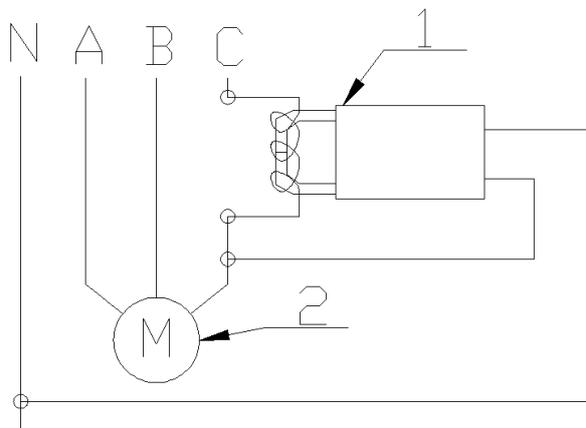


Рис. 1. Схема подключения клещи-ваттметра при измерении мощности на электродвигателе:
 N – нейтраль; А, В, С – фазы;
 1 – клещи-ваттметр;
 2 – электродвигатель

На основании проведённых исследований были получены следующие закономерности. На рис. 2 показано изменение радиуса закругления режущей кромки лезвия ножей в зависимости от продолжительности его работы.

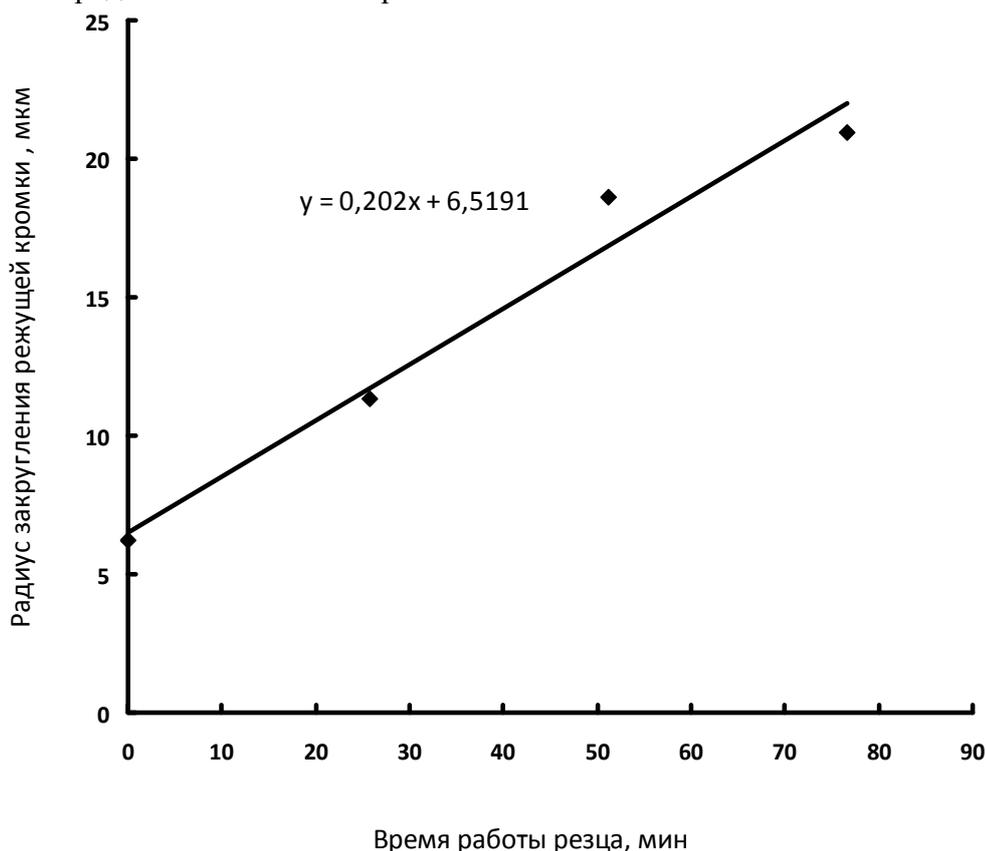


Рис. 2. Зависимость радиуса закругления режущей кромки от времени работы резца

На рис. 3 показано изменение радиуса закругления режущей кромки лезвия ножей в зависимости от пути, пройденного резцом в контакте с древесиной (путь резания).

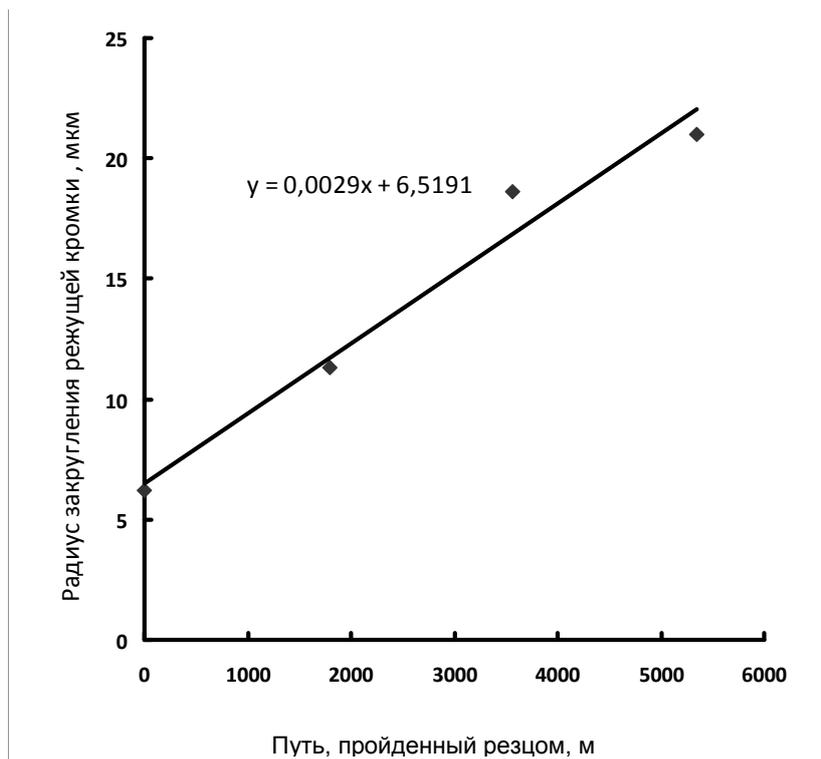


Рис. 3. Зависимость радиуса закругления режущей кромки от пути резания

На рис.4 показано изменение потребляемой мощности в зависимости от радиуса закругления режущей кромки лезвия.

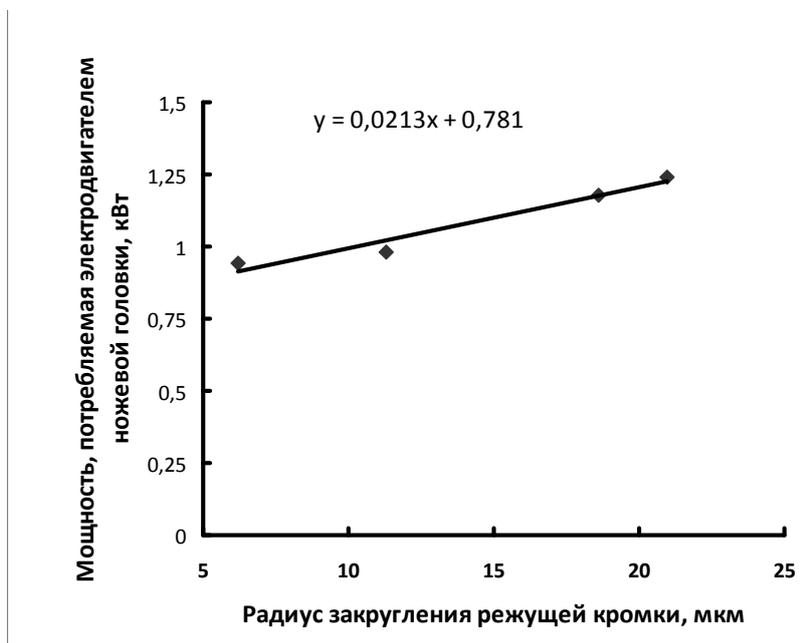


Рис. 4. Зависимость потребляемой мощности от радиуса закругления режущей кромки

Исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы. Скорость изнашивания лезвий инструмента по радиусу закругления режущей кромки составила 0,202 мкм/мин, а интенсивность изнашивания - 0,0029 мкм/м. Для сравнения: при обра-

ботке незасоренной древесины эти величины составляли соответственно 0,0214 мкм/мин и 0,0009 мкм/м при глубине резания 0,5 мм [2], что говорит о снижении периода стойкости в 10-30 раз.

По мере затупления инструмента, мощность необходимая на резание, увеличивается на 0,02 кВт на 1 мкм приращенния радиуса закругления режущей кромки. За период исследования мощность, потребляемая электродвигателем, возросла с 0,94 до 1,24 кВт, т. е. на 31%.

В настоящее время основным способом повышения стойкости дереворежущего инструмента является использование материалов, имеющих высокие характеристики износостойкости. К таким инструментам можно отнести ножи из быстрорежущей стали, неперетачиваемые пластины из твердого сплава, инструмент, подвергнутый электроискровому упрочнению, и многие другие. Эти способы имеют наряду с положительным эффектом ряд недостатков: дороговизна используемых материалов, технологическая сложность производства и необходимость использования специализированного оборудования, дорогостоящих шлифовальных кругов для заточки данного типа инструмента.

Одной из альтернатив данным методам является упрочнение методами, формирующими на поверхности инструмента слой износостойкого покрытия. Такие слои возможно формировать методами химико-термической обработки (ХТО). К ним относятся цианирование, хромирование, сульфидирование, борирование, цементирование и др.

Библиографический список

1. Новосёлов В.Г., Абдулов А.Р. Исследование износостойкости стальных и неперетачиваемых твердосплавных ножей при продольном фрезеровании древесины // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: материалы международного евразийского симпозиума, Екатеринбург, 30 сентября – 3 октября 2008 г. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2008. С. 315-320.

2. Абдулов А.Р., Новоселов В.Г. Исследование износостойкости стальных ножей, упрочненных путем имплантации ионов азота // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: материалы международного евразийского симпозиума, Екатеринбург, 17-20 мая 2011 г. / Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т.- 2008. С.240-242.

А.В. Алифанов
ФТИ НАН Б, Минск, РБ
А.А. Гришкевич, В.Н. Гаранин, В.В. Чаевский
БГТУ, Минск, РБ
dosy@bstu.unibel.by

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ TiN-ПОКРЫТИЙ НА НОЖАХ ХВОСТОВЫХ ФРЕЗ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ (FEATURES OF TiN COATINGS FORMATION ON BLADES OF TAIL MILLS WHEN PROCESSING OF WOOD PLATE MATERIALS)

Упрочнение нитридтитановыми (TiN) покрытиями ножей хвостовых фрез при обработке ДСтП необходимо проводить по задней поверхности кромок. Поверхность