

Для управления электродвигателем используется специализированный частотный преобразователь, позволяющий плавно регулировать скорость вращения и эксплуатировать ножевую головку в режимах, отстроенных от резонансных по частоте. Частотный преобразователь позволяет получать высокие частоты вращения без использования мультипликатора и/или дополнительных передач.

Кафедрой станков и инструментов разработана конструкция механизма резания электрорубанка с прямым приводом. В настоящее время работа находится в стадии испытания опытного образца приведенного на рисунке 2. Результаты работы могут быть использованы при проектировании четырехсторонних продольно-фрезерных, рейсмусовых, фуговальных станков.

Выполнение данной работы позволит сделать первый шаг на пути внедрения новых эффективных технологий с применением прямого привода в отечественную деревообработку. Наличие математических моделей и результатов сквозного анализа, а также, создание опытного образца наглядно покажет высокую эффективность технологий и позволит привлечь дополнительные средства для промышленного освоения цилиндрического механизма резания фрезерных станков с прямым приводом.

Библиографический список

1. ООО СП "Рухсервомотор" и ЗАО "Сервотехника". Прямой привод.// Заглавие с экрана. Режим доступа свободный. URL: <http://www.directdrive.ru/> (Дата обращения 1.10.2009)
2. Рубанок с электродвигателем – ножевой головкой // Деревообработка: оборудование, менеджмент XXI века. Труды IV международного евразийского симпозиума. / Под научной ред. В.Г. Новоселова – Екатеринбург, 2009. С. 303, - 389 с.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДОСТИ НЕПЕРЕТАЧИВАЕМЫХ НОЖЕЙ

STUDYING HARDNESS OF PERISHABLE CUTTING EDGES

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

Изнашивание инструмента и затупление лезвия влечет снижение качества изготавливаемой продукции и увеличение энергопотребления станком. Замена изношенного инструмента приводит к сбою настройки станка, это ухудшает качество продукции по параметру «точность» и требует дополнительных трудозатрат на поднастройку станка. Стойкость инструмента определяется твердостью материала режущей части лезвия.

Для решения данной проблемы на многих предприятиях Урала в качестве лезвий для инструмента используют быстрорежущую сталь или не перетачиваемые быст-

росменные пластины, что позволяет повысить период стойкости инструмента и избавиться от дополнительных перенастроек станка и затрат на обслуживание инструмента.

Для исследования твердости была взята пластина марки Leitz (рис. 1).



Рисунок 1 – Двухсторонний не перетачиваемый нож Leitz

Для изучения структуры ножа был проведен микроструктурный анализ [2] в следующей последовательности: подготовка исследуемого образца, приготовление шлифа, травление шлифа, изучение структуры материала с помощью микроскопа.

В процессе приготовления шлифа от имеющегося образца был отрезан кусок размером 15 мм и помещен в предварительно подготовленную металлическую оправку с эпоксидной смолой (рис. 2). После отверждения смолы образец был жестко зафиксирован в оправке, а изучаемая поверхность была перпендикулярна к оси кольца.

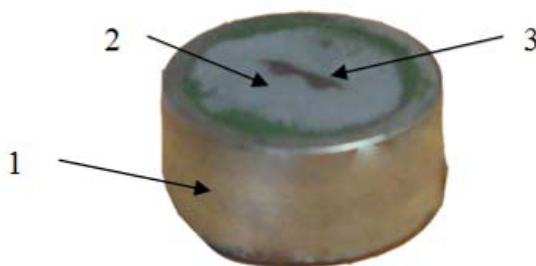


Рисунок 2 – Образец для изучения микроструктурного анализа:

1- металлическая оправка; 2 - эпоксидная смола; 3 – изучаемый образец

В процессе подготовки, поверхность исследуемого образца проходит несколько стадий последовательной обработки: грубое механическое шлифование на наждачных кругах, тонкое ручное шлифование на наждачной бумаге и окончательное механическое полирование на кругах. При замене бумаги на бумагу другого номера, образец следует повернуть на 90°, чтобы риски при шлифовании на более мелкой бумаге были направлены перпендикулярно ранее образованным рискам при шлифовании на более крупной бумаге.

Шлиф для микроструктурного анализа считается подготовленным качественно, если его поверхность имеет зеркальный вид без единой, даже незначительной, риски или царапины.

Травление образца производилось 5% раствором азотной кислоты (HNO_3) в спирте. Изучение структуры металла проводили с помощью металлографического микроскоп МЕТАМ ЛВ-44 (рис. 3).



Рисунок 3 – Металлографический микроскоп МЕТАМ ЛВ-44

На снимке участка шлифа (рис. 4) видна четкая граница лезвия и подложки.

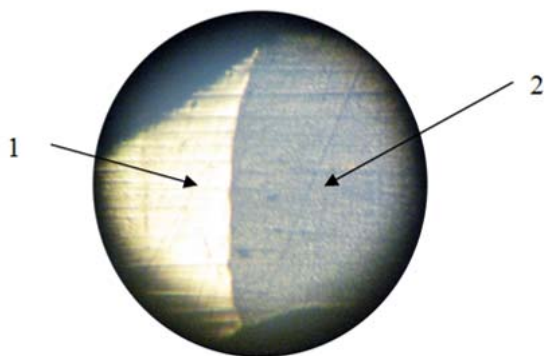


Рисунок 4 – Структура металла образца: 1 – лезвие; 2 – подложка

Измерения твердости участков образца по Виккерсу были проведены с помощью микротвердомера ПМТ – 3 (рис. 5).



Рисунок 5 – Микротвердомер ПМТ-3

Микротвердомер ПМТ-3М предназначен для измерения микротвердости материалов, сплавов, стекла, керамики и минералов методом вдавливания в испытуемый материал алмазного наконечника Виккерса с квадратным основанием четырехгранной пирамиды, обеспечивающей геометрическое и механическое подобие отпечатков по мере углубления индентора под действием нагрузки.

Измерение диагоналей отпечатков производят с помощью фотоэлектрического окулярного микрометра ФОМ-1-16 с автоматической обработкой результатов измерения.

В результате получили, что микротвердость лезвия составила $HV_{50}=985$, а основы $HV_{50}=335$.

Проанализировав маркировку ножа и различные стали отечественного производства пришли к выводу, что это сталь марки HS 6-5-2C (DIN 17350) – быстрорежущая сталь, её аналогом является отечественная сталь марки Р6М5. Сравнительная характеристика твердости и режимов термообработки сталей приведена в таблице 1.

Таблица 1– Твердость и режимы термообработки сталей HS 6-5-2C и Р6М5

		ГОСТ 19265	DIN 17350
Твердость после отжига		не более 255НВ	не более 269 НВ
Твердость после закалки		63 HRC	64 HRC
Температура	закалки	1220°C	1210°C
	отпуска	550°C	560°C

На основании проведенных исследований сделали вывод, что данный нож выполнен с использованием быстрорежущей стали марки HS 6-5-2C, лезвие ножа подвергли термической обработке. Это в свою очередь позволило повысить твердость реза и сохранить пластичность основы. Пластичная основа, и отсутствие сварных швов позволяет выдерживать таким ножам большие нагрузки без разлома соединения, и исключить дорогостоящий ремонт.

Таким образом, использование данной технологии в производстве отечественного инструмента, с применением быстрорежущей стали Р6М5, поможет снизить затраты на сырье, а следовательно снизить стоимость быстросменного не перетачиваемого инструмента. Что в итоге приведет к повышению качества производимой продукции и снижению её стоимости.

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. ГОСТ 9.302-88. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля [Текст]. М.: Изд-во стандартов, 1988. 37 с.