

Углы резания и осевой угол приводят к уменьшению силы и мощности резания. На рисунке 5 приведен натуральный образец фрезы сборной.

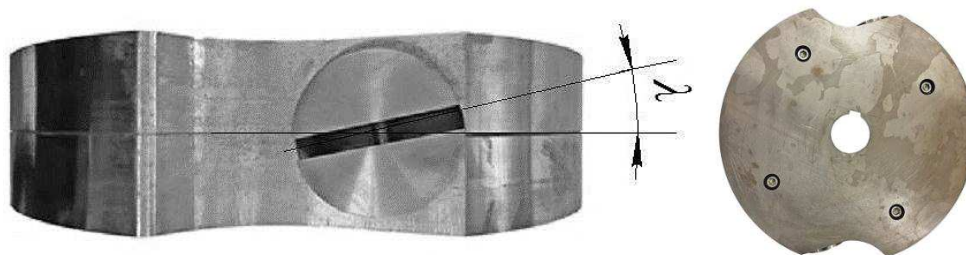


Рис. 5. Натурный образец фрезы сборной

Выводы

Сотрудниками кафедры деревообрабатывающих станков и инструментов Белорусского государственного технологического университета разработана конструкция сборной фрезы с регулируемым углом наклона режущей кромки для профилирующих узлов линий агрегатной переработки древесины с параметрами: диаметр окружности резания $D = 445$ мм, ширина фрезы $b = 90$ мм, диапазон регулирования угла наклона режущей кромки $\lambda = 0-75^{\circ}$. Предложенный инструмент имеет возможность изменять угловые параметры, а его размеры соответствуют размерам фрез современных фрезерно-брусующих линий [3].

Библиографический список

1. ГОСТ 15815-1983. Щепя технологическая. Технические условия. Введ. 1985-01-01. М.: Издательство стандартов, 1983. 12 с.
2. Боровиков Е.М., Шестаков В.В., Фефилов Л.А. Лесопиление на агрегатном оборудовании. М.: Лесная промышленность, 1985. 216 с.
3. Фреза с изменяемыми угловыми параметрами: пат. № 11088. Респ. Беларусь / Белый А.В., Гришкевич А.А., Гаранин В.Н.; заявл. 04.08.2015 [зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей 01.04.2016; дата начала действия: 04.08.2015].

УДК 674.914:674.338

А.А. Гришкевич, В.Н. Гаранин, Д.Л. Болочко
(А.А. Grishkevich, V.N. Garanin, D.L. Bolochko)
(БГТУ, г. Минск, РБ)
E-mail для связи с авторами: dosy@belstu.by

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ САМОЗАТАЧИВАЮЩЕГОСЯ ЛЕЗВИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕЗАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

PREREQUISITES CREATE A SELF-SHARPENING BLADE THE CUTTING PROCESS OF WOOD-BASED MATERIALS

Рассмотрен вопрос увеличения периода стойкости ножей самозатачиванием. Разработана экспериментальная конструкция фрезы насадной сборной, состоящая из корпуса и самозатачивающихся ножей.

Предложена конструкция многослойного ножа с эффектом самозатачивания, позволяющего поддерживать постоянный радиус округления режущей кромки на всём жизненном цикле инструмента. Сделаны соответствующие выводы.

Discusses the issue of increasing the period of resistance of knives by self-sharpening. The experimental design of the cutter of the packing team consisting of the case and self-sharpening knives is developed.

The design of a multi-layer knife with the effect of self-sharpening is proposed, which allows maintaining a constant radius of rounding of the cutting edge throughout the tool life cycle. Drawn appropriate conclusions.

Реальный нож всегда имеет лезвие с некоторой кривизной режущей кромки ρ больше нуля. При резании может случиться аварийный или постепенный износ материала лезвия. При аварийном износе режущей кромки лезвие может выкрашиваться или происходить облом лезвия.

При резании лезвие прирабатывается, с передней и задней поверхности истирается металл и через короткий промежуток времени у его главной режущей кромки получается профиль согласно рисунку 1.

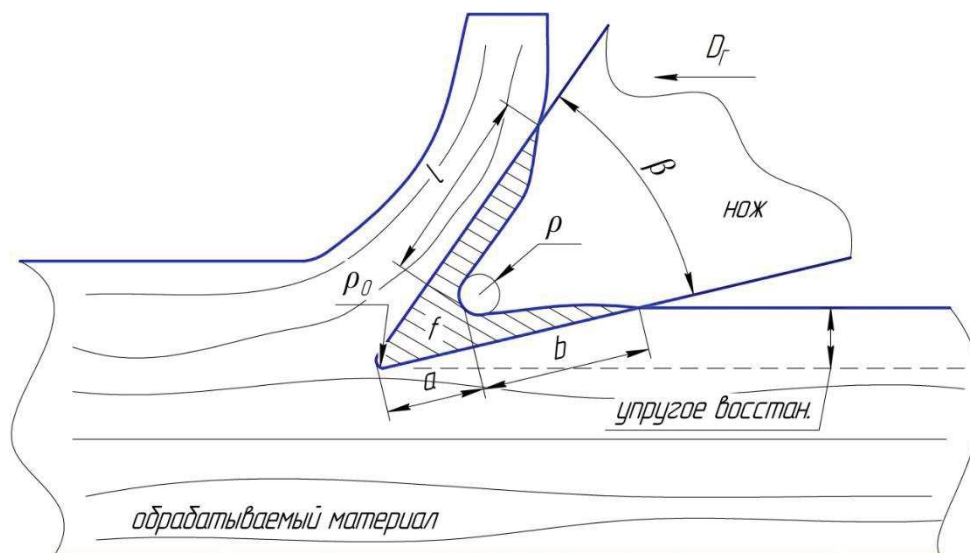


Рис. 1. Износ лезвия:

ρ_0 – начальный радиус округления режущей кромки, ρ – радиус округления изношенной режущей кромки, l – длина фаски по передней поверхности лезвия, b – длина фаски по задней поверхности лезвия, a – линейный износ лезвия по биссектрисе угла β , f – площадь износа лезвия

Несмотря на микроразмер радиуса округления режущей кромки ρ , пренебрегать им нельзя, так как с увеличением ρ мощность, силы резания и шероховатость увеличиваются, и при 30–40 мкм появляется ворс и мшистость, что отрицательно сказывается при последующей обработке деталей.

Одним из направлений решения данной проблемы является придание режущим элементам инструмента эффекта самозатачивания. Применение такого инструмента позволит получать требуемое качество обработки на всем жизненном цикле режущих элементов без дополнительных затрат времени на подготовку инструмента, что приведет к увеличению производительности оборудования [1].

Представлено описание самозатачивающегося многослойного ножа [2] (рис. 2), который состоит из внутреннего слоя, выполненного из твёрдого материала (например,

карбид вольфрама), наружных слоев из алюминия, стали или другого материала, менее твердого чем внутренний слой и внешних слоев из еще более мягкого материала (например, дюралюминия).

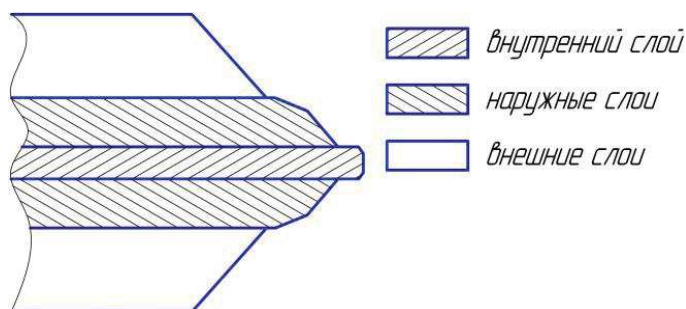


Рис. 2. Многослойный нож

В исследовании Р.А. Rutter [2] не раскрыт вопрос характера износа наружных и внутренних слоев лезвия в процессе обработки материалов, что не даёт возможности оценки его работоспособности.

Таким образом, на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов с целью изучения эффекта самозатачивания спроектирована фреза насадная сборная с самозатачивающимися ножами (рис. 3, а).

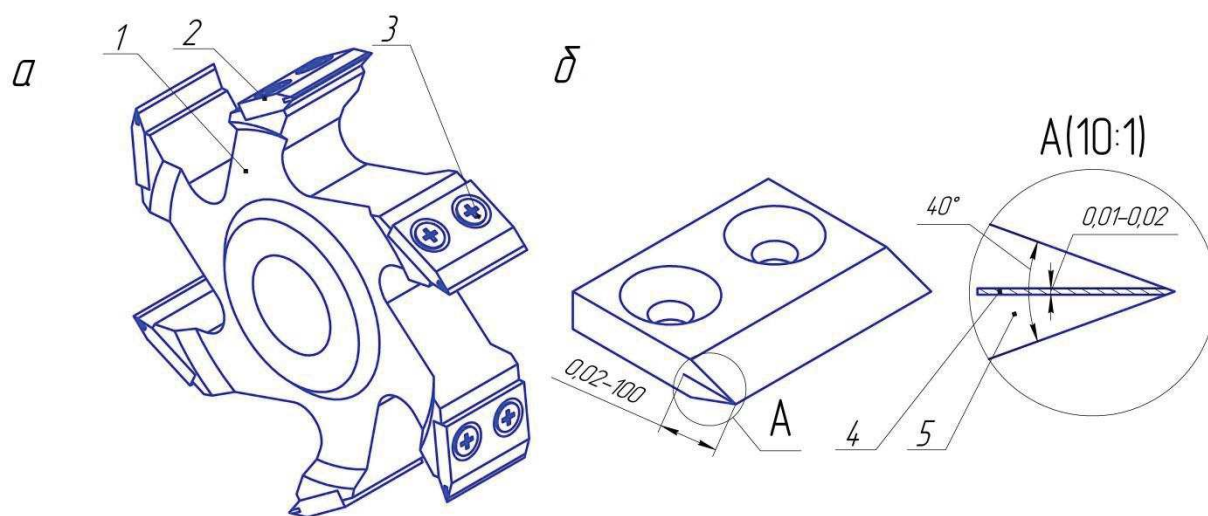


Рис. 3. Фреза сборная насадная:

а – сама фреза; б – самозатачивающееся лезвие;

1 – корпус; 2 – нож; 3 – винт; 4 – тугоплавкий материал; 5 – мягкий материал

Фреза насадная сборная состоит из цельного корпуса 1 и сменных ножей 2, закрепленных на корпусе при помощи винтов 3. Корпус изготавливается из одного куска металла, имеет отверстие для установки инструмента на шпиндельные насадки.

Нож выполнен в виде клина и состоит из двух различных материалов (рис. 3, б). Выемка ножа заполнена материалом 1 из нитрида, карбида или карбонитрида, тугоплавкого металла. Ширина выемки составляет от 10 до 20 мкм, глубина – от 0,02 до 100 мм.

Такая конструкция ножа позволяет образовывать режущую кромку ввиду присутствующего эффекта замозатачивания. В процессе работы поверхностные слои лезвия 5 изнашиваются быстрее, чем более износостойкий тугоплавкий материал 4

выемки режущей кромки. Когда базовый материал ножа стирается и не обеспечивает достаточную опору для всего материала выемки, микрочастицы выемки разрушаются. После этого остается более тонкий материал на кромке ножа, который выступает из базового материала и образует более острую режущую кромку [3].

Непрерывный износ будет поддерживать остроту кромки, так как выемка с тугоплавким износостойким материалом выполнена по всей длине лезвия ножа; режущая кромка будет сплошной и будет обеспечивать качественную обработку вновь создаваемой поверхности (рис. 4).

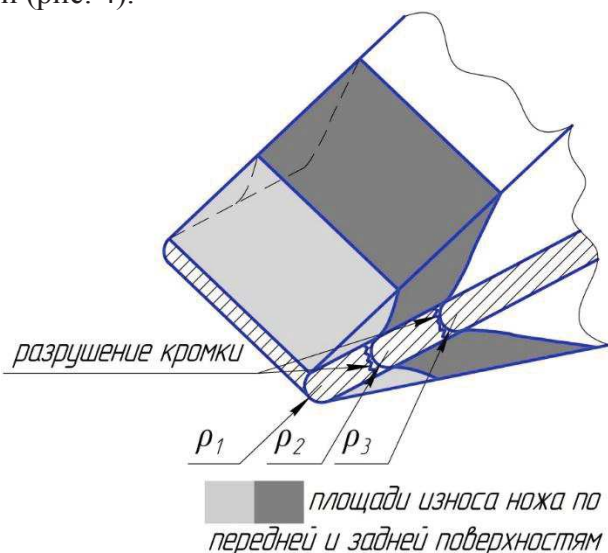


Рис. 4. Схема износа ножа с сохранением постоянства радиуса округления режущей кромки

Благодаря наличию вставки из твердого сплава радиус округления режущей кромки ножа остается неизменным по мере износа режущей кромки, т. е. $\rho_0 = \rho_1 = \rho_2 = \rho_3$. Это позволяет обеспечить увеличение полного периода стойкости инструментов, способствует уменьшению мощности на резание и повышению качества обработанной поверхности.

Выводы

Предложенная конструкция ножа позволяет вести процесс обработки древесины и древесных материалов с меньшей потребляемой мощностью и требуемым качеством получаемых поверхностей благодаря наличию у ножа постоянного радиуса округления режущей кромки.

Такое техническое решение не требует необходимости использовать на деревообрабатывающих предприятиях заточного оборудования и расходного материала при подготовке ножей к работе (заточные круги и т. д.), что в значительной мере уменьшит себестоимость получаемой продукции.

Для уточнения конечной конструкции ножа и изучения эффекта самозатачивания будут проведены экспериментальные исследования.

Библиографический список

1. Бершадский А.Л. Резание древесины. Минск: Высшая школа, 1975. 303 с.
2. Self-sharpening, laminated cutting tool and method for making the tool. Patent no. US 6,207,294 B1 / P.A. Rutter.

3. Самозатачивающееся лезвие: пат. № 20824 Респ. Беларусь / А.А. Гришкевич, В.В. Чаевский; заявл. 05.12.2013; опубл. 28.11.2016.

УДК 674.914:674.338

И.К. Клепацкий, В.В. Раповец

(I.K. Klepackij, V.V. Rapovec)

(БГТУ, г. Минск, РБ)

E-mail для связи с авторами: dosy@bstu.unibel.by

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ЛЕЗВИЙ МАЛОНОЖЕВЫХ ФРЕЗ ПРИ АГРЕГАТНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

TECHNICAL STABILITY OF BLADES OF LOW-JACK MILLS OF AGGREGATE PROCESSING OF WOOD

Рассмотрен вопрос технологической стойкости режущей кромки малоножевых торцово-конических фрез при обработке древесины хвойных пород, ее специфика и проблематика.

Проведены натурные эксперименты для исследования радиуса округления режущей кромки дереворежущих ножей из легированной стали 40XB2С импортного производства, эксплуатируемых на предприятии «Борисовский ДОК» (г. Борисов, Республика Беларусь).

Addressed the issue of the technological durability of the cutting edge of the low-knife butt-conic mills when processing softwood species, its specificity and problematics.

Field experiments were carried out to study the radius of rounding of the cutting edge of wood cutting knives made of 40KhB2S alloy steel, imported, used at the enterprise Borisov DOK (Borisov, Republic of Belarus).

Существенным вкладом в повышение эффективности лесопиления является комплексное использование древесного сырья путем одновременного получения пилопродукции и технологической щепы, соответствующих требованиям действующих стандартов, посредством агрегатного метода переработки [1].

Внедрение агрегатного метода переработки брёвен привело к созданию практически безотходной технологии и высокопроизводительного оборудования. Такие методы обработки древесины наиболее технологичны и экономически оправданы.

Из тонкомерной древесины (бревен) целесообразно получать мелкую пилопродукцию, а оставшуюся горбыльную часть разумно перерабатывать на технологическую щепу. На современных рубительных машинах из обзолной части бревен вырабатывают до 90 % технологической щепы, пригодной для получения целлюлозы, но щепа от агрегатных установок также подходит для этих целей почти полностью [2, 3].

Переработка древесины на таком типе оборудования имеет свою особенность – неравномерный износ режущей кромки ножей. Недостаточная изученность данного вопроса требует более углубленного анализа динамики износа лезвия инструмента, что позволит установить рациональные режимы эксплуатации малоножевых фрезерно-брусующих станков и определить рациональные методики увеличения технологической стойкости режущего инструмента.