

УДК 674. 053

## **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АЛМАЗНОГО ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Чаплыгин Е.Н., к.с.-х.н., доцент; Агарков Д.А. студент.**  
*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства  
имени Петра Василенко)*

*Рассмотрены вопросы использования алмазного дереворежущего инструмента в мебельной промышленности, производстве и обработке плитных материалов, композитов, обработке твердых пород древесины.*

Алмаз – самый твердый материал на земле, обладающий низким коэффициентом трения и высокой теплопроводностью. В связи с уникальностью свойств алмаз активно используется в тех отраслях, где требуется обработка твердых и сверхтвердых материалов, в том числе и в деревообработке.

За последнее десятилетие инструмент, оснащенный лезвиями из поликристаллического синтетического алмаза или монокристаллического синтетического алмаза, в просторечии называемый алмазным, активно внедряется в мебельной промышленности, производстве и обработке плитных материалов, композитов, обработке твердых пород древесины.

Инструмент из поликристаллического синтетического алмаза по толщине алмазного слоя на подложке, толщине самой подложки, конструкции, а также по производителю подразделяется на два класса: «эконом» (с толщиной двухслойной пластины до 1,2 мм) и «стандарт» (толщина двухслойной

пластины более 1,2 мм). Инструмент, относящийся к эконом-классу, как правило, выдерживает не более трех переточек и значительно дешевле инструмента класса «стандарт», который допускает до 10-12 переточек. Инструмент из DP применяется для обработки древесных материалов, плит из измельченной древесины, фанеры, армированных пластиков, цветных металлов, твердых пород древесины.

Инструмент из монокристаллического синтетического алмаза используется для обработки суперпрочных ламинатов из абразивных материалов при производстве ламинированного паркета, а также для высококачественного распила при обработке акрилового стекла и цветных металлов. Алмазный инструмент в десятки раз, а иногда и более, превышает по стойкости аналогичный стальной (HSS) и металлокерамический твердосплавный (HM) (рис. 1). Для инструмента, оснащенного алмазными ножами повышенной прочности и износостойкости, также характерны более низкое усилие при резании материала, а также благоприятный температурный режим в зоне резания, что должным образом сказывается на условиях его эксплуатации и качестве получаемой продукции.

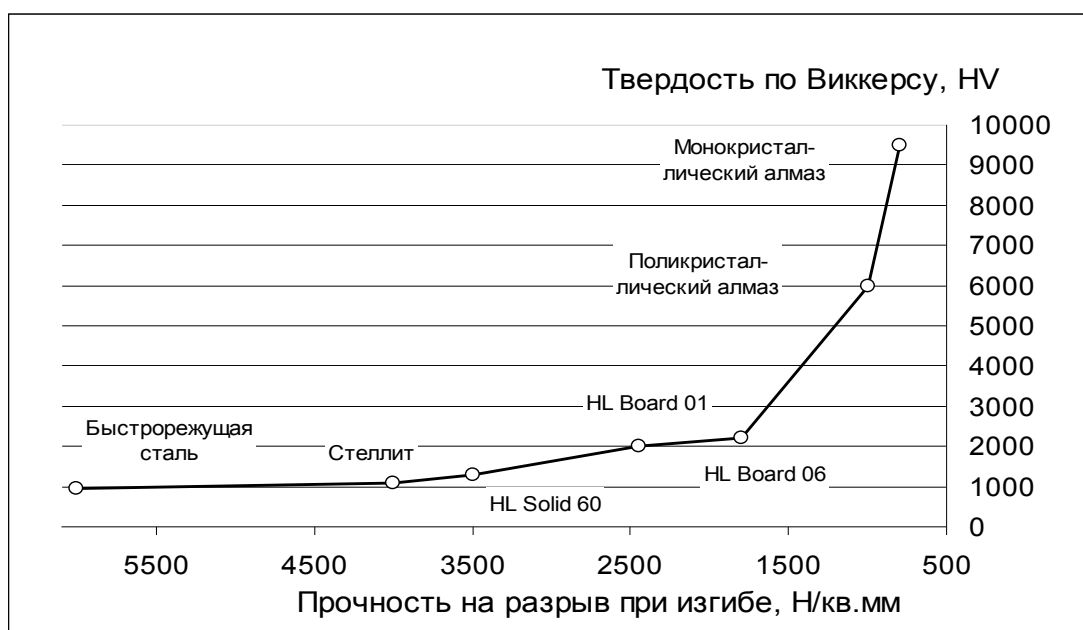


Рисунок 1. Характеристики прочности и твердости моно- и поликристаллического алмаза, твердых сплавов, стеллита, быстрорежущей стали.

Появление поликристаллических алмазов позволило производить сравнительно недорогой дереворежущий инструмент. Использование основного технологического оборудования с ЧПУ, в том числе высокоскоростных поточных линий в деревообработке, обеспечивает его высокую производительность.

Обработка кромки деталей из древесных плит — одна из основных операций в мебельном производстве. Выполняется она двумя видами фрез — насадными и концевыми. Насадными фрезами оснащаются

кромкооблицовочные станки и автоматические линии. Концевые алмазные фрезы в основном используются на обрабатывающих центрах ЧПУ. Стоимость качественного алмазного дереворежущего инструмента в 40 раз больше стоимости дереворежущего инструмента из твердого сплава, а срок службы алмазного инструмента при грамотной эксплуатации превышает долговечность инструмента почти в 160 раз. Но даже не этот факт является главной причиной выбора алмаза. Наибольшую выгоду обеспечивает сокращение времени простоя технологического оборудования. При больших объемах деревообрабатывающих операций замена инструмента из твердого сплава, как правило, должна производиться дважды за восьмичасовую смену. Это потеря времени, которая может составлять несколько часов в день. В автоматизированной линии производства с ЧПУ час простоя может обойтись предприятию в несколько тысяч долларов. А вот алмазный дереворежущий инструмент может работать без замены несколько месяцев, что позволяет значительно снизить издержки производства.

Один из важных факторов при выборе алмазного инструмента – широкое использование плит MDF и HDF для изготовления мебели, мебельных фасадов, ламинированного паркета и других продуктов.

Древесноволокнистая плита, изготовленная способом горячего прессования или сушки ковра из древесных волокон, с введением при необходимости связующих и специальных добавок – это надежная и недорогая альтернатива массиву. Для обработки этих материалов также следует подбирать оптимальный дереворежущий инструмент. Высокое содержание смол в плитных материалах разрушительно действует на карбидный инструмент.

Изделия из плит MDF зачастую покрыты шпоном или полимерным материалом, поэтому режущий край инструмента должен эффективно и качественно обрабатывать разные виды материалов. Во многих случаях инструмент из твердого сплава не сможет справиться с поставленной задачей. В то время как алмазный инструмент имеет необходимые характеристики износостойкости для обработки различных материалов и оптимально подходит для того, чтобы производить качественный продукт.

Высокая твердость поликристаллического алмаза обуславливает его отменную износостойкость. Алмазные фрезы, которые тестировались на ведущих предприятиях мира, изготавливающих мебель, доказали свою высокую эффективность. Как показали испытания, износостойкость алмазного инструмента в 20 – 160 раз превосходит износостойкость инструмента из твердого сплава при обработке абразивосодержащих древесных материалов.

Сегодня в деревообрабатывающей промышленности получили наибольшее распространение следующие виды алмазного инструмента:

- основные и подрезные пилы;
- насадные профильные фрезы для профильного погонажа (стеновых панелей, наличников, раскладок, плинтусов, дверных коробок и т.п.);

- насадные и концевые профильные фрезы для обработки изделий (дверных полотен, мебельных фасадов и др.);

- концевые прямые и профильные фрезы для обработки фанеры, пластика, санфаянса, искусственных отделочных материалов, применяемых при производстве мебели и аксессуаров.

Перевод производства на алмазный инструмент означает значительное снижение инструментальных затрат не только за счет повышенной износостойкости ножей и резкого сокращения времени на переточку. Также, что крайне важно, значительно уменьшается количество простоев оборудования из-за замены инструмента. Использование поликристаллического синтетического алмаза значительно продлевает срок службы режущего инструмента, увеличивает производительность и обеспечивает более высокую надежность технологического процесса и качество обработки изделий.

Перечислим наиболее распространенные ошибки при эксплуатации алмазного инструмента.

Применение алмазного инструмента требует определенной культуры производства, эксплуатации и хранения инструмента.

В силу чрезвычайной прочности алмаз весьма хрупок и не выносит значительных ударных нагрузок как при хранении, так и при эксплуатации. При заходе инструмента в материал надо постепенно, в течение нескольких секунд наращивать скорость подачи до максимально допустимой (которая, как правило, может быть ограничена только мощностью установленного электродвигателя и конструкцией инструмента).

Алмазный инструмент позволяет в 2-3 раза увеличить скорость подачи материала по сравнению с твердосплавным, а также максимально повысить частоту вращения инструмента (например, для обрабатывающих центров с ЧПУ рабочая частота – 18000 – 24000 об/мин), что приводит к повышению качества получаемой поверхности. Но многие рабочие, привыкшие к низким скоростям работы, психологически не могут решиться работать на других режимах обработки материалов.

Существенной причиной, сдерживающей резкий рост применения алмазного инструмента в деревообрабатывающей промышленности, является отсутствие развитого сервисного обслуживания (ремонта и заточки) этого инструмента.

При изготовлении профильного погонажа алмазный инструмент целесообразно использовать для выпуска основной продукции, объем производства которой составляет не менее 15-20 тыс. погонных метров в месяц. Аналогично для предприятия по выпуску, например, фасадов для мебели из плит MDF или дверей (полотен), основным материалом в которых составляет не менее 15-20% в общем объеме продукции (таблица 1).

На мебельных предприятиях, в станочном парке которых имеются раскройные центры для облицованных плит, можно начать с замены подрезных твердосплавных пил и дробилок алмазным инструментом, так как именно пилы и дробилки изнашиваются быстрее всего. Кроме того, из-за незначительной

глубины реза (2- 3 мм) подрезные пилы с алмазными зубьями не подвержены аварийному износу из-за встречающихся иногда в плитах разнообразных включений.

Таблица 1. Сравнение средней продолжительности качественной обработки плиты MDF инструментом с режущими элементами из алмаза (PCD) и твердого сплава ( НМ )

Тип инструмента	Количество обработанных плит, погонных метров		Соотношение PCD / НМ
	Режущая грань из твердого сплава (НМ)	Режущая грань из поликристаллического алмаза (PCD)	
Дисковые пилы	2500	400 000	160/1
Концевые фрезы с прямыми режущими гранями	3000	50 000	17/1
Концевые фрезы с профилированным и режущими гранями	2500	40 000	16/1
Дробилки	25 000	400 000	16/1
Фрезы для срачивания	6000	350 000	58/1
Пазовальные фрезы	20 000	1 300 000	65/1

Используя данные, представленные в таблице 1, несложно подсчитать расходы на инструмент и убедиться в том, что стоимость основного инструмента из НМ и PCD различается в разы, а стойкость инструмента – в десятки раз. Стоимость заточки алмазного инструмента составляет 10-25 грн./мм лезвия, а количество переточек алмаза – от 3 до 10.

#### Список использованной литературы

1. Андреев, В.Н. Совершенствование режущего инструмента / М.: Машиностроение, 1993. - 240 с.
2. Боровиков, Е.М. Высокопроизводительный дереворежущий инструмент/ Е.М. Боровиков, А.С. Поздеев, Л.П. Потяркин.- Лесн. пром-сть, 1973. -с.88.
3. Степаненко Л.П. Алмазный дереворежущий инструмент, его эксплуатация и заточка / Международный информационно-технический журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов» // 2007. № 3. С. 20-24.
4. Зотов, Г.А. Повышение стойкости дереворежущего инструмента/ Г.А. Зотов, Е.А. Памфилов. М.: Экология, 1991. -295 с.

5. Памфилов, Е.А. Повышение износостойкости дереворежущего инструмента методом комплексного упрочнения/ Е.А. Памфилов, С.С. Грядунов, В.В. Сиваков // Вестн. Машиностроения.-2000.- N3,- с. 45—46.
6. Янюшкин, А.С. Пути повышения стойкости и работоспособности дереворежущего инструмента/ А.С. Янюшкин, Д.В. Лобанов // Труды Братского государственного технического университета. Т.2. Братск: БрГТУ, 2001.-с. 111-114.

#### **Анотація**

### **ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АЛМАЗНОГО ДЕРЕВОРІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРОБЦІ ДЕРЕВИНИ ТА ДЕРЕВНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Чаплыгин Е.Н., Агарков Д.А.

*Розглянуті питання використання алмазного дерево ріжучого інструмента в меблевому виробництві, виготовленні і обробці плитних матеріалів, композитів та твердих порід деревини.*

#### **Abstract**

### **GROUND OF CHOICE OF DIAMOND DEREVOREZHUSCHEGO INSTRUMENT AT TREATMENT OF WOOD AND ARBOREAL MATERIALS**

Chaplygin E.N., Aharko D.A.

*Considered inquire the uses of diamond derevorezhuscheho instrument in furniture industry, production and treatment of the tiled materials, compos, to treatment of hard breeds of wood.*