

ДЕРЕВОРЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

УДК 621.9.025

А.П. КЛУБКОВ, канд. техн. наук,
И.И. БАВБЕЛЬ (БТИ)

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ ШТУЧНОГО ПАРКЕТА

Для изготовления штучного паркета применяют в основном древесину твердых лиственных пород, обработка резанием которых весьма трудоемка.

Основные показатели обработки древесных материалов: 1) значения усилий резания и расходуемой электроэнергии; 2) качество и точность обработки; 3) интенсивность износа и затупления режущих инструментов.

Выбор необходимого показателя обработки зависит от конкретных условий резания и требований к изделию. Однако во всех случаях первостепенным показателем является влияние физико-механических свойств обрабатываемого материала и условий резания на работоспособность инструмента. Последняя характеризует состояние режущей кромки, способной нормально выполнять заданные функции, с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.

Обработка паркетной фризы состоит из двух технологических процессов: 1) фрезерования с четырех сторон на заданную толщину и ширину с формированием паза и гребня на продольных кромках фризы (станок ПАРК-7); 2) горцовки на требуемый размер по длине с формированием паза на одном торце и гребня на другом (станок ПАРК-8).

При обработке штучного паркета наибольшую стойкость, а следовательно, и долговечность обеспечивают инструменты, оснащенные твердым сплавом группы ВК. Долговечность L_h (в часах) работы режущего инструмента можно оценить следующей зависимостью:

$$L_h = \frac{B \operatorname{tg} \beta}{\rho_1 - \rho_0} t_{ii}, \quad (1)$$

где B – ширина рабочей части инструмента; β – угол заострения клина резца; ρ_0 – начальный радиус заострения лезвия; ρ_1 – конечный радиус затупления лезвия; t_{ii} – время работы инструмента между переточками, т.е. его стойкость.

По формуле (1) для повышения долговечности работы инструмента необходимо увеличивать угол заострения резца, чаще осуществлять переточку и применять инструментальные материалы с высокими свойствами.

Твердые сплавы, несмотря на улучшение технологии их изготовления, наряду с относительно высокой износстойкостью имеют недостаточную механическую прочность. Например, для инструментальных сталей Х6ВФ предел прочности при изгибе $\sigma_u = 3150$ МПа, для сталей ХВГ $\sigma_u = 3400$ МПа, в то же время для твердого сплава ВК15 $\sigma_u = 1800$ МПа. Сравнительная стойкость твердого сплава по отношению к инструментальным стальям в 10–30 раз боль-

ше. Однако высокие износостойкие свойства твердых сплавов используются неэффективно, в частности, не соблюдается оптимальный угол заострения с точки зрения прочности клина. В практике эксплуатации твердосплавного инструмента угол заострения принимается, как и для стального инструмента, — $\beta = 45^\circ$. Данное значение угла заострения резца явно занижено. Это связано с тем, что инструментальная промышленность выпускает корпуса сборных фрез, обеспечивающих получение переднего угла $\gamma = 30^\circ$. При сохранении заднего угла $a = 15^\circ$ угол заострения получается равным 45° .

В то же время для обеспечения прочности и долговечности твердосплавного инструмента угол заострения β должен быть $50-60^\circ$ при значении переднего угла $\gamma = 20^\circ$. С уменьшением переднего угла и увеличением угла заострения увеличиваются энергозатраты и сила резания, но улучшается качество обработки и повышается стойкость режущего инструмента. Энергопотребление можно снизить, варьируя режимами и параметрами резания (S_z, h, z, v, d и др.). Так, для повышения прочности твердосплавного инструмента и улучшения качества обработки на передней поверхности инструмента целесообразно выполнять фаску шириной 1–2 мм, увеличивая тем самым угол заострения и уменьшая передний угол.

Для экономии расхода твердосплавного инструмента, снижения энергопотребления, повышения точности установки ножей можно рекомендовать установку в сборной фрезе двух ножей вместо четырех.

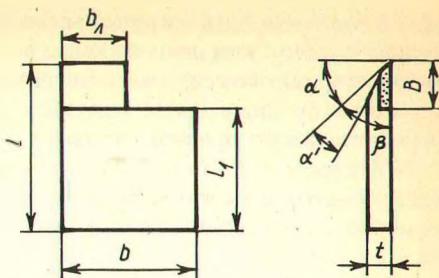
Как показывают расчеты и опытная проверка, при фрезеровании на режиме $v = 56 \text{ м/с}$, $v_S = 16 \text{ м/мин}$, $h = 4 \text{ мм}$, $\delta = 60^\circ$, $b = 70 \text{ мм}$, $\rho_0 = 8 \text{ мкм}$, $a_p = 1,125$, порода — дуб, потребная мощность на резание P при $z = 2$ составляет 2,6 кВт, а при $z = 4 - 3,4 \text{ кВт}$. Нагрузка на один резец также не увеличивается. Причем с увеличением числа резцов может образовываться микростружка, а с появлением микростружки повышается удельная работа резания и износ режущих элементов.

В особенно тяжелых условиях работают режущие инструменты, формирующие гребень и паз. На многих сборных фрезах для формирования гребня

Таблица 1. Результаты испытания режущего инструмента на работоспособность

| Материал корпуса инструмента | Механические характеристики | | Момент сопротивления W , мм^3 | Предельная нагрузка на резец F_{\max} , Н | Характер отказа | Время работы до отказа |
|------------------------------|-----------------------------|------------------|--|---|---------------------------------|--------------------------------------|
| | σ_B , МПа | σ_T , МПа | | | | |
| Ст3 | 380 | — | 27 | 590 | Поломка | 2 ч |
| Ст45 | 610 | 360 | 50 | 1750 | Пластическая деформация корпуса | До перегородки |
| Ст40Х | 1000 | 800 | 27 | 1550 | Отказа не наблюдалось | В пределах долговечности инструмента |

Рис. 1. Режущий элемент с твердым сплавом для обработки гребня



применяются режущие инструменты, приведенные на рис. 1. При эксплуатации таких инструментов с напаянными твердосплавными пластинами очень часто происходит их разрушение. Причиной разрушения являются большие усилия, действующие на резец, неправильный выбор конструкции, материала, размеров и режимов термообработки корпуса. Для установления причин разрушения таких резцов были изготовлены режущие инструменты с напаянными твердосплавными пластинками ВК15. Корпус инструментов сделан из различных конструкционных сталей. Испытания режущего инструмента на работоспособность проводили в производственных условиях на станке ПАРК-7 (табл. 1).

Разрушались в основном те разрезы, которые снимали наибольший припуск.

В целях исключения поломок или деформаций режущих элементов усовершенствована существующая фрезерная головка. С тыльной стороны резца создан подпор на всю длину консоли. Эксплуатация такой фрезы дала положительные результаты, ни один резец (корпус изготовлен из Ст3) не вышел из строя. Режущие элементы имели высокую работоспособность.

Для повышения работоспособности твердосплавного дереворежущего инструмента необходимо исключить пайку пластин к корпусу, а заменить применять механическое крепление. При механическом креплении пластин, их раздельной от корпуса заточке повышается срок службы твердосплавных инструментов, снижается удельный расход твердого сплава на единицу обрабатываемой детали, уменьшаются трудозатраты и расход алмазно-абразивных материалов при заточке и доводке. Только комплексное использование всех возможностей, которые позволяет осуществить каждая группа мероприятий, может дать наибольший эффект.

УДК 634.0.36

С.С. ЛЕБЕДЬ, канд.техн.наук,
А.С. КРАВЧЕНКО (БТИ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИГЛОФРЕЗЕРНОГО ОКОРОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА

Перед лесопильными и деревообрабатывающими предприятиями стоит проблема окорки мерзлой и подсушенной древесины. Лесная отрасль нужда-