

собой металлический стержень, центральная часть которого опирается на ось 9. Верхний конец захвата оснащен зубьями 10, служащими для увеличения сцепления захвата с бревном. На нижнем конце захвата 8 установлен на подшипниках качения каток 11. Каждый из катков 11 опирается на продольные направляющие 12, установленные в средней части рамы 1 и выполняющие роль копира. Направляющие 12 состоят из расклинивающего 13 и прямолинейного 14 участков и сбega 15.

Длина направляющей 12 зависит от длины прямоугольного участка 14, который в свою очередь зависит от требуемого количества захватов одновременно участвующих в закреплении бревен.

Направляющие 12 связаны между собой пружинами сжатия 16, которые обеспечивают необходимое усилие удержания бревна захватами 8.

Работа механизма осуществляется следующим образом. На непрерывно движущиеся поперечины 7 поступает бревно. При ее движении катки 11 набегают на расклинивающий участок 13. С этого момента начинается центрирование и зажим бревна захватами 8.

В процессе обработки бревно остается зажатым не менее чем двумя парами захватов и при этом поперечины 7 движутся над прямолинейным участком направляющей 12.

При попадании катка 11 на участок сбega 15 происходит освобождение бревна от данной пары захватов и возвращение поперечины 7 в исходное положение.

Преимуществами данной конструкции механизма центрирования и подачи являются: повышение производительности обработки за счет сокращения межторцевых разрывов и совмещения по времени центрирования и подачи заготовки; упрощение конструкции механизма за счет исключения необходимости применения силовых цилиндров и сопутствующей аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мовнин М.С. Подающие механизмы деревообрабатывающих станков. — М.: Машгиз, 1958. — 175 с.
2. Манжос Ф.М. Дереворежущие станки. — М.: Лесная пром-сть, 1974. — 456 с.
3. Теория и конструкции деревообрабатывающих машин/ Н.В.Маковский, В.В.Амалицкий, Г.А.Комаров, В.М.Кузнецов. — М.: Лесная пром-сть, 1975. — 528 с.

УДК 674.053:621.9.02

А.В.МОИСЕЕВ, канд.техн.наук,
В.А.КИРИЧЕНКО, ст.науч.сотр. (БТИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УПРОЧНЕНИЯ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА МЕТОДОМ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

Метод ионно-плазменного напыления инструмента широко применяется для увеличения стойкости металлорежущего инструмента. Анализ результатов этого метода упрочнения [1] показывает, что свойства тонких упрочняющих пленок, например нитрида титана, позволяют применить этот

Таблица 1. Твердость резцов и угловые параметры опытного инструмента

Материал	Твердость HV	Задний угол, град	Угол заостре- ния, град.	Передний угол, град
Сплав ВК15	86,0	15	60	15
Сплав МНТА2 (ТВЗ)	90,5	15	60	15
Сталь Р6М5	62,0 (HRC)	15	45	30

метод и для упрочнения дереворежущего инструмента. Основания для такого вывода дают следующие свойства этих пленок: чрезвычайно высокая теплоустойчивость, что обеспечивает сопротивляемость лезвия высоким контактными температурам [2–3] на рабочих поверхностях инструмента, гомогенность структуры и ее инертность по отношению к агрессивным химическим соединениям, например к органическим кислотам, которые образуются при термической деструкции древесины. Низкая теплопроводность нитрида титана [3] в сочетании с первыми двумя свойствами также играет положительную роль, поскольку такой теплоустойчивый и химически стойкий слой должен служить своего рода экраном, отражающим часть теплового потока в резец. Подобное препятствие на пути теплового потока непременно вызовет образование высокого градиента температуры на поверхности инструмента и соответственно высокого градиента сжимающих напряжений. Эти напряжения, складываясь с напряжениями растяжения от сил резания, будут положительно влиять на прочность режущей части инструмента.

Нами проведены исследования ионно-плазменного напыления на стойкость инструмента из стали Р6М5, вольфрамкобальтового сплава ВК15 и безвольфрамовых твердых сплавов МНТА2 и ТВЗ. Напыление осуществлялось в установке типа "БУЛАТ". Во всех случаях толщина напыленного слоя нитрида титана составляла 5–8 мкм. Процесс напыления производился в атмосфере азота при давлении $1,3 \cdot 10^{-2}$ – $1,3 \cdot 10^{-3}$ Па. Температура подложки твердого сплава поддерживалась в пределах 500–600°C; подложки быстрорежущей стали 400–500°C. Время напыления 20–30 мин.

Снижение адгезии упрочняющего слоя при понижении температуры до 300–400°C исключает возможность упрочнения этим способом низколегированных сталей. Твердость резцов и угловые параметры опытного инструмента приведены в табл. 1.

Исследование стойкости твердосплавных резцов проводилось на фрезерном станке с автоподатчиком при фрезеровании кромки древесностружечной плиты, которая нарезалась полосами шириной 100 мм и подавалась в радиальном направлении на четырехножевую фрезу диаметром 150 мм. Частота вращения фрезы 3000 мин⁻¹, подача на резец 0,1 мм, скорость резания 24 м/с. Отношение длины холостого хода к длине рабочего хода составляло 3,5. Для обеспечения идентичности работы резцов из сплавов ВК15, ТВ-3 и МНТА2 пластинки из этих сплавов, длина которых составляла половину длины резца, припаивались на один каркас. Соответственно в фрезе одновременно испытывались по 4 шт. одноименных пластинок (рис. 1).

В качестве критерия затупления резца принималось его линейное укорочение, которое измерялось на горизонтальном оптиметре ИКГ.

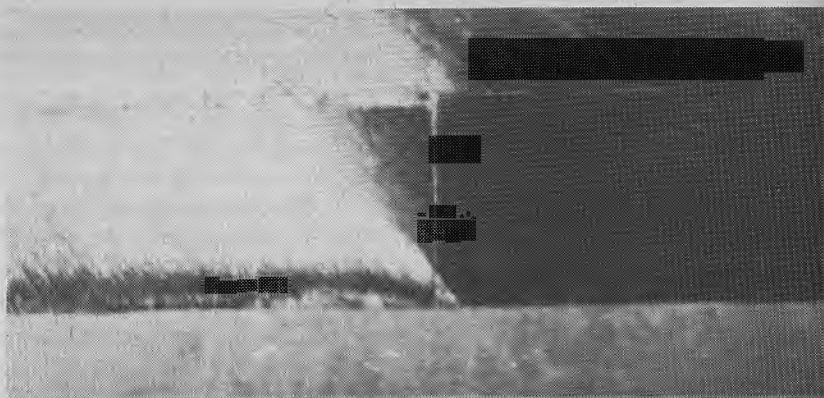


Рис. 1. Общий вид опытного реза. Слева сплав ВК15, справа ТВ-3. Увеличено в 4 раза.

Результаты эксперимента с твердыми сплавами приведены на рис. 2. Опытные точки получены как среднее арифметическое из трех измерений на каждом резе, всего было испытано по 16 резцов каждой марки — 8 упрочненных и 8 неупрочненных (24 наблюдения на каждую точку). Результаты исследований обрабатывались методами вариационной статистики. Корреляционное отношение составляло для твердых сплавов 0,94–0,96, для быстрорежущей стали 0,85–0,93. Как видно из графиков, стойкость неупрочненного твердого сплава МНТА2 ниже стойкости резцов из сплава ВК15 приблизительно на 40–45 %. Упрочнение увеличивает стойкость безвольфрамового сплава до уровня несколько превышающего стойкость твердого сплава ВК15. Упрочнение сплава ВК15 приводит к увеличению его стойкости на 20–25 %.

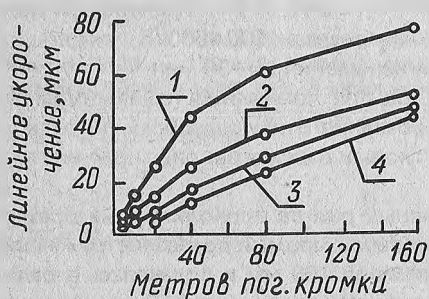


Рис. 2. Линейное укорочение резцов из сплавов ВК15 и МНТА2 при фрезеровании кромки древесностружечной плиты:

1 — сплав МНТА2 неупрочненный; 2 — сплав ВК15 неупрочненный; 3 — сплав МНТА2 упрочненный; 4 — сплав ВК15 упрочненный.

Был также испытан экспериментальный безвольфрамовый сплав ТВ3. Механические показатели этого сплава практически такие же, как и сплава МНТА2. Эксперименты позволяют сравнить характер затупления высокотеплопроводных (неупрочненных) вольфрамовых сплавов с характером затупления неупрочненных низкотеплопроводных безвольфрамовых сплавов. На рис. 3 приведены микрофотографии лезвий резцов соответственно сплавов ВК15 (рис. 3,а) и ТВ3 (рис. 3,б). На лезвии из сплава ВК15 глубоких

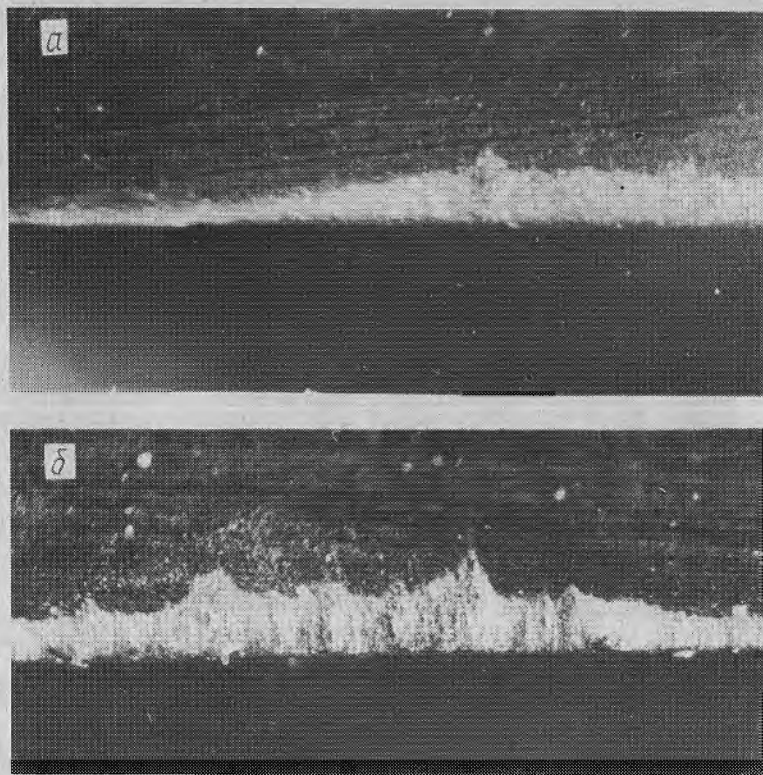


Рис. 3. Микрофотографии лезвий резцов из неупрочненных сплавов BK15 и ТВЗ:
 а — сплав BK15; б — сплав ТВЗ.

царапин-следов абразивных частиц нет, что объясняется их относительно невысокой температурой нагрева. На лезвиях резцов из сплава ТВЗ имеются царапины, которые свидетельствуют о высокой температуре их нагрева, что приводит к понижению твердости и вызывает термоабразивное затупление. О более высокой температуре лезвия резца из безвольфрамового сплава свидетельствуют имеющиеся на нем цвета побежалости, которые отсутствуют на лезвии из BK15 (рис. 1).

Интересные результаты получены в экспериментах с упрочнением ионно-плазменным напылением быстрорежущей стали P6M5. Упрочнение не только снижает общий уровень затупления резцов из этих сталей при торцевом фрезеровании древесины (скорость резания 48 м/с, подача 0,1 мм на резец), но и резко изменяют его характер. Затупление резцов из неупрочненной стали P6M5 имеет явный характер термомеханического пластического. Под влиянием высокой температуры твердость резцов понизилась и они деформировались (рис. 4,а). На упрочненных резцах (рис. 4,б) только очень слабые следы пластической деформации имеются на лезвии со стороны задней поверхности. На основании проведенных экспериментов можно рекомендо-

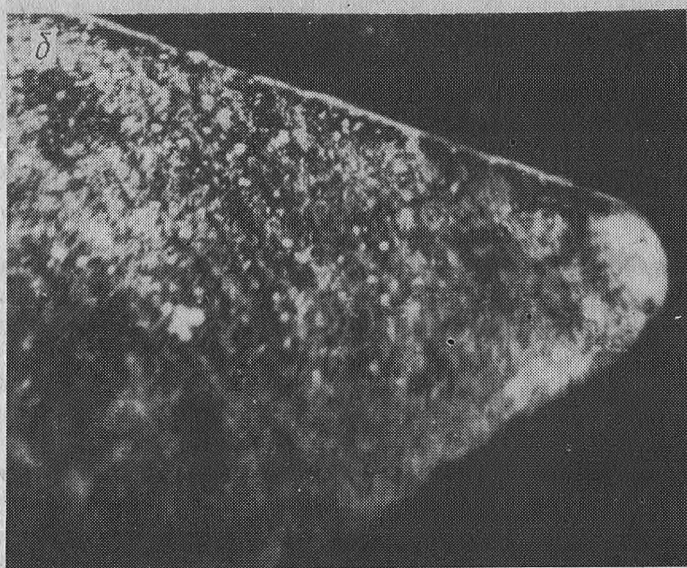
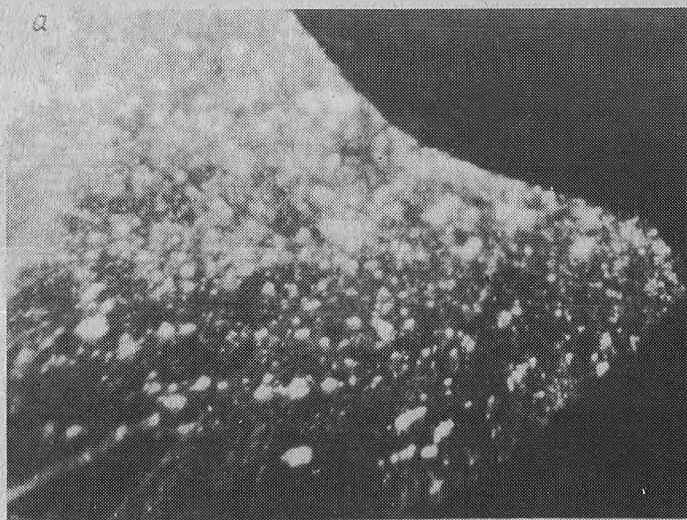


Рис. 4. Микрофотографии разрезов резцов из стали P6M5:
а — сталь P6M5 неупрочненная; б — сталь P6M5 упрочненная.

вать метод ионно-плазменного упрочнения для повышения работоспособности теплостойких инструментальных материалов.

Следует отметить, что низкая теплопроводность безвольфрамовых твердых сплавов предъявляет жесткие требования к выбору режимов их напайки на каркасы. Эти режимы должны быть более мягкими, чем при пайке традиционно применяемых в деревообработке сплавов типа ВК. Заточку резцов из этих сплавов следует производить с применением интенсивного охлаждения и на более мягких режимах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cutanit new Goldmaster range of cutting tips. — Machinery and Production Engineering, 1973, 123, N 3179, p. 560—561. 2. Моисеев А.В., Двоскин Л.М. Исследование нагрева контактных поверхностей резца при резании древесины. — Материалы науч.-технич. конф. молодых специалистов и ученых. Киев: УкрНИИМОД, 1973, с. 22. 3. Хасуи А. Техника напыления. — М.: Машиностроение, 1975. — 288 с.

УДК 674.621.048

А.В.МОИСЕЕВ, канд.техн.наук (БТИ)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ РЕЗАНИИ ДРЕВЕСИНЫ

В литературе, посвященной вопросам стойкости дереворежущего инструмента, широко распространена гипотеза об электрических эрозионных процессах, которые происходят в зоне резания, вызывают разрушение металла и затупление резца [1]. Основанием для этой гипотезы являются обнаруженные при резании древесины потенциалы статического электричества, имеющие высокие значения. Однако величина потенциала однозначно не определяет энергетических показателей электрических разрядов. Этим показателем является энергия разряда. Для того, чтобы вызвать интенсивное разрушение металла, нет необходимости увеличивать потенциал. Его увеличение ведет к увеличению длины канала разряда, а чем он длиннее, тем большее количество его энергии тратится на нагрев газовой среды и тем меньшее количество тепла разряда тратится на нагрев и разрушение металла.

Например, напряжение импульсов в разрядном контуре наиболее высокопроизводительных электроэрозионных станков находится в пределах 20—35 В (генераторы МГИ-2, МГИ-3 и др) [2]. Производительность процесса электроэрозионной обработки обеспечивается высокой частотой следования импульсов — от 400 Гц для низкочастотных генераторов до 250 кГц для высокочастотных генераторов. Высокая энергия импульса обеспечивается за счет ее накопления в контурном конденсаторе, емкость которого колеблется от 0,1—0,2 мкФ в высокочастотном до 100 и более мкФ в низкочастотном генераторе. Емкость разрядного контура — резец, обрабатываемый материал при резании измеряется единицами пФ.

Электрическая мощность генераторов электроэрозионных станков достигает значения 60 кВт и более, энергия единичного разряда лежит в преде-