

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. Хасуй 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-

лах от 0,05 Дж для наиболее мягких отделочных режимов до 5 Дж для жестких режимов. Такая высокая энергия единичного импульса достигается при значении тока в разрядной цепи 0,05–20 А [2]. Совершенно очевидно, что условия образования статического электричества при резании не позволяют ожидать даже приближения к параметрам генераторов, применяющихся в электроэрозионной обработке металлов. Однако объемы металла, который диспергируется в процессе затупления очень тонких лезвий дереворежущего инструмента, также чрезвычайно малы, что и побудило нас провести исследование энергии электрических импульсов между резцом и обрабатываемым материалом в процессе резания древесины.

Статическое электричество наиболее эффективно вырабатывается при трении диэлектриков, обладающих наиболее высокими электроизоляционными свойствами. Естественно предположить, что при резании абсолютно сухой древесины потенциал статического электричества будет иметь максимальное значение. Но в связи с очень высоким омическим сопротивлением замкнутой цепи: станок — деталь — инструмент — станок сила тока и соответственно энергия разряда в этой цепи будут ничтожно малы. При резании влажной, например свежесрубленной древесины, сопротивление этой цепи очень невелико, что сведет на нет возможность образования статического электричества.

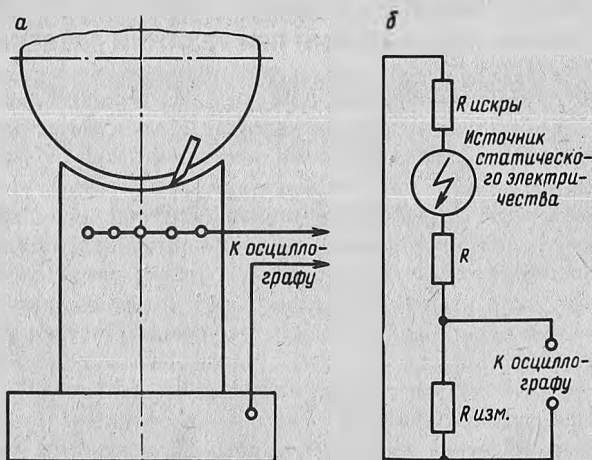


Рис. 1. Схема замера напряжения на образце (а): 1 — фреза; 2 — образец; 3 — ряд контактов; 4 — губки тисков, в которые зажимался образец; б — эквивалентная электрическая схема измерения потенциала.

Наши исследования проводились на образцах из сосны, имеющей влажность около 10 %. Электрическое сопротивление образца из такой древесины сечением 50x50 мм составляло около 4 МОм на длине около 100 мм.

Измерение потенциалов на нагрузке с большим омическим сопротивлением требует применения измерительных устройств, внутреннее сопротивление которых как минимум в 10 раз превышает сопротивление источника

напряжения. Нами для этой цели был применен электронный двухлучевой осциллограф марки С1-18, входное сопротивление которого около 1000 МОм. Замер потенциала производился по схеме, приведенной на рис. 1, а. Эквивалентная схема измерений представлена на рис. 1, б. На этой схеме:  $R_{\text{изм}}$  — сопротивление части образца, на которой определяется напряжение, протекающее через замкнутую электрическую цепь  $R + R_{\text{изм}} + R_{\text{к.р.}}$ , где  $R$  — сопротивление отрезка образца, торца которого срезается резцом;  $R_{\text{к.р.}}$  — сопротивление канала разряда. Сопротивления  $R_{\text{изм}}$  и  $R$  легко поддаются измерению и составляют несколько МОм. Сопротивление канала разряда  $R_{\text{к.р.}}$  по сравнению с сопротивлением образца на несколько порядков меньше и им можно пренебречь [3]. В этом случае падение напряжения на образце может быть принято равным напряжению разряда и рассчитывается по формуле, В;

$$V_{\text{полн}} = \frac{V R_{\text{полн}}}{R_{\text{изм}}}$$

где  $V$  — напряжение, измеренное на части образца с сопротивлением  $R_{\text{изм}}$ . Сила тока в разрядной цепи может быть определена следующим образом, А:

$$I = \frac{V_{\text{полн}}}{R_{\text{полн}}}$$

На рис. 2 приведены диаграммы изменения потенциала, полученные их фотографированием с экрана осциллографа при различных режимах резания. Максимальное значение потенциала в наших опытах составило около 8 В на сопротивление  $R_{\text{изм}}$ . Сила тока в разрядной цепи составит в этом случае  $4 \cdot 10^{-6}$  А при времени разряда до 5 мс. Зная эти величины нетрудно определить энергию разряда, которая составит  $5 \cdot 10^{-8}$  Дж. Если допустить, что вся энергия разряда без потерь используется на нагрев металла лезвия, что конечно далеко не так, то этой энергии хватит только для того, чтобы повысить температуру 1 мг металла приблизительно на  $1 \cdot 10^{-5}$  К. Если сделать еще одно допущение, а именно, что тепло от следующих друг за другом импульсов накапливается в объеме лезвия реза и не распространяется в его глубину, то при частоте вращения инструмента  $10000 \text{ мин}^{-1}$  объем лезвия с массой 1 мг нагреется не более чем на 0,1 К. В результате обработки по-

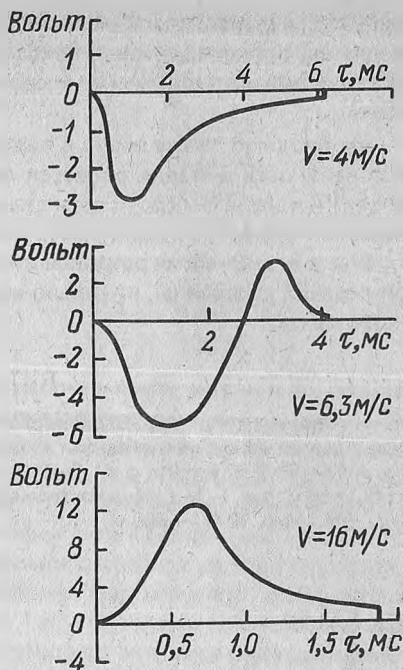


Рис. 2. Осциллограммы потенциалов.

верхности металла столь маломощными разрядами процесса эрозии не наблюдается, происходит лишь некоторое изменение (причем в лучшую сторону) структуры металла в его микро- и субмикроскопических поверхностных слоях.

Необходимо также иметь в виду, что при электроэрозионном разрушении на поверхности металла остаются весьма характерные следы разрядов. При проведении нами микро- и электронномикроскопических исследований затупившихся дереворежущих инструментов подобных следов не обнаружено.

В ы в о д. Энергия разрядов статического электричества, образующегося при резании древесины, ничтожно мала и не может быть причиной затупления инструмента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А л е к с е е в А.В. Влияние электрических явлений, возникающих при резании древесины на износ инструмента. — *Деревообрабатывающая промышленность*, 1957, № 9, с. 15—16. 2. П о п и л о в Л.Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов. — М.: Машиностроение, 1969.— 296 с. 3. М и р д е л ь Г. Электрофизика. — М.: Мир, 1972. — 608 с.

УДК 674.05

А.Р.ПРЕСС, канд.техн.наук, Н.П.БЫКОВА, ст.науч.сотр.,  
В.С.ЛУКАВЕНКО, инженер (Белорусский науч.-исслед.  
санитарно-гигиенический ин-т.)

#### ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЙ КОЖУХ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО АВТОМАТА

Деревообрабатывающее производство является одним из наиболее шумных производств. Фактические уровни шума, создаваемого деревообрабатывающим оборудованием, значительно превышают допустимые санитарные нормы. Особенно высокие уровни шума имеют высокооборотные деревообрабатывающие станки: фрезерные, четырехсторонние, копировально-фрезерные и др. Поэтому проблема снижения шума этих станков весьма актуальна.

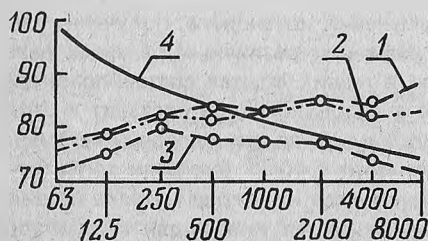


Рис. 1. Спектры шума станка:  
1 — рабочий ход; 2 — холостой ход;  
3 — холостой ход без режущих инструментов;  
4 — нормативные уровни.

В данной статье приведены мероприятия по уменьшению шума фрезерных автоматов на Борисовской фабрике пианино. Был обследован копировально-фрезерный автомат для фрезерования фигур дорожных шахмат из круглой заготовки граба диаметром 12 мм, с характеристикой: