

и ускоренное определение зависимости температуры резания от угла поворота инструмента.

Определение температуры резания в зависимости от угла поворота инструмента (глубины резания) основано на том, что перерезание пластинчатого электрода осуществляется при глубине t , изменяющейся от максимального значения $t(\tau)$ до нуля (рис. 3, а). Из получаемой при этом осциллограммы (рис. 3, б) видно, что в начальный момент перерезания термоэлектрода осциллограф регистрирует наибольшую температуру θ_{τ} , соответствующую максимальной глубине резания $t(\tau)$, а затем по мере уменьшения глубины перерезания до нуля температура также уменьшается до нулевого значения.

Полученные таким путем зависимости температуры резания от угла поворота инструмента (глубины резания) проверялись по известной методике при точении образцов с различной глубиной резания и фиксации при этом максимальных значений температуры резания. Результаты проверки подтвердили правильность предложенной методики ускоренного определения зависимости температуры от угла поворота инструмента (глубины резания).

Таким образом, применение устройства с пластинчатыми термоэлектродами для измерения средней температуры лезвийной обработки расширяет возможности естественной термопары заготовка—инструмент и повышает точность измерений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Резников А.Н., Новоселов Ю.А., Беляева Г.Н. Исследование контактной температуры хонингования при помощи фольговой термопары // Алмазы. — 1970. — № 1. — С. 39–42.
2. Резников А.Н. Теплофизика процесса механической обработки материалов. — М., 1981. — 279 с.

УДК 621.941.23

И.А. КАШТАЛЬЯН, А.И. КОЧЕРГИН

ТЕМПЕРАТУРА РЕЗАНИЯ ПРИ МОДУЛИРОВАННОМ ИЗМЕНЕНИИ ПОДАЧИ

При точении с переменной подачей в широких пределах изменяются геометрические параметры сечения срезаемого слоя, скорость резания, кинематические рабочие углы инструмента. Это определяет условия протекания пластического деформирования обрабатываемого материала в зоне резания, приводит к изменению скорости сдвига и размеров зоны пластической деформации. Изменяются условия трения на передней и задних поверхностях инструмента, что отражается на силовом и температурном режимах резания.

При точении с модулированной подачей на вертикальном токарном полуавтомате температура резания определялась методом естественной термопары с использованием ртутного токосъемника, образованного медным проводником 2 (рис. 1) и ртутью, залитой в отверстие, просверленное в обрабатываемой детали 1. В качестве регистрирующего прибора использовался осциллограф 3. Для предотвращения значительной паразитной термо-ЭДС резец был изготов-

Рис. 1. Схема измерения температуры резания

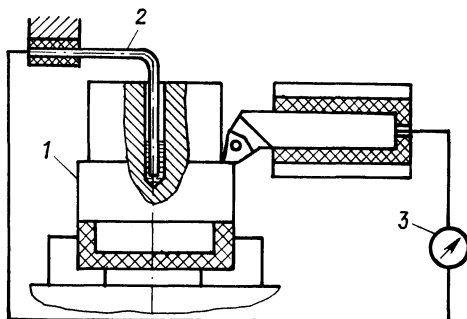
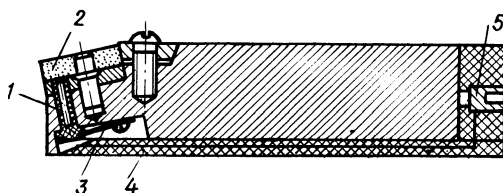


Рис. 2. Резец



лен аналогично предложенному в [1]. В его державку (рис. 2) вставлен твердосплавный стержень 1, прижимаемый пружиной 3 к твердосплавной пластине 2. Приваренный к резцу алюмелевый провод 4 выведен на штукерное гнездо 5. Твердосплавный стержень и алюмелевый провод с помощью керамических втулок и текстолитовых прокладок изолированы от державки. При работе резца паразитная ЭДС возникает только в месте сварки стержня с приводом. Это объясняется небольшой площадью контакта стержня с пластиной, невысокой температурой стержня и близостью термоэлектрических свойств алюминия и кобальта, входящего в состав твердого сплава.

Сравнительная оценка температуры резания проводилась при точении с постоянной и модулированной подачами деталей из стали 45. Различные скорости резания v при обработке с частотой вращения шпинделя 250 об/мин достигались путем изменения диаметра деталей. Параметры модулированной подачи: $S_{\min} = 0,2$ мм/об, $S_{\max} = 0,4$ мм/об, $L = 0,4$ мм, $\Delta L = 0,01$ мм [2]. Постоянная подача задавалась на трех уровнях, соответствующих среднему и крайним значениям модулированной. В результате установлено (рис. 3), что при точении с модулированной подачей среднее значение температуры резания меньше, чем при обработке с постоянной подачей. Для нижнего значения модулированной подачи отставание изменения температуры резания от изменения площади сечения среза проявляется в меньшей степени.

Влияние частоты модулированной подачи на температуру резания исследовали при точении заготовок из стали 45 диаметром 80 мм, скорости резания 125,6 м/мин, глубине резания 2 мм. Подача изменялась от $S_{\min} = 0,3$ мм/об до $S_{\max} = 0,5$ мм/об. При различной частоте изменения модулированной подачи, определяемой длиной участка разгона от S_{\min} до S_{\max} (замедление от

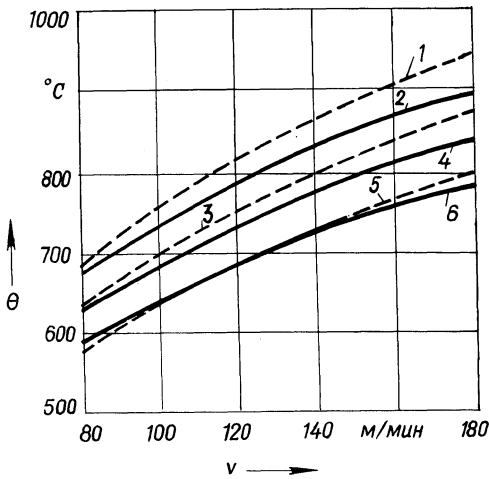


Рис. 3. Зависимость температуры резания от скорости резания при точении: 1 — с постоянной подачей 0,4 мм/об; 2 — с модулированной подачей при S_{\max} ; 3 — с постоянной подачей 0,3 мм/об; 4 — с модулированной подачей при $S = 0,3$ мм/об; 5 — с постоянной подачей 0,2 мм/об; 6 — с модулированной подачей при S_{\min}

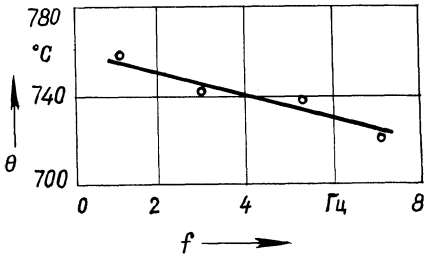


Рис. 4. Зависимость температуры резания от частоты модулированной подачи

S_{\max} до S_{\min}), обработаны четыре партии заготовок. Установлено, что уменьшение частоты f изменения подачи ведет к повышению температуры резания (рис. 4). Это явление можно объяснить отставанием изменения температуры резания от изменения площади сечения срезаемого слоя [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Трусов В.В., Макаров В.Н., Солнцев Б.А. Датчики для систем автоматического регулирования процессов резания // Автомат. регулирование процессов резания по температуре. — Ярославль, 1976. — С. 28–33.
2. Каштальян И.А., Кочергин А.И. Шероховатость поверхностей, обработанных с переменной подачей на токарных станках с ЧПУ // Машиностроение. — Мн., 1981. — Вып. 6. — С. 32–35.
3. Подурьев В.Н., Валиков В.И., Чирков В.И. Кинематические и физические параметры нестационарного резания // Изв. вузов. Машиностроение. — 1973. — № 8. — С. 144–149.