

А. В. Моисеев, Л. М. Двоскин

### УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛ ТРЕНИЯ НА ПЛОЩАДКЕ КОНТАКТА РЕЗЕЦ—СТРУЖКА

Решение вопроса о распределении сил трения на передней поверхности резца имеет большое теоретическое и практическое значение. В частности, знание этого закона необходимо для расчета прочности режущей части инструмента, а также для теплофизических расчетов процесса резания. Установление закона распределения сил трения расчетным путем весьма затруднительно. В работах [1, 2] высказываются различные гипотезы о форме кривых

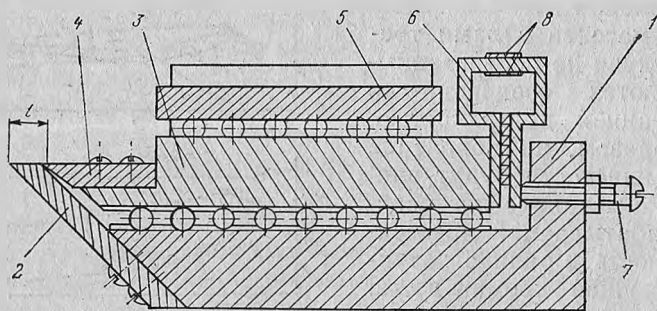


Рис. 1. Разрезной резец.

распределения нормальных сил на передней поверхности резца, однако экспериментальных работ по исследованию этого вопроса очень мало [3].

В металлообработке для исследования закона распределения сил трения нашел применение метод «разрезного резца» [4, 5]. На основании методологических положений работ [4,5] нами был изготовлен разрезной резец (рис. 1). Он состоит из неподвижной части 1, к которой крепится одна половина резца 2, и подвижной части 3, к которой крепится вторая половина резца 4. Подвижная часть 3 может перемещаться в продольном направлении с минимальным усилием благодаря тому, что она сверху и снизу опирается на шарики. Во избежание поперечного перемещения шарики перекатываются по канавкам, сделанным в подвижной и неподвижной ча-

стях и верхней опоре 5. Подвижная часть 3 винтами крепится к упругому элементу 6, который упирается в винт 7.

Принцип работы прибора заключается в том, что передняя и задняя поверхности реза, изготовленные из стали ХВГ, разделены между собой, что позволяет замерить отдельно силу трения, действующую на передней поверхности реза.

Часть 2 выполняет функцию задней поверхности, часть 4 — передней поверхности.

При резании стружка сходит по передней поверхности 4 и передает силу трения подвижной части 3, которая жестко связана с упругим элементом 6. На этот элемент наклеены чувствительные полупроводниковые тензодатчики 8.

Опыты, проведенные с применением проволоочных тензодатчиков, не дали положительных результатов из-за низкой чувствительности. При уменьшении жесткости упругого элемента 6 стружка забивалась в образующийся зазор.

Нами использовались полупроводниковые тензодатчики типа КТЭ-3 с сопротивлением  $R=248 \div 252 \Omega$  чувствительностью  $S=123,0$ . Обычно такие датчики применяются без усилителя. Чувствительность схемы мы увеличили с помощью полупроводникового усилителя постоянного тока типа Ф 301-3. В качестве регистрирующего прибора был применен быстродействующий самопишущий прибор Н-326-3.

Тарировка реза производилась приложением горизонтальной силы к подвижной части 3.

Влияние нормальной силы на показания прибора было определено опытными тарировками с приложением нормальной силы. Опыты показали, что заметных изменений в графиках тарировки не было.

Силы трения на передней поверхности реза определялись путем изменения ширины фаски  $l$  неподвижной части 2 реза (см. рис. 1). С уменьшением  $l$  измерительная часть воспринимает большую часть силы трения. Путем применения ножей с различной длиной фаски удалось измерить полную силу трения (при  $l \approx 0$ ) или часть ее (при  $l > 0$ ).

На рис. 2 представлен график изменения силы трения на передней поверхности реза при продольном резании сосны.

Надежность работы прибора обеспечивалась соблюдением следующих требований:

- 1) поверхности подвиж-

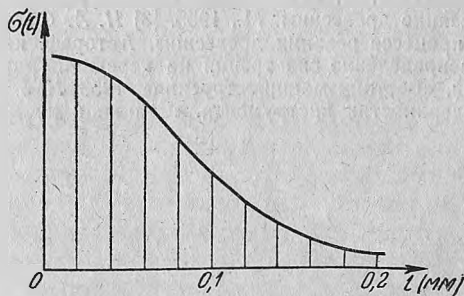


Рис. 2. Изменение силы трения на передней поверхности реза при продольном резании сосны.

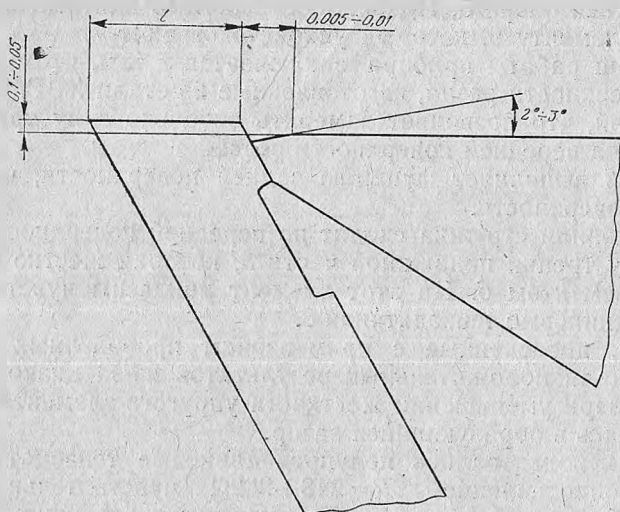


Рис. 3. Фаска подвижной пластины.

ной части резца 3, верхней опоры 5, неподвижной части 1 и канавки для шариков имеют чистоту поверхности 10 класса и твердость НРС 60÷62,

2) подвижная пластина 4 должна иметь фаску длиной 0,005—0,01 мм, заточенную под углом  $-2^{\circ} \div -3^{\circ}$  (рис. 3),

3) задняя пластина 2 должна быть выше передней пластины на 0,005 — 0,01 мм.

Величины зазоров и ширина фасок контролировались при помощи микроскопа МБС-2.

#### Литература

- [1] А. Л. Бершадский. Резание древесины. М., 1958. [2] С. А. Воскресенский. Резание древесины. М., 1955. [3] Н. А. Соловьев. Давление на резец и его износ в процессе резания древесины. Автореф. канд. дисс. М., 1971. [4] М. Б. Гордон. Распределение сил трения на передней грани резца в зоне контакта со стружкой. «Вестник машиностроения», 1953, № 5. [5] Д. Т. Васильев. Силы на режущих поверхностях инструмента. «Станки и инструмент», 1954, № 4.