

О ЦЕНТРЕ ДАВЛЕНИЯ СТРУЖКИ НА РЕЗЕЦ

М. Ф. ПОЛЕТИКА

(Представлено проф. докт. А. М. Розенбергом)

При рассмотрении напряженного состояния резца, а также при изучении контактных процессов на передней грани большинство исследователей исходит из предположения, что нормальные напряжения на передней грани распределяются по закону треугольника [1], как это показано на рис. 1 пунктиром. Если это так, то центр тяжести эюры нормальных напряжений, а следовательно, и так называемый центр давления стружки на резец (точка B на рис. 1), должен находиться

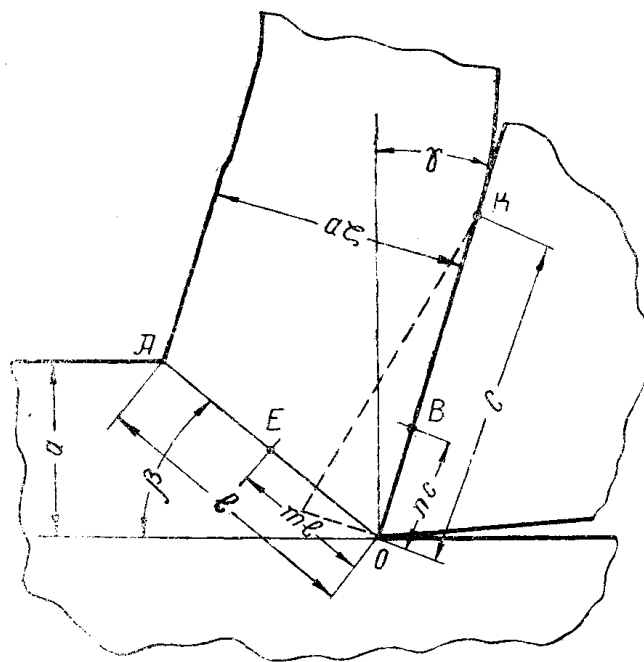


Рис. 1.

на расстоянии $\frac{c}{3}$ от вершины резца, где c — ширина контакта стружки с резцом. Ниже мы покажем, что экспериментом такое соотношение не подтверждается.

По Зореву 2 из третьего уравнения равновесия элемента стружки ($\Sigma M_0 = 0$) мы получаем следующее выражение:

$$nC \cos \gamma = ml \sin (\beta - \gamma - \gamma),$$

где $\gamma = \arctg \mu$, γ — передний угол резца, β — угол плоскости сдвига, l — ширина плоскости сдвига, m и n — коэффициенты, определяющие точки приложения сил соответственно на плоскости сдвига и на контактной поверхности резца. Отсюда нетрудно путем преобразования получить:

$$n = \frac{ma\xi}{c} \left[\mu + \operatorname{tg} (\beta - \gamma) \right],$$

где a — толщина среза, ξ — усадка стружки, а μ — коэффициент трения стружки о резец.

Распределение нормальных напряжений на плоскости сдвига нам неизвестно, однако можно полагать, что центр тяжести эпюры напряжений (точка Е на рис. 1) здесь тоже несколько смещен к вершине резца, то есть $m < 0,5$. Принимая в предельном случае $m = 0,5$, мы произвели подсчет величины n для высоких скоростей резания, когда нарост отсутствует. Для этого воспользовались данными опытов Зорева [2] резцом из сплава Т15К6 при $\gamma = 10^\circ$ $\varphi = 60^\circ$ и $S \times t = 0,156 \times 4,0$.

Результаты подсчета приводятся на рис. 2, из которого мы убеждаемся, что центр давления стружки находится значительно ближе к режущей кромке, чем это предполагалось, причем тем ближе, чем

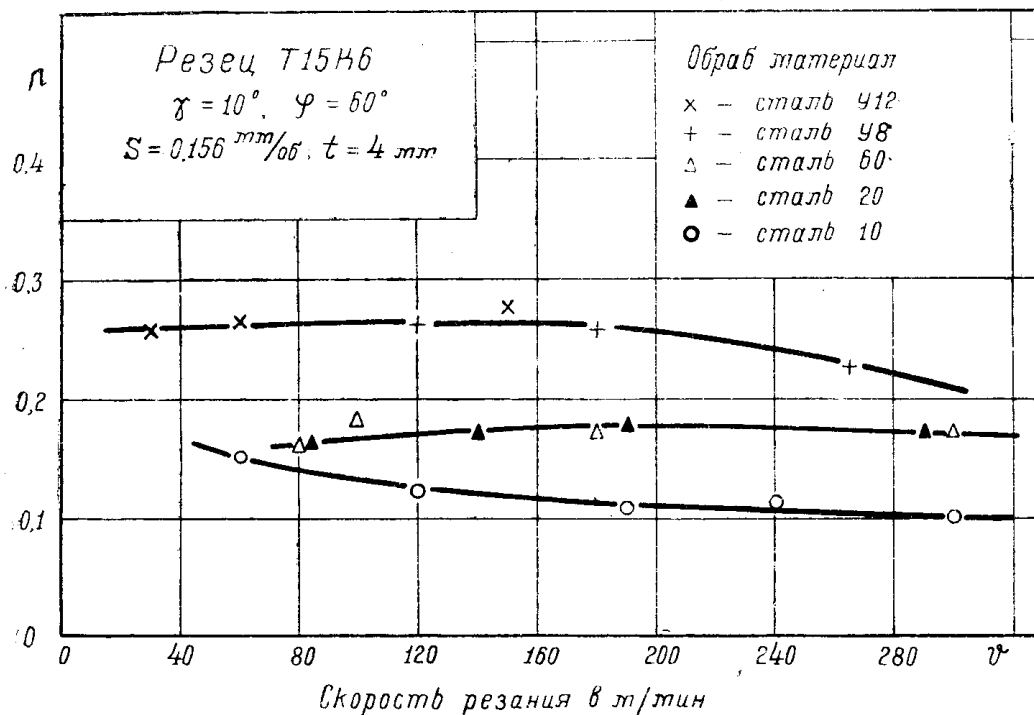


Рис. 2.

пластичнее обрабатываемая сталь. Если допустить, что величина m может быть меньше 0,5, то для n мы получим еще более низкие значения. Это означает, что фактическая эпюра нормальных напряжений на передней грани существенно отличается от треугольника, характеризуясь более высокой концентрацией напряжений вблизи режущей кромки.

При этом отклонение формы эпюры напряжений от треугольника будет тем больше, чем мягче сталь. Между прочим, экспериментальное исследование напряженного состояния резца методами фотоупругости также дает закон распределения нормальных напряжений на передней грани, существенно отличающийся от треугольника [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. К л у ш и н М. И. Резание металлов. Машгиз, 1958.
 2. З о р е в Н. Н. Вопросы механики процесса резания металлов. Машгиз, 1956.
 3. K a t t w i n k e l W. — Untersuchungen an Schneiden spanender Werkzeuge mit Hilfe der Spannungsoptik. — «Industrie—Anzeiger», 36, 1957.
-