

ИЗВѢСТІЯ

Томскаго Технологическаго Института

Императора Николая П.

т. 18. 1910. № 2.

О коэффициенте резания металловъ

Т.И. Тихоновъ.

Образование стружки и ея видъ.

Явления резания впервые были подробно изучены профессоромъ Тиме и изложены имъ въ 1870 году въ его сочинении "Сопротивление металловъ и дерева резаніе". Профессоръ Тиме рассматриваетъ следующие случаи:

1) Снятие стружекъ съ вязкихъ металловъ (железо, сталь, свинецъ). Сначала резецъ вдавливается въ массу металла по направлению своего движения и масса сжимается. Сжатие распространяется, какъ это показали опыты, не навесь снимаемый слой $ckgf$ (фиг. 1, таб. IV), а только на некоторую долю его, ограниченную угломъ $аст$. Но какъ только давление на площадку резца $ст$ превзойдетъ сопротивление срезу металла по $ас$, элементъ стружки $аотмс$ сдвигается по направлению $ас$, а резецъ начинаетъ сжимать уже следующий слой (фиг. 2). Элементъ образовавшейся стружки, вследствие сжатия металла, слегка поворачивается около точки $с$ и такимъ образомъ получается изогнутая стружка, гладкая на поверхности, прилегающей къ резцу, и зазубренная на другой стороне резца. Такую стружку профессоръ Тиме назвала стружкою скалывания. При образовании такой стружки (фиг. 3) резко выделяются следующие характерныя величины: уголъ между направлениемъ движения и передней гранью резца α -уголъ резанія; уголъ между обрабатываемою поверхностью и задней гранью резца γ -уголъ наклона и уголъ между передней гранью резца и плоскостью скалыванія β -уголъ скалыванія или уголъ дѣйствія.

Изъ опытовъ найдено, что сумма угловъ $\alpha + \beta$ для различныхъ металловъ при измененіи α изменяется весьма незначительно, такъ для чугуна

$\alpha = 45^\circ$	55°	65°	75°	90°
$\beta = 100^\circ$	90°	85°	75°	65°
$\alpha + \beta = 145^\circ$	145°	150°	150°	155°

Отсюда мы видимъ, что при измененіи α отъ 45° до 90° положеніе плоскости скалыванія почти не изменилось.

Что касается кривизны стружки, то опыты показали, что радиусъ кривизны пропорционаленъ толщинѣ снимаемаго слоя и обратно пропорционаленъ углу α .

Если мы сравнимъ длину снимаемаго слоя и длину получаемой стружки, то оказывается, что стружка значительно короче; при образовании стружки произошла усадка металла. Назовемъ длину снимаемаго

слоя $L = \Sigma l$, длину стружки $L' = \Sigma l'$, то коэффициентъ усадки $\varphi = \frac{\Sigma l'}{\Sigma l}$; но изъ чертежа 3-го имеемъ, что

$$\frac{l'}{l} = \frac{\sin \beta}{\sin \beta'},$$

А значитъ

$$\varphi = \frac{\sin \beta'}{\sin \beta}.$$

Если взять крайніе пределы для угла резанія α , встречающіеся въ практикѣ, то для

$$\alpha = 45^\circ, \quad \varphi = \frac{\sin (180^\circ - 145^\circ)}{\sin 100^\circ} = 0,6,$$

$$\alpha = 75^\circ, \quad \varphi = \frac{\sin (180^\circ - 150^\circ)}{\sin 75^\circ} = 0,5,$$

$$\alpha = 90^\circ, \varphi = \frac{\sin (180^\circ - 155^\circ)}{\sin 90^\circ} = 0,42.$$

Действительно, непосредственные наблюдения показали, что коэффициент усадки для железа, стали и бронзы колеблется в этих пределах; если и есть уклонение, то оно объясняется изменением β .

Обращаясь к чертежу 3-му и припоминая процесс образования стружки, мы замечаем, что элемент сжимаемой поверхности стружки cm находится в известной зависимости от элемента скалываемой поверхности ac ; все зависит от сопротивления металла сжатию и срезыванию; вообще можно допустить, что $cm = ac \xi$, а следовательно

$$\text{площадь стружки } \omega = \xi (ac)^2, \text{ но } ac = \frac{\text{толщина стружки}}{\sin \beta'}$$

(см. черт. 3-й), а потому

$$\omega = \xi \frac{l^2}{\sin^2 \beta'}.$$

Что касается вида самой стружки, то он сильно зависит от угла резания; при малом угле резания сдвиг элементов стружки незначительный, элемент имеет форму трапеции, и стружка получается более плавного строения (сливная стружка); при большем угле резания сдвиг элементов относительно друг друга значительный, связь между элементами слабая, и вид самих элементов стружки переходит в треугольный. В обоих случаях поверхность стружки, прилегающая к резцу, имеет блестящий вид, и поверхность обрабатываемого предмета не имеет особенно заметных шероховатостей.