

ОЦЕНКА ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ ПО ЗАТРАТАМ ЭНЕРГИИ РАЗРУШЕНИЯ

Геращенко Ю. А., студент

Современная технология располагает большим количеством традиционных и специальных способов обработки, как на черновых, так и на чистовых и отделочных операциях. Все эти способы имеют свои преимущества и недостатки. Для оценки применимости того или иного способа в технологии необходимо располагать определенными критериями. Одним из них, несомненно, может служить энергозатратность при механической обработке.

Такую оценку для материалов-представителей можно провести по работе, затраченной на снятие припуска, отнесенной к объему снятого металла.

$$A_{\text{уд.Мех.}} = \frac{A_{\text{Мех}}}{V} = \frac{P_Z \pi d l}{S_0 S l_1},$$

где $A_{\text{Мех}}$ – механическая работа разрушения поверхностного слоя;

V – объем снятого металла;

P_Z – тангенциальная составляющая силы резания;

d – диаметр заготовки;

l – длина заготовки;

S_0 – подача на оборот;

S – площадь среза (сечения стружки);

l_1 – длина витка стружки.

Работа и объем снятого металла могут быть рассчитаны по формулам режимов резания, приведенным в справочной литературе или по работе разрушения по диаграммам истинных напряжений. При оценке обрабатываемости материалов по выбранным критериям не имеет значения применяемый способ обработки, так как оценка производится путем сравнения.

Работу разрушения металла можно также определить по методике построения диаграмм истинных напряжений и деформации, которая распространяется на конструкционные сплавы, углеродистые нелегированные, слабо- и среднелегированные, сплавы на медной основе, углеродистые инструментальные сплавы и деформируемые аустенитные стали, а так же алюминий, медь, железо.

В основу построения диаграммы положены данные, полученные при стандартных механических испытаниях материалов на растяжение, а так же основные закономерности, характерных для точек диаграмм, полученных в работах Марковца М.П.. Диаграмма истинных напряжений имеет вид, показанный на рисунке.

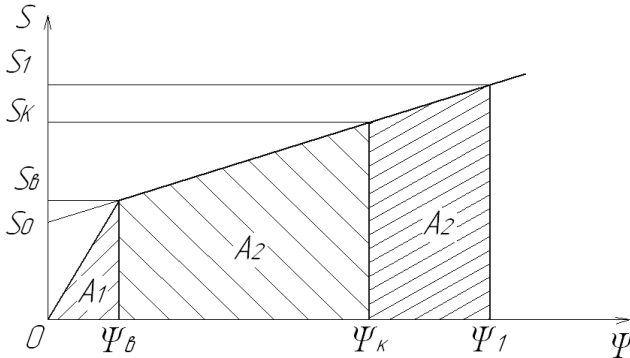


Рисунок – Диаграмма истинных напряжений: S_0 – экстраполированный предел текучести; S_θ – истинное напряжение в момент образования шейки; S_k – истинное сопротивление разрушению; ψ_θ и ψ_κ – относительное сужение в момент образования шейки и разрушения.

При построении диаграмм в координатах $S-\psi$ используются следующие зависимости:

$$\psi_\theta < 15\%; \quad \frac{S_k}{\sigma_\theta} = 1 + 1,35\psi_\kappa; \quad \psi = \psi_\kappa; \quad S_k = \sigma_\theta(1 + 1,35\psi_\kappa)$$

$$\psi_\theta = 15-29\%; \quad \frac{S_k}{\sigma_\theta} = 0,92 + 2,06\psi_\kappa; \quad \psi = 0; \quad S_0 = \sigma_\theta$$

$$\psi_\theta = 30\%; \quad \frac{S_k}{\sigma_\theta} = 0,8 + 2,06\psi_\kappa; \quad \psi = \psi_1; \quad S_1 = \sigma_\theta(1 + 1,35\psi_1)$$

Исходные данные берутся из справочной литературы, например, справочника металлста.

Работу разрушения определяется как сумма площадей, представленных на диаграмме:

$$A_{TEOP} = A_1 + A_2 + A_3,$$

$$A_1 = \frac{S_\theta \psi_\theta}{2},$$

$$A_2 = \frac{S_\theta + S_k}{2} (\psi_\kappa - \psi_\theta),$$

$$A_3 = \frac{S_k + S_1}{2} (\psi_1 - \psi_\kappa)$$

Так же нами приведены расчеты для титановых сплавов. Выявлен коэффициент соответствия между первым и вторым вариантом расчетов. Представленная методика позволяет классифицировать машиностроительные материалы по энергетическим затратам работы разрушения и производить экспресс-анализ применяемых способов обработки.

Работа выполнена под руководством доцента Акилова А. И.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів фак-ту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 27-28.