

ПОБУДОВА КРИВИХ ТЕЧІЇ ДЛЯ МАЛОВУГЛЕЦЕВОЇ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ КАТАНКИ

Грушко Олександр, доктор техн. наук, професор, директор ІнМАД
Вінницький національний технічний університет, Україна
Слободянюк Юлія, інженер-технолог, ПАТ «ПлазмаТек», Україна

Однією з важливих характеристик матеріалу в пластичній області є крива течії (зміцнення), яка є фундаментальною технологічною функцією і входить в карту матеріалу [1]. У відомих довідниках відсутні дані для катанок та маловуглецевих зварювальних дротів таких марок як G3Si1 та Св-08Г2С [2-3]

Для побудови кривих течій зварювальної катанки найзручніше використовувати такий метод випробувань як розтяг. Методи випробувань на стиск або кручення використовувати незручно через малий діаметр вихідної катанки, що вимагає використання нестандартних зразків відповідного розміру та випробувального обладнання.

Випробування на розтяг проводились згідно ISO 6892-1 «Металеві матеріали – випробування на розтяг при кімнатній температурі» на розривній машині Р5М, яка має свідоцтво про метрологічну повірку. Використовувалися зразки з робочою довжиною 200мм та діаметром 5,5мм в стані поставки та зразки відпаленого дроту діаметром 4,75мм в стані проміжного відпалу. Для дослідження було використано по 5 зразків кожної марки матеріалу різних партій та різних постачальників. Для побудови кривих течій використовували діаграми розтягу, які обробляли за методикою згідно роботи [4]:

$$\sigma_i = \frac{P}{F_0} \frac{l_0 + \Delta l_{зал}}{l_0}, \quad e_i = \ln \frac{l_0 + \Delta l_{зал}}{l_0}, \quad (1)$$

де σ_i – інтенсивність нормальних напружень, МПа; e_i – інтенсивність деформацій; P – розтягувальна сила; F_0 – початкова площа поперечного перерізу зразка; l_0 – робоча довжина зразка, $\Delta l_{зал}$ – залишкова деформація

Побудову кривих течій для катанки G3Si1 та Св-08Г2С було здійснено за допомогою степеневі функції П. Людвіга [5]:

$$\sigma_i = A e_i^n, \quad (2)$$

де n – показник деформаційного зміцнення; A – модуль (коефіцієнт) зміцнення. Графіки функцій представлено на рис.1 та значення коефіцієнтів апроксимації, а також скорегованого коефіцієнта детермінації R_{adj}^2 наведено в табл. 1.

Криві течії зварювальної катанки марок G3Si1 та Св-08Г2С різних партій постачання суттєво відрізняються, що пов'язаний насамперед з умовами виготовлення напівфабрикату (з виробником). Операція відпалу суттєво стабілізує криву течії матеріалів різних плавовок ні постачання. Адже криві течії сталей G3Si1 та Св-08Г2С після відпалу статистично майже не відрізняються. Саме тому при проектуванні процесу волочіння, його моделюванні варто

користуватись саме кривими в стані відпалу

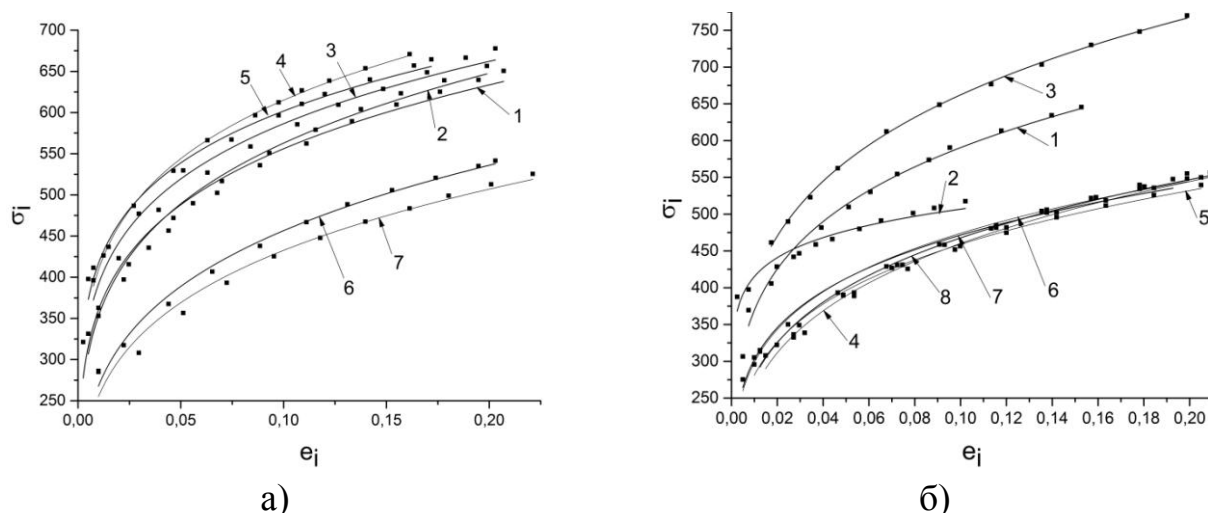


Рисунок 1 – Криві течії апроксимовані за (2) показані суцільною лінією (σ_i вимірюється в МПа): а) G3Si1; б) Св-08Г2С (позначення в таблиці 1)

Таблиця 1 – Значення коефіцієнтів апроксимації

№ зразка/ № кривої	Матеріал G3Si1			Матеріал Св-08Г2С		
	A, МПа	<i>n</i>	R_{adj}^2	A, МПа	<i>n</i>	R_{adj}^2
1	858±23	0,188±0,011	0,974	944± 18	0,204±0,007	0,989
2	897±17	0,202±0,007	0,988	619± 14	0,087±0,007	0,946
3	878± 25	0,175±0,012	0,964	1081±6	0,213±0,002	0,999
4	924± 7	0,177±0,003	0,998	804± 14	0,242±0,008	0,992
5	869± 17	0,159±0,007	0,983	749± 11	0,213±0,006	0,994
6	778±13	0,231±0,007	0,992	753± 14	0,201±0,007	0,989
7	733± 23	0,229±0,014	0,972	736± 29	0,193±0,015	0,951
8	–	–	–	787± 17	0,226±0,009	0,989

Список використаної літератури

1. Грушко О. В. Феноменологічні аспекти створення карт матеріалів для процесів холодного пластичного деформування / О. В. Грушко // Обработка материалов давлением : сб. науч. тр. – Краматорск : ДГМА, 2013. – № 1 (34). – С. 85–95. – ISSN 2076-2151.
2. Кроха В. А. Упрочнение металлов при холодной пластической деформации / В.А. Кроха. – М.: Машиностроение, 1980. – 155с.
3. Полухин П. И. Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов: справочник / П. И. Полухин, Г. Я. Гун, А. М. Галкин. – М.: Металлургия, 1983. – 352с.
4. Смирнов-Аляев Г. А. Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением / Г. А. Смирнов-Аляев, В. П. Чикидовский. – Л.: Машиностроение, 1972. – 360с.
5. Людвиг П. Основы технологической механики // Расчеты на прочность: сборник научных трудов. – М.: Машиностроение, 1970. – Вып. 15. – С. 130–166.