

УДК: 658.56:637.1

ОЦІНКА ЯКОСТІ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ВИСОКОШВИДКІСНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Асп. В.В. Куриляк
Наук. керівник проф. Г.І. Хімичева
Київський національний університет технологій та дизайну

В сучасних економічних умовах стратегічним напрямом успішного функціонування підприємств металургійної промисловості є застосування систем управління якістю, оскільки від точної та якісної оцінки матеріалів, які знаходяться в умовах високошвидкісного навантаження залежить подальший їх життєвий цикл, як деталей так і механізмів, а також сприяє їх просуванню на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Для дослідження були обрані 3 типи матеріалів, які широко використовуються в умовах ударних навантажень. Матеріали були обрані таким чином, щоб для порівняння були представлені різні типи кристалічних решіток.

Дослідження проводилося на трьох типах матеріалів:

Сплави нікелю титана, які вміщують 44,9% Ti і 5 5,1% Ni, а також сплави з добавками 3% Cu (50% Ti, 47% Ni, 3% Cu). Мідь в ці сплави додається для зменшення гістерезису і контролю міцності.

Полімерні матеріали: поліметилметакрилат (Х1ММА) та сферопластик. А в якості ПММА використовувалося оргскло, яке зменшує фізико-механічні характеристики:

1. Повздовжня швидкість пружних хвиль – $c_1 = 1970$ м/с;
2. Поперечна швидкість пружних хвиль – $c_2 = 1130$ м/с;
3. Граничний коефіцієнт інтенсивності при статичному навантаженні – $K_{Ic} = 1,47$ МПа-м^{1/2}.

Сферопластик містить матрицю з поліефірної смоли і армуючий наповнювач з скляних мікросфер. Матеріал, також вміщує 41% за обсягом скляних мікросфер. У різних зразках розмір сфер змінювався в інтервалі від 6-60 до 12-60 мкм із середнім значення від 21 до 31 мкм.

Встановлено такі механічні характеристики сферопластика:

- питома щільність сферопластика за результатами зважування $\rho = (0,79 \pm 0,01)$ -103 кг / м³;
- модуль Юнга при розтягуванні виявився рівним $E = 2400 \pm 50$ МПа;
- тимчасове опір при розриві $Q_c = 12,4 \pm 0,9$ МПа;
- в'язкість руйнування (критичний коефіцієнт інтенсивності напружень) $K, \rho = 0,52 \pm 0,03$ МПа;
- швидкість поздовжніх хвиль – $c_1 = 2196 \pm 50$ м / с

Метали з об'ємно-центрованою кубічною (ОЦК), гранецентрованою кубічною (ГЦК) і гексагональною плотноупакованою (ГПУ) ґратами. ОЦК метали представлені перлітною конструкційної сталлю 30ХН4М. Як ГЦК металів були обрані мідь різної чистоти: М2 (99,7% Сі), МОЗ (99,5% Сі), а також аустенічна нержавіюча сталь 12Х18Н10Т. З ГПУ металів об'єктом дослідження служили технічно чистий титан ВТ1 і однофазний титановий сплав ВТ5.

Отже, в ході експериментальних досліджень ми бачимо, що такі характеристики матеріалів, як тимчасовий опір при розриві, в'язкість матеріалу, питома щільність є різними, оскільки мають різний тип кристалічної решітки, але в умовах високошвидкісного навантаження ведуть себе однаково та мають однаковий тип руйнування. Тому доцільним є запропонувати дослідити – це питання більш глибоше та детальніше, оскільки якщо при високошвидкісному навантаженні руйнівні процеси в даних типів металів будуть відбуватися, їх треба завчасно попереджувати, а цього можливо досягнути тільки у тому випадку, коли оцінка якості матеріалу буде здійснена на високому рівні.