

танием свойств упрочненного слоя и сердцевины, обеспечивающих повышение ресурса работы деталей и существенное сокращение энергетических и материальных затрат при их изготовлении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белоцкий А. В., Тиняев В. Г., Свирид С. М. Влияние ТЦО и релаксирующих напряжений на процесс азотирования технически чистого железа. // Термоциклическая обработка металлических изделий. — Л., 1982. — С. 107-109.
2. Прохоров Н. А., Ермолов Л. С., Удовицкий В. И. Влияние термоциклирования на комплексное диффузионное насыщение серого чугуна // МиТОМ. — 1984. — № 4. — С. 60-62.
3. Костылева Л. В., Ильинский В. А., Лактюшин В. А. Влияние стационарного температурного режима нитроцементации на насыщение стали азотом и углеродом // МиТОМ. — 1984. — № 4. — С. 5-11.

ПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМОЦИКЛІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ, ВІДНОВЛЕНИХ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНИМ НАВАРЮВАННЯМ

Охремчук М. О.

Кіровоградський інститут
сільськогосподарського машинобудування

Задачі, які стоять перед термоциклическою обробкою (ТЦО) деталей відновлених електроконтактним наварюванням, досить різноманітні. Однією з цих задач є досягнення найбільшої ударної в'язкості при зварюванні отриманих в процесі наварювання високої міцності та твердості поверхневого шару, який до того ж має високі показники в'язкості. Пошук оптимального вирішення цієї задачі ускладнюється наявністю широкого спектру вихідних параметрів та умов:

зварювальні матеріали, які використовуються для відновлення поверхневої, належать до різних структурних класів, які суттєво відрізняються за хімічним складом та фізикою процесів зміцнення;

способи проведення термоциклическої обробки відрізняються режимами процесу, що впливає на механічні властивості відновлених деталей;

які зазнавали вплив термоциклічної обробки.

З метою прискорення розв'язання задачі та забезпечення високого ступеня достовірності результату при розробці режимів ТЦО відновлених деталей використовували метод планування експериментів. Доведено, що механічні властивості суттєво залежать від таких параметрів режиму ТЦО як швидкості нагрівів та охолоджень, максимальна та мінімальна температури в циклах, кількість циклів та ін. Таким чином, режими ТЦО виявляються входними параметрами, які є незалежними змінними, якими можна керувати при проведенні експеримента. За вихідний параметр, або відгук експеримента, вибирається ударна в'язкість відновленої деталі (рис. 1).

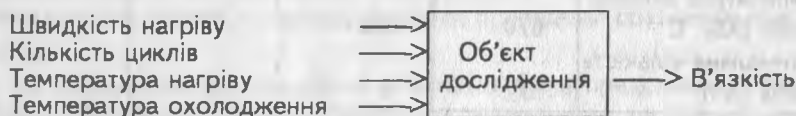


Рис. 1. Схема об'єкту дослідження

Задача планування експеримента міститься в визначенні математичної моделі у вигляді рівняння

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n),$$

де Y — параметр оптимізації (функція відгуку); X_1, X_2, \dots, X_n — фактори системи (вхідні параметри).

Для отримання математичної моделі процесу ТЦО відновлених деталей проводиться планування експеримента з використанням дробових реплік від повного факторного експерименту при варіюванні факторів на двох рівнях, тобто планування типу $2^{(4-1)}$ з визначаючим контрастом $1 = X_1 X_2 X_3 X_4$. До входних параметрів відносяться:

X_1 — швидкість нагріву, С/хв;

X_2 — температура нагріву, С;

X_3 — температура охолодження, С;

X_4 — оптимальна кількість циклів.

Досліджується вплив режимів ТЦО на ударну в'язкість та інтегральний показник в'язкості $K_{1с}$ деталей, відновлених електроконтактним наварюванням. Матеріал деталі — сталь 45, матеріал металевої стрічки — сталь 65Г. Середній рівень значень вибраних факторів та інтервали варіювання призначаються на основі попередніх досліджень ТЦО цієї або аналогічної сталі. Крім основного рівня через інтервали варіювання визначаються верхній та нижній рівні (табл. 1)

Таблиця 1

Параметри оптимізації ТЦО деталі (сталь 45), відновленої електроко-
тактним наварюванням стрічки (сталь 65Г)

Фактор	Рівень			Інтервал варіювання
	нижній	основний	верхній	
Швидкість нагріву (X1), С/хв:	50	150	250	100
Температура нагріву (X2), С:	750	760	770	10
Температура охолод- ження (X3), С	670	680	690	10
Оптимальна кількість циклів (X4):	3	5	7	2

Для вирішення задачі побудови математичної моделі а також визна-чення оптимальних параметрів ТЦО використовується пакет програм PRIAM, який експлуатується в діалоговому режимі на ПЕОМ типу IBM PC. Пакет PRIAM дозволяє працювати як із незалежними змінними так і з результуючими (залежними) змінними. Змінні можуть бути безперервними (тобто можуть приймати будь-які значення в заданих грани-цях), переривчастими з заданим кроком, можуть приймати окремі зна-чення, а також бути нечисловими (наприклад, марка матеріалу, вид ви-робу і т. ін.). В пакеті програм передбачається багатоступінчаста пере-вірка вірності виконання програм:

- перевірка входних даних і значень керуючих параметрів;
- перевірка результатів виконання кожної функції на логічне проти-ривчя, точність та вірність використання методу;
- змінення ходу обчислювального процесу в залежності від особли-востей вихідних даних та проміжних результатів;
- перевірка результатів, які передаються, та ходу обчислювання в кожному модулі.

Така система перевірок дозволяє підвищити надійність отриманого рішення, запобігти отримання правдоподібного, але невірного рішення.