

УДК 621.793.7:669.018.25

О. Шаблій, Ч. Пулька, Б. Береженко

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЗАЛИШКОВІ НАПРУЖЕННЯ, ДЕФОРМАЦІЇ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ ОТРИМАНІ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ НАГРІВАЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ ІНДУКТОР ТЕПЛОВИЙ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ЕКРАН (ІТЕЕ)

В роботі [1] розроблена математична модель, яка дозволяє визначити поля залишкових напружень, деформацій та переміщень тонких сталевих дисків стійкими до спрацювання порошкоподібними твердими сплавами. Вона враховує залежність геометричних розмірів дисків і наплавлювального шару, а також механічні та теплофізичні характеристики матеріалів. Математична модель побудована на основі припущення, що основними причинами виникнення полів залишкових переміщень є різні механічні та теплофізичні характеристики основного і наплавлювального матеріалів, а після наплавлення та остигання здійснюється тільки пружне їх деформування. При цьому значення коефіцієнтів лінійного температурного розширення матеріалів були прийняті постійними (усередненими).

В роботі показано, що кільцеве напруження σ_2 міняє знак при переході з основного металу в наплавлений шар. В зоні наплавлення основний метал в кільцевому напрямку перебуває в стані розтягу і стиску, а в навантаженому шарі діють кільцеві напруження розтягу. Максимальне кільцеве напруження σ_2 виникає в наплавленому шарі безпосередньо біля межі з'єднання його з основним металом, тобто при переході з напавленої поверхні диска в ненаплавлювальну і дорівнює $\sigma_2=0,54\sigma_B^H$ при товщині напавленого шару $\delta=1\text{мм}$, та $0,517\sigma_B^H$ при $\delta=1,5\text{мм}$ де σ_B^H – границя міцності напавленого матеріалу, яка для матеріалу ПГ – С1 (сорбат) $\sigma_B^H=150\text{МПа}$. При цьому виконуються умови міцності за критерієм Губера як для напавленого, так і для основного металу, а це означає, що виникнення тріщин неможливе, що підтверджується також структурним аналізом напавленого металу.

Залишкові прогини при цьому також незначні і не перевищують $W\leq 0,001\text{м}$ при $\delta=1\text{мм}$ і $\delta=1,5\text{мм}$ для різних значень коефіцієнтів градієнтності β .

Слід зауважити, що конструкція нагрівальної системи (ІТЕЕ), яка здійснює нагрівання з низьким рівнем градієнтності β по радіусу диска, створює низький рівень залишкових напружень, які не перевищують допустимих, і дає можливість уникнути операції попереднього підігрівання деталі, для зниження рівня залишкових напружень. Це також знижує енергозатрати на здійснення операції напавлення.

Бібліографічний список

1. О. Шаблій, Ч. Пулька, М. Михайлинин Дослідження залишкових напружень, деформацій та переміщень при індукційному напавленні тонких елементів конструкцій з урахуванням комбінованого екранування теплових та електромагнітних полів. Вісник ТДТУ №2,-2007, с.101-117