

УДК 539.3

М. Михайлишин, В. Михайлишин

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ЗАЛИШКОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ І НАПРУЖЕНЬ В РЕЗУЛЬТАТІ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ КРУГЛИХ ДИСКІВ З ВРАХУВАННЯМ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Процеси індукційного наплавлення зношених деталей з метою відновлення їхніх експлуатаційних властивостей широко використовуються в техніці. В залежності від особливостей експлуатації таких деталей наплавлення може здійснюватися як відмінним від основного металу матеріалом, так і таким самим. В процесі наплавлювання в готовій деталі виникають залишкові напруження та деформації, які можуть суттєво впливати на експлуатаційні властивості відновленої деталі. Тому дуже важливо знати характер полів залишкових напружень і деформацій. В роботі [1] побудована математична модель визначення залишкових напружень і деформацій, які виникають при наплавлюванні зовнішньої кромки тонких круглих дисків стійким до зношування матеріалом. В моделі використовувалося припущення, що залишкові поля виникали тільки за рахунок відмінності коефіцієнтів лінійного температурного розширення і модулів пружності основного і наплавленого металів, а незворотними пластичними деформаціями можна знехтувати.

В даній роботі розглядається вплив незворотних пластичних деформацій на поля залишкових напружень і деформацій при умові, що наплавлювання здійснюється тим же металом, з якого виготовлена основна деталь. Для моделювання використовуються фізичні співвідношення деформаційної теорії термопластичності, узагальненої на можливість пружного розвантаження з виникненням повторних пластичних деформацій при розвантаженні. При цьому враховується ефект Баушінгера і використовується принцип Мазінга для побудови поверхні навантаження при деформуванні в зворотному напрямку. Вважається, що для розподілу повних деформацій по товщині пластини справедлива гіпотеза Кірхгофа-Лява. Температурні поля моделюються в припущенні про лінійний розподіл температури за товщиною. Побудована повна система рівнянь задачі і розроблено чисельний алгоритм розв'язування задачі, який дозволяє прослідкувати весь процес як на етапі наплавлювання, так і при остиганні. Отримано і проаналізовано розв'язки. Показано, що врахування пластичних деформацій бажане при моделюванні таких процесів.

Література.

1. Шаблій О., Михайлишин М., Михайлишин В., Пулька Ч. Математичне моделювання виникнення залишкових напружень, деформацій при індукційному наплавленні тонких сталевих дисків. // Вісник Тернопільського державного технічного університету – 1998, том 3, число 4. – с. 5-12.