

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ ХРОМОМ

Іващенко Є.В., Балахонова Н.О., Яременко Д.О.

Національний технічний університет

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

Основним процесом ЕІЛ є електрична ерозія аноду при іскровому розряді у газовому середовищі, яка супроводжується полярним перенесенням продуктів ерозії на виріб-катод, дифузійною взаємодією матеріалів електродів, тепловими процесами та кристалізацією нових фаз, виникненням механічних напруг. Метою ЕІЛ є створення на поверхні виробу зміцненого шару, властивості якого визначаються складом, структурою та властивостями матеріалів електродів, технологічними параметрами ЕІЛ.

Врахувати всі процеси, що супроводжують ЕІЛ – складна задача, тому для попереднього аналізу параметрів ЕІЛ сталі 40Х хромом, обмежились результатами розв'язку одновимірної задачі теплопровідності [1], рис. 1, для одного імпульсу ЕІЛ із наступними припущеннями: 1) тепловий потік від аноду до катода (виробу) є сталим по радіусу R , рис. 1; 2) матеріал виробу є ізотропним; 3) радіус джерела тепла залишається сталим; 4) теплові властивості матеріалу катода залишаються сталими; 5) вся потужність ЕІЛ (енергія E_0 , рис. 1) передається на катод.

Для розрахунку брали наступні значення: радіус джерела тепла – $R = 3$ мм; радіус лунки від одного імпульсу ЕІЛ – 50 мкм; температура плавлення сталі 40Х – 1811 К та хрому – 2163 К; теплоємність сталі 40Х – 465 Дж/(кг·м³) та хрому – 849,1 Дж/(кг·м³); коефіцієнт теплопровідності сталі 40Х – 447 В/(м·К) та хрому – 56,6 В/(м·К); густина сталі 40Х – 7870 кг/м³ та хрому – 6860 кг/м³.

Теоретичний розрахунок показав, що для $R = 3$ мм, щоб досягти температур плавлення сталі 40Х необхідно на електроди надати потужність 174 Вт. За цих умов при тривалості імпульсів від 3 мс до 200 мс товщина зміцненого шару буде від 4 мкм до 20 мкм.

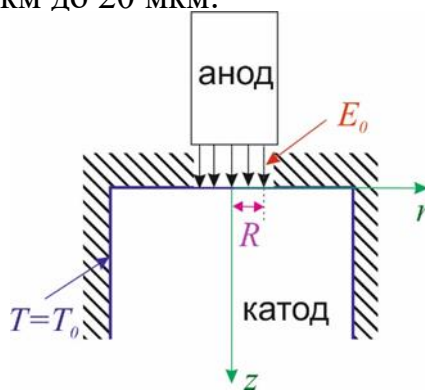


Рисунок 1- Одновимірна задача теплопровідності для ЕІЛ [2]

Література:

1. Allen P. Process simulation of micro electro-discharge machining on molybdenum / Philip Allen, Xiaolin Chen // Journal of Materials Processing Technology 186. 2007. - 346–355 p.