

Чепіль І.В. студентка, *наук. кер. Блощицин М.С., к.т.н., доц.*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, e-mail: iroona@bigmir.net m.bloshchysyn@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЕЛЕКТРОЛІТНО-ПЛАЗМОВОМУ ПОЛІРУВАННІ

Полірування поверхонь є дуже поширеним технологічним процесом, тому на сьогодні відомо багато методів. Це механічні, хімічні та електрохімічні. В механічному методі застосовують спеціальні набори абразивних кругів та стрічок поєднанні з полірувальними пастами ГОІ. ГОІ – це спеціальний порошок, що містить в собі активну речовину, котра діє на поверхню виробу. При хімічному полірування на поверхні ми маємо дію гальванічних парів і деякої речовини. В результаті ми отримуємо оксидну плівку, що і приводить до вирівнювання мікронерівностей. Але механічний і хімічний метод не завжди можуть привести до бажаного результату, тому застосовують електрохімічний метод, оброблювану поверхню занурюють в електроліт і підключають напругу [1-6].

На сьогодні для обробки струмопровідних матеріалів активно розвивається метод електролітно-плазмового полірування, має також назву електро-імпульсного або електролітно-розрядного полірування. Цей метод відмінний від вище названих і має ряд переваг. Це висока продуктивність роботи, стабільна якість, екологічна безпека, низька собівартість та можливість повної автоматизації управління і контролю параметрів процесу. В процесі обробки за рахунок плазмових перетворень утворюється корозійно-стійке покриття поверхневого шару. Електролітно-плазмова обробка – це процес, що складається з двох паралельних стадій обробки деталі в електроліті. Електролітом є слабо концентрований водний розчин солей амонію. Тип солі, концентрація розчину обираються в залежності від типу оброблюваного металу. На рисунку зображена Вольт-амперна характеристика (рис. 1), що відображає три стадії анодного процесу в електроліті [1, 6]:

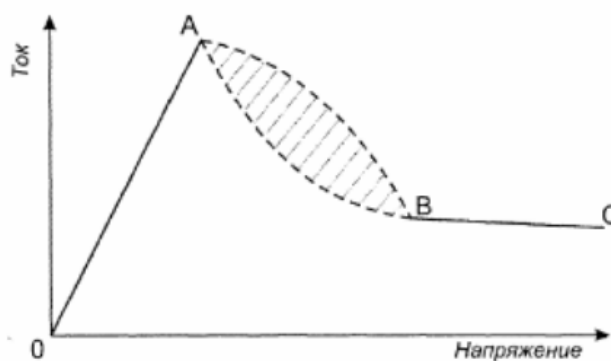


Рис. 1. Вольт-амперна характеристика анодного процесу в електроліті [1]:
1 - електроліз (0 – А); 2 - перехідна фаза (А – В); 3 - стійка фаза (В – С).

Електроліз (0 – А) супроводжує виділення бульбашок кисню і розчиненням матеріалу аноду. Перехідна фаза (А – В) в зоні контакту відбувається закипання електроліту і біля поверхні аноду утворюється велика кількість бульбашок пару. Стійка фаза (В – С) утворення парогазової оболонки, що і відповідає режиму електролітно-плазмової обробки.

Дуже важливими параметрами є температура в об'ємі електроліту, температура кипіння електроліту, робоча напруга і рухливість носіїв заряду в паровій плазмовій оболонці. Коли оброблювану деталь опускають в електроліт, відбувається її розігрівання і тоді на поверхні утворюється парова плазмова оболонка [7-8]. Забезпечування стійкої пароплазмової оболонки, а також дотримання рівності швидкостей окислення і травлення поверхні необхідне для отримання ефекту полірування. Всі метали, в залежності від складу, мають різні електрохімічні властивості.

Також вони відрізняються теплопровідністю, що визначає температуру при електро-плазмовому поліруванні. Метали з високою теплопровідністю поліруються гірше, ніж з низькою (табл. 1). До перших відносять алюміній, вуглецеві сталі, чавуни. В результаті можемо сказати, що такі матеріали потрібно розігрівати до більш низьких температур в процесі обробки. Це погіршує умови формування паро плазмової оболонки, що погіршує якість обробки.

Таблиця 1.

Порівняння методів полірування [1,6]

	Механічне полірування	Хімічне полірування	Електро-хімічне полірування	Електролітно-плазмове полірування
Продуктивність	Середня	Низька	Середня	Висока
Обмеження по геометрії	Простий профіль	Складний профіль	Складний профіль	Складний профіль
Зміна матеріалу	Схильність до введення чужорідні частинки	Нерівномірність обробки, травлення	Погана обробка плоских поверхонь	Можливість зміцнення матеріалу
Складність обробки	Середня	Середня	Висока	Середня
Можливість автоматизації	Немає	Немає	Є	Є
Витрати на матеріали	Високі	Високі	Високі	Високі
Строк амортизації	25 років	5 років	20 років	25 років
Необхідна виробнича площа	Мала	Середня	Середня	Середня
Екологічність	Низька	Низька	Низька	Висока
Пожежобезпечність	Низька	Висока	Середня	Низька
Енергоспоживання	Середнє	Низьке	Високе	Високе
Кваліфікація працівників	Висока	Середня	Середня	Середня

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз літератури показує, що багатоступінчате полірування дозволяє значно зменшити середнє значення шорсткості поверхні сталі, що особливо важливо при обробці складних профільних виробів.

Найбільш перспективним методом полірування поверхонь деталей з різних металевих сплавів є електролітно-плазмова обробка струменями розчинів і зниження параметру шерохватості поверхні до Ra 0,1-0,2 мкм.

Список використаних джерел:

1. Суминов, И. В. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов / И. В. Суминов. – М.: Техносфера, 2011. – Т. I.
2. Electrolytic plasma technology: Science and engineering / P. Gupta [et al.] // An overview, Surface & Coatings Technology. – 2007. – Vol. 201. – P. 8746–8760.
3. Plasma electrolysis for surface engineering / A. L. Yerokhin [et al.] // Surface & Coatings Technology. – 1999. – Vol. 122. – P. 73–93.
4. Electrolytic plasma processing for cleaning and metal-coating of steel / E. I. Meletis [et al.] // Surface & Coatings Technology. – 2002. – Vol. 150. – P. 246–256.
5. Куликов, И. С. Особенности электро-импульсного полирования металлов в электролитной плазме / И. С. Куликов, С. В. Ващенко, В. И. Василевский // Весці НАН Беларусі. – 1995. – № 4. – С. 93–98.
6. Куликов, И. С. Электролитно-плазменная обработка материалов / И. С. Куликов, С. В. Ващенко, А. Я. Каменев. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 231с.
7. Смыслов, А. М. К вопросу о модели электролитно-плазменного полирования поверхности / А. М. Смыслов, Н. В. Плотноков, Д. Р. Таминдаров // Сб. ст. – Уфа: УГАТУ, 2013. – Т. 17. – № 4 (57). – С. 90–95.
8. Исследование влияния различных температур и концентраций электролита при электролитно-плазменной обработке на состав, структуру и свойства нержавеющей стали 12Х18Н9 / А. Ф. Ильющенко [и др.] // Весці НАН Беларусі. – 2009. – № 3. – С. 14–19.