

الأساليب الكهروكيميائية الأنودية لمعالجة المنتجات المعدنية وأثرها على جودة السطح Anodic electrochemical methods for processing metal products and their effect on surface quality

أ.م. د/ محمد العوامي محمد

الأستاذ المساعد بقسم المنتجات المعدنية والحلي - كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان

م.د/ ياسر عيد محمد علي

المدرس بقسم الأثاثات والإنشاءات المعدنية - كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان

الملخص:

إن جودة إنهاء سطح المنتج المعدني من الأهمية بمكان حيث أنها أحد أهم العوامل الرئيسية المؤثرة في تحديد المظهر الخارجي و العمر الافتراضي للمنتج وخاصة عندما يتعرض سطحه لإجهادات مؤثرة أثناء الاستخدام مثل (الاحتكاك - التعرض لبيئات تساعد على التآكل.... وغيرها) مما يؤثر في قرار المستخدم باقتناء المنتج من عدمه وخاصة في المنتجات ذات الوظائف الجمالية.

ومن هذا المنطلق جاءت مشكلة البحث متمثلة في الحاجة الماسة إلى استخدام أنظمة حديثة لمعالجة أسطح المنتجات المعدنية تكون أكثر دقة وسهولة وسرعة في التطبيق وأقل تكلفة في الإنتاج ولا تحتاج إلى خبرات مميزة كما ينتج عنها أسطح عالية الجودة .

ومن ثم فإن الهدف من البحث يتمثل في وضع منهجية علمية لاستخدام الأنظمة الكهروكيميائية الأنودية في معالجة أسطح المنتجات المعدنية من خلال إجراء دراسة تحليلية لأهم الطرق المستخدمة ومعرفة أساليبها وأهم المحاليل المستخدمة فيها وتأثيرها على القيم الجمالية والاقتصادية والوظيفية والبيئية المضافة للمنتج .

وسيتيم ذلك من خلال فرضية مفادها أن تطبيق المعالجات الكهروكيميائية الأنودية لتصميم وإنتاج مظهر سطح المنتج المعدني تحقق قدر كبير من التوافقات البيئية والجمالية والتقنية والاقتصادية وتنتج سطح معدني مميز بالتباين بين الحالات المختلفة مثل السطح اللامع والمط - الغامق والفاتح - البارز والغازر وغيرها من خصائص مظهر السطح .

واستناداً إلى منهج وصفي تحليلي تجريبي فقد تم تقسيم البحث إلى المحاور التالية :

أولاً: جودة سطح المنتج المعدني (المفاهيم والعوامل المؤثرة).

ثانياً : المعالجة الكهروكيميائية الأنودية للمنتجات المعدنية وأهميتها.

ثالثاً : تصنيف العمليات الكهروكيميائية الأنودية.

رابعاً : التجارب التطبيقية.

خامساً : النتائج والتوصيات.

وقد كان من أهم النتائج مايلي :

1. استخدام الأنظمة الكهروكيميائية في التشطيب له أثر إيجابي على العديد من العوامل المؤثرة على جودة سطح المنتج مثل : التباين اللوني والتناغم والبريق وكذلك الدقة في تطبيق ذلك على مظهر السطح بخطوط يصل سمكها إلى 0,2 مللي بالإضافة إلى مقاومة الاحتكاك وزيادة العمر الافتراضي لسطح المنتج .

2. يمكن تطبيق العمليات الكهروكيميائية الأنودية على معظم المعادن ولاتحتاج لعمالة مدربة أو مهارات فنية مميزة في أغلب مراحلها .
3. تتميز الأنظمة الكهروكيميائية الأنودية بأنها ذات تكلفة اقتصادية منخفضة جداً مقارنة بالعمليات التي تعطي نتائج مماثلة مثل التشغيل بالليزر والبلازما وبعض العمليات الميكانيكية مما يدعم نموها كأحد الصناعات الصغيرة .
4. تستخدم عمليات المعالجة الأنودية لإنهاء أسطح المنتجات المعدنية ذات السمك القليل الذي يتراوح بين (0,1 الى 0,5 مللي) وكذلك المعادن الصلبة التي قد تتعرض للتشوه أو الكسر عند معالجتها بالطرق الميكانيكية .
5. تتميز طرق الحفر الكهروكيميائي عن مثيلاتها بكفاءتها مع بعض المنتجات التي يصعب حفرها بالطرق الميكانيكية أو الغير تقليدية كالليزر والبلازما ومن أمثلة هذه المنتجات المواسير ذات الأقطار الصغيرة (من 20مللي الى 8 مللي) .
6. قد يحدث تآكل جزئي لبعض أدوات ووسائل التعليق أثناء تطبيق العمليات الأنودية مما يؤثر على نتائج العملية لذا يفضل صناعة هذه الأدوات من معدن خامل مثل التيتانيوم
7. العمليات الكهروكيميائية ليس لها أي نوع من الإجهادات على سطح المعدن ولا تختزل الإجهاد وخاصة الحراري وهذا يمنحها ميزة تنافسية كبيرة .