

無電鍍層技術應用於塑膠工業元件的表面機械性質之探討

蔡佳吟、賴民

E-mail: 324903@mail.dyu.edu.tw

摘要

本文的目標是塑膠元件使用表面處理方法，使元件具有較佳的機械性質。為了改善塑膠元件的表面特性，其加工方法不外乎是電鍍、無電鍍或是在塑膠射出；塑膠加入添加物進行射出成型，但其成本及強度並不一定比電鍍或無電鍍來的好。所以本文利用無電鍍方法為塑膠元件做表面處理，使塑膠元件上披覆一層薄薄的鎳磷鍍層，具有耐磨耗的特性。無電鍍的前處理包含除油、粗化、敏化活化等過程。本文分別在粗化過程，討論不同砂紙號數、敏化活化過程中，討論不同浸泡時間與次數，以探討鍍層的表面附著力及厚度、以及不同 pH 值鍍液的鍍層效果之比較，並利用 ANSYS 軟體建模型進行力學行為分析。最後，利用實驗方法與過程制定出最佳鍍層參數及實驗程序。

關鍵詞：無電鍍、耐磨耗、粗化、敏化活化、表面附著力

目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書 iii 中文摘要 iv ABSTRACT v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xv 第一章 緒論 1 1.1 研究背景與動機 1 1.2 文獻回顧 2 1.3 研究目的 3 第二章 基本理論 6 2.1 無電鍍(Electroless Plating)法 6 2.1.1 無電鍍鎳磷(Electroless Nickel-Phosphorus) 7 2.1.2 無電鍍前處理 8 2.2 磨耗理論 10 第三章 研究方法 12 3.1 無電鍍鎳磷實驗 12 3.1.1 除油、粗化 14 3.1.2 敏化活化 15 3.1.3 無電鍍鎳磷步驟 16 3.2 表面鍍層之觀察 18 3.2.1 金相顯微鏡 18 3.2.2 掃描式電子顯微鏡(SEM) 19 3.2.3 硬度檢測 20 3.3 表面鍍層附著力之試驗 24 3.3.1 拉伸試驗 25 3.3.2 耐磨耗試驗 28 3.4 楊氏係數檢測 31 3.4.1 試片製作 33 第四章 有限元素分析 38 4.1 有限元素模型建立 38 4.1.1 拉伸試片模型建立 39 4.1.2 導板模型建立 43 第五章 結果與討論 47 5.1 無電鍍鎳磷表面附著力之顯微鏡觀察 47 5.2 不同材質表面硬度之探討 49 5.3 不同砂紙號數表面粗化的鍍層之特性比較 50 5.4 PE、ABS 材質的鍍層之附著力比較 54 5.5 不同轉速之耐磨耗比較 54 5.6 不同 pH 值鍍液的鍍層效果之比較 54 5.7 建立模型分析 54 5.7.1 拉伸試片分析 54 5.7.2 導板模型分析 54 5.8 成功應用於打包機導板凹槽及惰輪 54 第六章 結論與未來發展方向 54 6.1 結論 54 6.2 未來發展方向 54 參考文獻 54

參考文獻

1. 余德勤，“無電鍍法製備奈米鎳磷合金陣列”，國立台灣大學材料科學與工程學系碩士論文，2009。
2. 陳科吉，“不同因素對塑膠無電鍍鎳之影響”，中正理工學院應用化學研究所碩士學位論文，1999。
3. 黃博辰，“無電鍍鎳於高分子微球之製備”，國立雲林科技大學化學工程系碩士班碩士論文，2007。
4. 謝淑惠，“高分子塑膠粉末表面無電鍍鎳製程之研究”，NSC 90-2626-E-150-004，2002。
5. 侯光煦，“脈衝電流電鍍 Ni-P 鍍層之磨潤特性研究”，國立中央大學機械工程研究所博士論文，2006。
6. 陳志源，“鐵微粒表面被覆奈米銀層之研究”，國立成功大學化學工程學系，2004。
7. 郭婭禎，“鈹奈米化學鍍鎳活化液之製備與特性研究”，國立台灣科技大學材料科技研究所碩士學位論文，2006。
8. 陳力俊，“材料電子顯微鏡學”，中國材料科學學會，1994。
9. Lee C.K., Structure, “electrochemical and wear-corrosion properties of electroless nickel-phosphorus deposition on CFRP composites”, Materials Chemistry and Physics, pp. 125-133, 2009.
10. Yan M., Ying H.G., Ma T.Y., “Improved microhardness and wear resistance of the as-deposited electroless Ni-P coating”, Surface & Coatings Technology, pp. 5909-5913, 2008.
11. Elansezhian R., Ramamoorthy B., Kesavan Nair P., “Effect of surfactants on the mechanical properties of electroless (Ni-P) coating”, Surface & Coatings Technology, pp. 709-712, 2008.
12. Domenech S.C., Lima Jr. E., Drago V., De Lima J.C., Borges Jr. N.G., Avila A.O.V., Soldi V., “Electroless plating of nickel-phosphorous on surface-modified poly(ethylene terephthalate) films”, Applied Surface Science, pp. 238-250, 2003.
13. Gresham R.M., “EMI/RFI Shielding of Plastics”, Plating and Surface Finishing, pp. 63-69, 1988.