Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar e implementar una máquina enchapadora de cantos semiautomática para paneles de melamina en Novocentro Cayambe, optimizando la calidad del acabado y los tiempos de producción. Mediante la metodología VDI 2206 y herramientas como QFD y simulación CAE, se integraron los subsistemas de encolado, recorte y corte de extremos en una estructura única. El equipo opera con cantos de 1,5 a 2,5 mm de espesor, una velocidad nominal de 5 m/min, presión de 6 bar y temperatura de adhesivo Hot-Melt entre 130 °C y 160 °C, gestionado mediante una interfaz HMI web en Logo Web Editor. El lazo térmico PID (REX-C100) alcanzó un error medio en régimen permanente de 0,31 °C para un tiempo de encendido de 20 s (Real 2), confirmando la convergencia del control. Asimismo, un diseño experimental factorial 2^3 con 24 corridas evaluó el efecto del espesor, la velocidad de avance y el material (PVC y ABS). El análisis de varianza (ANOVA) determinó que ningún factor influye significativamente en el exceso de canto trasero debido a la geometría fija del sistema; sin embargo, la velocidad de avance resultó ser el único factor determinante sobre el exceso delantero y la adherencia, al alterar el tiempo de respuesta neumático y la transferencia térmica. Se concluye que el prototipo responde a los requerimientos de precisión y estabilidad térmica, constituyendo una alternativa técnica y económicamente viable frente a equipos importados.

Palabras clave: Enchapadora de cantos, VDI 2206, Control PID, Adhesivo Hot-Melt, Diseño de Experimentos (DOE), Novocentro Cayambe

Abstract

This study designed and implemented a semi-automatic edgebanding machine for melamine panels at Novocentro Cayambe, optimizing surface finish quality and cycle times. Applying the VDI 2206 methodology along with engineering tools such as QFD and structural simulation, the gluing, trimming, and end-cutting subsystems were integrated into a single functional chassis. The equipment processes edgebands from 1,5 to 2.5mm in thickness at a nominal speed of 5m/min, 6 bar pneumatic pressure, and Hot-Melt adhesive temperatures between 130 °C and 160°C monitored via a web-based HMI interface in Logo Web Editor. The PID thermal control (REX-C100) achieved a steady-state mean error of 0.31°C for a 20s cycle time setting (Real 2) with a transient RMSE of 16.92°C, confirming closed-loop convergence. A 2^3 factorial experimental design with 24 runs evaluated the effects of thickness, feed speed, and material (PVC and ABS). Analysis of variance (ANOVA) determined that no factor significantly affects the rear edge excess due to the system's fixed mechanical geometry; however, feed speed proved to be the sole determinant for front edge excess and adhesion quality by altering response time and heat transfer. In conclusion, the prototype meets all precision and thermal stability requirements, representing a technically and economically viable alternative to imported machinery.

Keywords: Edgebander, VDI 2206, PID Control, Hot-Melt Adhesive, Design of Experiments (DOE), Novocentro Cayambe.