

Análisis y diseño de un soporte magnético permanente para un conveyor de bandas

Alfonso Prone Vázquez^{1*}, Yahir de Jesús Mariaca Beltrán²

Resumen

Este estudio aborda la problemática crítica de la disipación de energía por fricción entre los rodamientos y la banda en los *conveyors* de bandas utilizados en la Industria Maquiladora. La banda transportadora representa el componente más costoso (50-60 % del costo total) y menos duradero, y el exceso de carga se identifica como una causa directa de desgaste y riesgo de fallas. La investigación propone el diseño de una suspensión magnética permanente para un *conveyor*, aprovechando la levitación magnética que ha demostrado transformar el manejo de materiales al permitir un transporte sin contacto y de baja fricción. El objetivo principal es reducir la carga sobre la banda transportadora. La metodología implementada es estructurada y abarca la recopilación de datos, el diseño en 3D (modelado en SolidWorks), la simulación FEA (Análisis de Elemento Finito) para calcular las fuerzas de repulsión, y la optimización de la disposición magnética. El resultado es un soporte magnético que crea una capa de aire entre la banda y el *pallet*. Esta solución es especialmente útil en procesos de manufactura donde es difícil modificar el sistema de transferencia, permitiendo un transporte suave y de baja fricción, ideal para materiales sensibles o que requieren precisión en su posicionamiento.

Palabras Clave

Conveyor de Bandas – Análisis de Elemento Finito – Suspensión Magnética – Fricción

^{1,2}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia: al240266@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Maestría en Ingeniería en Manufactura

Fecha de presentación

22 de noviembre de 2024

Financiamiento

SECITHI (CVU 1316753)

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

8.º Coloquio de Posgrados del IIT

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Wang, Z., & Pu, J. (2021). Research on the suspension force model for the large-air-gap permanent-magnet suspension belt conveyor. In Proceedings of the 2021 3rd International Conference on Applied Machine Learning (ICAML) (pp. 356–361). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICAML54311.2021.00082>
2. Ganesh, N. (2024). Eco-Friendly Material Handling Systems for Industries Using Maglev Technology. International Research Journal on Advanced Science and Management, 2(02), 14-24.
3. Woźniak, D., & Hardygóra, M. (2021). Aspects of selecting appropriate conveyor belt strength. Energies, 14(19), 6018.

CITACIÓN: Prone Vázquez, M.A., & Mariaca Beltrán, Y. de J. (2025). Análisis y diseño de un soporte magnético permanente para un conveyor de bandas [edición especial]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 4(1), 39-40.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SOPORTE MAGNETICO PERMANENTE PARA UN CONVEYOR DE BANDAS

Miguel Alfonso Prone Vázquez

Yahir de Jesus Mariaca Beltrán

Maestría en Manufactura

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



Resumen

La levitación magnética ha transformado el manejo de materiales en la Industria Maquiladora, permitiendo un transporte sin contacto y de baja fricción mediante repulsión electromagnética y materiales superconductores, eliminando los sistemas mecánicos tradicionales y mejorando la eficiencia energética [2].

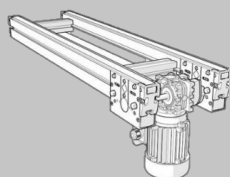


Fig. 1 Conveyor de bandas



Introducción

Los conveyor de bandas son fundamentales en la Industria Maquiladora para transportar materia prima en el proceso de manufactura, adaptándose a diversos sectores. Sin embargo, enfrentan el problema no resuelto de disipación de energía por fricción entre los rodamientos y la banda [1].

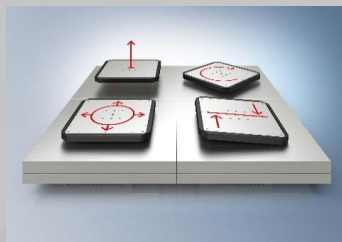


Fig. 2 Maglev conveyors



Planteamiento del problema

La banda del conveyor, que supone el 50-60% del costo total, es el componente más caro y menos duradero. Este caso de estudio muestra que el exceso de carga provoca desgaste y riesgo de fallas. [3].



Fig. 3 Daño en banda de conveyor



Objetivos

Diseñar una suspensión magnética permanente considerando las especificaciones del conveyor, el peso y cantidad de pallets, y el producto a transportar, utilizando diseño mecánico, levitación magnética y análisis de elemento finito para reducir la carga en la banda transportadora.

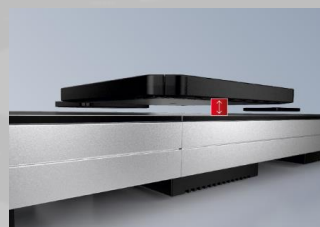


Fig. 4 Suspensión Magnética permanente



Metodología

La metodología estructurada abarca recopilación de datos, diseño en 3D, simulación FEA y validación. Se obtienen datos del pallet y conveyor, se modela en SolidWorks, se calculan las fuerzas de repulsión y se optimiza la disposición magnética. Finalmente, se valida con prototipos y pruebas físicas para ajustar el diseño.

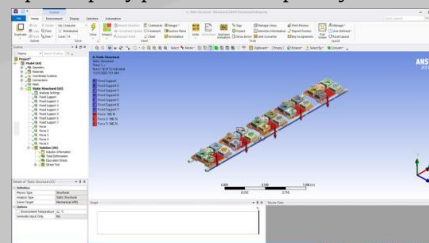


Fig. 5 FEA Conveyor de bandas



Conclusión

El soporte magnético permanente es útil en procesos de manufactura donde es difícil cambiar el sistema de transferencia. Crea una capa de aire entre la banda y el pallet, permitiendo un transporte suave y de baja fricción, ideal para materiales sensibles o que requieren precisión en su posicionamiento.



Referencias

- [1] Z. Wang y J. Pu, "Research on the Suspension Force Model for the Large-Air-Gap Permanent-Magnet Suspension Belt Conveyor"
- [2] N. Ganesh y Dr. S. Ramesh babu, "Eco-Friendly Material Handling Systems for Industries Using Maglev Technology"
- [3] D. Woźniak y M. Hardygóra, "Aspects of selecting appropriate conveyor belt strength"