

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (SREA)

Hidalgo Garzón, Jhon; Padrós Cánovas, Raúl; Palomares Ortuño, Damián; Paredes Pérez, Ignacio

IES MEDITERRÁNEO

Pedro José Hernández Navarro

30012276@gmail.com

Resumen

El proyecto SREA tiene como objetivo reducir la huella de carbono de los camiones mediante la implementación de un freno aerodinámico y un aerogenerador en camiones eléctricos. Este enfoque está alineado con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, destacando la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se abordan problemas relacionados con la autonomía y el sistema de frenado de los camiones eléctricos, proponiendo soluciones sostenibles. En resumen, el proyecto busca mejorar la eficiencia y reducir la contaminación en el transporte de mercancías, en consonancia con los objetivos ambientales globales.

Palabras clave: frenos, camiones, aerodinámica.

Abstract

The SREA project aims to reduce the carbon footprint of trucks by implementing an aerodynamic brake and a wind turbine in electric trucks. This approach aligns with the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals, highlighting the urgent need to reduce greenhouse gas emissions. It addresses issues related to the range and braking system of electric trucks, proposing sustainable solutions. In summary, the project seeks to improve efficiency and reduce pollution in freight transportation, in line with global environmental objectives.

Keywords: brake, truck, aerodynamics

Introducción

El transporte de mercancías es fundamental para la economía global, pero los camiones, que son esenciales para este propósito, generan una cantidad significativa de contaminación. Actualmente, hay alrededor de 1,400 millones de camiones en circulación en todo el mundo. Cada litro de combustible quemado por un camión emite aproximadamente 2.5 kg de CO₂, lo que contribuye enormemente a la huella de carbono global. Además, el desgaste de los frenos produce polvo que puede causar problemas de salud como enfermedades respiratorias, demencia e incluso cáncer.

Para enfrentar estos desafíos, proponemos un sistema innovador que utiliza un freno aerodinámico y un aerogenerador para cargar las baterías de los camiones eléctricos, reduciendo así tanto la contaminación como el desgaste de los frenos. Este proyecto se alinea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que promueven el bienestar de las personas y la protección del planeta.

La Agenda 2030 y los ODS

La Agenda 2030 es un plan global que promueve el bienestar de las personas, el planeta y la prosperidad, además de fortalecer la paz universal. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 metas que buscan erradicar problemas como la pobreza, los problemas medioambientales y mejorar la calidad de vida.

Nuestro proyecto se relaciona directamente con varios de estos objetivos. En particular, el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) destaca la necesidad de aumentar el acceso a energías renovables y no contaminantes. Para 2030, se estima que 660 millones de personas no tendrán acceso a la electricidad y cerca de 2000 millones dependerán de tecnologías contaminantes para cocinar. Actualmente, las energías

renovables representan casi el 30% del consumo de energía en el sector eléctrico, pero todavía hay problemas en los sectores de calefacción y transporte.

El ODS 13 (Acción por el clima) subraya la urgencia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En 2019, los niveles de CO₂ alcanzaron récords históricos, y aunque las emisiones disminuyeron temporalmente en 2020 debido a la pandemia de COVID-19, aumentaron nuevamente en 2021. El Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ha destacado la necesidad de reducciones significativas, rápidas y sostenibles de las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el calentamiento global a 1.5°C por encima de los niveles preindustriales.

Objetivos

1. Mejorar la autonomía de los camiones eléctricos.
2. Mejorar el sistema de frenado.

Materiales y Métodos

Para abordar los problemas de autonomía y frenado en los camiones eléctricos, utilizaremos los siguientes componentes:

Aerogenerador:

Un aerogenerador de eje vertical tipo Darrieus será instalado en la cabina del camión. Este tipo de aerogenerador es eficiente para captar energía del viento en una amplia gama de velocidades.

Multiplicadora:

La caja multiplicadora aumentará la velocidad de rotación del aerogenerador, maximizando la producción de energía eléctrica.

Alternador:

El alternador convertirá la energía mecánica en eléctrica, permitiendo cargar las baterías del camión.

Freno aerodinámico:

Inspirado en los spoilers de los aviones, se implementará una capota retráctil en la parte superior de la cabina del camión. Esta capota se elevará manualmente mediante un botón, reduciendo la velocidad del camión de manera suave y controlada.

El proceso de cálculo para determinar la viabilidad del sistema incluye los siguientes pasos:

Cálculo de la resistencia aerodinámica:

$$Ra = (Cd * A * V^3) / 81,492.5$$

Donde:

Ra es la resistencia aerodinámica (kW)

Cd es el coeficiente de arrastre (0.42 para una capota semiesférica)

A es la superficie del área lateral (m²)

V³ es la velocidad elevada al cubo (km/h)

Cálculo de la energía cinética del vehículo:

$$Ec = \frac{1}{2} * m * v^2$$

Donde:

- Ec es la energía cinética
- m es la masa del camión (44 toneladas sin carga extra)
- v² es la velocidad del camión elevada al cuadrado

El rendimiento de los aerogeneradores de eje vertical ronda entre el 40-50%. Asumimos un rendimiento del 45% y aplicamos el criterio de Betz, que limita la extracción de energía del viento a un máximo del 59.26%.

Resultados

Los cálculos iniciales indican que el sistema propuesto puede generar un mínimo de 6,540,618 Julios de energía por hora con la capota elevada. Sin embargo, considerando un tiempo de frenado promedio de 10 segundos, la energía generada sería de aproximadamente 18,167 Julios. Esta cantidad de energía es suficiente para cargar parcialmente las baterías del camión, mejorando su autonomía.

Conclusiones

El proyecto SREA es teóricamente viable y proporciona una solución innovadora para aumentar la autonomía y mejorar el sistema de frenado de los camiones eléctricos. La implementación de un freno aerodinámico y un aerogenerador no solo reducirá la contaminación y el desgaste de los frenos, sino que también contribuirá significativamente a la reducción de la huella de carbono del transporte de mercancías.

Las siguientes etapas del proyecto incluyen la validación experimental de los cálculos y la construcción de prototipos para evaluar el rendimiento del sistema en condiciones

reales. Esta investigación podría tener un impacto positivo en el medio ambiente y en la industria del transporte, alineándose con los objetivos de la Agenda 2030 y los ODS.

Bibliografía

- La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, 2015.
- Berríos, J. (2023). Aerogeneradores y el criterio de Betz.
- Especificaciones del Volvo FH Aero, s/f.
- ¿Qué diferencia los vehículos eléctricos de los de combustión?, 2019.
- Rocano et al., 2024. Tipos de aerogeneradores eólicos para autoconsumo.
- Serrano, J. (2017). Alternadores en vehículos industriales.