

HABLEMOS SOBRE ENFRIAMIENTO DE LAS BATERÍAS DE LOS AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS

¿QUÉ SON LAS BATERIAS DE IONES DE LITIO?



Son dispositivos con celdas conectadas tanto en serie como paralelo diseñadas para el almacenamiento de energía eléctrica que emplea como electrolito una sal de litio. Son utilizadas ampliamente en vehículos eléctricos (EV) e híbridos (HEV). Para mejorar la eficiencia, la vida útil y la seguridad de estas baterías, es crucial mantener la temperatura de operación en un rango de 20-40°C. [1]

¿CÓMO SE PUEDE SIMULAR EL INTERCAMBIO DE ENERGÍA?

El modelado CFD permite simular y analizar el comportamiento térmico de las baterías bajo diferentes configuraciones y condiciones operativas. Los estudios han demostrado que la disposición y el espaciamiento entre celdas, así como la ubicación de los ventiladores, pueden afectar significativamente la uniformidad de la temperatura y la eficacia del enfriamiento. [2]



Se empleó el software ANSYS Fluent para la simulación de una batería de ion litio específica (5x5). Modelo 18650 marca Sanyo. [3]

METODOLOGÍA

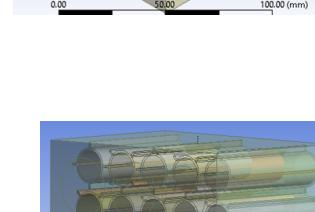
Se propusieron modificaciones en la geometría para obtener un mejor enfriamiento. [3]

Se realizaron análisis de malla para obtener resultados más precisos. [3]

¿CUÁLES FUERON LAS PROPUESTAS DE ENFRIAMIENTO?

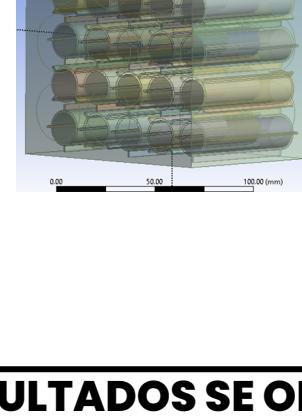
Geometría 1

- Diámetros 16 mm y alturas de 65mm.
- Separación de celdas 1 mm.
- Diámetros de la entrada y salida de aire 60 mm.
- Separación de baterías y la caja en la parte inferior de 5mm.
- Separación de baterías y la caja en la parte superior de 15mm.
- Régimen turbulento a 1 m/s. [4]



Geometría 2

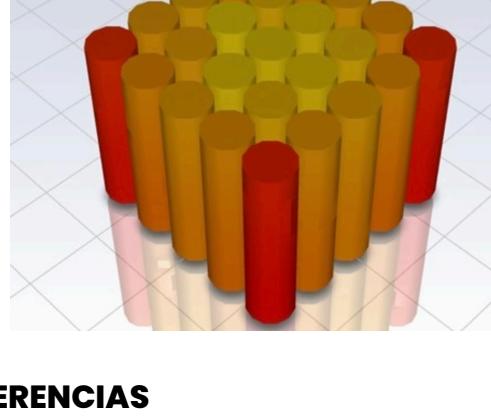
- Espesor del ABS de 2.30 mm.
- Espesor de las aletas de 1 mm.
- Separación de celdas 4 mm.
- 9 entradas y salidas de aire con diámetros de 30 mm con configuración cuadrada.
- Separación de baterías a caja de 1 mm.
- Separación de baterías y la caja en la parte inferior de 5mm.
- Separación de baterías y la caja en la parte superior de 15mm.
- Régimen turbulento a 1 m/s
- Material de las aletas: aluminio. [4]



¿QUÉ RESULTADOS SE OBTUVIERON?

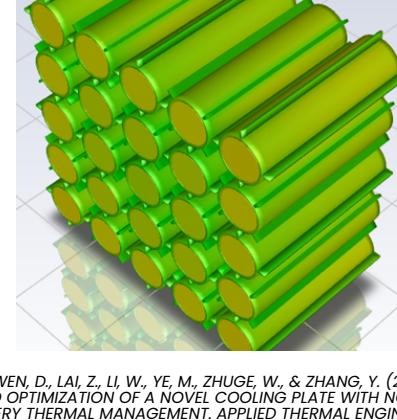
Geometría 1 (sin aletas)

- La temperatura más alta obtenida fue de 312.36 K, (39.21°C).
- Por otro lado, la temperatura más baja alcanzada fue de 309.96 K, (32.71°C). [5]



Geometría 2 (con aletas)

- La temperatura máxima obtenida en las celdas posicionadas en las esquinas de la geometría es de 307.5 K (30.35°C). En este caso, la temperatura mínima obtenida es de 305.5 K (28.5°C). [5]



REFERENCIAS

[1] DIARIO MOTOR. (N.D.). BATERÍA DE IONES DE LITIO: ¿QUÉ ES?. DIARIO MOTOR. RECUPERADO EL 26 DE JULIO DE 2024, DE <https://www.diariomotor.com/que-es/bateria-de-iones-de-litio/>

[2] WANG, T., TSENG, K. J., ZHAO, J., & WEI, Z. (2014). THERMAL INVESTIGATION OF LITHIUM-ION BATTERIES MODULE WITH DIFFERENT CELL ARRANGEMENTS AND STRUCTURES AND ENRICHED AIR COOLING STRATEGIES. APPLIED ENERGY, 120, 229-238. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.08.013>

[3] VERMA, A., SAIKIA, T., SAIKIA, P., RAKSHIT, D.

[3] ZHAO, R., WEN, D., LAI, Z., LI, W., YE, M., ZHUGE, W., & ZHANG, Y. (2021). PERFORMANCE ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF A NOVEL COOLING PLATE WITH NON-UNIFORM PIN-FINS FOR LITHIUM BATTERY THERMAL MANAGEMENT. APPLIED THERMAL ENGINEERING, 194(117022), 117022. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.117022>

[4] FU, P., ZHAO, L., WANG, X., SUN, J., XIN, Z. A REVIEW OF COOLING TECHNOLOGIES IN LITHIUM-ION BATTERIES. JOURNAL OF THERMAL MANAGEMENT SYSTEMS FOR VEHICLES, 2023, 11, 3450. <https://doi.org/10.3390/jtm123450>

[5] ARUN RAJ SHARMA, SESHYA SAI, A. KUMAR ET AL. THREE-DIMENSIONAL STUDY ON HEAT DISSIPATION IN CYLINDRICAL LITHIUM-ION BATTERIES. APPLIED THERMAL ENGINEERING, 2021, 170. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.117022>

AUTORES

Agustín Ramón Uribe Ramírez, Jorge Arturo Altaray Ayala, Karina González Hernández, Margarita Guadalupe Correa Ibarra, Grecia Sánchez Montes, Eduardo Méndez Sotelo, José Antonio Llera Ledesma, André López Rendón.