



Sueños eléctricos

Con la gran variedad de fuentes de energía disponibles, ¿cuál es la más adecuada para cada trabajo? ¿Y cuáles son las fuentes de energía del futuro?

Ruari McCallion se hace eco de la discusión.

El cese de la utilización de motores diésel en espacios cerrados, incluidos los almacenes de gran tamaño, está tan arraigado en este momento que habrá quien se pregunte por qué suscitó tanta polémica en su día. Sin embargo, la campaña a favor de fuentes de energía limpia y menores emisiones sigue adelante, y parece que nada más resolverse un debate, empieza otro nuevo. En la actualidad, las carretillas elevadoras eléctricas funcionan con baterías de plomo-ácido, y no están exentas de problemas. Uno de los más destacados es el tiempo que se tarda en recargarlas. En la actualidad se barajan nuevos tipos de baterías como las de iones de litio, de níquel-cadmio, de hidruro de níquel e híbridas, por no hablar de las casi legendarias celdas de combustible de hidrógeno. ¿Qué tamaño pueden alcanzar? ¿Y resulta siempre buena idea intentar alcanzar el máximo?

La situación actual

Las carretillas eléctricas son cada vez más grandes. Aunque su uso más común sea la manipulación de cargas relativamente ligeras en interiores, su límite de capacidad es, en teoría, de unas 40 toneladas. Para éstas máquinas resulta suficiente una batería de plomo-ácido y un chasis lo suficientemente robusto para poder soportar el propio peso de la máquina y de la carga a transportar. Sin embargo, una carga de potencia sería muy elevada. Una sola celda de plomo-ácido puede generar entorno a los dos voltios de electricidad, independientemente de su tamaño. Conectando seis celdas distintas se consigue una batería de 12 V, una de 120 V conectando 60 celdas, y así sucesivamente. Los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI/UPS), que se utilizan como generadores de emergencia en oficinas, a menudo se componen de grandes cantidades de baterías. Sin embargo, son estáticas, puesto que un edificio de oficinas no se va a mover de su sitio. Una carretilla tiene que poder moverse. Además de tensión, necesita corriente (amperaje) para hacer funcionar el motor y el mecanismo de elevación. Cuanto más amperios/hora se necesiten, más grande tendrá que ser cada celda, manteniéndose solamente los dos voltios por celda como máximo.

«Ahora podemos recargar baterías de plomo-ácido en unas dos horas y media, bombeándoles aire mientras se cargan»

Cualquiera que tenga una flota sabrá que las baterías de plomo-ácido tardan bastante en cargarse. Como regla general, cada turno de ocho horas irá seguido de ocho horas de carga y, después, de otras ocho horas de reposo para alcanzar la capacidad óptima de la batería. Históricamente, a mayor rapidez de carga, más se deteriora y antes se estropea la batería. Sin embargo, existen tecnologías que pueden acelerar el proceso sin resultar destructivas.

«Ahora podemos recargar baterías de plomo-ácido en unas dos horas y media, bombeándoles aire mientras se cargan», comenta Piet Rohs, de Hoppecke Batteries. El aire mezcla el electrolito y hace más rápido el proceso de carga. Pero no todo son ventajas: la alta velocidad de carga se paga. «Sin duda es posible cargar las baterías más rápidamente, pero no tendrán una vida útil de seis o siete años como es habitual, sino que será menor, tal vez incluso dos o tres años solamente».

Iones de litio

La cuestión es si la aplicación exige una carga rápida. ¿Sería un uso más eficiente de recursos económicos sustituirlas antes (pero, aún así, dentro de unos años) o invertir en dobles juegos de baterías para poderlas cargar más despacio? La respuesta es que depende; depende de los requisitos, de la carga y de la disponibilidad. Pero el plomo-ácido no es el único tipo de energía existente. Rohs dice que cada vez existe un mayor interés en las baterías de níquel-cadmio y de hidruro de

níquel, que pueden cargarse rápidamente. Los iones de litio son la tecnología responsable de las baterías de los teléfonos móviles, o del automóvil experimental Kaz, que en el circuito de pruebas italiano de Mugello alcanzó los 300 km/h.

«Las baterías de iones de litio son más ligeras que las de plomo-ácido, pero son diez veces más caras», comenta Mika Taans, Asistente de gestión de Celectric. «Creemos que es muy importante el desarrollo de I+D dentro de nuestra empresa, pero prevemos que las baterías tradicionales seguirán en uso durante más tiempo. Las baterías de iones de litio no tienen una duración tan alta como las fuentes de energía tradicionales, y la tecnología necesaria para cargarlas es complicada. Su capacidad máxima es de unos 100 A/h, por lo que todavía necesitan más amperaje, más potencia. Pasará bastante tiempo antes de que se utilicen comercialmente».

La ventaja del peso

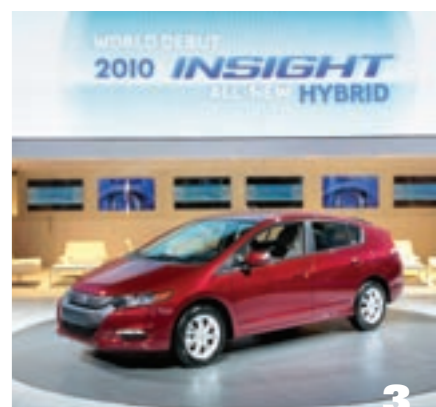
Una de las desventajas de las baterías de plomo-ácido en operaciones logísticas —su peso— resulta, en realidad, una ventaja para las carretillas elevadoras, que necesitan contrapeso. Las baterías de plomo-ácido cumplen la doble función de fuente de energía y contrapeso. Si se eliminan, o se sustituyen por baterías más ligeras o una celda de combustible, habría que rediseñar las carretillas. El plomo-ácido tiene sus inconvenientes: no es la forma más eficiente de generar energía, las baterías tardan mucho tiempo en cargarse y ocupan mucho espacio pero, al menos con las carretillas elevadoras, tanto su infraestructura establecida, como su sencillo método de carga por enchufe, como su peso juegan a su favor. Es posible que, más adelante, estas ventajas se consideren más como una excusa que como una ventaja, pero por ahora su funcionamiento resulta muy eficaz; por lo que no existe una demanda inmediata para empleo de nuevas tecnologías. En su lugar, lo que quiere el cliente es sacarle más partido a la tecnología ya existente, prolongar la vida útil de las carretillas y garantizar su rendimiento.

También se necesita flexibilidad. El número de empresas que pueden permitirse tener flotas de vehículos especializados para cada aplicación es bastante reducido. Lo que piden los usuarios son carretillas que puedan llevar a cabo más de una función, y hacerlo bien.

«Estamos evaluando la energía híbrida diesel/eléctrica», dijo Willem de Jong, Subadministrador de programas de Cat Lift Trucks. «Nuestro proyecto piloto actual es una extensión de una carretilla elevadora diesel de cuatro toneladas, complementada por motores eléctricos y baterías de iones de litio. La probaremos con posibles clientes durante el segundo trimestre de 2010». La carretilla híbrida cuenta con una transmisión combinada en serie y paralelo (véase la ilustración) que almacena en las baterías la energía recuperada del sistema de frenado, lo que supone un posible ahorro de costes a lo largo de la vida útil de la carretilla. →



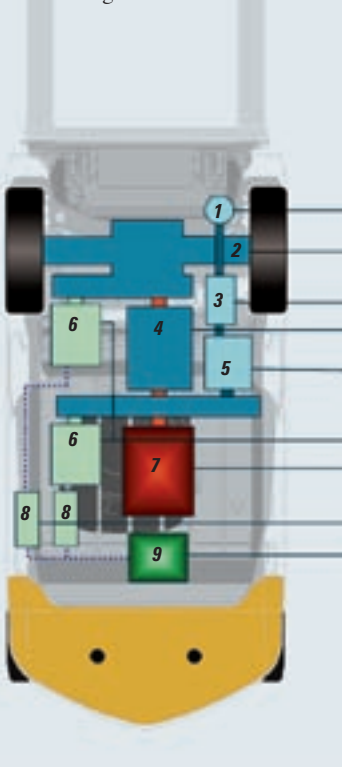
1. Ocho horas cargándose, ocho en reposo y ocho trabajando es la regla establecida para optimizar la capacidad de las baterías de plomo-ácido.
2. ... pero las unidades superiores de carga HOPPECKE trak® pueden recargar baterías de plomo-ácido en tan solo dos horas y media, mediante la aplicación de aire bombeado. (Imagen cortesía de Hoppecke Batteries)
3. Las transmisiones de las carretillas híbridas son unidades combinadas en serie y paralelo, similares a la tecnología adoptada por la Honda Insight. (Imagen cortesía de Honda)



Funcionamiento de un sistema híbrido combinado en serie y paralelo

La carretilla elevadora híbrida utiliza una nueva transmisión que consta de dos fuentes de energía: un motor diesel de combustión interna y dos motores eléctricos impulsados por una batería de iones de litio. Dependiendo de las diversas condiciones, incluida la velocidad del vehículo, la aceleración del vehículo, la carga, el estado de la batería, etc., se utiliza la combinación más eficaz de estas fuentes de energía. Al decelerar, los motores eléctricos funcionan como generadores, transformando la energía cinética (movimiento) en energía eléctrica. La energía eléctrica se almacena en la batería de iones de litio, donde será utilizada más tarde para acelerar. El sistema de propulsión híbrido puede reducir de forma drástica el consumo de combustible, al tiempo que conserva el excelente rendimiento general de la carretilla.

Téngase en cuenta que la aplicación típica de una carretilla elevadora consta de numerosos ciclos de aceleración y deceleración (muy distinta de un coche), por lo que las carretillas resultan muy aptas para este tipo de tecnología híbrida.



Avance



Motores eléctricos ENCENDIDOS

Motor de combustión APAGADO

En operaciones normales, los motores eléctricos propulsan el vehículo a velocidades constantes, con aceleración ligera y poca carga.

Aceleración



Motores eléctricos ENCENDIDOS

Motor de combustión ENCENDIDO

El motor de combustión interna activa los motores eléctricos y trabaja con ellos con una aceleración mayor.

Elevación



Motores eléctricos ENCENDIDOS

Motor de combustión ENCENDIDO

El motor de combustión interna y los motores eléctricos trabajan juntos para realizar tareas de elevación.

El sistema de recuperación de energía cinética durante el frenado capta la energía cuando la carretilla frena, y la almacena en la batería de iones de litio.

→ Lo último en sistemas híbridos

«Parece reducir el nivel necesario de mantenimiento frecuente de los frenos», dijo de Jong. «Las carretillas estándar utilizan frenos de tambor; las carretillas híbridas parecen no tener apenas desgaste de los frenos. Este hecho podría ser una ventaja desde el punto de vista del mantenimiento». Todo ayuda, por pequeño que sea, pero ayuda aún más si afecta a factores fundamentales como el ahorro de combustible y la flexibilidad. «Dependiendo del ciclo de prueba, hemos visto un ahorro de gasoil de entre el 25 y el 40 por ciento. Esto es de por sí una gran ventaja. Y, en modo eléctrico, la carretilla se puede utilizar en zonas de baja velocidad, y también en interiores». Como ocurre con todas las nuevas tecnologías, el coste siempre es una cuestión importante.

«Dependiendo del ciclo de prueba, hemos visto un ahorro de gasoil de entre el 25 y el 40 por ciento.»

Según de Jong, «la tendencia general en el mundo de las carretillas es similar a la de la industria del automóvil: la reducción de emisiones».

«Anteriormente se habla mucho de la lluvia ácida y de áreas de trabajo insalubres, causadas por las emisiones de los vehículos de combustión interna, sobre todo en interiores. Esto llevó a la implantación de normativas muy severas en toda Europa», dijo. «Ahora los motores son cada vez más limpios. ¡Quizás dentro de un par de años el aire que entre al motor esté más sucio que el que salga!». Pero lo sorprendente es que esto no quiere decir que los motores utilicen menos energía; el consumo es más o menos el mismo, sin embargo parte de el mismo se utiliza para la eliminación de eliminar emisiones en los gases de escape. De hecho, en algunos casos el consumo de energía puede aumentar. De modo que los fabricantes están buscando por todas partes otros medios de ahorrar.

«La industria del automóvil ha estado reduciendo la cilindrada de sus motores y haciéndolos más eficientes. En ese aspecto, las carretillas elevadoras llevan algo de retraso, pero en el caso de máquinas contrapesadas y equipos de almacén la solución automovilística de reducción de pesos es una tendencia que no podemos seguir», nos explicó. Así que la búsqueda se centra en la mejora de la eficiencia, tanto de la propia flota como de la infraestructura que la sustenta.

«La carretilla híbrida presenta una solución, con un motor más pequeño y un enorme ahorro de energía», dijo de Jong. El registro de datos, la distribución y gestión eficientes de los almacenes, y la composición bien estudiada de las flotas también debe desempeñar un papel importante. «En lo tocante al consumo de energía, preveo que continuará la tendencia hacia los vehículos eléctricos, pero el tamaño máximo de un vehículo exclusivamente eléctrico dentro de nuestra gama es de cinco toneladas. Nuestra empresa cree firmemente que sigue existiendo un futuro a largo plazo para las carretillas de combustión interna, especialmente las de mayor capacidad, que no resultan adecuadas para las versiones eléctricas. Serán más limpias y más eficientes, pero también deben rendir adecuadamente y ser duraderas». ■

Si tiene algún comentario sobre este artículo envíelo a Ruari@eurekapub.eu