

Retos y oportunidades del hidrógeno como combustible en la aeronáutica

Armée de l'Air et de l'Espace

En julio de 2020, la Comisión Europea anunció el lanzamiento del proyecto REPower EU, cuyo objetivo es descarbonizar parte de los recursos energéticos de la UE.

Con la guerra de Ucrania, el proyecto se ha acelerado para romper la dependencia del gas ruso, sobre todo impulsar la industria del hidrógeno de la Unión Europea mediante subvenciones a la producción de hidrógeno y a la I+D en este campo. Presentado como una alternativa a la parafina, el hidrógeno podría reducir la dependencia de las fuerzas aéreas de los países productores de petróleo.

VENTAJAS DEL HIDRÓGENO EN LA AVIACIÓN CIVIL Y MILITAR

En primer lugar, el hidrógeno tiene una temperatura de combustión más elevada, lo que genera más empuje cuando se utiliza como energía de propulsión. En estado gaseoso, su temperatura de combustión es dos veces superior a la del queroseno, más utilizado.

potencia-peso tanto cuando se utiliza como combustible como cuando se emplea para producir electricidad en una pila de combustible¹.

Esto reduce el peso total del combustible en casi un factor de tres.

En una presentación publicada en 2008, el Departamento de Defensa estadounidense citó otras ventajas sobre los combustibles derivados del petróleo. En concreto, es un recurso abundante que puede producirse localmente a partir del agua. El hidrógeno también tiene una mayor relación

RESTRICCIONES DEL HIDRÓGENO

El hidrógeno presenta limitaciones que dificultan su explotación. Su versión líquida requiere un espacio de almacenamiento 4,5 veces mayor que un depósito de combustible convencional. Además, la gran volatilidad de este material requiere sistemas de almacenamiento a temperaturas precisas: 15.°C en su estado gaseoso, -253.°C en su estado líquido². Estos parámetros

imponen limitaciones en comparación con los aviones que utilizan queroseno, como la imposibilidad de almacenar el combustible en las alas, lo que reduce la carga útil a bordo. Además, la volatilidad del combustible hace que se produzcan muchos gases de escape cuando se almacena el hidrógeno. Como consecuencia, los depósitos se vacían si no se utilizan con regularidad.

El uso de hidrógeno también requiere la construcción de instalaciones de producción como elec-

trolizadores para producir este gas, así como instalaciones de licuefacción y almacenamiento como tanques comprimidos a alta presión o tanques de líquido criogénico en tierra. Esto implicaría todo un complejo sistema de distribución de combustible y una importante reconfiguración de los sistemas de repostaje de los aeropuertos³.



PROYECTOS EN MARCHA DE AVIONES PROPULSADOS POR HIDRÓGENO

En julio de 2016, el Reino Unido anunció la financiación de un motor a reacción denominado Sabre, que combina un motor de aire comprimido e hidrógeno líquido. Se trata de la pieza central del avión espacial SKYLON, en desarrollo desde 1982 y capaz de despegar verticalmente y aterrizar horizontalmente en una pista de 5 km. Este motor permite a la aeronave utilizar aire como combustible a baja altitud e hidrógeno en el espacio ultraterrestre. Este avión civil reutilizable está diseñado para repostar

combustible en la estación espacial y colocar satélites en órbita terrestre baja. Con un tiempo de respuesta de dos días, cada vehículo podría ser capaz de realizar 200 vuelos orbitales⁴.

Uno de los principales proyectos militares que utiliza hidrógeno es el avión no tripulado Hybrid Tiger, desarrollado por la US Navy. Combina células fotovoltaicas durante el día y pilas de combustible de hidrógeno por la noche para garantizar un suministro eléctrico constante. Con una autonomía de 1000 millas náuticas (nm), debería poder llevar a cabo misiones de inteligencia (ISR). El 14 de abril de 2021, un prototipo voló

durante 24 horas continuas. Su capacidad para extraer energía del medio ambiente lo convierte en una opción viable para racionalizar las cadenas logísticas de la US Navy⁵.

El potencial del hidrógeno es interesante, pero aún limitado, debido sobre todo a las restricciones específicas que impone a las aeronaves y al lugar marginal que ocupa la produc-

ción de hidrógeno en el mix energético. No obstante, si la investigación logra resolver ciertas dificultades técnicas, podría ofrecer nuevas soluciones a largo plazo para mejorar la resistencia de las cadenas de suministro de las fuerzas aéreas. ■

NOTAS

¹RuthAnne Darling. «Hydrogen as military fuel» Department of Defence, 2008.

²J S Ciaravino. «Study of hydrogen as aircraft fuel» Naval Postgraduate School, 2003.

³Ibid.

⁴Mark Hemsell et Roger Longstaff. «Skylon user manual» Oxon, UK, Reaction Engines Limited, 2009.

⁵Nicholas E. M. Pasquini. «NRL's Hybrid Tiger UAV Soars at Demonstration», U.S. Naval Research Laboratory, 14 abril 2021.