

Maquinaria

[CARBURANTES]

¿Es viable el hidrógeno como combustible en los tractores?

Helio Catalán

Dr. Ingeniero Agrónomo

El motor de hidrógeno se ha convertido en una de las alternativas más comentadas para los nuevos vehículos no contaminantes. Dos son las razones que avalan la alternativa del hidrógeno: posee más potencia en relación energía/peso que cualquier otro combustible y produce poca o ninguna contaminación, ya que sólo libera vapor de agua en su combustión. La tecnología que sustenta los motores de pila combustible o de hidrógeno es puntera y, según los expertos, tiene un buen futuro. No obstante, aún se encuentra en periodo de investigación.



Funcionamiento

La pila de combustible produce energía a partir de la reacción del hidrógeno y el oxígeno. Para conseguir la reacción química que libera energía se puede utilizar hidrógeno puro o un combustible que contenga hi-

drógeno. Las emisiones a la atmósfera son mínimas y si se utiliza hidrógeno puro solamente se libera vapor de agua.

En la actualidad el principal problema es cómo almacenar el hidrógeno, ya que hay que tener en cuenta que este elemento puede producir fácilmente reacción con otros.

Aprovechando la energía del hidrógeno

Un vehículo de hidrógeno utiliza hidrógeno diatómico como fuente primaria de energía. El aprovechamiento puede seguir uno de estos dos métodos: combustión o conversión de pila de combustible. Con cualquier método, el subproducto principal del hidrógeno consumido es el agua.

Adaptando el motor de combustión interna

En la combustión, el hidrógeno se quema en un motor de explosión, de la misma forma que la gasolina. El diseño de este motor es básicamente el mismo que el de un motor a gasolina (motor de ciclo Otto, con sus pistones, válvulas y demás sistemas).

El hidrógeno como combustible tiene unas cualidades que le diferencian de la gasolina:

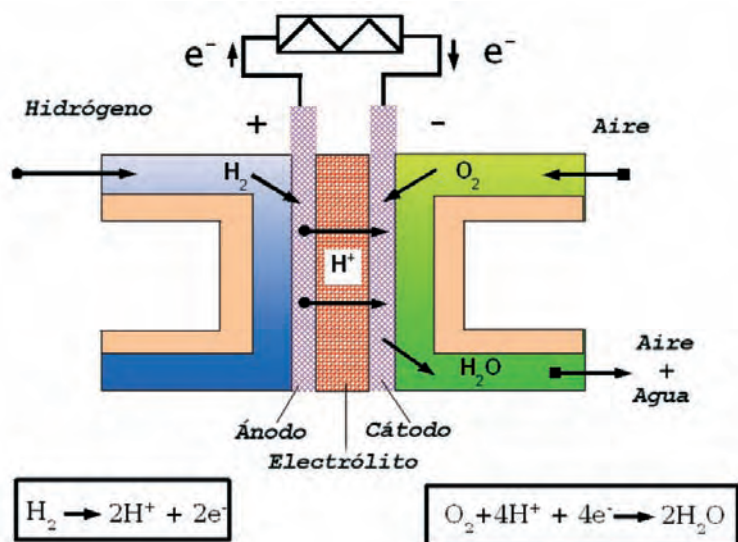
- **Alta velocidad de llama en flujo laminar: Contribuye a la reducción de las emisiones de NO_x.**
- **Alto número de octanos: permite elevar la relación de compresión que redundará en un aumento del rendimiento energético**
- **Ninguna toxicidad: El resultado es energía eléctrica y vapor de agua, totalmente inocuo**

Con un adecuado diseño se puede conseguir un motor con un rendimiento energético mayor que el equivalente en gasolina (se han conseguido aumentos del rendimiento del 25-30%) y totalmente ecológico.

En paralelo, se pueden usar motores de combustión interna de tipo alternativo (los tradicionales) o incluso los rotativos de tipo Wankel. Se puede decir que los motores de tipo rotativo se adaptan mejor al empleo de hidrógeno que los tradicionales

Figura 1:

Esquema de funcionamiento de una pila de combustible



de pistones por el hecho de que cada una de las cuatro fases de su funcionamiento —admisión, compresión, explosión y escape— tiene lugar en cámaras diferentes. Esto hace que las temperaturas sean menores, eliminando el riesgo de la autodetonación que en caso del hidrógeno resulta fácil que se produzca dado su alto poder de ignición.

Pilas de combustible

El hidrógeno se convierte en electricidad a través de pilas de combustible que mueven motores eléctricos. La pila de combustible funciona como una especie de batería pero al contrario que ésta, nunca se descarga mientras se disponga de combustible en el depósito de hidrógeno (ver **Figura 1**). Las pilas o células de combustible generan electricidad al mezclar el hidrógeno que contiene el depósito de H_2 y el O_2 del aire puestos en contacto a través de una membra-

Las emisiones a la atmósfera son mínimas y si se utiliza hidrógeno puro solamente se libera vapor de agua

na que actúa como catalizador. El único residuo que genera esta reacción es vapor de agua.

Una célula de combustible es silenciosa, limpia y eficiente (habrá que olvidarse de los “ruidos del motor”).

¿Quién tiene razón?, ¿Motor adaptado o pila de combustible?

Entre los fabricantes de automóviles, que llevan más tiempo que los de tractores investigando en el campo de la sustitución de los combustibles tradicionales, existen las dos tendencias. BMW, Mazda y otros fabricantes adaptan sus motores convencio-

nales al empleo de hidrógeno; GM, Toyota, Ford, trabajan en la pila de combustible.

Mi opinión personal es que adaptar el motor tradicional al uso del hidrógeno es una transición, que la pila de combustible resulta más eficiente. En cualquier caso son un camino para llegar a la solución definitiva y que hoy mismo cualquiera de las dos alternativas es más limpia que la de los híbridos, más que los diésel con filtro de partículas y más que los “flexibles” de biocombustible, porque sus emisiones son claramente menores.

La última frontera en materia de coches limpios la marca la pila de combustible. Será una frontera difícil de alcanzar porque la infraestructura para ofrecer hidrógeno es incipiente y porque la tecnología de la célula de combustible es demasiado cara.

Los fabricantes

Pensando en la utilización del hidrógeno, casi todos los grandes fabricantes trabajan en nuevos modelos que incluyen motor de hidrógeno: Honda FCX, BMW 745H, Nissan X-Trail FCV, Toyota HighLander FCHV, Opel Zafira Hydrogen 3 o Mercedes Clase B Fuel Cell y por supuesto, en el mundo agrícola, New Holland con su NH²™ (se trata de una auténtica primicia mundial. Es el primer intento, ofrecido a la prensa, de un fabricante agrícola ensayando con hidrógeno)

Concepto New Holland sobre explotación energética independiente y prototipo de tractor NH²™

Como novedad técnica premiada por los organizadores de SIMA (SIMA Innovation Awards) figura el tractor prototipo NH²™.



C/. Calatrava, 50
41510 MAIRENA DEL ALCOR
(Sevilla)

Tlfs.: 902 879 101

955 748 865 · 627 165 482

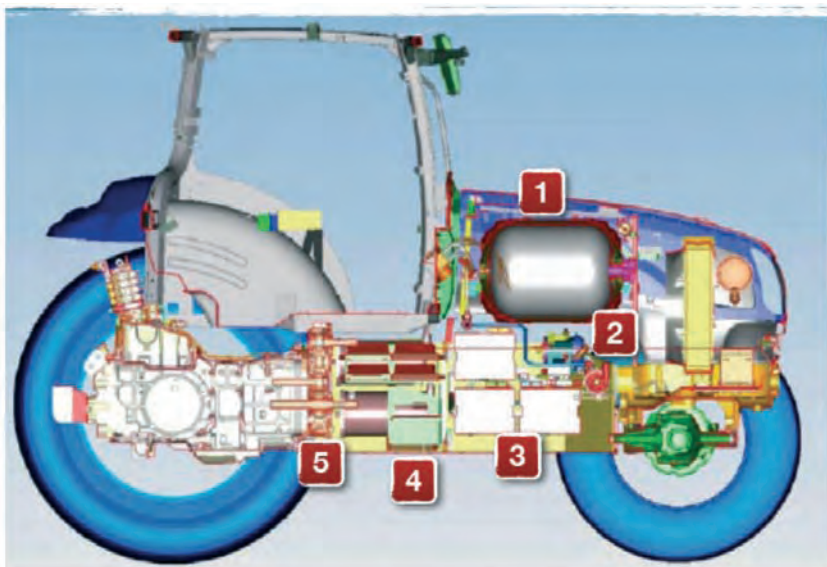
www.tecnocartuning.com

«AUMENTE LA POTENCIA
DE SU TRACTOR
SIN RIESGO ALGUNO»

- ✓ Mayor potencia
- ✓ Mayor rendimiento
- ✓ Menor consumo

*Somos pioneros a nivel agrícola e industrial
Trabajos garantizados*





Estructura interna del NH²™:

- 1) Tanque de hidrógeno
- 2) Compresor de aire
- 3) Células de combustible
- 4) Resistencia
- 5) Dos motores eléctricos

Los premios a la innovación se dan por votación de un jurado internacional que, a partir de los informes técnicos que entregan los fabricantes interesados, estiman la contribución a la innovación y desarrollo.

Concretamente este año se han presentado 154 informes de los que han sido seleccionados 25. Los premios han sido 3 medallas de oro, 4 medallas de plata y, el resto, son Menciones.

El prototipo de tractor de hidrógeno NH²™, el primer tractor del mundo alimentado por hidrógeno, tiene una potencia de 106 CV y está basado en el T6000

La innovación presentada por New Holland, consistente en un tractor (*Concept Tractor*) New Holland con pila de combustible de hidrógeno obtenido en una explotación energéticamente autónoma, ha sido premiada con la máxima distinción, la Medalla de Oro.

El concepto de explotación energéticamente independiente se refiere a la capacidad de una explotación para generar, almacenar y usar la energía que la propia granja puede llegar a producir a partir de energías renovables.

Lo que propone New Holland es dotar a algunas explotaciones de una fuente independiente de energía. La tradicional barrera al uso del hidrógeno está en su distribución y dispo-

nibilidad. Si con la tecnología actual o de desarrollo futuro próximo, se fuese capaz de ofrecer a determinadas explotaciones (granjas con mucha materia verde, animales) la tecnología para almacenar el H₂, se resolvería. La energía procedente de aerogeneradores, paneles fotovoltaicos, quemadores de biomasa o biogas, se usa en un proceso electrolítico para romper el H₂O en H₂ y O₂.

El prototipo de tractor de hidrógeno NH²™, el primer tractor del mundo alimentado por hidrógeno, tiene una potencia de 106 CV y está basado en el

T6000. Reemplaza su motor de combustión por células de combustible. El H₂ comprimido desde un tanque reacciona en las pilas con O₂ tomado del aire y produce H₂O y electrones (electricidad). La electricidad mueve dos motores eléctricos operando en absoluto silencio con emisiones, únicas, de calor, vapor y agua.

Los beneficios para el medio ambiente son claros pero también lo podrán ser para el agricultor que puede abaratar su factura energética que grava enormemente su cuenta de resultados. •



La innovación presentada por New Holland, consistente en un tractor (Concept Tractor) con pila de combustible de hidrógeno obtenido en una explotación energéticamente autónoma, ha sido premiada con la máxima distinción en la feria SIMA: la Medalla de Oro