

Un nuevo procedimiento permite tratar el aceite de motor usado y aprovechar su potencial energético

Investigadores de la Universidad de Salamanca estudian el uso de la tecnología del agua supercrítica para transformar contaminantes orgánicos muy peligrosos en nuevos compuestos de alto poder calorífico

Actualmente los aceites lubricantes de motor usados están considerados como uno de los contaminantes líquidos más importantes en la Unión Europea. Poco más del 60% se puede reciclar, el resto es incinerado con el objetivo de aprovechar su poder energético, lo que conlleva altos riesgos de contaminación medioambiental. Investigadores de la Universidad de Salamanca trabajan para innovar en este campo. En concreto, pretenden utilizar una tecnología muy avanzada, la gasificación de los aceites con agua supercrítica, para transformarlos en otros compuestos valiosos.

“Nuestro grupo ha sido pionero en España en las investigaciones y el uso del agua supercrítica”, declara Francisco Salvador Palacios, científico del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) ‘Fluidos Supercríticos y Carbones Activados’, que tiene más de dos décadas de experiencia en este campo.

“El agua, cuando se calienta por encima de 374 grados centígrados y 220 bares de presión, alcanza el estado supercrítico. En ese estado el agua no es un líquido ni tampoco un gas, se convierte en un fluido más o menos denso con propiedades y características muy sorprendentes. Una de las aplicaciones más interesantes que tiene el agua supercrítica es su facilidad para destruir muy eficazmente contaminantes orgánicos tóxicos y peligrosos”, agrega.

Su compañera del Departamento de Química Física María Jesús Sánchez Montero explica que el aceite usado de motor es “uno de los residuos más abundantes y contaminantes que existen”. De hecho, se estima que en España se generan cada año unas 253.000 toneladas. Por eso destaca la importancia de desarrollar una tecnología eficaz para transformarlos en “compuestos de alto valor energético”, como el hidrógeno y el metano.

Hasta ahora el método más empleado para aprovechar los aceites usados de motor era como combustible en hornos de cemento, pero resulta muy perjudicial para el medio ambiente, mientras que otras alternativas para destruirlos y para extraer la energía que contienen han mostrado una eficacia muy baja.

Por eso, los investigadores de la Universidad de Salamanca se plantearon el uso del agua supercrítica. El proyecto se ha desarrollado gracias a la convocatoria Prueba de Concepto de la Fundación General de la Universidad de Salamanca y el programa TCUE de la Junta de Castilla y León, cofinanciado con fondos FEDER. Los ensayos han tenido lugar en la instalación de gasificación que el grupo tiene en el Departamento de Química Física.

Mezclas de agua y aceite son introducidas, mediante bombas de alta presión, en un reactor tubular colocado en el interior de un horno donde se calientan a la temperatura deseada. “El agua supercrítica reacciona rápidamente con el aceite transformándolo en productos líquidos y gaseosos, los cuales son enfriados y separados en un separador líquido-gas. Los productos obtenidos son analizados en continuo mediante técnicas de cromatografía de gases y espectrometría de masas.”, señala Ana María Sánchez, también miembro del grupo. Los investigadores estudian las condiciones de presión,

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

temperatura, tiempo de reacción y otras variables que puedan influir para optimizar el proceso.

Aplicaciones de los nuevos productos

“No sólo es importante conseguir la máxima transformación de los aceites, sino también que los productos obtenidos sean fácilmente aprovechables”, recalca Carmen Izquierdo Misiego, otra investigadora implicada en el proyecto. El hidrógeno y el metano son los productos mayoritarios en este proceso, por lo que gracias a su alto poder calorífico “podrían ser una alternativa más limpia a otros combustibles que se están utilizando en la actualidad”.

En el caso del hidrógeno, aún hay que superar las dificultades que presentan su almacenamiento y transporte debido a su alta inflamabilidad. No obstante, este gas tiene otras aplicaciones en diferentes procesos industriales, como la producción de gas de síntesis y amoníaco, la obtención de metanol y la hidrogenación de aceites, entre otras.

“Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León”



A new procedure allows treating used motor oil to exploit its potential energy

Researchers at the University of Salamanca study the use of supercritical water to transform highly hazardous organic pollutants into new high-calorific compounds

Used motor lubricating oils are currently considered one of the most important pollutant liquids in the European Union. Little more than 60% can be recycled, the rest is incinerated with the objective of taking advantage of its energetic power, which entails high environmental contamination risks. Researchers from the University of Salamanca are working to innovate in this field. In particular, they intend to use a very advanced technology, oil gasification with supercritical water, to transform them into other valuable compounds.

"Our group has pioneered in Spain supercritical water research," says Francisco Salvador Palacios, a scientist from the Recognized Research Group (GIR) 'Supercritical Fluids and Activated Carbon', which has more than two decades of experience in this field. "The water, when heated above 374 degrees Celsius and 220 bars of pressure, reaches the supercritical state. In this state, water is not a liquid or a gas, it becomes a more or less dense fluid with very surprising properties. One of the most interesting applications of supercritical water is using it to destroy toxic and dangerous organic pollutants in a very efficient way," he adds.

His partner in the Department of Physical Chemistry María Jesús Sánchez Montero explains that used motor oil is "one of the most abundant and polluting residues that exist." In fact, it is estimated that about 253,000 tonnes are generated each year in Spain. That is why developing an efficient technology to transform them into "high energy value compounds, such as hydrogen and methane becomes such an important goal".

Until now, the most popular way of re-using these residues was to transform them into fuel in cement kilns, but this practice has proven to be very harmful to the environment, while other alternatives to destroy them and extract the energy they contain have shown very low efficiency.

For this reason, researchers from the University of Salamanca considered the use of supercritical water. The project has been developed thanks to the Proof of Concept call of the General Foundation of the University of Salamanca and the TCUE program, promoted by the Regional Government of Castilla y León, and co-financed with FEDER funds. The tests have taken place in the gasification facilities that the group has at the Department of Physical Chemistry.

Water and oil mixtures are introduced, by means of high-pressure pumps, into a tubular reactor placed inside an oven where they are heated to the desired temperature. "The supercritical water reacts quickly with the oil transforming it into liquid and gaseous products, which are cooled and separated in a liquid-gas separator. The obtained products are continuously analyzed by gas chromatography and mass spectrometry techniques," says Ana María Sánchez, also a member of the group. Researchers study the conditions of pressure, temperature, reaction time and other variables that may influence the process to optimize it.

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA

New products applications

It is not only important to achieve the maximum transformation of the oils, but also that the obtained products are easily exploitable," emphasizes Carmen Izquierdo Misiego, another researcher involved in the project. Hydrogen and methane are the main derivatives in this process, so thanks to their high calorific value "they could be a cleaner alternative to other fuels that are being used today".

Hydrogen is also obtained during the process but the difficulties of storage and transportation due to its high flammability have yet to be overcome. However, this gas has other applications in different industrial processes, such as the production of synthesis gas and ammonia, the obtaining of methanol and the hydrogenation of oils, among others.

"Esta actuación se encuadra en el Plan TCUE 2015-2017, y ha sido seleccionada en el marco de un programa operativo cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Castilla y León"

