

02/2012

Desulfuración del biogás en biorreactores: una alternativa eficiente, robusta y estable



El biogás, interesante alternativa energética a los combustibles fósiles, requiere de un proceso de depuración para poder ser utilizado: el gas, al salir de las plantas de tratamiento de residuos, contiene contaminantes, sobre todo sulfuro de hidrógeno que, además de ser tóxico para el hombre, corroe las máquinas que han de convertir el gas en energía eléctrica. Se están estudiando métodos biológicos para la desulfuración del biogás como alternativa a los tradicionales métodos físico-químicos y están dando muy buenos resultados. Son los biofiltros percoladores. Investigadores de la UAB han testado su puesta en marcha, su robustez y su estabilidad.

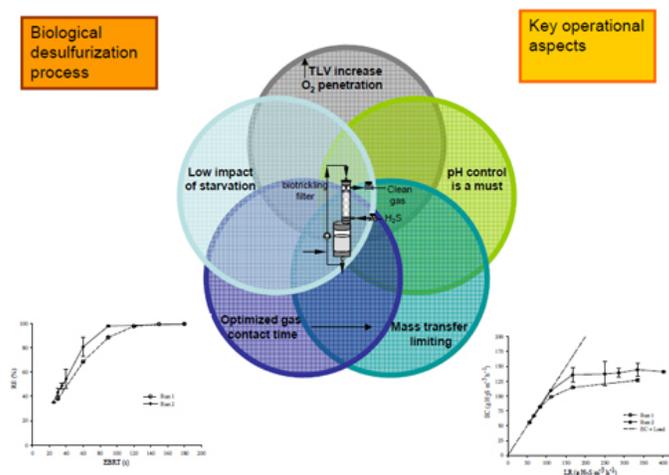
En la actualidad, la utilización de biogás como fuente de energía constituye una alternativa cada vez más interesante debido al aumento de las restricciones ambientales y económicas asociadas a los combustibles fósiles. Además, existe un número creciente de instalaciones de

tratamiento de residuos sólidos y líquidos (plantas de biometanización) en las que la producción y reutilización de biogás constituye un valor añadido en el balance económico de las explotaciones. Pero a veces las corrientes de biogás no son utilizadas para la generación de energía eléctrica debido a la presencia en ellas de compuestos corrosivos, tales como compuestos reducidos de azufre. El sulfuro de hidrógeno (H_2S) es una de las impurezas más frecuentes y que aparece en mayor cantidad, en concentraciones que pueden variar entre 1,000 y 20,000 ppmv (partes por millón en volumen, unidades usadas para medir concentraciones muy pequeñas). Aparte de ser un gas mortal a concentraciones alrededor de 700 ppmv, para poder ser utilizado en los motores de cogeneración de energía eléctrica, el biogás no puede contener concentraciones de H_2S superiores a unas 400 a 500 ppmv.

Los biofiltros percoladores son biorreactores que recientemente han demostrado ser una alternativa a los procesos físico-químicos para la desulfuración de corrientes de biogás. La experiencia previa del equipo de investigación ha llevado a definir en trabajos anteriores las bases de diseño de biofiltros percoladores de desulfuración de biogás (BFPDB) así como evaluar su efecto de las principales variables de diseño y de operación. En el artículo "Operational aspects of the desulfurization process of energy gases mimics in biotrickling filters" se estudia la puesta en marcha de los BFPDB y el efecto del tiempo de residencia del gas, de la velocidad de percolación de la fase líquida, de cambios repentinos del pH de operación así como el efecto de un paro de corta duración. Estos tests valoran tanto el comportamiento que tendría un BFPDB ubicado en una instalación industrial como las paradas por mantenimiento, los cambios de pH o de caudal de gas con el fin de valorar tanto la robustez del proceso como el efecto inherente de los cambios producidos .

Los resultados de la puesta en marcha demuestran que los lodos de depuradora son un sistema de inoculación eficaz, rápido y económico en BFPDB. Desde el punto de vista de las variables de operación los resultados han permitido encontrar los valores óptimos de variables como la velocidad de recirculación del líquido y el tiempo de residencia del gas así como conocer cuáles son las limitaciones del proceso. En este sentido, la transferencia de materia del contaminante de la fase gas en la fase líquida es una de las principales limitaciones a vencer para mejorar la eficacia del biorreactor. Desde el punto de vista de robustez y estabilidad, los experimentos realizados en cuanto a cambios de pH y paradas de corta duración han mostrado como el proceso biológico es un proceso resistente y estable. El reactor analizado puede estar parado cinco días sin alimentación y resistir cambios bruscos de hasta tres o cuatro unidades de pH sin tener un efecto negativo significativo sobre la eficacia de desulfuración del reactor.

En general, el estudio demuestra cómo los BFPDB son sistemas biológicos que pueden hacer frente de manera satisfactoria, estable y robusta a situaciones de operación poco habituales y que se alejan extremadamente de las condiciones de diseño y de operación normales de la equipo.



Esquema del proceso biológico de desulfuración y de los aspectos operativos claves.

David Gabriel

david.gabriel@uab.cat

Referencias

"Operational aspects of the desulfurization process of energy gases mimics in biotrickling filters". Fortuny M, Gamisans X, Deshusses MA, Lafuente J, Casas C, Gabriel D. Water Res. 2011 Nov 1;45(17):5665-74. Epub 2011 Aug 24.

[View low-bandwidth version](#)