

Actualización de las plantas de AD para mejorar el rendimiento

Hay más de 650 de digestión anaeróbica (AD) operativas en el Reino Unido, con otras 270 en desarrollo¹. Sin embargo, muchas de estas instalaciones no han funcionado según las predicciones originales, dejando a algunos operadores e inversores frustrados y desilusionados. No obstante, el número de inversores activos, incluidas las empresas que se incorporan a plantas de AD de bajo rendimiento, muestra que hay margen para convertir estas plantas en centros de producción de biogás.

Matt Hale

Director Internacional de Ventas & Marketing, HRS Heat Exchangers

Palabras clave

Digestión anaeróbica, biogás, medio ambiente

HAY VARIAS PLANTAS DE AD EN EL REINO UNIDO que están próximas a cumplir veinte años de existencia, lo que significa que muchos de sus principales componentes han de ser reemplazados. Además, debido a las dificultades del proceso, muchos tanques de digestores no se limpian con la frecuencia que debieran y cualquier acumulación de material inorgánico (como arena y plástico) limita gravemente el potencial de digestión, así como el funcionamiento de los sistemas internos de calentamiento o mezcla de tanques.

La digestión anaeróbica aúna una mezcla compleja de procesos biológicos, químicos y mecánicos (las plantas de biogás a menudo se comparan con los estómagos de los rumiantes) y, como tal, no es sorprendente que puedan surgir problemas. Dado que muchas plantas son construidas por diferentes proveedores especializados (proveedores de tanques, ingenieros

de sistemas de control, fabricantes de cogeneración, ingenieros agrícolas, etc.), para los gestores de las plantas sería una sorpresa que estas funcionaran perfectamente bien. También es importante recordar que cada planta está diseñada para un cometido específico (procesar materias primas de cultivos energéticos). Con el tiempo, la diversificación y el deseo de capitalizar nuevos mercados pueden devenir en cambios en la forma en que se administran las plantas de AD; por ejemplo, si ahora está procesando desechos de alimentos en una planta dedicada al tratamiento de purines, lo más probable es que esté sometiendo al equipo a una tarea para la que no fue diseñado.

Dicho esto, la ampliación y modificación de una planta AD puede traer beneficios; desde aumentar la gama de materias primas procesadas, hasta mejorar la gestión del digestato e incrementar la eficiencia. Al emprender tales



proyectos, es importante que se busque el asesoramiento de expertos en todas las fases y que la integridad de la planta original no se vea comprometida.

Con tantas áreas potenciales para que surjan problemas, el primer paso para mejorar las plantas de bajo rendimiento es someter el proceso a un examen completo, incluida la ingeniería inversa de elementos individuales e inspección de todos los componentes para comprobar su limpieza, desgaste y la idoneidad general.

CALENTAMIENTO EXTERNO DEL TANQUE

Varias de las plantas AD más antiguas se construyeron con elementos calefactores internos en los tanques de digestión, pero hay una serie de desventajas en tal enfoque. Los tanques de digestión son un entorno operativo extremadamente duro y a menudo aparecen grietas prematuras en los tubos de calentamiento y otros equipos. Además, vaciar los tanques de digestión es un proceso lento y costoso, que hace que equipos como los elementos calefactores no se reparen con la regularidad necesaria, o que el mantenimiento de rutina no se lleve a cabo. Cuando los sistemas de calentamiento internos fallan, no hay alternativa a drenar el tanque, lo que hace que las reparaciones o su mantenimiento sean mucho más costosas, tanto en términos de tiempo como de mano de obra, pero también en términos de pérdida de capacidad productiva.

Varias de las plantas AD más antiguas se construyeron con elementos calefactores internos en los tanques de digestión, pero hay una serie de desventajas en tal enfoque

La solución consiste en reemplazar los sistemas de calentamiento internos por otros externos. El uso de un sistema basado en intercambiadores de calor, como la Serie HRS DTI, captura el material más frío, a medida que ingresa al tanque (o desde el tanque) y lo calienta, utilizando una fuente como el circuito de agua caliente del motor de cogeneración, antes de retornar el producto calentado al tanque. Este proceso facilita el mantenimiento del sistema de alimentación, debido a que el intercambiador puede diseñarse para minimizar el ensuciamiento de los tubos por el material de digestión (en la Serie DTI, pero con tubos corrugados) y la transferencia térmica se mejora enormemente, consiguiendo un proceso de calentamiento más eficiente. Cuando el calor residual de una parte diferente del proceso (por ejemplo, del motor de cogeneración) se utiliza para el calentamiento del digestor, la eficiencia energética aumenta aún más.

SECADO DEL BIOGÁS

El biogás producido por las plantas AD es una mezcla



El Sistema de Concentración de Digestato (DCS) de HRS ayuda a reducir las emisiones de amoníaco asociadas con el digestato. A la izquierda, el Sistema de Deshumidificación de Biogás (BDS) de HRS prolonga la vida útil de los equipos y mejora la eficiencia de la planta.



El Sistema de Pasteurización de Digestato HRS ofrece un ahorro energético de hasta el 70% en comparación con otros sistemas.

de compuestos (de los cuales el metano es el más importante), incluido el vapor de agua. Si el agua entra en un motor de cogeneración, puede disminuir su eficiencia y provocar corrosión, disminuyendo los rendimientos del biogás y provocando daños al motor. Al eliminar el agua también se elimina una proporción de gases solubles en agua, como el sulfuro de hidrógeno, amoníaco y siloxanos, alargando la vida útil de los filtros. Menos agua en el combustible del motor significa menos contaminación del aceite lubricante.

Si bien algunas plantas AD incluyen trampas de condensado y enfriadores de tipo "aire acondicionado", estas no eliminan suficiente agua de la mezcla de biogás. Por el contrario, el Sistema de Deshumidificación de Biogás (BDS) de HRS está diseñado específicamente para eliminar la cantidad máxima de vapor de agua y la cantidad mínima de energía adicional. En lugar de calentar el biogás para secarlo, el BDS utiliza la condensación para eliminar el agua del gas. También incluye una sección de recuperación de calor, que aumenta aún más la eficiencia energética general de la planta.

Al reducir la temperatura del biogás de alrededor de 40°C a aproximadamente 5-7°C, más del 90% del volumen de agua se condensa fuera del gas. Un sistema de enfriamiento suministra refrigerante, que se trans-

fiere a los intercambiadores de calor: el biogás fluye en el lado del producto del intercambiador, mientras que el refrigerante fluye en el lado del servicio. A medida que el biogás se enfría, el agua se condensa del gas, dejando un biogás limpio y seco, ideal para su uso en motores de cogeneración. El elemento de recuperación de calor significa que el biogás frío se utiliza para pre-enfriar cualquier biogás entrante antes de incorporarlo a la cogeneración, lo que reduce la carga en el intercambiador de calor de enfriamiento final y recupera hasta un 20 por ciento de la energía necesaria para el proceso.

AUMENTAR EL VALOR DEL DIGESTATO

El digestato representa un valioso flujo de ingresos para muchas plantas AD, pero para que tenga valor como fertilizante renovable y respetuoso con el medio ambiente, el digestato debe tratarse y manipularse adecuadamente. Ante todo, el digestato debe verse como un producto y no como un flujo de residuos.

Si está procesando desechos de alimentos mezclados u otros productos que requieren que cumpla con las Regulaciones de Subproductos Animales (ABP), se necesita la pasteurización. Del mismo modo, PAS110 y el Protocolo de Calidad AD (ADQP) indican los criterios

para la salida de digestato de calidad de una planta de procesamiento AD y las condiciones en las que se puede utilizar como producto en lugar de como material de desecho. Incluso cuando solo se utilizan cultivos energéticos y/o estiércol como materia prima, la pasteurización es aconsejable para prevenir la propagación de enfermedades y malas semillas allí donde el digestato se aplica como fertilizante.

La pasteurización es un proceso intensivo en energía, por lo que es importante que se realice de la manera más rentable. El Sistema de Pasteurización de Digestato HRS (DPS) se basa normalmente en un sistema de tres tanques, de modo que mientras se llena un tanque, el segundo tanque mantiene el digestato por encima de 70°C, al tiempo que el tercero se vacía. Sin embargo, dos sistemas de tanques también es posible para equipos más pequeños.

Los sistemas tradicionales calientan el digestato en un tanque usando una camisa de calentamiento y posteriormente vierten el calor. El HRS DPS emplea la recuperación de energía y es de dos a tres veces más eficiente. Una vez que el digestato ha sido tratado, el sistema funciona a la inversa, transfiriendo la energía térmica del digestato caliente al agua y calentando el digestato entrante. Al transferir energía del digestato más caliente (pasteurizado) al más frío (no pasteurizado), el consumo de energía se reduce hasta en un 70%, maximizando el calor que, de otro modo, se habría desperdiciado.

Además de la pasteurización, se puede aumentar el contenido de nutrientes del digestato y reducir los requisitos de almacenamiento y transporte mediante la concentración. La prevención de las posibles emisiones de amoníaco procedentes del digestato y de la AD es cada vez más importante para desarrollar una industria sostenible del biogás y cumplir con los objetivos de cambio climático del Reino Unido. El uso del Sistema de Concentración de Digestato (DCS) de HRS ofrece todos estos beneficios.

El HRS DCS utiliza la evaporación para reducir la cantidad total de digestato en un 60-80%, lo que disminuye en gran medida los requisitos de almacenamiento y costes de transporte asociados. El sistema incluye medidas para retener los valiosos nutrientes presentes en el digestato y reducir las emisiones de amoníaco, mientras que el agua evaporada se puede condensar y reutilizar. En muchos casos, el agua capturada se agrega de nuevo a la materia prima, a medida que ingresa al digestor, lo que hace que todo el proceso sea casi autosuficiente en términos de consumo de agua y eli-

El digestato representa un valioso flujo de ingresos para muchas plantas AD, pero para que tenga valor como fertilizante renovable y respetuoso con el medio ambiente

mina las descargas líquidas de la planta. Tras la concentración, el digestato tratado puede contener hasta un 20% de sólidos secos, lo que hace que sea mucho más fácil de transportar y manipular. Al igual que sucede con los pasteurizadores HRS, en el proceso se captura y reutiliza la mayor cantidad de calor posible.



Los intercambiadores de calor de la Serie HRS DTI son muy eficientes para calentar el digestor.

SOLUCIONES DE EFICIENCIA PARA TODAS LAS NECESIDADES

Ya sea para mejorar la eficiencia de su digestor, utilizando más calor residual procedente de los motores de cogeneración, o para realizar una actualización importante en su planta, HRS Heat Exchangers dispone de una amplia gama de soluciones de intercambiadores de calor y sistemas AD a medida, que le ayudarán a aumentar la eficiencia energética de su instalación. Podemos ayudarle a reducir sus facturas de energía, aumentar la vida útil de su equipo y acometer retos como la reducción de las emisiones de amoníaco del digestato. Nuestros sistemas de intercambio de calor están instalados en plantas AD de aguas residuales, alimentos y restos agrícolas en todo el Reino Unido y Europa, con un rendimiento contratado.

Para más información sobre nuestros sistemas AD a medida, visite www.hrs-heatexchangers.com o llámenos.

¹ <https://www.nnfcc.co.uk/press-release-ad-report-2021>