

Las bombas peristálticas de manguera superan a sus homólogas centrífugas en la desulfuración de gases de combustión



Wilfried Staijen

Director regional de cuentas y especialista en bombas de manguera Bredel para minería y operaciones exigentes Watson-Marlow Fluid Technology Group (WMFTG)

Para poder estar dentro de los estrictos umbrales de emisiones, las plantas siderúrgicas de carbón y de energía a partir de residuos (EfW) y las refinerías de petróleo y gas utilizan cal para quitar el dióxido sulfúrico (SO_2) de los gases de combustión que generan. Aunque es altamente eficaz, la naturaleza abrasiva de la cal plantea un problema a las bombas de dosificación utilizadas para este propósito.

Hay muchas instalaciones, por ejemplo, que utilizan bombas centrífugas y han experimentado problemas recurrentes debidos a fallos en las juntas que han provocado un mantenimiento y unos gastos de reparación excesivos. La solución a este problema en un número creciente de plantas energéticas son las bombas peristálticas de manguera como, por ejemplo, las de la gama Bredel de Watson-Marlow Fluid Technology Group (WMFTG).

Un reciente caso concreto ha optado por la instalación de ocho bombas Bredel como parte de un proceso de desulfuración de gases de combustión (FGD) en una planta europea de energía a partir de residuos (EfW). Las bombas Bredel se utilizan para dosificar lodo abrasivo de piedra caliza y contribuyen a que la planta tenga un mayor control de sus procesos y se reduzcan los gastos operativos (OPEX).

LA CAL ES ALTAMENTE EFICAZ

Según la British Lime Association, la cal desempeña un papel fundamental en muchas aplicaciones de control de contaminación del aire, y es especialmente eficaz en la eliminación de gases ácidos como el SO_2 y el cloruro de hidrógeno (HCl) de los gases de combustión. De hecho, la eficiencia se sitúa generalmente en el rango del 95-99%.

El uso de cal en los tres procesos principales de tratamiento de gases (seco, semisecho y húmedo) demuestra su flexibilidad y adaptabilidad como tratamiento global de gases de combustión. El óxido de calcio (CaO , cal viva), el hidróxido de calcio (Ca(OH)_2 , cal hidratada) y el carbonato de calcio (CaCO_3 , caliza o tiza) se pueden utilizar para neutralizar los gases ácidos y retirar el SO_2 de los gases de combustión. Este proceso ayuda a asegurar que las plantas cumplan la legislación medioambiental local e internacional de emisiones.

En pocas palabras, la cal es el álcali más rentable y versátil que se puede utilizar para el tratamiento de los gases de combustión con una dosificación menor y con menor generación de residuos en comparación con otros reactivos. Por este motivo se utilizan reactivos de cal mineral en técnicas de reducción en más del 85 % de los emplazamientos del Reino Unido que tratan los gases de combustión.

DEMANDA LISTA PARA AUMENTAR

El número de plantas EfW en el Reino Unido ha aumentado considerablemente desde 2013. Se espera que esta tendencia continúe al menos hasta 2023 debido a los objetivos gubernamentales de reducir los residuos domésticos e industriales, y apunta a estimular más el reciclaje y el uso de energía procedente de residuos.

También se puede observar un desarrollo de políticas similares y del aumento de la popularidad de la desulfuración de gases de escape (FGD) en muchos otros países

» Los productos basados en cal pueden ofrecer una solución rentable y eficiente al tratamiento de los gases de combustión generados por el proceso de recuperación de energía

del mundo. En todos los sitios los productos basados en cal pueden ofrecer una solución rentable y eficiente al tratamiento de los gases de combustión generados por el proceso de recuperación de energía, y reducir, a cambio, el volumen de residuos enviados a los vertederos. Otro beneficio más de la FGD es la creación de subproductos de alta calidad como, por ejemplo, el yeso, que se vende comercialmente para su uso en la fabricación de planchas de yeso y en otros diferentes procesos industriales.

TIPOS DE TRATAMIENTO DE GASES DE COMBUSTIÓN

Actualmente se utilizan diferentes técnicas de reducción de gases de combustión, diseñada cada una de ellas para adaptarse a aplicaciones concretas. El lavado en seco, por ejemplo, se obtiene mediante la inyección en seco a baja temperatura. En este proceso, la cal hidratada se fluidifica en aire y se inyecta directamente en el conducto de escape. En aplicaciones generales se puede quitar hasta más del 95 % de SO_x (óxido de azufre), junto con más del 99 % de HCl y más del 95% de HF (fluoruro de hidrógeno).

La inyección en seco a alta temperatura es otro tipo de técnica de lavado en seco donde se inyecta cal hidratada en la caldera a temperaturas de más de 850 °C. La cal hidratada se descompone en 30 milisegundos y produce una forma de cal viva porosa y muy reactiva. Este proceso puede reducir el consumo de reactivos si se combina con procesos de lavado alcalino tradicionales a temperaturas inferiores.

Cuando se trata de un lavado semisecho, se atomiza hidróxido de calcio en agua (conocido como leche de cal o a veces cal líquida) en la parte superior de una cámara secadora de atomización con gases calientes de combustión a aproximadamente 220 °C. El agua de la leche de cal se evapora enfriando los gases (SO_2 y SO_3 junto con

algún HCl/HF presente) que se disuelven y reaccionan con la cal. El lavado semiseco es capaz de eliminar hasta un 95 % de SO_x y hasta un 99 % de HCl y HF.

LA TÉCNICA PRINCIPAL ES EL LAVADO HÚMEDO

No obstante, el lavado húmedo se considera la técnica principal de reducción de gases de combustión en la que se añade piedra caliza triturada al agua antes de rociar el lodo reactivo alcalino resultante en el lavador o la torre de gases de combustión. En un sistema típico el gas que se quiere limpiar, entra por el fondo de una torre con forma cilíndrica y fluye hacia arriba a través de una neblina de lodo de piedra caliza.

Un aspecto importante es la proporción del volumen del lodo reactivo con el gas de combustión, conocido como proporción L/G. Las proporciones L/G son habitualmente 1:1 (litros de lodo por 1000 Nm³ de gas de combustión) en aplicaciones de lavado húmedo, y es en esta aplicación en la que las bombas fiables y de alto rendimiento desempeñan un papel fundamental.

Se admite que el lavado húmedo genera grandes inversiones de capital y gastos operativos debido a la manipulación del agente reactivo y a los residuos generados. Sin embargo, todavía es la elección preferida por muchas centrales eléctricas debido al bajo costo de la piedra caliza y la eficiencia del control de SO₂.

EL REACTIVO DE LODO ABRASIVO DE CALIZA ES PROBLEMÁTICO PARA LAS BOMBAS CENTRÍFUGAS

Durante una visita a una importante planta de energía procedente de residuos (EfW), con un funcionamiento de lavado húmedo de 15 horas, se detectó que las bombas centrífugas estaban teniendo averías frecuentes al transferir el reactivo de lodo abrasivo de caliza. En tales casos el problema principal es que el lodo que entra en los lavadores está a una temperatura elevada y tiene hasta un 25 % de contenido en sólidos secos. Por si estas exigentes características fueran poco, el lodo cristaliza al enfriarse.

Las emisiones de las incineradoras están bajo vigilancia, así que tienen que funcionar sin sufrir ninguna parada imprevista. La planta europea de energía a partir de residuos fue consciente de la necesidad de cambiar sus bombas de proceso de lavado húmedo para cumplir las exigentes demandas de la industria, y por ello probó las bombas de manguera Bredel.

Su éxito en las operaciones de transferencia de lodo de cal en un ciclo de servicio de cinco días fue tal que ahora la planta tiene ocho bombas Bredel en servicio.

LA VENTAJA DE LA BOMBA DE MANGUERA BREDEL

En las bombas de manguera Bredel, que funcionan en seco y son autocebantes, el principio de bombeo re-

» En las bombas de manguera Bredel el principio de bombeo real se basa en alternar la compresión y la relajación de la manguera de goma reforzada, absorbiendo el producto e impulsándolo fuera de la bomba

al se basa en alternar la compresión y relajación de la manguera de goma reforzada, absorbiendo el producto e impulsándolo fuera de la bomba. Como resultado, se produce el transporte solo del fluido en contacto con la manguera, algo ideal para la manipulación de sustancias químicas agresivas o abrasivas como la cal.

Al contrario que las bombas centrífugas o las bombas de tornillo que se suelen utilizar en estos procesos FGD, las bombas Bredel no tienen prácticamente mantenimiento, ya que carecen de costosas juntas, válvulas, diafragmas, empaquetaduras, rotores, estatores o pistones que produzcan fugas, se corroan, se oxiden o se puedan sustituir, permitiendo así un proceso mucho más controlado y unos costes OPEX menores.

Cabe señalar que las bombas Bredel incluyen un diseño exclusivo de rotor que no depende del árbol de la caja de engranajes. Esto protege a los rodamientos de la caja de engranajes contra sobrecargas que se puedan producir en otras bombas de manguera. Con un diseño semejante, la Bredel ofrece la garantía de un funcionamiento de larga duración y sin averías, incluso en condiciones de funcionamiento exigentes.

Además, a pesar de que el lodo de cal está a temperatura elevada y contiene sólidos, la vida de la manguera de la bomba Bredel es repetible y no se ve afectada por la abrasión o la cristalización.

INCINERADAS 255.000 TONELADAS DE RESIDUOS

Tras el cambio de bombas centrífugas a bombas peristálticas de manguera, la planta EfW informó de un funcionamiento más controlado y costes OPEX muy mejorados.

En general se incineran en las instalaciones unas 255.000 toneladas de residuos de un total de 1 millón de toneladas recogidas. Este proceso genera 139.000 MWh de electricidad, de los cuales unos 35.000 MWh se utilizan en la planta, y los restantes 104.000 MWh se envían a la red eléctrica.

Por último, el éxito de las bombas Bredel contribuye a que la planta continúe funcionando y manteniendo su compromiso con el medioambiente. ■