



FONOTEST S.L.

Instrumentación y Estudios del Medio Ambiente

ALTERNATIVAS EN LA SELECCIÓN DE BOMBAS NEUMÁTICAS PARA LA EXTRACCIÓN DE LIXIVIADOS

Juan Martínez Carrillo - Director de FONOTEST, S.L.

Introducción

Uno de los principales suministradores de Instrumentación y Equipos Medio Ambientales analiza las opciones para la selección de bombas de extracción de lixiviados señalando las ventajas de los nuevos tipos de bombas neumáticas auto activadas desarrollados para vertederos de R.S.U.

SUMMARY

A leading supplier of geotechnical and environmental equipment, reviews the options in selecting leachate pumps and points out the features offered by new developments for landfill use as self-actuating pneumatic pumps.

Hay muy pocas actividades industriales que hayan experimentado cambios tan grandes en los últimos diez años como los sufridos por aquellas que se dedican a la Explotación y Gestión de Vertederos de R.S.U.

A partir de ahora y con la entrada en vigor de la legislación de la U.E., estos cambios van a ser todavía más rápidos y exigentes para las empresas concesionarias de este tipo de explotaciones.

Además de otros aspectos, esta legislación obliga a las empresas concesionarias a implementar nuevas técnicas para vigilar y controlar el nivel de lixiviados. Para ello la Agencia Europea de Medio Ambiente establecerá su propio control de cumplimiento de esta normativa. Esto implica que si una empresa no está extrayendo por bombeo los lixiviados, pronto tendrá que hacerlo.

Debido a la distintas clases de lixiviados, existen muchos medios específicos para su extracción por bombeo en vertederos de R.S.U. y son dependientes de la naturaleza del mismo. Los lixiviados son con mucho el mayor contaminante líquido que se produce en los procesos que se llevan a cabo en el interior de los vertederos de R.S.U.

La lluvia o la nieve fundida descenden a través de la combinación de residuos varios en descomposición, combinados con líquidos y materiales solubles o en suspensión, formando los lixiviados.

Este proceso a menudo varía mucho de estación a estación y a lo largo del período de vida del vertedero.

Un nivel demasiado alto de lixiviado sobre el fondo de la celda del vertedero produce una excesiva presión sobre las tuberías de drenaje (Si es que las hay !) y existe el riesgo de rotura y fugas. Debido al alto poder contaminante debe prevenirse todo riesgo de una posible migración y contaminación de acuíferos próximos.

Situaciones peligrosas ;;;;

Existen vertederos cuya antigüedad no permite tener muy claro lo que se depositó en el pasado bajo la denominación R.S.U.

Al cabo de los años , cuando en explotación normal se tiene que controlar el nivel de lixiviados a grandes profundidades – 50 – 60 e incluso 90 m. nos podemos encontrar que se está llevando a cabo en el fondo del vertedero una verdadera reacción exotérmica que puede alcanzar temperaturas de hasta 90 /95 ° C.

Tal temperatura puede incluso impedir la medida de nivel de lixiviado al fundir las cintas de los medidores de profundidad, bloquear las bombas de extracción y causar daños mayores.

Ha habido casos de fusión de los tubos de alimentación de aire de las bombas neumáticas instaladas y los de extracción de lixiviado.

En general esta situación está motivada cuando de forma indebida se han estado arrojando lodos de depuradoras y residuos de zonas industriales. El cocktail de ambos provoca la reacción exotérmica

Bombas Especiales para lixiviados

Las bombas para extracción de lixiviados no son tan sencillas como podrían serlo aquellas diseñadas para otras aplicaciones. Se deben tener precauciones especiales de diseño debido a que **van a tener que trabajar en un medio adverso, con una atmósfera explosiva, debido al metano presente**, con un alto contenido de sólidos, altas temperaturas, ritmos variables de extracción, presencia de espumas, cienos y además controlar los niveles prefijados de lixiviados.

Existen distintos tipos de bombas para su aplicación en vertederos de R.S.U. Se hace a continuación un resumen de las ventajas e inconvenientes de algunos modelos existentes en el mercado.

Las bombas eléctricas sumergibles han sido los caballos de batalla para la descontaminación de acuíferos durante largo tiempo. Existen de distintas formas, tamaños y caudales de

extracción, pero tienen algunas desventajas que limitan su efectividad o restringen su uso para vertederos de R.S.U..

La energía eléctrica que las alimenta es por ella misma un peligro potencial como fuente de ignición en atmósferas con alto contenido de metano. También los altos voltajes necesarios para su funcionamiento pueden resultar peligrosos para el personal que las maneja, especialmente en tiempo húmedo. Los alabes e impulsores, a menudo con tolerancias muy pequeñas, son propensos al atasco y deterioro debido al gran contenido de sólidos en suspensión que tienen los lixiviados en los vertederos.

Además de esto, en aplicaciones normales los motores eléctricos deben refrigerarse para evitar su recalentamiento mediante circulación forzada de agua fría. La temperatura de los lixiviados puede alcanzar valores que pueden llegar a los 71 °C , lo cual origina que el motor se quemé en poco tiempo. Las especificaciones de las bombas eléctricas se adaptan difícilmente a las necesidades reales debido a que están dimensionadas para niveles de flujo relativamente pequeños y existe una gran variedad de tamaños de bocas de extracción en los pozos que condicionan a su vez el flujo que obtenemos de ellos. El flujo o caudal obtenido en un pozo variará también dependiendo de las condiciones climáticas y del tipo de recubrimiento, lo cual producirá un decrecimiento gradual con el paso del tiempo.

Estos cambios harán necesarios que se utilicen diferentes tipos de bombas según las características de cada pozo o incluso provocarán más de una vez el cambio de las bombas para un mismo lugar debido a las condiciones cambiantes durante la vida del vertedero. Las bombas de pistón ofrecen algunas ventajas sobre las eléctricas. Su funcionamiento es por aire, reduciendo así los riesgos de manejo de altos voltajes en los puntos de extracción. La tensión necesaria se produce en un solo punto limitado a la alimentación del compresor que suministra el aire a todos los pozos. El nivel de flujo extraído y los cambios de las cabezas de descarga se realizan simplemente modificando el nivel de presión del aire suministrado.

Hay algunas pequeñas desventajas en la utilización de este tipo de bombas, ya que el tipo de sellado de estas es vulnerable al ataque de sólidos del lixiviado y cienos. El tener por rutina que desmontarlas para su limpieza, mantenimiento y reinstalación es un trabajo que consume mucho tiempo debido a que el pistón que está unido a la cabecera del pozo tiene un fijación mecánica a este que debe montarse y desmontarse por secciones.

Los sistemas eductores (efecto Venturi) han sido utilizados a pequeña escala en Gran Bretaña. Con este sistema la extracción del lixiviado se lleva a cabo bombeando por recirculación forzada de nuevo al pozo para activar el eductor. Una única bomba puede manejar distintos pozos a la vez mediante un sistema neumático.

La principal ventaja de los eductores es la sencillez de mantenimiento. Virtualmente la única forma que puede provocar un fallo de funcionamiento es por bloqueo, pero aún si esto sucediera pueden limpiarse con facilidad. Con un sistema de pozos múltiple el capital

invertido por pozo es pequeño, pero esta diferencia inicial de coste es rápidamente desplazada por el bajo rendimiento que tienen los sistemas eductores.

Por cada litro extraído del pozo, deben de suministrarse de dos a tres litros a la cabeza eductora. esto provoca un incremento significativo de presión y por lo tanto la carga de trabajo del sistema aumenta provocando su rápido deterioro. Dependiendo del número y profundidad de pozos del sistema el bajo coste inicial puede dispararse en menos de un año . Esta es una consideración importante a tener en cuenta si se piensa que muchos sistemas de extracción deben de estar funcionando durante décadas.

La naturaleza turbulenta de la acción de bombeo por educación provoca la formación de espumas de lixiviado, causando problemas por reflujo en tuberías y sistemas de tratamiento.

Excepto en los casos en donde se necesiten niveles de extracción sumamente altos (superiores a 38 litros /min.), las bombas de desplazamiento neumático son el tipo más apropiado para la extracción de lixiviados .

Las bombas neumáticas no introducen el riesgo de deflagración del metano en los pozos debido a la ausencia de altos voltajes en ellos. Como sucede en las bombas de pistón un sistema completo puede ser activado con un sólo compresor de aire. Los componentes sólidos pueden ser fácilmente tratados debido al diseño con alta acción autolimpiante de las bombas neumáticas (especialmente eficaz por sus válvulas esféricas). De esta forma los posibles ataques de sólidos y sedimentos existentes en el lixiviado se reducen al máximo)

Además la simplicidad de las bombas neumáticas permite su construcción totalmente con materiales resistentes al ataque de ácidos y /o disolventes como acero inoxidable, PVC o incluso Teflon. Todos estos materiales resisten las altas temperaturas que se encuentran en los pozos de lixiviado.

La especificaciones de estas bombas no son complicadas o exigentes y un mismo tipo de ellas puede ser utilizado en un amplio campo de niveles de flujo y puntos de descarga.

Bombas que no necesitan control

La bomba neumática más moderna y mejor adaptada para su uso en vertederos es la bomba que se activa ella sólo de forma automática y sin necesidad de control como la Bomba GP.

Las bombas convencionales funcionan mediante un controlador instalado en la superficie que activa o desactiva el suministro de aire, mientras que la Bomba GP controla su propio funcionamiento mediante un sistema de flotador y activador interno.

Una ventaja de este sistema es que necesita considerablemente mucho menos aire (menos de la mitad que otros sistemas convencionales)

Otra ventaja es que el flotador interno de la bomba actúa como sensor de nivel, eliminando así la necesidad de un control exterior de este. Esto provoca que la bomba sólo se descarga cuando está completamente llena obteniendo así una eficiencia máxima.

Otras bombas deben complementarse con algún tipo de elemento de control que desconecte la bomba si el nivel de líquido en el pozo se hace demasiado bajo para continuar extrayendolo.

La mayoría de los sensores de nivel típicos (por conductividad u otro tipo de sondas) se introducen en el pozo y están expuestos a la degradación y suciedad, necesitando su

extracción y limpieza frecuente para su limpieza y operatividad.. Los controladores por burbujeo introducen aire en el pozo el cual puede afectar negativamente a los procesos de descomposición y crear riesgo de incendios.

Con las bombas neumáticas convencionales un ajuste incorrecto de los elementos de control pueden producir la introducción de un exceso de aire que será arrastrado con el líquido extraído provocando la formación de espuma y la precipitación de sólidos (especialmente impurezas con hierro). Mantener los controles perfectamente adaptados a los cambios que se produzcan en el pozo es algo que requiere casi siempre la atención diaria. Con las bombas neumáticas auto controladas este problema no ocurre ya que el proceso de control se lleva a cabo automáticamente y se evitan así los problemas de formación de espuma por exceso de aire.

En los pozos de lixiviado es muy importante medir el flujo extraído de cada uno para saber que pozos está produciendo lixiviado y a que nivel. Esto puede hacerse con un totalizador que cuenta el número de ciclos de bombeo. De todas formas con bombas neumáticas convencionales este proceso, daría solo un estimación aproximada ya que el volumen por ciclo varía. En el caso de las bombas neumáticas auto controladas el volumen por ciclo es constante ya que no se descarga hasta que la bomba no está completamente llena permitiendo así un cuantificación muy exacta del volumen de lixiviado extraído.

A medida que es mayor el número de vertederos que extraen y/o utilizan el BIOGAS producido se tiene que afrontar el problema de que los lixiviados pueden reducir el volumen de este. Esto se debe a que el lixiviado penetra y se acumula en los pozos de extracción de gas , y los sedimentos que arrastra y deposita bloquean los orificios o rejillas de salida disminuyendo o anulando su caudal.. A consecuencia de esto el gas busca caminos alternativos tendiendo a emisiones superficiales o a migraciones laterales.

Extracción Dual

Se ha introducido una nueva práctica para combatir este problema : La extracción dual. Con este método el lixiviado es bombeado directamente desde el pozo de extracción de gas. Este proceso también ayuda a prevenir que el nivel general de lixiviado sea demasiado elevado en el conjunto del vertedero.

Utilizando la extracción dual los niveles de lixiviado se mantiene siempre bajos con lo que se optimiza la extracción de BIOGAS con algo más de riqueza al evitarse su dilución y por lo tanto se obtendría un mayor rendimiento en el caso de utilizarse para cogeneración. Las bombas QED Solo II son ideales para la extracción dual ya pueden estar instaladas permanentemente en una ubicación fija, sin necesidad de ajustes continuos o mantenimiento además de ofrecer una serie de ventajas complementarias en la seguridad de la explotación.



FONOTEST S.L.
Instrumentación y Estudios del Medio Ambiente

☎ 91 547 50 71 📞 +34 682 442 870 ✉ info@fonotest.com 🌐 [f](#) [in](#)