



## ■ Informe de usuario

### Tratamiento del aire comprimido en la industria alimentaria.

<b>Sector:</b>	Alimentación
<b>Cliente/lugar/año:</b>	Nukameel, Weert (Países Bajos), 2014
<b>Aplicación del aire comprimido:</b>	Aire de transporte, aire de proceso
<b>Productos instalados:</b>	DRYPOINT RA, BEKOMAT

La empresa holandesa Nukamel debe transportar diariamente alrededor de 150 toneladas de materias primas en polvo para sustitutos de la leche en camiones cisterna hasta los silos. Como medio de transporte se usa aire comprimido de baja compresión. Si contiene demasiada humedad, existe riesgo de infarto del sistema por obstrucción de los tubos debido a las incrustaciones de polvo. Las condiciones extraordinarias del lugar no facilitan las cosas.

La empresa Nukamel está enclavada en un idílico enclave holandés. Frente a la puerta de la empresa fluye el canal Zuid-Willemsvaart. En la orilla contraria, un molino de viento gira en la ligera brisa de verano, frente a él se extiende sobre un camping y en las casas cercanas se oye jugar a los niños en los jardines de las casas de sus abuelos.

La tranquilidad del lugar es un bien preciado por los vecinos, pero también es un desafío para las industrias que realizan su trabajo diario en este idílico lugar pues existen unas estrictas normas anti-ruido. Además, la elevada humedad ambiental natural en este entorno, rico en agua, representa un reto técnico muy importante.

Nukamel, fundado en 1954, es el primer productor del mundo de sustitutos de leche para la alimentación animal. Procedente de los Países Bajos y Bélgica, tradicionales productores de leche, Nukamel cuenta hoy con representación en más de 40 naciones.

Los sustitutos de la leche son un alimento imprescindible para los animales en sus primeras semanas, sirven como sustitutos de la leche materna o cuando no hay suficiente leche cruda para alimentarlos. Las empresas especializadas en cría de animales no suelen tener posibilidades de alimentar con leche cruda obtenida en la propia explotación, así que dependen de los sustitutos de la leche de Nukamel, que admiten un almacenamiento prolongado.

La necesidad nutricional extremadamente variada de las distintas especies animales en cada fase de la vida, determina en gran medida el conocimiento de la receta adecuada. Con más de 20 marcas orientadas a demandas nutricionales especiales, Nukamel apoya el crecimiento saludable de terneros, lechones, corderos, pollitos y otras crías de animales con las recetas compuestas exclusivamente de ingredientes naturales que tienen en común su consistencia en polvo y su suministro en camiones cisterna.

**Unas 150 toneladas diarias de materias primas en polvo**

## ■ Informe de usuario

Unas 150 toneladas de materias primas llegan diariamente a su destino en Weert en camiones cisterna. Sin embargo, no se permite transportar la carga en polvo de los depósitos a los silos de la empresa usando compresores de aire del mismo vehículo, ya que los valores acústicos locales establecen que eso causaría demasiado ruido.

Por eso, en Nukamel tienen una instalación de aire comprimido propia para la descarga de los depósitos de materias primas.



Está compuesta por un compresor de baja compresión con un complejo encapsulamiento contra el ruido, situado en un lugar profundo del interior del complejo de edificios. Son de baja compresión porque los depósitos de los trenes de carga no admiten más de dos bar. El aire comprimido fluye desde el compresor, mediante un sistema de mangueras con dimensiones de tubería C todo el recorrido al camión y, desde ahí, con el polvo, hasta el silo. Este proceso de descarga es un punto crítico en la producción debido a la aparición de humedad dentro de las mangueras de transporte, un problema típico del aire comprimido.

En un bello día de verano con 25 grados de temperatura del aire y una humedad relativa del aire del 60 %, el aire de aspiración del compresor contiene unos 13 gramos de agua por metro cúbico. Con una demanda de aire de transporte de 1000 m<sup>3</sup>/h, corresponde al impresionante caudal de 13 litros por hora.

Al refrigerar el aire comprimido húmedo, se acumula condensado en las paredes interiores de las mangueras de camino al vagón cisterna, en el propio depósito y en las mangueras que van del vagón cisterna al silo.

La combinación de humedad con material transportado en polvo es muy perjudicial y puede implicar múltiples problemas como mermas de la calidad, formación de grumos y la proliferación de bacterias u hongos en el producto.

## ■ Informe de usuario

Para evitar la posibilidad de fallo del sistema de transporte por calcificación de las arterias, durante muchos años, tras dos o tres trenes de carga vaciados, se procedía a la limpieza mecánica de las mangueras desmontadas mediante rascado, cepillado y soplado, lo que cual requería entre dos y tres horas de trabajo.



### Una situación de riesgo por el aumento de la frecuencia de entrega

A mediados de 2013 se vivió una situación de riesgo con el aumento de la frecuencia de entregas de una materia prima en polvo altamente higroscópica. El ritmo de trabajo de los camiones entrantes y de la consiguiente necesidad de limpieza no era asumible ni desde la organización ni desde la rentabilidad. Las extrapolaciones pronosticaban entre diez y doce horas de parada por semana, es decir, cuatro días acumulados al mes lo que, a su vez, suponían para Nukamel unos costes calculados de más de 3000 euros mensuales. Por no comentar el esfuerzo de limpieza adicional de las propias cisternas de los camiones, aunque este correspondiera a los transportistas.

Era urgente actuar para lograr un aire para transporte seco. Pero había un problema: la baja compresión del aire de transporte, de solo 1,8 bar. Los secadores de aire comprimido habituales están orientados a tasas de compresión mucho más altas y, aunque pueda sonar paradójico, se sobrecargan con una demanda inferior.

Los responsables de Nukamel entendieron rápidamente que el dimensionamiento convencional de los secadores no podía tener éxito.

Encontraron la solución observando la planta de Nukamel en Bélgica donde, con la tecnología de BEKO TECHNOLOGIES se conseguía vencer con éxito un desafío similar.

## ■ Informe de usuario

Los constructores y planificadores de sistemas de BEKO TECHNOLOGIES solo necesitaron tres meses, entre la primera reunión de planificación y la realización, para dotar también a Nukamel de un aire comprimido totalmente seco.

### Secadores frigoríficos para el aire de baja compresión

Se instaló un secador frigorífico de la serie DRYPOINT RA de BEKO TECHNOLOGIES, dimensionado especialmente para las exigencias del aire de baja compresión.

En el DRYPOINT RA, el aire comprimido se seca mediante un óptimo intercambio de calor por un proceso de contracorriente en todo el recorrido. El aire fluye en un movimiento descendente sin desvíos no deseados. Este intercambiador de calor Counter-Flow de grandes dimensiones, que se compone de un intercambiador de calor aire-aire y uno aire-refrigerante, refrigera el aire comprimido hasta una temperatura de +3 °C, donde el tamaño del intercambiador de calor no solo favorece una refrigeración especialmente eficaz, sino que también reduce al mínimo absoluto la resistencia al flujo. Este aspecto es la condición imprescindible para el uso con éxito de la mínima compresión, como aquí en Nukamel.

El aire comprimido caliente, saturado de humedad, se pre-refrigera al entrar en el secador frigorífico en el intercambiador de calor aire/aire. Con ello, se reduce la potencia frigorífica necesaria en el siguiente intercambiador de calor aire/refrigerante y el sistema tiene mayor eficiencia energética.

La gravedad apoya una separación por gotas especialmente elevada, de casi el 99%. En un colector de condensados muy grande con el posterior retorno se reduce enormemente la velocidad de paso. Con ello se evita de manera fiable que vuelvan a aglutinarse las gotas ya separadas.



### Purgado de condensados de serie incluida

Como la mayoría de secadores frigoríficos DRYPOINT RA, el modelo instalado en Nukamel también dispone, de serie, de un purgador de condensados BEKOMAT con regulación de nivel. Funciona de manera mucho más efectiva y segura que los separadores flotadores o por intervalos, que son los



## ■ Informe de usuario

que suelen instalarse. Así, por ejemplo, BEKOMAT deriva el condensado sin pérdida de aire comprimido: un ahorro de costes mayor que el consumo de corriente total del secador frigorífico.

Antes de salir de DRYPOINT RA, el aire comprimido frío y seco se calienta de nuevo en el intercambiador de calor de aire/aire. Esto reduce considerablemente la humedad relativa del aire y la potencia frigorífica empleada se recupera en hasta un 60%.

En el sistema concreto de Nukamel, esto supone que el aire procedente del compresor a 180° C llega al refrigerador intermedio a unos 60° y se refrigera hasta unos tres grados centígrados en el proceso de secado. En la salida del DRYPOINT RA y tras el calentamiento, de nuevo se miden 22° C: la temperatura ideal para el aire de transporte. ¿Y la humedad del aire? Si, al entrar en el secador, todavía era del 100%, tras el proceso todavía será del 30%. Por tanto, también en este sentido se dan condiciones ideales.

Valores perfectos que no fue necesario estabilizar lentamente tras la instalación en Nukamel. DRYPOINT RA, suministrado como sistema «plug-and-play» totalmente integrado en una carcasa, desplegó toda su eficacia inmediatamente.

### **Aire comprimido seco**

Para Nukamel es igualmente sencillo supervisar el funcionamiento y la efectividad del secado de aire comprimido. Se encarga de ello el control del sistema, de fácil manejo, mediante un mando en la carcasa.

Además del control del funcionamiento del secador, el control también supervisa el purgador de condensado de serie con regulación de nivel, incluyendo la visualización de los mensajes de avería. Un sistema avanzado de drenaje (Advanced Draining System - ADS) recoge los mensajes de estado del purgador de condensado y, si es necesario, emite el mensaje de advertencia correspondiente. Incluso la función de prueba del purgador se puede activar centralizadamente usando el control.

Hoy todo funciona sin incidencias y ahora hay aún más tranquilidad, porque no solo los tubos de aire están totalmente secos, sino también el interior de la cisterna del camión. Y eso supone menos trabajo de limpieza in situ. Un motivo de alegría tanto para Nukamel como para transportistas.

© 2014 BEKO TECHNOLOGIES. Se prohíbe su reproducción y copia, también en forma de extracto.