



Tecnología avanzada para el enfriamiento de los cristales de azúcar y la prevención del apelmazamiento.

**Autores: Wilson Zapata, MSc. Eng. – Ingeniero de Procesos Solex Thermal Science
Jean Marc Reichling – Ingeniero I&D Solex Thermal Science**

Introducción

Con el propósito de prevenir el apelmazamiento y mantener la calidad del producto durante el almacenamiento y el empaque, los cristales de azúcar deben ser enfriados hasta una temperatura uniforme. Los métodos tradicionales de enfriamiento del azúcar incluyen enfriadores de tambores rotativos o enfriadores de lecho fluido que utilizan grandes cantidades de aire y energía para proveer el enfriamiento necesario. Algunos años atrás, fue introducida a la industria azucarera, la tecnología de enfriamiento indirecto con placas de transferencia de calor. Esta tecnología ha sido usada de manera exitosa desde hace 25 años para el calentamiento y enfriamiento de diversos tipos de sólidos a granel tales como: fertilizantes granulados, pellets de plástico, detergentes en polvo y productos químicos.

El problema del apelmazamiento

El mecanismo para que el azúcar se convierta en una “pasta” o “terrón” es originado por la migración de humedad a través del azúcar (Ver Figura 1). La migración de humedad entre los cristales causa la formación de un “cemento” entre los cristales adyacentes en su área de contacto formando un enlace débil que produce la formación de terrones; la migración de humedad a través del azúcar es causada por el gradiente de temperatura entre el azúcar y las condiciones ambientales; tales condiciones se presentan cuando el azúcar es almacenada en bolsas a una temperatura muy elevada.

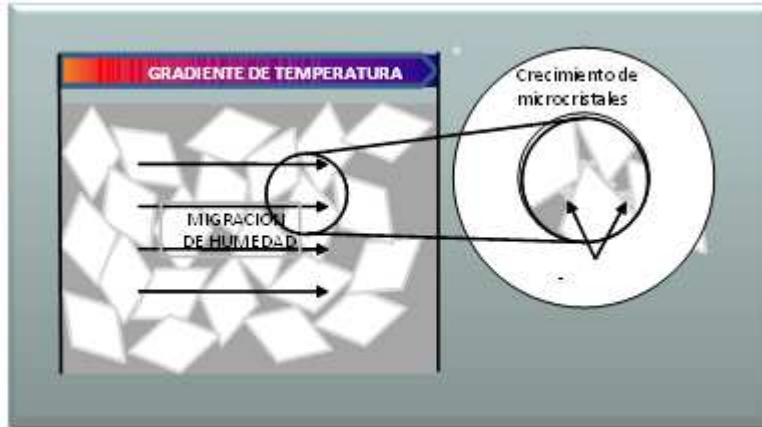


Fig. 1 – Migración de humedad que origina el apelmazamiento.

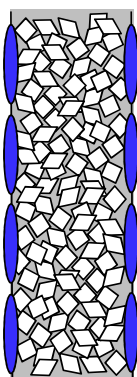
Tecnologías tradicionales para el enfriamiento del azúcar y sus características

Los enfriadores rotativos y los enfriadores de lecho fluido son las tecnologías tradicionales utilizadas en este proceso. Tienen las siguientes características en común:

- Requieren un espacio significativo.
- Requieren una gran cantidad de aire para el enfriamiento.
- Requieren un enfriador y re-calentador para el aire.
- Requieren grandes ventiladores y sistemas de control de polvo para prevenir las emisiones contaminantes a la atmosfera.
- Existe riesgo de contaminación microbiana originada por el enfriamiento directo si hay microorganismos presentes en el aire.
- Existe riesgo de que los cristales de azúcar absorban olores del aire.
- Requieren altos costos de mantenimiento.

En el caso de los de lecho fluido, se tienen, además, consumos energéticos muy altos.

Descripción de la tecnología de enfriamiento indirecto con placas



La transferencia de calor

La idea detrás de la tecnología es simple: los sólidos a granel, en este caso los cristales de azúcar, fluyen lentamente por gravedad entre placas enfriadas por agua. Los cristales de azúcar son enfriados por conducción (Ver Fig. 2). Las placas de transferencia de calor son hechas en acero inoxidable y su construcción es enteramente soldada sin empaquetaduras entre las juntas. El agua de enfriamiento fluye al interior de las placas en

Fig. 2 – Los cristales de azúcar fluyen lentamente entre las placas enfriadas con agua.

flujo a “contra-corriente” con respecto al flujo del producto para mayor eficiencia térmica.

Las ventajas del enfriamiento indirecto

El enfriamiento indirecto con agua posee ventajas significativas en cuanto a costo de operación y calidad del producto final comparado con el enfriamiento tradicional con aire:

- Los enfriadores tradicionales requieren una gran cantidad de aire para realizar el trabajo, lo cual resulta ineficiente. Requieren enfriadores y recalentadores de aire, requieren igualmente de grandes ventiladores y sistemas de control de polvos para prevenir las emisiones contaminantes a la atmósfera. Estos equipos adicionales se deben añadir al total de los costos de capital de inversión y al cálculo de los costos operativos. En comparación, un enfriador indirecto por placas opera con un circuito cerrado de enfriamiento de agua
- El enfriamiento directo con aire introduce el riesgo de contaminación de los cristales de azúcar si hay microorganismos presentes en el aire. Adicionalmente existe la posibilidad de que los cristales de azúcar absorban olores del aire.
- El flujo lento por gravedad del azúcar a través del enfriador indirecto por placas, es suave si se le compara con el flujo del producto a través de un enfriador rotativo o de lecho fluido. Este manejo suave reduce la degradación y la rotura de los cristales de azúcar resultando en un incremento medible del brillo del azúcar
- El espacio en área requerido para un enfriador indirecto por placas es pequeño debido a que el enfriamiento se realiza en dirección vertical, mientras que en un enfriador de lecho fluido o de tambor rotativo, el producto fluye de manera horizontal requiriendo mucho más espacio. Esta es una ventaja importante en proyectos de reconversión o ampliación donde el espacio ocupado es usualmente limitado.

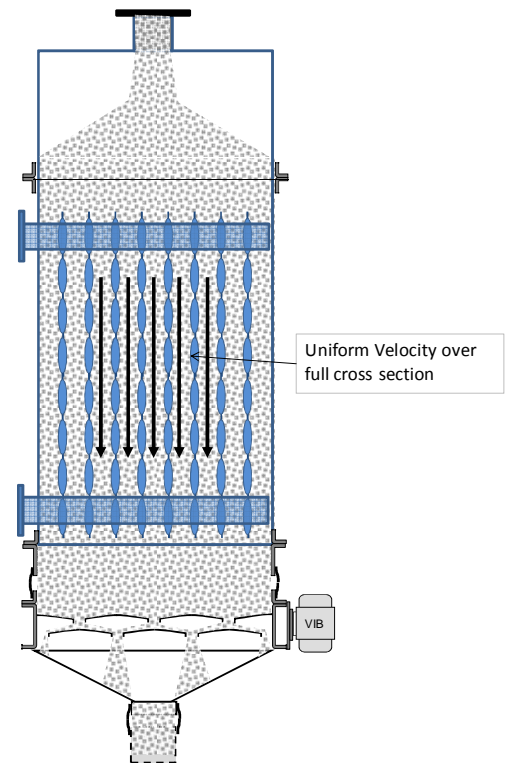


Fig. 3 - Uniform velocity with full cross section vibrating feeder

El intercambiador de calor vertical por placas utiliza un sistema simple de control. La tolva de alimentación distribuye el producto a la entrada de manera uniforme en el banco de placas de intercambio de calor formando un apilamiento cónico. Los sólidos a granel pasan lentamente a través de los bancos de placas con suficiente tiempo de residencia para obtener la temperatura requerida. El sistema de descarga regula el flujo del producto.

Para una operación continua, el sistema varia el flujo del producto a la descarga para mantener el nivel en la tolva de entrada. Para una operación por baches el intercambiador indirecto por placas puede también operar entre los interruptores de nivel máximo y mínimo manteniendo el nivel del producto por encima de las placas de intercambio de calor.

Para poder tener una mejor calidad de azúcar en humedad, color, brillantez, olor, granulometría, el banco de placas por transferencia térmica es la mejor opción, adicionando los bajos costes de producción y mantenimiento de los equipos.

NOVEDADES

INDISA S.A., presente con un stand en el Congreso Naturgas en Cartagena.

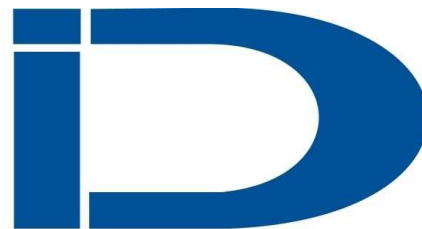


INDISA S.A, con sus unidades de negocio **FABRICACIÓN Y MONTAJES** y **EQUISOL**, estarán presentes en el Congreso Naturgas los días 9-10 y 11 de Abril de 2014, exponiendo nuevas tecnologías de medición Smart metering, detección de gases, combustión, Estaciones de regulación y medición, Estaciones de descompresión de gas natural, City Gates, Ingeniería especializada en el sector.

Si usted no recibe esta publicación directamente de INDISA S.A. o si desea recomendarnos a alguien para que la reciba, [presione aquí](#)

Para consultar las ediciones anteriores del boletín INDISA On line, puede entrar a <http://indisaonline.8m.com/>.

En esta página se encuentran todos los boletines en formato de página web, para que usted pueda grabarlos en su computador e imprimirlos.



INDISA S.A.
INGENIERIA DE PROYECTOS

Tel: (574) 444 61 66
Medellín-Colombia

mercadeo@indisa.com <http://www.indisa.com/>