



INDUSTRIA ALIMENTARIA

La importancia de la humedad del aire en
producción y almacenamiento

Humidificación, deshumidificación y
enfriamiento evaporativo del aire

 **condair**



La necesidad de deshumidificación del aire en la industria alimentaria

Cuando se trata de producir, procesar, envasar y guardar alimentos, es increíblemente importante que las empresas cumplan las estrictas normas de higiene para garantizar una calidad de producto permanentemente alta. Al mismo tiempo, los procesos de producción sin fallos no solo suelen requerir una buena calidad del aire interior, sino también temperaturas ambiente y niveles de humedad constantes y definidos estrictamente. Sin embargo, estos se ven afectados constantemente por la infiltración de humedad de aire externo caliente y húmedo, las personas y los propios productos. Dependiendo del tipo de alimento y su procesamiento, hay un amplio espectro que va desde la "elevada temperatura ambiente con elevados niveles de humedad" a "baja temperatura ambiente con bajos niveles de humedad"

Especialmente cuando se usan y procesan sustancias higroscópicas como polvos, harina y azúcar, un nivel de humedad bajo es fundamental para evitar la aglomeración y pérdidas del producto.

Este folleto se centra específicamente en el tema de "Cómo garantizar una baja humedad del aire ambiental en la industria alimentaria", tanto en teoría como por medio de ejemplos. Por esta razón, presentamos diversos procesos y técnicas para una humidificación del aire particularmente fiable, eficiente y económica. Dependiendo de su principio funcional y capacidad, los deshumidificadores a utilizar para este fin también pueden separar grandes cantidades de vapor de agua en un periodo de tiempo muy breve y, por tanto, garantizar permanentemente todos los niveles de humedad del aire requeridos, desde medio a muy bajo.

Presentamos la termodinámica: Cómo funciona la deshumidificación

En termodinámica, las variables de entalpía (**h**), temperatura (**t**) y humedad (**x**) son inseparables unas de otras. Estas variables se representan en el llamado diagrama h,x. Aquí la entalpía h es el contenido de calor total del aire, que consta de la temperatura del aire y el vapor de agua presente en el aire. En el caso de la humedad, se distingue entre la humedad absoluta x (g de vapor de agua en el aire por kg de aire) y la humedad relativa. La humedad relativa (**φ**) indica el porcentaje de saturación del aire. Cuando se trata de deshumidificar el aire para un proceso o para garantizar las condiciones especificadas del aire ambiente objetivo, se encontrarán los siguientes desafíos típicos, por ejemplo.

Ejemplo 1

Cómo garantizar una humedad del aire de 50 % a una temperatura ambiente de 20 °C

En un proceso, se liberan constantemente 2 g de agua por kg de aire en el aire ambiental (20 °C, $x = 7,2 \text{ g/kg}$) como resultado del procesamiento de alimentos. El aire absorbe esta agua como vapor de agua. Sin embargo, esto aumenta la humedad del aire ambiental a un valor de aprox. 85 % y, al mismo tiempo, la temperatura ambiente desciende a unos 15 °C. Al operar un deshumidificador (p. ej. un deshumidificador de condensación) instalado en la estancia que aspire constantemente aire ambiental y lo deshumidifique, se mantendrán las condiciones ambientales requeridas.

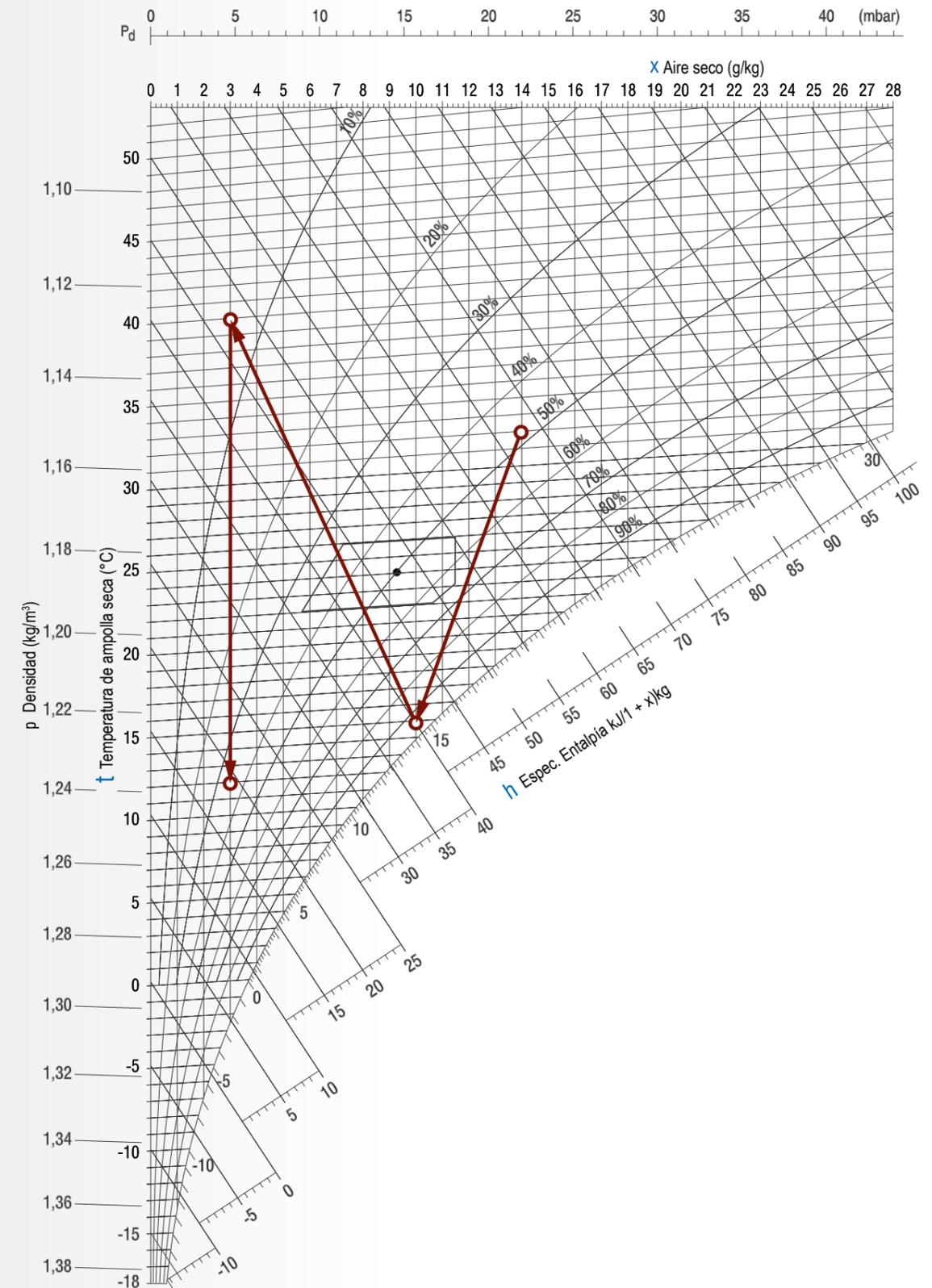
Ejemplo 2

La deshumidificación de un flujo de volumen de aire a 12 °C y una humedad de 3 g/kg (se muestra en el diagrama h,x de la siguiente página)

Numerosos procesos de producción, así como almacenes de alimentos requieren temperaturas bajas y al mismo tiempo niveles de humedad muy bajos. Supongamos que un flujo de volumen de aire exterior con una temperatura de 32 °C y una humedad de 14 g/kg (47 %) se debe deshumidificar a una temperatura del aire entrante de 12 °C y una humedad de 3 g/kg (35 %). Para este fin se utiliza un secador desecante. El cambio de estado del aire exterior al aire entrante sigue el curso de la línea roja en el diagrama h,x. En el paso 1, el aire se refrigera y deshumidifica previamente a 15 °C y una humedad de 10 g/kg. En el paso 2, el aire se seca en el secador desecante a un contenido de humedad en torno a 3 g/kg que aumenta la temperatura a unos 40 °C. Para terminar, en el paso 3, el aire que ahora está seco se enfría a posteriori a la temperatura del aire entrante de 12 °C.

Después de una breve introducción a los principios teóricos, en las siguientes páginas se proporcionan más ejemplos del secado al aire de diversos alimentos.

Para más información detallada sobre las áreas típicas de aplicación, los métodos de funcionamiento técnico y las funciones de los deshumidificadores de condensación y los secadores desecantes, consulte las páginas 14 a 17.



Mejora de la calidad y consistencia de producción

Secado por pulverización para la producción de alimentos en polvo

En numerosas áreas de la industria alimentaria los productos se procesan para hacer polvos en procesos industriales. Entonces estos polvos se introducen en el mercado como productos acabados o se usan como sustancias básicas para la manufactura de otros productos. Entre estos se encuentran, por ejemplo, leche en polvo, café instantáneo y capuchino en polvo.

El proceso de secado por pulverización elimina por completo el agua de la leche. Se divide en tres pasos. En el primer paso, el concentrado de leche, que se ha secado previamente por evaporación, se atomiza en gotitas muy finas, aumentando su área de superficie 1000 veces. Al mismo tiempo, en el paso dos, el aire que se ha filtrado, calentado y secado previamente se introduce en este proceso. Cuanto más caliente y seco esté este aire entrante de proceso, mayor será la velocidad de secado. En un tiempo breve, la corriente de aire eliminará completamente el agua de las gotitas finas de leche, la aglutinará como vapor y la retirará del proceso. Cuando el agua se absorba, el aire de proceso se humidificará y, por tanto, se enfriará. En el paso final, la leche seca que ahora está en polvo se separará del flujo de aire en un separador ciclónico.

De este modo, se produce un kg de leche seca en polvo de unos seis a siete litros de agua. Esto se usa, entre otras cosas, para la producción de queso, yogur, productos de confitería y panadería, como base para los alimentos instantáneos para bebés y muy a menudo en la producción de chocolate.

Basado en el proceso de secado por pulverización, se producen de una forma similar muchos otros polvos. Además, el secado por pulverización también se usa ampliamente en la industria farmacéutica.



El uso de secadores desecantes es ideal para el proceso de secado por pulverización. Durante el proceso de secado desecante, no solo se reduce la humedad del aire, sino que también se calienta el aire. Este calentamiento beneficia al proceso de secado por pulverización porque calentar el aire caliente requiere una cantidad enorme de energía. Esto mejora significativamente la eficiencia y la rentabilidad del secado por pulverización.

Materias primas y de producción higroscópicas

Evite las reacciones de material y preserve la calidad de las materias primas

Con el fin de garantizar el mejor procesamiento industrial posible y el almacenamiento libre de daños de sustancias químicas, es necesario diseñar sistemas de deshumidificación que se adapten con precisión a las necesidades y procesos de las empresas de producción. Esas soluciones de sistemas suelen comenzar con el suministro de materias primas y materiales de partida con el fin de aprovecharse del control óptimo de humedad en una etapa tan temprana como esta.

Lo importante aquí es que incluso las desviaciones mínimas de la humedad "ideal" pueden tener un efecto negativo en las sustancias utilizadas y sus características específicas durante el proceso posterior, pero también debido a posibles reacciones entre ellas.

Además de garantizar una calidad fiable, también es importante que la consistencia de los productos no varíe en términos de capacidad de flujo y fluidez. Solo de este modo se podrán usar los correspondientes sistemas de almacenamiento, transporte y dosificación de la mejor manera posible.

Materias primas higroscópicas

Para la producción industrial y procesamiento posterior de materiales higroscópicos, la deshumidificación continua del aire ambiental es un requisito previo necesario para una producción óptima. Compuestos como la fécula que tienen una fuerte atracción a la humedad, pueden

cambiar no solo de volumen, sino también de color y otras características específicas cuando absorben agua. Sin embargo, es crucial saber que la calidad de los productos y sus componentes individuales se puede deteriorar hasta el punto de que estos no se puedan usar o ya no sean comestibles.

Mientras que por ejemplo en la harina se forman rápidamente grumos en cuanto absorbe humedad, el azúcar reacciona químicamente con el agua para formar compuestos tipo glaseado o caramelizado que pueden hacer que ya no se pueda utilizar para su procesamiento posterior. Con el fin de evitar las consecuencias de estas reacciones o procesos, el uso de soluciones de deshumidificación efectivas es absolutamente esencial.



Superficie seca para etiquetas que se adhieran bien

Cuando las botellas se etiquetan en el transcurso del embotellado de bebidas, los niveles de humedad excesivos del entorno de las plantas de producción y embotellado pueden dañar tanto la etiqueta de las botellas llenas que en último término no se puedan vender.

El problema es que cuando las botellas, llenadas y etiquetadas en un lugar fresco, se llevan al almacén, existe el riesgo de que se forme condensación en la superficie de la botella. Esto puede tener un efecto desastroso en las etiquetas, ya que el adhesivo de estas se ablandará y perderá su adhesión, haciendo que la etiqueta se caiga de la botella. Este problema se puede evitar deshumidificando el lugar de almacenamiento.



Si se forma moho en las esquinas y bordes o las etiquetas no se pueden usar debido a arrugas, caída o desconchado: el uso de tecnologías de deshumidificación actuales y eficientes evitan de forma efectiva estos problemas.





La deshumidificación del aire garantiza unas condiciones de producción higiénicas

Contaminación de condensado

La deshumidificación del aire precisa y optimizada para la aplicación juega un importante papel en mantener las elevadas normas de higiene que se requieren en la industria alimentaria. En el caso de producción con productos perecederos, las temperaturas ambiente de las salas de producción, laboratorio o almacenamiento tienden a mantenerse a un nivel bajo. Si entra aire más caliente en la sala, por ejemplo a través de la apertura (necesaria) de las entradas de la sala, la humedad que entra al mismo tiempo se puede asentar rápidamente en forma de condensación en techos, paredes o las superficies de equipos y muebles. En lugares donde la humedad se deposita permanentemente, las condiciones son ideales para la formación de microorganismos como hongos y bacterias. El aire húmedo condensado tiene un efecto negativo similar, sobre todo en los componentes metálicos de dispositivos y muebles. Esto favorece el desarrollo de daños por corrosión, alberga el riesgo de contaminación por condensación y, por tanto, hace que sea más difícil cumplir las normativas de higiene requeridas.

Daños por corrosión

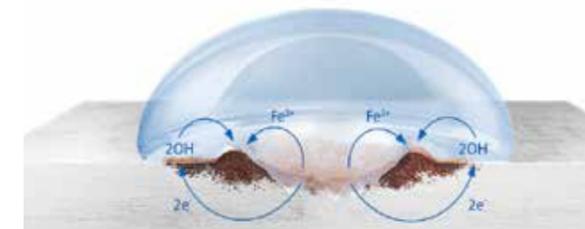
Se forma rápidamente condensación en las superficies a veces muy grandes de tuberías y accesorios a través de los que fluye agua fría... y esto ocurre más cuanto más baja sea la temperatura de estas superficies. Las consecuencias de esto pueden ser muy graves y, por tanto, costosas. Debido a la exposición permanente a la humedad, con el tiempo se formará óxido en las áreas afectadas. Y, lo que es peor, dependiendo de donde estén situados los sistemas de tuberías, el agua condensada también se introducirá en los contenedores de producción o almacenamiento ubicados debajo de ellas y provocarán daños considerables ahí, dependiendo de la función de los elementos de la planta en el proceso de producción.

El uso de sistemas de deshumidificación basados en tecnologías de adsorción o condensación impide la condensación, corrosión y formación de moho y, por tanto, evita daños permanentes a productos e instalaciones de producción.

Cómo se produce la corrosión

El hierro no se oxida si el aire está suficientemente seco. Sin embargo, cuando se posa humedad en el metal, el oxígeno (O_2) y el agua (H_2O) empiezan a reaccionar para formar iones de hidróxido (OH^-). Para equilibrar los electrones que se requieren para esta reacción, el hierro se oxida, es decir, libera sus electrones, que entonces son absorbidos por el oxígeno. Este proceso produce óxido de hierro, lo que llamamos simplemente óxido.

Cuando los electrones se retiran, se produce una carencia de electrones y se liberan átomos de hierro con carga positiva (Fe^{2+}). Estos migran en las gotitas de agua y se combinan en ellas con los iones de hidróxido con carga negativa (OH^-). En el primer paso, se forma hidróxido de hierro(II) como resultado de distintas cargas.



Otras reacciones con agua, oxígeno e iones de hidróxido dan lugar a reacciones cada vez más continuas de las que se forma óxido de hierro(III) e hidróxido de hierro(III). Se asientan en la superficie del metal y dan al óxido su aspecto típico. A diferencia de metales como el aluminio, el proceso solo se detendrá cuando ya no haya más hierro presente.

Infiltración de humedad debido a intervalos de limpieza elevados

Solo por razones higiénicas, una limpieza frecuente —a menudo varias veces a día— es algo obligatorio en un amplio número de plantas de procesamiento de alimentos. En la industria de procesamiento de carne, por ejemplo, las máquinas, las superficies de trabajo y suelos se tienen que limpiar hasta tres veces al día para lograr el nivel requerido de limpieza e higiene debido a la considerable contaminación que se produce.

Siempre que la limpieza se lleve a cabo por ejemplo con máquinas de alta presión o vapor se liberarán grandes cantidades de humedad. Si esta humedad no se elimina de forma consistente después del proceso de limpieza, también se depositará en los productos de carne procesados, entre otras cosas, y será un campo de cultivo para desarrollar microorganismos. Además, la deshumidificación evita la posible formación de neblina, proporciona un entorno de trabajo más agradable para los empleados y los suelos secos protegen adicionalmente del riesgo de resbalarse.



La frescura de productos horneados y aperitivos

Todos los niños saben que las galletas, patatas fritas, pretzels y palitos de aperitivo que se guardan al aire libre durante un determinado periodo de tiempo pierden su frescura: atraen la humedad del aire ambiental y la absorben. En el caso de los productos horneados, que constan principalmente de dos ingredientes higroscópicos (harina y azúcar), las propiedades deseadas se pueden garantizar por medio de la gestión de la humedad.

Aquí donde el pan se hornea y guarde, es decir, en panaderías o, incluso de forma más extensa, en la producción industrial de productos de panadería, el uso de sistemas de deshumidificación efectivos servirán para mantener la frescura y también para evitar el desarrollo de moho.



Transportabilidad de los productos envasados y a granel

Para una producción óptima de alimentos, la interacción entre los procesos usados y los productos manufacturados deberá ser la correcta. En este caso, no suele ser suficiente centrarse de forma unilateral en la elevada calidad del producto. Por encima de todo, la producción también deberá cumplir las elevadas demandas en términos de competitividad del sector; lograr la máxima eficiencia posible es un problema constante, sobre todo en la industria alimentaria.

Tiempos de inactividad más bajos posibles
Un componente esencial de la calidad del proceso reside en un flujo de producción sistemáticamente sólido y sin obstáculos de

la cinta transportadora y las rutas de transporte utilizadas. Si el entorno no está suficientemente deshumidificado, la adhesión o adherencia de los productos a las cintas transportadoras o el bloqueo de las rutas de los transportadores provocadas por la formación de grumos pueden alterar gravemente el proceso de producción.

Las soluciones de deshumidificación inteligentes ofrecen a los productores de alimentos un control y gestión óptimos de sus flujos de proceso.



Cómo elegir la tecnología correcta de deshumidificación

Como se muestra en el folleto, hay que encarar distintos desafíos en la industria alimentaria en lo que se refiere a la deshumidificación del aire. Dependiendo del tipo de procesamiento, procesamiento posterior y almacenamiento de los alimentos, el espectro va desde la “elevada temperatura con elevados niveles de humedad” a la “baja temperatura con bajos niveles de humedad”.

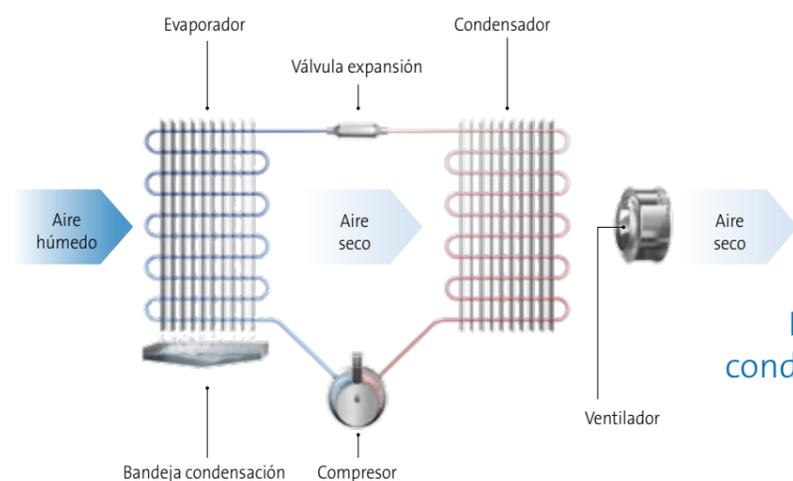
Una posibilidad para la deshumidificación del aire es el funcionamiento de unidades de ventilación con refrigeradores de agua integrados. En este proceso, el aire exterior que se introduce en la unidad de ventilación se enfría significativamente en el refrigerador, se deshumidifica y luego se introduce en la sala. Sin embargo, con tiempo húmedo este tipo de deshumidificación suele no ser suficiente para absorber los picos. Además, los valores de humedad que se pueden lograr desde un punto de vista económico no corresponden a menudo con las condiciones objetivo requeridas y habrá que deshumidificar más. Con el fin de reducir significativamente los costes de explotación de la deshumidificación del aire, lo normal es usar unidades secundarias de deshumidificación del aire. Estas deshumidifican un flujo de volumen de aire parcial requerido o se instalan directamente en la estancia. Ahí aspirarán constantemente aire del lugar, que se filtrará, deshumidificará y luego se volverá a introducir en la estancia como aire entrante seco.

Ambos tipos de deshumidificación tienen ventajas e inconvenientes y se deberán probar y evaluar

para cada aplicación. En el caso de la instalación directa en la estancia, se deberá tener en cuenta, además de la carga de humedad interna en la habitación, la carga de humedad externa, p. ej. de la ventilación mecánica en verano. Los deshumidificadores que se usan para este fin están disponibles como deshumidificadores de condensación y secadores desecantes.

Deshumidificadores de condensación

Son unidades listas para usar para procesos de deshumidificación estándar en los que hay que mantener una humedad relativa de hasta el 40 % a una temperatura ambiente de unos +5 a +35 °C. Las unidades contienen un enfriador con compresor, evaporador y condensador. Como se muestra en la siguiente ilustración, el ventilador lleva aire ambiental húmedo a la unidad, lo filtra y luego lo pasa por el evaporador. El refrigerante líquido fluye en este evaporador, extrayendo calor del aire y evaporándolo en el proceso. Esto enfría el aire hasta que la temperatura desciende por debajo del punto de rocío y se condensa agua del aire. Cuanto más baja sea la temperatura del evaporador, más agua se liberará del aire como condensación y más seco será el aire. El agua se recoge en una bandeja de condensación y se descarga al desagüe. A continuación, el aire que está ahora deshumidificado, pero también frío, fluye a través del condensador del enfriador. Ahí se calienta por el calor de condensación y vuelve a la habitación como aire entrante deshumidificado. La continuidad de este proceso significa que el aire de la habitación se deshumidifica constantemente al nivel objetivo deseado.



Deshumidificación de condensación — principio funcional

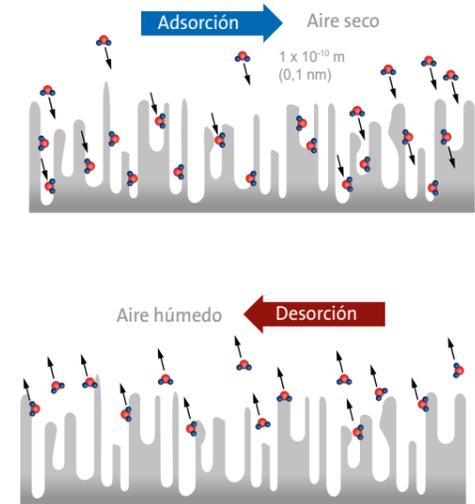
Secadores desecantes

se usan cuando hay que producir una baja humedad por debajo de aprox. 10 % a menudo a temperaturas muy bajas. Como la deshumidificación del aire reduciendo su temperatura significativamente por debajo del punto de rocío, por ejemplo con un deshumidificador de condensación, sería demasiado costosa y requeriría demasiado energía, se usan las propiedades del gel de sílice en el secado desecante.

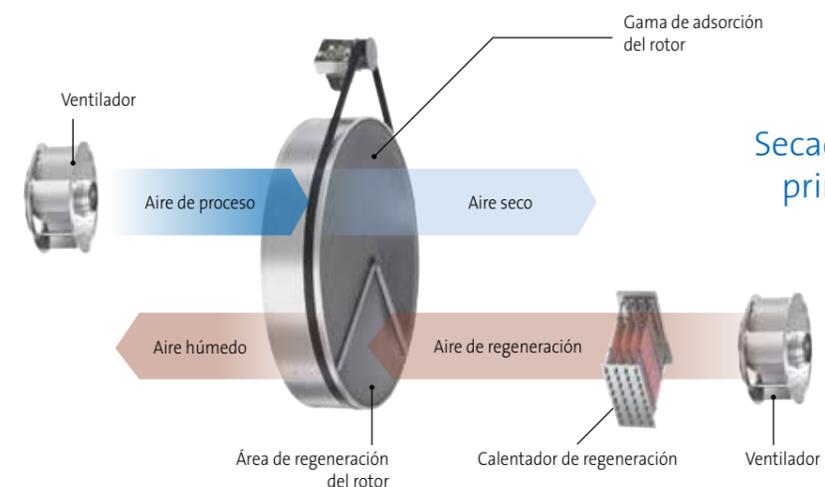
Un secador desecante consta de un rotor, filtros de aire, dos ventiladores para transportar el aire de proceso y de regeneración, un calentador para calentar el aire de regeneración y el control asociado (véase la siguiente figura).

El ventilador de aire de proceso transporta el aire a secar a la unidad. Después de pasar por un filtro de aire, el aire llega al rotor de sorción que gira lentamente. Este consta de más de 82 % de gel de sílice sobre una estructura de panel de fibra de vidrio permeable al aire. Gracias a su área superficial internamente extremadamente grande de hasta 800 m² por gramo, el gel de sílice es muy higroscópico y, por consiguiente, puede absorber grandes cantidades de agua del aire de proceso en su superficie y puede guardarla en su estructura interna.

Como el aire fluye a través del rotor de sorción, tienen lugar dos procesos al mismo tiempo: el aire de proceso se puede deshumidificar de forma marcada. Sin embargo, dependiendo de la intensidad de deshumidificación, la temperatura del aire podrá aumentar considerablemente. Por tanto, a menudo hace falta enfriar el aire, que ahora está deshumidificado pero caliente, antes de devolverlo a la habitación.



Para que este proceso de deshumidificación funcione, el rotor de sorción tendrá que regenerarse continuamente: por consiguiente, la humedad que se almacena en el gel de sílice se deberá eliminar constantemente de él, lo que se hace con aire de regeneración que proviene del otro lado y fluye a través del rotor de sorción a contracorriente. El aire de regeneración se calienta y, debido a ello, la humedad relativa desciende tanto que es suficiente para expeler el agua del gel de sílice y que se aglutine como vapor en el aire (desorción). Este aire de regeneración, que ahora está húmedo, sale del secador desecante y se expulsa al aire exterior, si es necesario después de una recuperación del calor suplementaria. Se usan agua caliente, vapor, quemadores de gas o energía eléctrica como medios para calentar el aire de regeneración.



Secado desecante — principio funcional

Deshumidificadores de condensación

Serie Condair DC

Los deshumidificadores de condensación industriales de la serie DC de Condair se usan en una amplia gama de aplicaciones de la industria, el comercio y los almacenes. El proceso de deshumidificación del aire se basa en un proceso de enfriamiento. Se genera una baja temperatura mediante un enfriador que condensa el vapor de agua que hay en el aire y así deshumidifica el aire. Esos deshumidificadores son especialmente idóneos para garantizar unos niveles de humedad entre el 40 % y 60 %.

Los deshumidificadores de condensación Condair se pueden configurar de muy diversas formas y se pueden adaptar a las necesidades individuales de los clientes. Con capacidades de deshumidificación de 75 a 930 l/24 h con volúmenes de aire de 800 a 8500 m³/h, los diez modelos estándar ya cubren una amplia gama de aplicaciones. Pueden ser

independientes o se pueden configurar para un uso móvil y se pueden conectar incluso a la red de conductos de aire para garantizar una distribución óptima del aire seco, lo que significa que la humedad de objetos muy grandes también se puede regular con un solo o pocos dispositivos. Además, hay modelos y series para montaje en pared, pared trasera y techo, así como con disipación externa del calor y para bajas temperaturas. Los modelos especiales con condensadores exteriores son idóneos para áreas muy sensibles a la temperatura. Aquí el calor de condensación del deshumidificador se expulsa al exterior a través de un condensador externo, de modo que la temperatura ambiente no varía. Todos los deshumidificadores DC se controlan de forma totalmente automática a través de microprocesadores para lograr el funcionamiento deseado.

Secadores desecantes

Serie Condair DA

Siempre que se requieran niveles de humedad muy bajos, por ejemplo en procesos de secado industrial o en procesos con temperaturas muy bajas, se usan los secadores desecantes de la serie DA de Condair. El rotor de sorción revestido de gel de sílice funciona prácticamente sin desgaste en condiciones de funcionamiento óptimas y permite un funcionamiento seguro a temperaturas de hasta -30 °C, logrando incluso los niveles de humedad más bajos. El gel de sílice usado como medio de secado es no respirable y no inflamable.

Además de 30 modelos estándar con capacidades de deshumidificación de 0,6 a 182 kg/h para flujos de aire de proceso de 120 a 27.000 m³/h, los secadores DA también están disponibles en una gama de modelos especiales. Esto significa que los dispositivos se pueden equipar antes de su entrega con baterías de prerrefrigeración o posrefrigeración, intercambiadores de calor o módulos de

condensación. Se deberá tener en cuenta en particular en una etapa temprana del proceso de planificación la posrefrigeración que se necesita del aire de proceso que se seca y calienta así. Además de la selección de distintos procesos de regeneración, también está la opción de usar medios existentes como el vapor o el agua caliente. Combinándolos con el calentador de regeneración eléctrico integrado en la unidad, se puede conseguir un ahorro considerable en costes de explotación, sobre todo con sistemas más grandes.

Dependiendo de las condiciones de funcionamiento existentes, todos los procesos que tienen lugar en el secador desecante se controlan a través del ICA in situ para conseguir las condiciones objetivo del aire entrante.



Condair DC 50 – 200 W
Deshumidificador de condensación montado en la pared

Capacidad de secado nominal*
49–190 l/día



Condair DC 50 – 200 R
Deshumidificador de condensación montado en la pared trasera

Capacidad de secado nominal*
49–190 l/día



Condair DC 50 – 200 C
Deshumidificador de condensación montado en el techo

Capacidad de secado nominal*
49–190 l/día



Condair DC 75 – 100
Potente deshumidificador de condensación compacto

Capacidad de deshumidificación nominal*
73,0–95,2 l/día.

*a 30 °C — 80 % HR



Condair DC-N
Deshumidificador de condensación con disipación externa del calor

Capacidad de secado nominal*
263,1–939,3 l/día.



Condair DC-LT
Deshumidificador de condensación para bajas temperaturas

Capacidad de secado nominal*
263,1–939,3 l/día.



Condair DA 160 – 440
Secadores desecantes compactos y eficientes en una carcasa duradera de acero inoxidable. Para uso en habitaciones más pequeñas, como laboratorios, bodegas y archivos.

Capacidad de secado nominal**
0,6–1,4 kg/h.



Condair DA 210 – 450
Secadores desecantes potentes pero compactos para empresas industriales y comerciales. Diseño robusto y fácil de mantener en una carcasa de acero inoxidable AISI304.

Capacidad de secado nominal**
0,6–2,2 kg/h.



Condair DA 500 – 9400
Secador desecante que se puede configurar de numerosas formas para ajustarse a las necesidades individuales del cliente, sobre todo para usarse en áreas de producción y salas grandes.

Capacidad de secado nominal**
3,3–54 kg/h.

**a 20 °C — 60 % HR

Condair S.A.
Calle Baracaldo, 37
28029 Madrid, España
Teléfono: +34 91 531 82 18
Correo electrónico: es.info@condair.com
Internet: www.condair.es

