

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

631-22 PROBLEMAS DE HORNOS-SECADEROS

(Problems of Dryer-Kiln Combination Operations).

D. P. Frame.

De: "THE BRITISH CLAYWORKER", vol. LXIII, nº 749, 15 septiembre 1954, pág. 184.

- S i n o p s i s -

Se discute, en este artículo, la construcción de un secadero, unido directamente a un horno túnel, sin puertas intermedias. Se presta atención al problema de la recuperación de calor y a la dificultad de controlar el flujo de gases desde el horno al secadero.

INTRODUCCION

El empleo combinado de hornos túnel y de secaderos es reciente. Todavía se discute sobre la utilidad de esta asociación, sin puertas intermedias. La principal razón que se aduce es que no se recupera suficiente calor, de los ladrillos que se están enfriando en el horno, para secar los ladrillos, colocados en el secadero. Se han expuesto numerosos razonamientos - para probar que la combinación de un horno con un secadero no es rentable, pero el hecho innegable es que existe un gran número de tales asociaciones que funcionan con buen rendimiento. Además, se ha comprobado que son más económicos que otros procedimientos de secado.

CALOR DE SECADO

El calor necesario para el secado procede de los ladrillos que se están enfriando; se encuentra en el aire utilizado, directa e indirectamente, para enfriar los ladrillos. El aire directo es aquél que se introduce desde el exterior en el horno túnel mediante el ventilador y se pone en contacto con los ladrillos cocidos. El aire indirecto ha sido utilizado para enfriar las paredes que se han calentado por radiación.

Puede aumentarse la cantidad de calor, incrementando el volumen de aire o elevando la temperatura del aire que transporta el calor recuperado; claro está que por el deseo de querer conseguir demasiado aire para el secado, se realiza un enfriamiento rápido, pudiéndose producir grietas. Cuanto más aire se utiliza, los ladrillos se enfrían más rápidamente, reduciéndose la temperatura del calor recuperado.

Para suministrar más calor puede utilizarse el aire indirecto, pero como es algo más frío que el aire empleado para recuperar directamente el calor de los ladrillos cocidos, tiende a disminuir su temperatura. En los casos en que los ladrillos se cuecen a una temperatura baja, y se necesita una temperatura elevada para el calor recuperado, debe aumentarse la presión en la zona de combustión, por adición de aire a los mecheros; el exceso de aire se mezcla con el aire que transporta el calor recuperado.

En los casos en que la temperatura del calor recuperado es demasiado alta para un secado satisfactorio, es muy sencillo reducir la temperatura mediante aire frío.

La circulación del aire se realiza mediante ventiladores (para mover el aire que transporta el calor recuperado, pa

ra hacerlo recircular y para extraerlo del secadero).

EQUILIBRIO

El equilibrio entre el secadero y el horno es crítico. Se ha de mantener un equilibrio para impedir que los gases de la chimenea y los productos de combustión penetren en el secadero, produciendo manchas en las piezas. Se han hecho algunos intentos para asegurar el control mediante pantallas de aire, toberas, cortinas, cámaras de circulación cíclica, etc., pero con un efecto limitado. Las pantallas y la circulación cíclica son, quizás, beneficiosos para romper la circulación del flujo superior, pero solamente en combinación con los ventiladores. La pantalla de aire será inútil si el ventilador que introduce el aire que transporta el calor recuperado es insuficiente para satisfacer al aspirador del secadero. La diferencia se ha de compensar por el aire que fluye por la parte inferior del túnel; las pantallas de aire no son lo suficientemente fuertes para vencer las presiones estáticas. El ventilador que impulsa al aire que transporta el calor recuperado ha de suministrar todo el aire extraído por el aspirador del secadero o habrá un flujo desde el horno al secadero. Una vez que estos dos ventiladores se hallan en equilibrio, entonces se pueden usar las pantallas de aire para romper la corriente del flujo superior. Lo que puede ocurrir, sin pantalla de aire, es que los gases de los conductos que circulan por la parte superior fluyan hacia el extremo de carga del horno; al mismo tiempo, existirá una contracorriente a lo largo de la parte superior de las vagonetas. Algunos de los gases de la chimenea pasan al secadero y se mezclan con el aire que transporta el calor recuperado, son recogidos por el ventilador de circulación cíclica y se mantienen en la parte inferior del secadero. Algo del calor

recuperado que se mezcla con los gases de la chimenea entra al mismo tiempo en contracorriente en el horno. Todo esto ocurre mientras que el secadero y el horno se hallan, aparentemente, en equilibrio. Por consiguiente, puede emplearse una pantalla de aire, u otros medios, para cortar esta corriente superior.

Si no existe el problema de la formación de manchas en las piezas no es indispensable evitar el flujo de aire desde el horno al secadero. Los gases de la chimenea pueden emplearse para proporcionar calor para el secado y, al mismo tiempo, la extracción realizada por el aspirador del secadero puede servir para ayudar a elevar la temperatura de precalefacción.

Otra condición es tener un flujo excesivo de calor recuperado desde el secadero hasta el horno. Esto reduce la temperatura de precalefacción en el horno, lo cual puede originar una serie de dificultades. A veces parece que el aspirador del secadero no tiene la suficiente capacidad. Existe un alto tiro en el secadero, pero la temperatura en el extremo de carga permanece baja y la humedad es muy alta. En este caso, el aspirador del horno no está privando de aire al aspirador del secadero. Normalmente, el aspirador del horno tiene una capacidad estática mayor que la del aspirador del secadero; está más ligado al ventilador que suministra el aire que transporta el calor recuperado, y por consiguiente es más fácil para el aspirador del horno conseguir aire con calor recuperado desde el secadero que arrastrar los gases de la chimenea, o para el aspirador del secadero, arrastrar el aire con calor recuperado a través del secadero. El aspirador del horno interviene entonces también en el equilibrio. Reduciendo la acción del aspirador del horno, puede aumentarse el flujo de aire a través del secadero, con el consiguiente aumento de tempe

ratura en el extremo de carga del secadero. Al mismo tiempo, las condiciones del horno quedarán afectadas sólo ligeramente cuando el aspirador del horno arrastre aire con calor recuperado y no los gases de la chimenea desde el horno.

Se ha de mantener un equilibrio en el secadero entre el calor necesario para el secado, la humedad requerida y el volumen de aire preciso para extraer la humedad.

LOS LADRILLOS Y SU PROBLEMA

Los ladrillos fáciles de secar no ofrecen problema, pues resisten flujos de aire con altas velocidades y secado rápido. Teniendo un flujo de aire mayor a través del secadero, puede aumentarse la temperatura de entrada y disminuirse la humedad. - Ocasionalmente, sin embargo, aun con secado rápido, pueden existir perturbaciones, en invierno, en el caso de ladrillos que absorben humedad cuando entran en el secadero; pueden llegar a debilitarse tanto que se deshagan por su propio peso. Aun con alta velocidad de aire, humedad baja y temperaturas elevadas a la entrada del secadero, si el ladrillo se halla a una temperatura mucho más baja que el punto de rocío del aire del secadero, se produce condensación. Si la condensación es considerable antes de - que los ladrillos se calienten por encima del punto de rocío, se provoca la ruptura. En algunos casos, con ladrillos extremadamente fríos, puede ser perjudicial una temperatura alta a la entrada del secadero pues aunque la humedad relativa es pequeña, el punto de rocío es alto. Cuanto mayor sea el punto de rocío, más tiempo se ha de calentar el ladrillo por encima de la temperatura del punto de rocío y hasta que se hallen próximos a dicho punto, el agua se condensará y será absorbida por el ladrillo.

Un medio para reducir esta condensación es introducir aire caliente (calor recuperado) y seco a través del ventilador nº 1 de circulación cíclica. Al mismo tiempo, algo del aire extraído del secadero se descarga mediante el ventilador nº 2 de circulación cíclica. De esta forma se consigue un efecto mucho mayor que recalentando el aire, como se hace en algunos casos en que se separa algo de agua y se introduce aire seco y caliente, lo cual materialmente disminuye el punto de rocío.

Otro método para reducir la condensación es mantener el ladrillo por encima del punto de rocío. En trabajos en escala industrial es un procedimiento costoso.

Al secar arcillas y otros productos que son difíciles de secar, y que requieren más humedad y un secado más lento, el aspirador del secadero ha de reducirse para disminuir la cantidad de aire que atraviesa el secadero; de esta forma se consigue elevar la humedad. En estos casos es difícil conseguir el calor suficiente para el secado, pues para transportarlo se necesita aire; si la arcilla no resiste un flujo de aire de velocidad elevada, deben encontrarse otros medios auxiliares para calentar el aire que se ha de usar en el secado.

COLOCACION

El método seguido en la colocación de las piezas en un horno-secadero tiene una gran influencia sobre los resultados obtenidos. Para llegar a resultados óptimos es esencial un amplio conducto a través del centro de las vagonetas. Existen limitaciones en el modelo elegido de colocación de las piezas debido a los medios empleados para la carga y descarga de las piezas en las vagonetas, a la resistencia que ofrecen las piezas en estado crudo, a las di

dimensiones físicas de los ladrillos crudos y del horno, etc.

Algunos problemas encontrados en las operaciones en horno-secadero pueden corregirse cambiando la forma de colocarlos. De hecho, puede decirse que el éxito de un horno túnel depende de que se alcance o no la colocación correcta. La colocación en este tipo de hornos no es más difícil que en un horno periódico.

Hay que tener en cuenta, cuando se quiera conseguir calor en un determinado punto -para lo cual se dejan aberturas en el encañado, a fin de que circulen mejor los gases- que el flujo de los mismos en un horno túnel es horizontal más que vertical.

Al resolver los problemas de hornos-secaderos, es necesario, cuando se van a introducir cambios, pensar de donde viene el calor y a donde va. Una vez que se han vencido las primeras dificultades, los hornos-secaderos funcionan muy económicamente.

S. F. S.

- - -