

TABLEROS AGLOMERADOS

Recomendaciones Provisionales FESYP para el Proyecto y Utilización de las Instalaciones de Secado de Partículas

0. Introducción

La FESYP ha estudiado el problema de la instalación de secado de partículas, debido a la gran importancia que tiene este problema en la industria de tableros de partículas. Un grupo de especialistas compuesto de suministradores y usuarios de instalaciones de secado, ha elaborado las recomendaciones que se recogen a continuación.

Mediante el secado se elimina el exceso de agua contenida en las partículas de madera. La eliminación más económica de esta agua se hace suministrando calor a la temperatura más elevada posible.

El secado llega a ser peligroso en el momento en que los dispositivos y medidas de seguridad no están de acuerdo con las temperaturas a que se trabaja.

Mediante un proyecto y mantenimiento adecuado, los peligros de una instalación de secado de partículas puede quedar reducida al mínimo, teniendo en cuenta el desarrollo actual de la técnica.

La madera arde bajo la influencia de la temperatura, el oxígeno y el tiempo que evapora o gasifica los elementos volátiles, que posteriormente se inflaman.

Las temperaturas críticas se denominan:

- punto de inflamación;
- punto de combustión;
- punto de auto-inflamación.

El primero se caracteriza por la inflamación de los gases desprendidos por el calentamiento bajo la acción de una causa extraña a los mismos.

El punto de combustión se caracteri-

za por la combustión mantenida por sí misma, una vez producida la primera inflamación.

Por último, el punto de auto-inflamación se alcanza en el instante que el producto se inflama sin necesidad de una acción externa.

En los tres es necesario la presencia de oxígeno.

Los ensayos efectuados han demostrado que los diferentes puntos térmicos señalados dependen de varios factores que actúan simultáneamente:

- especie de madera;
- resinas;
- forma geométrica;
- condiciones energéticas;
- condiciones atmosféricas;
- tiempo.

La descomposición térmica de la madera empieza a temperaturas relativamente bajas. A los 150 °C empiezan las reacciones exotérmicas, alcanzándose el punto de inflamación alrededor de los 220 °C. Referente a los pinos y el abeto rojo, el punto de combustión se alcanza a los 270 °C y el de auto-inflamación a los 290 °C.

El tiempo que pasa hasta la inflamación espontánea es de unas horas y cuanto más prolongada es la acción, más disminuye la inflamación. Debemos señalar, no obstante, que las resinas pueden inflamarse espontáneamente a temperaturas mucho más bajas y en tiempos más cortos. En este sentido se ha constatado que la resina de pino se inflama espontáneamente al cabo de 120 minutos a una temperatura de 80 °C. A esto hay que añadir que la dispersión muy fina del material favorece la ignición rápida a bajas tem-

peraturas. A este fenómeno se debe el peligro que representa los depósitos de polvos de resinas.

1. Secado de partículas

La industria de tableros de partículas trabaja por regla general con partículas de madera cuyo grueso oscila entre unas décimas de milímetro y unos 3 milímetros. Antes de proceder al encolado, las partículas se desecan hasta un contenido de agua del 1 al 6% como media, dependiendo del equipo técnico de que se dispone.

El agua eliminada es absorbida por el medio gaseoso secante. Este proceso corresponde al de evaporación y la partícula entre tanto contiene agua, tiene una temperatura inferior al punto de ebullición de ésta. Por ello, la fuente suministradora de calor puede mantener a lo largo del secado una temperatura bastante más elevada que las partículas de madera. Por consiguiente, los secaderos de partículas trabajan a temperaturas superiores al punto de inflamación de las especies utilizadas.

Desde el punto de vista de fuente de calor, se distinguen los tipos siguientes de secaderos.

1 a) Calentamiento indirecto por agua, vapor o aceite térmico. La energía necesaria al secado se comunica indirectamente a las partículas de madera, por ejemplo, mediante radiadores, mientras que el agente secante gaseoso tiene la misión de evacuar el agua vaporizada.

1 b) Calentamiento directo mediante instalaciones de aceite, gases u otros combustibles, por ejemplo, hogares combinados con polvo de madera. La transmisión del calor se hace directamente mediante el flujo de gases.

1 c) Combinación de calentamiento directo o indirecto.—El calentamiento principal se hace indirectamente, ayudado por un calentamiento suplementario directo mediante un agente secante gaseoso. La energía de secado suministrada directamente de gases de humos o de intercambiadores térmicos.

En los tres casos, la cantidad de agua eliminada de las partículas, en forma de vapor, reduce el contenido de oxígeno del medio secante. En los secaderos de secado indirecto, el efecto del gas inerte es especialmente importante.

Los pequeños aspersores de las partículas permiten secar las partículas en lapsos de tiempo de segundos o de minutos, bastante inferiores a los tiempos de inducción conocidos.

Por consiguiente, es posible trabajar a temperaturas considerablemente superiores a los puntos de inflamación o de combustión de las especies de madera utilizadas, siempre que el contenido de oxígeno del medio secante o la permanencia en el secadero no sobrepasen los límites adecuados.

2. Instalación de secado de partículas

En la industria de tableros de partículas, la instalación de secado constituye una parte integral del conjunto de la instalación de producción. La seguridad de su funcionamiento puede garantizarse siempre y cuando desde el proyecto de la instalación se tenga en cuenta una serie de consideraciones, ya que el secado propiamente dicho de las partículas no lleva implícito ningún peligro de incendio.

Por razones de seguridad contra los incendios, las instalaciones de secado deberán estar técnicamente separadas de las otras.

En el proyecto de la instalación de tableros de partículas se debe vigilar que se garantice una continuidad en la alimentación del secadero. Esta continuidad se refiere tanto a la cantidad como a la calidad del material húmedo, es decir, a las variaciones de la cantidad, humedad y naturaleza de la materia prima.

Se recomienda especialmente asegurar el suministro de partículas húmedas, así como la evacuación de partículas secas en períodos de diez minutos por lo menos, independiente de los impedimentos que se produzcan antes y después del secado.

Cada instalación de secado debe permitir evacuar la cantidad de partículas que contiene. Para asegurar esta evacuación, es necesario prever dispositivos especiales y lugares apropiados, exteriores a la línea de producción normal.

Los elementos de transporte anteriores a la instalación de secado deben construirse de tal forma que las partículas no puedan ir a otras unidades de producción.

Los dispositivos de suministro y evacuación de partículas deben construirse de tal forma que garanticen un funcionamiento continuo. Deben dimensionarse de forma amplia para evitar taponamientos.

3. Dispositivos de seguridad

La temperatura constituye el factor, en la instalación de secado, que

debe vigilarse cuidadosamente, ya que es la magnitud que determina el rendimiento de la instalación.

Desde el punto de vista de peligro de incendio, la temperatura, el contenido de oxígeno del fluido de secado y la permanencia de las partículas en el secadero, es decir, la duración de la acción de la temperatura y del oxígeno, se encuentran en una relación muy estrecha. El contenido de oxígeno del agente secante depende, desde luego, de la acción del gas inerte —variable según los tipos de secaderos— y se reduce debido al desprendimiento de vapor de agua procedente de las partículas.

Cuanto más activa sea la acción del gas inerte, mayor en humedad inicial de las partículas y menor la permanencia de las partículas en el secadero, más elevada puede ser la temperatura que se emplee en el secado.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y para un secado comprendido entre el 1 y el 6% de media, no deben sobrepasarse las temperaturas siguientes tomadas como valores medios medidos en la región de secado de entrada y salida de las partículas:

a) Para secaderos de calentamiento indirecto según construcción	máx. 150 °C
b) Secaderos de calentamiento directo	máx. 280 °C
c) Secaderos de calefacción combinada	máx. 170 °C

Las instalaciones de secado de partículas deben trabajar con una seguridad total. Las conducciones de aire y los dispositivos de transporte que forman parte del sistema de secado, debe funcionar de tal forma que no se produzcan depósitos permanentes de partículas. Estas exigencias son aplicables a todos los puntos de posible regulación de la instalación.

El efecto separador de la instalación de secado con reciclado de aire, debe ser lo más elevado posible. La conducción de retorno de aire debe estar bien aislada o instalada de forma que se eviten al máximo posible los depósitos.

Para la cámara de secado propiamente dicha, debe existir un mecanismo de extinción de fuego, que forme

parte de la seguridad de la instalación: este mecanismo debe estar incluido en el sistema eléctrico principal, aunque debe preverse que llegado el caso, pueda moverse a mano durante el secado.

Además de los pirómetros, la instalación de secado debe estar equipada con termostatos para controlar las temperaturas en la entrada y salida de la cámara o en las temperaturas del aire de salida para los secaderos de calentamiento indirecto. Estos termostatos deben detener el ajuste de energía calorífica, en el momento que se alcancen las temperaturas máximas establecidas por el suministrador y, en caso de que estas temperaturas se pasen, poner automáticamente en acción a intervalos regulables los mecanismos

de extinción. A este respecto se señala que el vapor tiene ciertas ventajas con relación al agua como agente de extinción.

Además es aconsejable instalar una conducción de agente de extinción que pueda accionarse a una distancia suficientemente alejada del secadero mediante una válvula de mando manual. Este conducto puede estar constituido de forma que permita igualmente la extinción de la cámara de secado del sistema de evacuación y de los elementos de transporte correspondientes. Las dimensiones de estos conductos y la presión del agente de extinción necesarias deben indicarse por el suministrador.

Los elementos de transporte anteriores al secado deben estar equipados mediante dispositivos de protección contra los incendios, ya que ellos constituyen una parte inseparable de la instalación completa de secado.

Referente a las instalaciones de secado del tipo b/c, los reglamentos de seguridad en materia de hogares deben observarse, así como la vigilancia de las llamas, las paradas para evitar los incendios irregulares. La alimentación de combustibles de estos hogares deben ser asegurados mediante válvulas dobles que eviten la penetración de combustibles en hogares que no estén encendidos.

Los equipos de la instalación deben estar hechos para subsanar los descuidos eventuales que pueden tener los operadores. La seguridad no puede estar garantizada por el solo funcionamiento de los aparatos, es necesario tener en cuenta medidas directas apropiadas para evitar las falsas maniobras.

Los equipos compuestos de la instalación de secado que aseguran el transporte de las partículas tales como las compuertas de entrada, los dispositivos de transporte interiores del secado comprendidos los ventiladores para el transporte de gases y partículas, la compuerta de salida de partículas secas deben estar conectadas eléctricamente entre ellos, así como con los de calefacción o sistema de suministro de energía, para que en caso de fallo de uno de estos equipos el sistema de seguridad de corte

correspondiente, entre en acción para el conjunto de la instalación.

Las conexiones eléctricas de la instalación de secado debe estar concebida de tal forma que desconecte automáticamente el sistema de seguridad de corte correspondiente en el caso de que se pare el sistema de transporte anterior al secadero.

Las partes rotativas del secadero deben de arrancar de nuevo después de una corta falta de corriente, aún en el caso de que la carga sea esporádicamente más elevada.

Las partes de la instalación en las que no se transporta partículas deben ser accesibles con objeto de que se las pueda limpiar. Esto debe aplicarse especialmente a las conducciones de gas. En este sentido hay que prever plataformas y medidas de seguridad apropiadas.

El secadero no debe abrirse sino cuando las temperaturas de entrada y salida hayan disminuido hasta los 90 °C. Hasta este momento no se debe entrar en el secadero. La limpieza interior debe hacerse con vestidos antifuego apropiados.

Siempre que sea posible debe preverse la posibilidad de limpieza desde el exterior.

Todas las instalaciones de secado deben poseer compuertas de expansión u otros elementos equivalentes que permitan contrarrestar los efectos de las explosiones.

Referente a las instalaciones de secado de partículas y los dispositivos de seguridad, se puede añadir que el comprador de la misma deberá exigir al suministrador la solución completa del problema.

4. Funcionamiento de las instalaciones de secado

Los usuarios de las instalaciones de secado recibirán del suministrador las instrucciones precisas de funcionamiento y mantenimiento. Las instrucciones de servicio tratan igualmente de los procesos fundamentales en el interior de los complejos de equipos. Aparte de esto, deben indicar los valores límites para las temperaturas de los gases y otras características de funcionamiento. Las instrucciones de entretenimiento de los dispositivos de

seguridad, en especial los dispositivos de regulación y control.

Desde la puesta en servicio, el suministrador debe ajustar la instalación comprendidos los dispositivos de seguridad en el campo de funcionamiento admisible.

Las instalaciones eléctricas, comprendido el sistema de mando para las paradas de urgencia deben ser provistas como las instalaciones obligatorias.

Sin la puesta a punto de los planos técnicos existentes está prohibido el modificar las instalaciones de los cuadros, en especial los de alimentación de combustibles de los hogares para los secaderos de calentamiento directo. Para todos estos cambios, el usuario debe pedir consejo del suministrador.

Es necesario que los registros de entrada de los medios calientes en el secadero sean estancos para evitar cualquier nuevo aporte de energía de calefacción cuando se produzca la parada.

Los orificios para el control interior y la limpieza, sólo deben utilizarse cuando está parada la instalación con objeto de excluir la afluencia repentina de oxígeno y siempre, después de un enfriamiento adecuado de las máquinas. El acceso a la instalación se permite con trajes de protección antifuego.

Deben observarse estrictamente las especificaciones de limpieza del suministrador. Un cambio de alimentación en la madera puede originar un cambio de los períodos de limpieza.

Las instalaciones de secado y su funcionamiento deben satisfacer a las especificaciones de seguridad oficial y a las reglamentaciones y prevenciones eventuales contra los accidentes.

Las fábricas deben darse cuenta que las instrucciones de servicio no valen para nada si el personal que debe aplicarlas no está igualmente sometido a un control sistemático y permanente.

Cuando las instalaciones existentes no correspondan a estas recomendaciones, es deseable que los usuarios las adapten progresivamente cuando efectúen cambios o renueven.