



Distribución del tamaño de partícula: clave en la explosión de sólidos combustibles

Jordi Espinilla

Consultor de Seguridad de Procesos. TÜV SÜD Process Safety

En industrias que producen, procesan, generan o utilizan sólidos combustibles es esencial un preciso conocimiento de los peligros de explosión. El llamado triángulo de fuego muestra los tres requerimientos para que se produzca una explosión: combustible (sólido combustible), aire (oxígeno) y una fuente de ignición efectiva.

Una explosión de sólidos combustible es el resultado de la combustión extremadamente rápida de partículas combustibles puestas en suspensión, con capacidad para propagarse a través de esa mezcla de aire y partículas. Sus efectos son mecánicos (aumento de presión), térmicos (aumento de temperatura) y de producción de humos asfixiantes (consumo de oxígeno). Generalmente, en primer lugar, se produce una explosión primaria, generada por una pequeña nube de sólido combustible, la cual provoca ondas de presión que aumentan la turbulencia del ambiente. Esto favorece que el sólido combustible, habitualmente depositado en ciertas zonas de las instalaciones, pase a la atmósfera en forma de suspensión, produciéndose una segunda explosión, llamada explosión secundaria, que genera a su vez explosiones en cadena, liberando gran cantidad de energía y causando daños catastróficos.

Las partículas de sólido combustible de menor tamaño son más propensas a reaccionar más rápidamente que las partículas de mayor tamaño del mismo material. La forma de la partícula de sólido combustible y su porosidad también tiene un gran efecto en el área superficial de las partículas y las velocidades de combustión. Por lo tanto, el tamaño y la forma de las partículas de sólido combustible son de gran importancia en cuanto a las características de explosividad del producto.

A menudo las partículas de sólido combustible explosivas se definen como partículas con una distribución del tamaño



de partícula inferior a 500 μm , ya que las partículas de sólido combustible de mayor tamaño participan ineficazmente en el proceso de propagación de llamas. La fracción de finos de partículas de sólido combustible son las que contribuyen más al peligro, debido a que tienen una mayor área de superficie por unidad de masa y, por tanto, reaccionan más rápidamente. Además, estas partículas de menor tamaño, también se dispersan más fácilmente en el aire y tienen un tiempo de suspensión mayor.

La importancia de la distribución del tamaño de partícula se traduce en establecer una preparación concreta de las partículas para determinar las características explosivas de muestras de sólido combustible, y así poder evaluar los posibles riesgos de explosión que puedan producirse.

Para determinar características explosivas tales como la Mínima Energía de Ignición (MIE), la Temperatura Mínima de ignición en capa o nube (TMLc o TMLn), la determinación de la P_{máx} y la K_{st}, el Límite Inferior de Explosividad (LEL), etc. se establece que las partículas con un tamaño interior a 63 μm son las partículas (finas) que participan más eficazmente en un incendio o explosión. 