

Polvo químico seco. Características, clasificación y aplicaciones





Introducción

En este artículo técnico analizaremos las características y comportamiento frente al fuego de los agentes extintores sobre la base de polvos químicos secos que contienen los equipos portátiles que actualmente existen en el mercado.

Fue en la década de los 60 del siglo pasado cuando el Dr. Arthur Ghise anunció la existencia de un cuarto factor de singular importancia que intervenía en forma decisiva en toda combustión, nos referimos a la “reacción química en cadena”. Este descubrimiento permitiría complementar los que, hasta ese momento, venían siendo utilizados como agentes extintores tradicionales, véase agua y derivados de esta (espumas), ante los incendios.

De acuerdo al descubrimiento antes referido: ¿cómo se explica entonces la extinción utilizando polvos químicos, sin la supresión del combustible, del calor o del oxígeno?

La explicación de este hecho surge evidentemente del ya mencionado cuarto factor, la “reacción química en cadena”, por el cual la representación típica del fuego, el triángulo, se convertía en un tetraedro, pero sin perderse vigencia del primero.

Analicemos los fenómenos existentes detrás del “frente de llama”. Sabemos que cuando un combustible líquido está en llamas, no es el líquido propiamente dicho el que arde, sino los gases o vapores que de él se desprenden. Luego hay una zona imprecisa, en la cual no hay combustible líquido, ni llama. Precisamente en esa especie de “zona de nadie”, es donde se producen los fenómenos químicos sumamente complejos que se traducen en una “reacción en cadena”. Dicha reacción en cadena, consiste en la formación de unas partículas denominadas “especies activas” o radicales libres, que transitan desde el combustible, hacia el frente de la llama. Entonces, todo producto o elemento que interfiera en esa zona, anulando total o parcialmente el tránsito de dichas especies activas, será considerado como un “supresor” y su forma de actuación será por supuesto química. Llegamos entonces a un concepto de fundamental importancia: disminuyendo el traslado de especies activas entre el combustible y el frente de llama, se logra atenuar o suprimir la combustión. Así se explica este extraño mecanismo que logra una elevada eficacia.

Los polvos químicos secos reciben varias designaciones aunque se refieran al mismo tipo de producto. Se pueden encontrar, tanto en el mercado como en la bibliografía, como polvo químico (ordinarios), polvo químico seco o, simplemente, como polvo BC (para agentes extintores eficaces en la extinción de fuegos del tipo B y C). También existe el denominado polvo polivalente, multipropósito o polvo ABC que son referidos a aquellos que actúan sobre estos tres tipos de fuego: A, B o C.

Las sustancias extintoras utilizadas como polvo químico son sales inorgánicas finamente divididas. Los laboratorios que los fabrican dan mucha importancia a este aspecto en la fabricación de estos productos porque, entre otros factores, cuanto mayor es la subdivisión que se logra mayor es la superficie de contacto por unidad de peso de extintor lanzado y por ende mayor es la actividad



química del agente y su potencial extintor.

La mayoría de los polvos secos comercializados están compuestos por alguna de las siguientes sales químicas:

- ✓ Bicarbonato sódico
- ✓ Bicarbonato potásico
- ✓ Cloruro potásico
- ✓ Bicarbonato de urea-potasio
- ✓ Fosfato monoamónico
- ✓ Metales alcalinos

A estos componentes básicos suele agregársele aditivos para mejorar sus propiedades, estando entre los más comunes utilizados: estearatos metálicos, fosfato tricálcico, siliconas y otros productos que mejoren las características de fluidez, permitan una baja absorción de humedad (anti higroscópicos) y proporcionen un buen aislamiento eléctrico. Además, como cubren a la partícula extintora, aumentan su resistencia a la compactación por vibraciones y formación de costras por humedad que pueda estar contenida en el seno del propio polvo.

Propiedades generales de los polvos

Los polvos suelen ser alcalinos, a excepción del fosfato monoamónico cuyo residuo es ligeramente ácido ante la acción del fuego. En consecuencia, debe evitarse este compuesto en aquellos casos en que la acidez resultante pueda dañar a equipos o muebles.

La aplicación de polvos, en general, no presenta toxicidad. Sin embargo, en casos de descargas importantes, pueden originar trastornos respiratorios y dificultar la visibilidad.

Son malos conductores de la electricidad, de ahí que resultan aptos para utilizarlos en equipos que están sometidos a tensión eléctrica durante el incendio.

A pesar de que los polvos químicos son estables si se los mantiene en ambientes que no superen los 40°C, es recomendable verificar, al menos una vez al año, el estado de fluidificación del polvo contenido en los extintores. Por tal motivo, de acuerdo al R.D. 1942/93 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios, dentro del mantenimiento preventivo de estos sistemas está previsto como mínimo el realizar, de forma trimestral, una inspección visual de los equipos (por el propietario del mismo); anualmente, por parte de una entidad autorizada, se realizará una limpieza de los componentes mecánicos, tamizado del agente extintor, recarga y presurización del equipo; y cada cinco años, igualmente por una entidad autorizada, se procederá al retimbrado y prueba hidrostática de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.



Propiedades extintoras de los polvos

Como extintores, los polvos químicos actúan con los siguientes efectos:

- ✓ La propiedad principal es la inhibición. Cuando se descarga el agente sobre las llamas, los compuestos liberados se combinan con los radicales libres e impiden que éstos continúen la combustión. Es, quizás, el efecto más importante en la extinción con polvo, sobre todo en los del tipo para fuegos de combustibles líquidos o gaseosos.
- ✓ Tienen, aunque no es un factor primordial, cierto efecto de apantallamiento de la radiación térmica al proyectar una nube de polvo sobre el fuego. Este efecto es muy importante al punto que, en los ensayos de laboratorio, se ha comprobado que es superior al observado durante una proyección de agua de similares proporciones.
- ✓ A fines didácticos debe admitirse que también producen enfriamiento, ya que absorben calor, aunque este efecto es prácticamente despreciable.
- ✓ Y, finalmente, actúan por sofocación en el caso del polvo polivalente o ABC empleado sobre fuegos de combustibles sólidos ya que al descomponerse por efecto del calor, produce ácido metafosfórico un residuo pegajoso que cubre la superficie en combustión y aísla el contacto del combustible con el oxígeno del aire. No obstante como los combustibles sólidos generan brasas, es conveniente aplicar agua una vez extinguido el fuego, ya que los polvos no tienen penetración al interior de la masa combustible.

Para resumir este punto, las propiedades extintoras de los polvos se desarrollan de la siguiente manera: su principal acción frente al fuego es la interrupción de la reacción en cadena al combinarse con los radicales libres, sin dejar de ser importantes la sofocación y el apantallamiento. En menor incidencia, también actúa muy débilmente con el efecto de enfriamiento.

Tipos de polvos extintores en función de su composición química.

Entre los tipos de agentes químicos secos más conocidos podemos mencionar:

- ✓ Los de bicarbonato de potasio, que resulta alrededor de dos veces químicamente más efectivo que la sal de sodio para el mismo valor de descarga en kilogramo/segundo. Esta ventaja se le atribuye al más bajo potencial de ionización del potasio.
- ✓ Los de bicarbonato de sodio son especialmente recomendados para fuegos de materiales aceitosos y grasas dado que reaccionan con dichos materiales teniendo un efecto de saponificación superficial que evita su reignición.

Ambos tipos de polvos son usados con éxito en la extinción de fuegos de líquidos combustibles y gas (clase C) como en fuegos que afectan a equipos eléctricos .

- ✓ Los de cloruro de potasio, que si bien presenta una efectividad similar a los bicarbonatos, poseen un grado de corrosividad que hace que requieran una rápida limpieza tras su aplicación por lo que su uso está restringido sobre todo a componentes electrónicos.



- ✓ Las sales de fosfato amónico son usadas en las formulaciones de los agentes multipropósito, conocidos como polvos triclase (ABC), por su acción extintora sobre fuegos clase A,B y C, dando además protección contra riesgo eléctrico, con la salvedad de limitar el uso hasta varios miles de voltios.(1000, 30000 y 50000 dependiendo del fabricante)

Estos agentes tienen como base un fosfato monoamónico cuyo efecto sobre fuegos B y C es similar a la de otros polvos. No obstante no presenta características saponificantes de grasas y aceites, por lo que no debe ser usado en fuego de este tipo de materiales.

A diferencia de otros químicos secos, posee una considerable acción extintora sobre los materiales sólidos de fuegos tipo A, dado que el calor lo descompone formando un manto inerte denso que actúa evitando la entrada de oxígeno, para la propagación del fuego. Se acepta que el polvo químico seco ABC, es cuatro veces más potente como extintor que el agua para fuegos clase A.

Afortunadamente, para facilitar a los usuarios corrientes el no tener que ahondar en el tema de discernir qué tipo de fuego se les presentaba y disponer de un extintor que sirviera para casi todos los usos que se pudieran presentar más habitualmente, se estandarizó y popularizó el extintor de polvo multipropósito ABC.

Tipos de polvos extintores en función de sus propiedades extintoras

Finalmente para resumir el tema, podría concluirse que según los diferentes tipos de fuegos: combustibles sólidos (A), líquidos y gaseosos (B y C), materiales sometidos a tensión eléctrica, metales (D) ó grasas vegetales (K); los polvos extintores pueden entonces clasificarse en cuatro grandes grupos:

- ✓ Polvo convencional
- ✓ Polvo polivalente
- ✓ Polvos especiales
- ✓ Soluciones acuosas de polvo

Polvo convencional - Es el comúnmente denominado como polvo BC, polvo normal o polvo ordinario. Es apropiado para emplearlo en fuegos de clases B y C. Sus componentes básicos son bicarbonatos y sulfatos.

Polvo polivalente (multipropósito) - Conocido como polvo ABC. Es adecuado para combatir fuegos de clases A, B y C. Su componente básico es el fosfato monoamónico.

Polvos especiales - Son adecuados para combatir fuegos de metales o clase D. La materia base la constituye una mezcla de sales adecuada al tipo de metal sobre el que se vaya a actuar. Los riesgos



más característicos derivados de su utilización son: cuando existen temperaturas muy altas de combustión pueden ocurrir explosiones de vapor, existen posibilidades de aparición de productos tóxicos derivados de la combustión durante su utilización, pueden producirse reacciones explosivas con la utilización de otros agentes extintores, y pueden producir una exposición mayor a radiación peligrosa en su uso durante la extinción de fuegos de materiales radioactivos.

Los polvos especiales más usados son:

- ✓ Polvo G-1 (Metal guard): Coque de fundición, grafitado y fosfato orgánico, efectivo para magnesio, sodio, potasio, titanio, litio, calcio, zirconio, hafnio, torio, uranio, plutonio, etc.
- ✓ Polvo Met-L-X: Cloruro sódico con aditivos (fosfato tricálcico para fluidez y astianatos metálicos para hidrofugación), apto para magnesio y sodio, potasio, zirconio, uranio, titanio y aluminio en polvo.
- ✓ Polvo Na-X; fundente para fundición.
- ✓ Polvo Lith-X.
- ✓ Polvo TEC.
- ✓ Polvo Pyromet.

Soluciones acuosas de polvo - Se trata de disoluciones acuosas de carbonatos y/o acetatos potásicos especialmente desarrolladas para combatir fuegos de clase K en equipos en los que la utilización del polvo ocasionaría problemas de suciedad o contaminación, ya sea en los propios equipos o en las zonas anexas, como podría suceder por ejemplo en: grandes cocinas, freidoras, asadores de carne entre otros. La descarga del extintor suele ser mediante sistemas fijos automáticos o semiautomáticos y requiere un diseño especial.

Conclusión

El descubrimiento del polvo químico supuso una revolución en la, hasta ese entonces, actuación tradicional frente a incendios comunes. Su polivalencia y capacidad extintora hizo que la actuación frente a este tipo de situaciones pudiera ser realizada por personal no cualificado con las mayores garantías de éxito y seguridad. Pero aún así, seguimos insistiendo en que es necesario cierto grado de adiestramiento y práctica en su uso que permita dotar al usuario de un mayor nivel de pericia y confianza en la manipulación de los equipos. Igualmente es necesario un mantenimiento continuado de los mismos para velar por que su rendimiento sea el óptimo en todo momento y no se produzcan sorpresas desagradables durante su utilización.