



Guia para manuseio do pó gerado em operações de fabricação de Alumínio

Este informe busca enumerar de forma resumida, potenciais problemas ocasionados nos processos que geram e acumulam pó de alumínio, analisando métodos de recolhimento e manuseio de partículas finas para reduzir o risco de incêndio ou explosão

Partículas finas -

Em diferentes procesos para a fabricação de peças em alumínio, tais como jatear, retificar, serrar, cortar, lixar ou escovar geram partículas finas, o suficiente para que, em certas condições podem ser explosivas.

O termo “pó” se utiliza frequentemente para descrever tais partículas. É difícil ser mais específico sobre o tamanho que devem ter as mesmas para gerar um incêndio e posterior explosão, porém em linhas gerais provavelmente não será problema se estas forem maiores que 500 microns. No entanto, durante estes processos de geração de pó, é provável que se geram partículas menores que 420 microns, formando uma mescla de material grosso e fino, porque os finos se queimam facilmente, ao alcançar seu ponto de ignição tendem também a inflamar as partículas mais grossas. E, no caso do Alumínio, que pode provocar uma explosão, se a ignição é gerada enquanto as partículas estão suspensas no ar como uma nuvem de pó, uma vez que a combustão se estende a partir de uma partícula a outra em rápida velocidade.



Medindo o perigo e como podemos muda-lo

O grau de perigo que envolve uma determinada operação pode-se determinar mediante ensaios de explosão realizados por pessoal qualificado. Os resultados dos testes determinam a aplicação das normas de segurança para instalação correspondente a cada país.

Se forem feitas mudanças no processo de fabricação onde é gerado pó, deve ser realizado testes para determinar novamente o grau de explosividade e a energia de ignição. Mudanças da velocidade, da liga, do ou do abrasivo utilizados no processo podem gerar partículas mais finas e, assim, aumentar o risco potencial de explosão

Um teste de explosividade permite seleccionar o melhor coletor de pó (seco ou úmido) que se adapte a cada necessidade, evitando riscos e investimentos desnecessários

Crítérios gerais para a geração de uma explosão do pó

Em linhas gerais, para uma explosão de pó ocorrer, devem ser cumpridas várias condições

- O pó deve ser
 - Combustível.
 - Deve estar suspenso no ar
 - Deve ser suficiente fino para propagar a chama
- A concentração de pó em suspensão deve estar dentro da faixa de explosão
- A fonte de ignição para contatar o pó em suspensão deve ter energia suficiente para iniciar a propagação da chama, isto é a combustão das partículas.
- Oxigénio suficiente ou outro oxidante deve estar disponível para apoiar e manter a combustão do pó em suspensão





O que deve ser feito?

Em processos geradores de pó deve ser instalados sistema de aspiração que capturem com eficiência e segurança todas as partículas finas potencialmente explosivas. Podem ser utilizados tanto coletores do tipo úmido ou tipo seco. A seleção de um ou outro sistema dependerá de vários fatores como o grau de explosividade do pó, localização do filtro, custos de investimento, custos de manutenção etc.

As seguintes recomendações se aplicam para ambos tipos de coletores

- Os coletores devem estar dispostos de tal modo nos recintos que o sistema de extração recolha com eficiência os finos gerados no processo
- Os coletores de pó que trabalhem com pó de alumínio deve ser dedicado apenas para esse uso. Evitar a mistura de partículas de pó de alumínio com pó de metal ferroso, esta mistura pode desencadear uma reação alumínio-térmica conhecida como Termita (Thermite) gerando incêndios em altas temperaturas, difíceis de extinguir e que sob certas condições podem provocar explosões violentas.
- Evitar o acúmulo de cargas estáticas, todo o sistema deve estar bem aterrado, incluindo a máquina que gera o pó, os dutos e o colector.
- É importante que tanto as partículas grossas, como as finas se movam eficientemente até o colector de pó a uma velocidade mínima no duto de conexão entre a máquina e o aspirador devendo manter-se constante. Por razões de segurança a concentração de finos de alumínio no duto de ar deve estar abaixo do limite de explosão.
- Aspectos ambientais relacionados com a disposição final do pó colhidos nos aspiradores, estão fora do escopo deste informe. No entanto, estes pós podem ser reciclados através de empresas de processamento de sucata e ou de escória de alumínio.

Reação Termita

- Reação alumínio-térmica produzida por mistura de pó de alumínio com pó metálico ferroso
- Ao se incendiar o fogo alcança temperaturas superiores a 2500°C
- Não pode ser debelado e queimado em qualquer ambiente
- Processo de jateamento com uso de granalha de aço inox, de alumínio ou de micro esfera de vidro, minimizam o risco de geração de termita



Coletores de pó tipo seco

- Os coletores de pó tipo seco devem estar localizados fora do edifício, em áreas bem definidas com barreiras que minimizem os danos potenciais a instalação e ou lesões pessoais em caso de explosão.
- Coletores eletrostáticos (precipitadores) não devem ser utilizados devido ao alto risco de acúmulo de carga estática.
- Deve-se prestar especial atenção para os perigos associados com estes e com todos os seus elementos de segurança para a extinção do incêndios e explosões.
- Filtros com limpeza de ar contra corrente, sem partes móveis, tem menos probabilidade de gerar faíscas do que os coletores com sistema de limpeza por sacudidor de mangas



- Os coletores que possuem membranas de ventilação para liberar a onda de pressão de explosão, devem ser colocados de modo que a explosão não seja dirigida a funcionários ou a outros edifícios que podem ter suas estruturas danificadas.
- Não deve haver configurações ou desenho de máquinas, dutos e acessórios que permitam o acúmulo de pó.



- Os dutos devem ter um número mínimo de curvas e ângulos de modo que o fluxo de ar pode ser mantido constante em todos os momentos. Eles devem ter as superfícies internas lisas e as juntas de revestimento orientadas na direção do fluxo de ar.
- Deve ser realizada diariamente uma limpeza nos coletores e nas zonas de acumulação de pó.
- Deve ser definida, em caso de necessidade, uma limpeza ainda mais frequente, dependendo da quantidade de pó acumulada durante o processo. Durante os vários processos de limpeza o pó deve ser manuseados com muito cuidado, evitando a formação de nuvens de poeira. O pó deve ser descarregado em recipientes metálicos que podem ser cobertos imediatamente.
- Antes de realizar algum tipo de reparo no coletor de pó, o sistema deve ser esvaziado e limpo por funcionários treinados e autorizados,assegurando também que os dutos de aspiração estejam bem fechados.



Coletores de pó tipo úmido (lavador de gases)

- É recomendável o uso de filtros úmidos de alta eficiência, podendo ser instalados no interior, ou o mais próximo possível do equipamento gerador de pó.
- Nos filtros úmidos as partículas finas de pó são capturadas no coletor líquido, não entrando em contato com o oxigênio e, conseqüentemente, o risco de pó combustível é controlado.
- É importante que o desenho do filtro úmido assegure que a corrente de ar com pó seja umedecida no fundo pelo líquido do filtro, de modo que as partículas fiquem presas em seu interior de forma eficiente. Caso contrário, elas podem se aglomerar, formando lama no interior da chaminé de saída do ar.
- Caso seja colocado chaminé de saída de ar, ela deve ser reta. Realizar inspeções periódicas regularmente sendo limpas com suficiente frequência para evitar o acúmulo de lama com pó metálico inflamável no interior da sua parede.
- As peças do coletor de pó que se movem em alta velocidade não deve estar em contato com partículas de pó. O exaustor deve ser colocado ao lado do filtro de ar úmido limpo.
- A ventoinha do exaustor deve funcionar a um tempo prudencial antes do início do processo, de modo que haja uma ventilação positiva na área do colector, garantindo que o hidrogênio presente seja purgado.
- Sensores de segurança devem garantir que o processo de geração de pó comece a funcionar sempre e quando o exaustor estiver funcionando e que haja água suficiente dentro do coletor. Se o filtro estiver em funcionamento, o processo deve ser parado ante uma falha no sensor de pressão de água ou parada do exaustor.
- O exaustor deve funcionar ainda durante um período de tempo prudencial, após o processo de parada de funcionamento do equipamento.
- O recipiente deve ser ventilado, mesmo quando o colector estiver desligado para assegurar que o hidrogênio produzido por uma reação do alumínio-água seja eliminado.
- A lama deve ser removida do coletor úmido, pelo menos uma vez por dia.



PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Fontes de ignição

- Estas podem ser geradas entre outros por tochas de corte, processos de soldagem, equipamentos de aquecimento a gás, equipamento com mal funcionamento, cigarros e fósforos acesos, elementos eléctricos radiantes e descargas estáticas.
- Todos os equipamento utilizados devem estar bem conectados a terra, para eliminar a geração de faíscas por estática. As conexões de aterramento devem ser controladas visualmente pelos operadores de forma periódica.
- Deve-se inspecionar e limpar os componentes eléctricos regularmente com uma frequência de, pelo menos, uma vez por semana.
- No caso de serem geradas faíscas em qualquer parte da operação, todos os equipamentos devem ser desligados imediatamente para determinar a origem e tomar as medidas corretivas necessárias.
- Caso planeje efetuar uma manutenção no coletor de pó que necessite de solda, corte ou rebarbação tanto a máquina, os dutos e o coletor de pó deve ser esvaziados e limpos corretamente, removendo toda a poeira de alumínio acumulado na área. As superfícies interior de todo o equipamento deve ser inspeccionada e limpas cuidadosamente para verificar se não há acúmulo de pó fino, incluindo cotovelos, juntas soldadas, etc.
- Todas as atividades que envolvem faíscas ou chamas abertas devem ser monitoradas constantemente e, deve ser emitida a respectiva permissão para sua execução
- Os operadores e o pessoal de manutenção estão na primeira linha de defesa na prevenção e propagação de incêndios e explosões; Proporcionar-lhes um treinamento adequado para reconhecer e prevenir os perigos para que possam reagir a um incidente de maneira eficaz e inteligente.



Manutenção

- É importante manter uma limpeza profunda em toda a área de operação. Não deve haver acúmulo de pó em pisos, tubos, condutas, tubagens, elementos estruturais expostos ou paredes do edifício. Uma explosão inicial (primária) gerada em um equipamento, pode sacudir o pó acumulado na área e, como resultado, se este pó é ligado e for disperso no ar, pode causar uma ou mais explosões secundárias podendo ser muito mais destrutiva e perigosa que a explosão primária.
- Interiores de dutos e chaminés devem ser limpas e revisados frequentemente e limpos conforme as necessidades. Se for detectado acúmulo excessivo de pó combustível nestas áreas, é um dos fatores principais que contribuem para explosões secundárias.
- Utilize métodos de limpeza que não gerem nuvens de pó. Para barrer o pó de alumínio deve ser utilizadas escovas macias ou escovas com lâminas de fibra natural que não produzam faíscas. Não se deve utilizar escovas de cerdas de fibra sintética e plástico ou outros elementos condutores, porque eles tendem a acumular fortes cargas estáticas.
- Não se deve utilizar aspiradores industriais comerciais padrão durante a limpeza. Poderá ser utilizados com limitações sistemas de limpeza a vácuo, projetados e certificados para trabalhar com pós combustíveis.
- Utilize equipamentos de proteção individual apropriados quando estiverem em um ambiente poeirento ou onde possa ocorrer exposição ao pó.

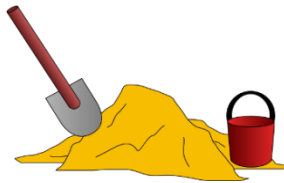
Prevenção

- Limpeza periódica dos equipamentos e das instalações
- Capacitação do pessoal para utilização dos equipamentos e manuseio correto do pó.
- Equipamentos de filtrantes, desenhados e fabricados de acordo com o risco da operação.
- Manutenção preventiva nos equipamentos
- Isolamento de geração de faíscas
- Não fumar, cortar ou soldar nas áreas onde haja poeira



Controle de um incêndio de pó de alumínio

- Para extinguir um incêndio de pó de alumínio utilizar agentes extintores Classe D. Seu símbolo é uma estrela amarela de 5 pontas com a letra D na cor branca. Evitar utilizar outros tipos de extintor, pois podem acelerar o incêndio e / ou causar uma explosão
- O pó utilizado em alguns extintores portáteis se espalha sob certa pressão portanto isto poderá criar uma nuvem de pó de alumínio, causando mais problemas. É importante tratar de direcionar o pó do extintor por cima do fogo e permitir que ele mesmo se assente por gravidade sobre o material em combustão.
- Nunca utilizar água para extinguir um incêndio de pó de alumínio, seu impacto sobre o fogo pode formar uma nuvem de pó de alumínio explosiva.. Além disso, a água irá reagir com o pó de alumínio formando gás hidrógeno inflamável.
- Pó fino do alumínio pode formar misturas explosivas ou combustíveis com diversos hidrocarbonetos clorados ou bromados, tais como tetracloreto de carbono, cloreto de metilo e misturas de tetracloreto de carbono e clorofórmio. Portanto, os agentes extintores de halogenados como halon não devem ser utilizados.
- Areia fina seca, de preferência na malha menor que 20 mesh, e outros pós secos aprovados, são materiais eficazes para combater o fogo no pó de alumínio. A oferta abundante de areia deve estar disponível na área de operação, armazenada em baldes ou tambores cobertos. Pás de cabo longo devem estar disponíveis em cada recipiente e deve ser construída de material que não gere faísca.. As pás podem ser utilizadas com segurança para espalhar a areia em torno do perímetro do fogo.
- O pessoal de supervisão deve ser qualificado para decidir antecipadamente se é melhor tentar combater o incêndio ou retirar-se para um lugar seguro.



CYM MATERIALES S.A.

Soluções Industriais

Administração e Fábrica

Brig. Estanislao Lopez Nº 6
[S2108AIB] Soldini - Santa Fé - Argentina
Tel: [54-341] 490 1100 | Fax: [54-341] 490 1366
E-mail: info@cym.com.ar
www.cym.com.ar

Metal Cym Brasil

Equipamentos e
Acessorios para Jateamento

Rua Mário Junqueira da Silva nº 684 - Jd Eulina
Campinas - SP - Brasil - CEP.13063-000
Tel: [55-19] 3242-9777 - Fax: [55-19] 3243-7236
E-mail: metalcym@metalcym.com.br
www.metalcym.com.br

