

EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS DE INICIAÇÃO UTILIZADOS NO DESMONTE DE ROCHAS

Maria Clara Barbosa de Oliveira Maciel¹; José Avelino Freire².

^{1,2} UFCCG, e-mail: mariaclara.jm@hotmail.com; avejaf@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A detonação tem o objetivo de obter um material com características granulométricas e volumétricas que melhor se adequem as operações subsequentes de carregamento, de transporte e de britagem. Na atividade de desmonte de rocha é obrigatoriamente necessária a elaboração de um plano de fogo, que deve ser feito por profissional habilitado (JIMENO, et al. 1990; MENDES, 2015).

Explosivos são substâncias ou misturas, em qualquer estado físico que quando submetidos a uma causa térmica ou mecânica suficientemente energética (calor, atrito ou impacto) se transformam, total ou parcialmente, em gases, em um intervalo de tempo muito curto, desprendendo considerável quantidade de calor (JIMENO, 1990; MENDES, 2015).

O explosivo industrial tem um certo grau de estabilidade química que os tornam perfeitamente manuseáveis, dentro de condições normais de segurança. Para desencadear a explosão, torna-se necessário enviar ao explosivo uma quantidade inicial de energia de ativação, suficientemente capaz de promover as reações internas para sua transformação em gases. Uma vez iniciada esta reação, ela se propaga por meio de toda a massa explosiva. A energia de iniciação é enviada ao explosivo sob forma de atrito, de impacto e de choques moleculares por calor (MENDES, 2015; PINHEIRO, 2015).

2. METODOLOGIA

Por meio de uma revisão bibliográfica sobre os explosivos e acessórios de iniciação comerciais utilizados atualmente, descrevemos a respeito do funcionamento e da relevância dos mesmos nas operações de desmonte de rocha. Apresentamos a classificação dos explosivos, de acordo com Costa e Silva (2009), e enumeramos os principais acessórios iniciadores transmissores de energia usados na mineração, segundo MENDES (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os explosivos comerciais são formados, basicamente, por uma mistura de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio. A máxima energia liberada em uma detonação ocorre quando a mistura explosiva é formulada por oxigênio balanceado. Uma mistura balanceada de oxigênio é aquela em que não existe excesso ou deficiência deste elemento, os produtos gasosos são essencialmente H₂O, CO₂ e N₂. A tentativa das formulações de explosivos comerciais é a de atingir uma mistura balanceada de oxigênio (MENDES, 2015).

Para Costa e Silva (2009), há três tipos de explosivos comerciais, sendo eles os altos explosivos, os baixos explosivos e os agentes detonantes. Os altos explosivos são caracterizados pela elevadíssima velocidade de reação (1500 a 9000 m/s) e alta taxa de pressão (50.000 a 4 milhões de psi), exemplo de altos explosivos: TNT, dinamites, gelatinas. Os baixos explosivos, ou deflagrantes, caracterizam-se por uma velocidade de reação muito baixa (poucas unidades de m/s) e pressões no máximo de 50.000 psi, exemplo: pólvora e explosivos permissíveis. E por último, os agentes detonantes, que são misturas cujos ingredientes não são classificados como explosivos, exemplos: ANFO, ANFO/AL, lama, ANFO Pesado, emulsões. Os principais exemplos dos agentes detonantes são:

Carbonitratos ou ANFO, nitrato de amônio / óleo combustível: consiste de uma mistura entre dois compostos principais, nitrato de amônio e óleo Combustível. O nitrato de amônio funciona como oxidante, enquanto o óleo combustível é o redutor. Outros elementos podem ser adicionados, como por exemplo, alumínio para aumentar a temperatura de reação, óxido de zinco e microbolhas de ar (MENDES, 2015). É um explosivo muito estável, de baixo custo e fácil fabricação, apresenta aspecto pulverulento e granular, figura 4, possui baixa densidade, inferior a 1 g/cm³, e pouca resistência a água.

Aquagéis ou emulsões: são formadas por misturas de nitrato de amônia e nitrato de sódio, óleo combustível, agentes aluminizantes e agentes gelatinantes, utilizam altos explosivos como sensibilizantes (MENDES, 2015). Apresentam boa resistência a água e geralmente são embalados em cartuchos de filme plástico, conforme mostrado na Figura 5.

Os acessórios de iniciação são de extrema relevância na detonação, uma vez que, caso o acessório iniciador não envie uma energia de ativação satisfatória para ocasionar uma iniciação desejável, poderá resultar, simplesmente, na queima dos explosivos, sem detoná-los (MENDES, 2015; PINHEIRO, 2015).

Os principais acessórios iniciadores transmissores de energia usados na mineração segundo MENDES (2015), são:

A. Espoleta simples: formada por um tubo de alumínio ou cobre, com uma extremidade aberta e outra fechada, contendo em seu interior uma carga detonante primária, ou de ignição, cujo explosivo é a azida de chumbo $Pb(N_3)_2$, e uma carga básica de PETN, tetranitrato de penta-eritritol ($C_2H_4N_2O_6$). A azida de chumbo, uma vez iniciada pela faísca do estopim, faz detonar a carga de PETN que é responsável pela detonação do explosivo secundário.

B. Estopim de segurança: responsável pela condução da chama para ignição direta de uma carga de pólvora ou detonação de uma espoleta simples, figura 6. O estopim é constituído de um núcleo de pólvora negra, envolvida por materiais têxteis que, por sua vez, são envolvidos por material plástico

C. Cordel detonante: O cordel detonante é um acessório de detonação que consiste, essencialmente, de um tubo de plástico com um núcleo de explosivo de alta velocidade, a nitropenta ($C_5H_8N_4O_{12}$). A sua velocidade de detonação é de, aproximadamente, 7000 m/s.

D. Retardo bidirecional não elétrico para cordel detonante: tubo metálico que contém uma medida de PETN, revestido de plástico, iniciado em um dos extremos pelo cordel. Ao ser iniciado, o retardo promove uma diminuição na velocidade de propagação da onda de choque enquanto queima a carga de PETN.

E. Sistema não elétrico com Linha Silenciosa: consiste de uma espoleta comum, não elétrica,

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

conectada a um tubo de plástico transparente, altamente resistente, com diâmetro externo e interno de 3 mm e 1,5 mm, respectivamente, figura 9. O tubo plástico contém, em média, uma película de PETN pulverizada de 20 mg/m de tubo, que ao ser iniciada promove a formação de uma onda de choque, causada pelo calor e expansão dos gases dentro do tubo, que se propaga com uma velocidade, aproximadamente, de 2000 m/s. essa reduzida carga explosiva, geradora da onda de choque, que se desloca através do tubo, não chega a afetar o lado externo do mesmo, porém, inicia a espoleta na extremidade do tubo.

4. CONCLUSÕES

Destarte o desenvolvimento do presente estudo mostrou a composição, o funcionamento a intensidade dos explosivos e dos acessórios de iniciação, assim como, mostramos a harmonia necessária na utilização de ambos para que ocorra um desmonte eficiente e seguro.

5. REFERÊNCIAS

COSTA E SILVA, V. (2009). Notas de aula. Operações Mineiras. Departamento de Engenharia de Minas, Escola de Minas, Universidade federal de Ouro preto.

MENDES, M. L. CURSO DE DESMONTE DE ROCHAS POR EXPLOSIVOS - FORMAÇÃO DE BLASTER. Disponível em: < https://www.academia.edu/10183750/CURSO_DE_DESMONTE_DE_ROCHAS_POR_EXPLOSIVOS_FORMAÇÃO_DE_BLASTER > Acesso em: 20 de Abril de 2016.

PINHEIRO, R. Plano de Fogo. Disponível em: < <http://goo.gl/2dp9m2> >. Acesso em: 5 de Maio de 2018.