Tecnología de los Explosivos

Ejercicio 6. Voladuras de contorno 2

Rubén Pérez Álvarez

Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos

Este tema se publica bajo Licencia:
Creative Commons BY-NC-SA 4.0

VOLADURAS DE CONTORNO. CÁLCULO DE PRECORTE POR OTRO MÉTODO

Se desea hacer un precorte en una roca cuyas resistencias a compresión y tracción son respectivamente 250 MPa y 20 Mpa. El diámetro de perforación es de 76,2 mm. Calcular el diámetro adecuado de la carga del explosivo, suponiendo que esta sea continua, si la densidad del explosivo es de ρ_e = 1,2 g/cm^3 y la velocidad de detonación V = 5000 m/s.

1. Se halla la cantidad de carga por metro requerida, empleando la expresión:

$$Q_C = 8{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot D(mm)^2 = 8{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot (76{,}2)^2 = 0{,}493\ kg/m$$

Esta es prácticamente equivalente a la vista (resultado muy aproximado).

Q_L (g/m) = $D^2/12$ $\quad Q_L = D(mm)^2/12 = (76{,}2)^2/12 = 483{,}9\ g/m = 0{,}484\,Kg$

2. Calculada la distribución lineal, es posible determinar el diámetro del explosivo que, supuesta distribución lineal a lo largo de todo el barreno, proporcionaría dicha distribución lineal:

$$\rho_e(kg/m^3) \cdot \pi \cdot d(m)^2/4 = Q_L(kg/m) \qquad 1200\ (kg/m^3) \cdot \pi \cdot d(m)^2/4 = 0{,}493\ (kg/m)$$

$$d(m) = \sqrt{\frac{0{,}4935 \cdot 4}{\pi \cdot 1200}} = 0{,}0228\ m = 23\ mm$$

VOLADURAS DE CONTORNO. CÁLCULO DE PRECORTE POR OTRO MÉTODO

Se desea hacer un precorte en una roca cuyas resistencias a compresión y tracción son respectivamente 250 MPa y 20 Mpa. El diámetro de perforación es de 76,2 mm. Calcular el diámetro adecuado de la carga del explosivo, suponiendo que esta sea continua, si la densidad del explosivo es de ρ_e = 1,2 g/cm^3 y la velocidad de detonación V = 5000 m/s.

3. Debe determinarse si la presión del barreno es menor de la resistencia a compresión de la roca.

Se comienza calculando la presión del barreno, suponiendo que la carga estuviese acoplada (sin espacio entre el cartucho y las paredes del barreno).

$$PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_e \cdot V^2 / (1 + 0{,}8 \cdot \rho_e) \qquad PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot (1{,}2\ g/m^3) \cdot (5000\ m/s)^2 / (1 + 0{,}8 \cdot 1{,}2\ (g/cm^3)) = 3489{,}79\ MPa$$

Hecho esto, se calcula la presión en el barreno CON EL EXPLOSIVO DESACOPLADO.

$$PB_e = PB \cdot (\sqrt{C} \cdot \frac{d_{cartucho}(mm)}{d_{barreno}(mm)})^{2,4} \qquad PB_e = 3489{,}79\ (\sqrt{1} \cdot \frac{23\ mm}{76{,}2\ mm})^{2,4} = 196{,}90\ MPa$$

196,90 MPa < RC (250 MPa), luego se puede ejecutar el precorte.

- **PB:** presión de barreno (MPa).
- **ρ_e:** densidad del explosivo.
- **VD:** velocidad de detonación.
- **C:** coeficiente entre la longitud de la carga real y la del barreno (1 para cargas continuas).

4. Hecha la comprobación, se puede determinar el espaciamiento en base a la Presión del barreno con el explosivo desacoplado, la resistencia a tracción de la roca y el diámetro de perforación.

$$S = D \cdot (PB_e + R_T) / R_T = 76{,}2 \cdot \left(\frac{196{,}90 + 20}{20} \right) = 826\ mm = 0{,}8\ m$$