Tecnología de los Explosivos

Ejercicio 7. Voladuras de contorno 3

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 275 MPa y 17,2 Mpa. El diámetro de perforación es de 64 mm. Calcular el diámetro adecuado de la carga del explosivo, suponiendo que esta sea continua, si la densidad del explosivo es de ρ_e = 1,1 g/cm^3 y la velocidad de detonación V = 4000 m/s.

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

$$Q_C = 8{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot D(mm)^2 = 8{,}5 \cdot 10^{-5} \cdot (64)^2 = 0{,}348\ kg/m$$

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

Q_L (g/m) = $D^2/12$

$$Q_L = D(mm)^2/12 = (64)^2/12 = 341{,}3\ g/m = 0{,}341\ Kg$$

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:

$$\rho_e(kg/m^3) \cdot \pi \cdot (d(m))^2/4 = Q_L(kg/m) \qquad 1100\ (kg/m^3) \cdot \pi \cdot (d(m))^2/4 = 0{,}348\ (kg/m)$$

$$d(m) = \sqrt{\frac{0{,}348 \cdot 4}{\pi \cdot 1100}} = 0{,}0200\ m = 20\ mm$$

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 275 MPa y 17,2 Mpa. El diámetro de perforación es de 64 mm. Calcular el diámetro adecuado de la carga del explosivo, suponiendo que esta sea continua, si la densidad del explosivo es de ρ_e = 1,1 g/cm^3 y la velocidad de detonación V = 4000 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).

$$PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_e \cdot V^2 / (1 + 0{,}8 \cdot \rho_e) \qquad PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot (1{,}1 g/m^3) \cdot (4000 m/s)^2 / (1 + 0{,}8 \cdot 1{,}1 (g/cm^3)) = 2134\ MPa$$

Hecho esto, se calcula la presión en el barreno CON EL EXPLOSIVO DESACOPLADO (PRESIÓN DE BARENO EFECTIVA).

$$PB_e = PB \cdot (\sqrt{C} \cdot \frac{d_{cartucho}(mm)}{d_{barreno}(mm)})^{2,4} \qquad PB_e = 2134 (\sqrt{1} \cdot \frac{20\ mm}{64\ mm})^{2,4} = 131\ MPa$$

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

131 MPa < RC (275 MPa), luego se puede ejecutar el precorte.

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.

$$S = D \cdot (PB_e + R_T) / R_T = 64 \cdot \left(\frac{131 + 17{,}2}{17{,}2} \right) = 551\ mm = 0{,}55\ m$$