

EVOLUCIÓN DE LAS PERFORADORAS CON MARTILLO EN CABEZA

Procedimientos de Construcción. Prof. Víctor Yepes

PROBLEMA. Justifique la conveniencia de usar perforadoras con martillo en cabeza que presente un elevado número de impactos por minuto de pequeña energía frente a otra que tenga menor número de impactos, pero de gran energía.

Solución:

Consideremos una perforadora sobre la que actúa aire comprimido a una presión P sobre un pistón con una superficie S y una carrera l . La fuerza que actúa sobre el pistón valdrá:

$$F = P \cdot S$$

Además, siendo m la masa del pistón y a la aceleración que se le imprime, tenemos que:

$$F = m \cdot a$$

El espacio recorrido por el pistón es la carrera l , por tanto:

$$l = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Y la velocidad del pistón será:

$$v = a \cdot t$$

De estas ecuaciones deducimos lo siguiente:

$$P \cdot S = m \cdot a$$

De forma que:

$$l = \frac{1}{2} \cdot \frac{P \cdot S}{m} \cdot \frac{v^2}{a^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{m \cdot v^2}{P \cdot S}$$

O lo que es lo mismo:

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = P \cdot S \cdot l$$

Esta ecuación indica que la energía cinética que alcanza el pistón es proporcional a la presión de aire, a la superficie del pistón y a la longitud de carrera.

Para calcular la potencia bastará calcular el número de impactos (energía cedida) en la unidad de tiempo (impactos por minuto).

Por tanto, ante dos perforadoras de la misma potencia, una produciendo pocos impactos por minuto (n), pero de gran energía, y otra con un elevado número de impactos por minuto (N), pero de pequeña energía, tendremos que:

$$p \cdot S \cdot L \cdot n = P \cdot s \cdot l \cdot N$$

La primera perforadora romperá más roca a cada golpe, pero la barrena sufrirá mucho, llegando en algunos casos a clavarse en la roca. La segunda cortará menos roca por impacto, de modo que no fatigará el varillaje ni clavará la barrena, siempre que su impacto supere la energía necesaria para romper esa menor cantidad de roca.

Por tanto, las perforadoras con un gran pistón, gran carrera y presiones bajas son una tendencia antigua que se sustituye por perforadoras hidráulicas, con altas presiones, pistones y carrera pequeños y gran número de impactos por minuto.

Referencias:

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS (1998). **Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras**. Ministerio de Fomento, Madrid, 390 pp.

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1994). **Manual de perforación y voladura de rocas**. Serie Tecnológica y Seguridad Minera, 2ª Edición, Madrid, 541 pp.

MARTÍ, J.V.; YEPES, V.; GONZÁLEZ, F.; ALCALÁ, J. (2012). **Técnicas de voladuras y excavación en túneles**. Editorial de la Universitat Politècnica de València. Ref. 530, 165 pp.

UNIÓN ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS (1990). **Manual de perforación**. Rio Blast, S.A., Madrid, 206 pp.

YEPES, V. (2022). **Maquinaria para sondeos, movimientos de tierras y construcción de firmes**. Apuntes de la Universitat Politècnica de València, Ref. 22.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).