

Capítulo 7

Medidas ingenieriles para lograr la confiabilidad del macizo natural de cimentación

Durante el diseño de las condiciones de cimentación de una construcción hidráulica es necesario definir medidas constructivas y tecnológicas que permitan lograr el trabajo mecánico confiable conjunto de la construcción y el macizo de cimentación, a fin de asegurar la estabilidad de la construcción, la resistencia de la base natural de cimentación, un estado de tensión - deformación permisible del conjunto construcción - macizo de cimentación, para todas las combinaciones de fuerzas y sollicitaciones, en el periodo de construcción y durante operación del sistema.

Para incrementar la capacidad portante del macizo de cimentación, disminuir y uniformizar los asentamientos y desplazamientos de la construcción, así como para obtener la permeabilidad prevista en el proyecto y asegurar la resistencia a la filtración del macizo de cimentación, con frecuencia resulta necesario someterlo a tratamientos específicos.

Se distinguen tres tipos de tratamiento de los macizos de cimentación.

7.1. Tratamientos de las rocas de cimentación

El tratamiento de impermeabilización en el caso de macizos rocosos consiste principalmente en la construcción en la base de cimentación de una cortina de impermeabilización, con o sin drenaje vertical; esta cortina debe tener la profundidad suficiente a fin de llegar hasta niveles del macizo de cimentación donde la permeabilidad sea aceptable; esta profundidad puede superar la magnitud del alto de la presa. La cortina de impermeabilización se construye frecuentemente con ayuda de inyecciones

de solución de cemento, realizadas desde perforaciones verticales o cuasi verticales en el macizo de cimentación.

El espesor de la cortina debe ser suficiente para que la gradiente del flujo de filtración a través de la cortina no supere los valores permisibles.

En la Tabla 7.1 se muestra la relación entre la gradiente crítica J_{CR} del flujo de filtración a través de la cortina de impermeabilización y la absorción específica q_c en los límites de la cortina. La gradiente crítica da lugar a la condición de surgimiento de una la magnitud de presión de la filtración tal que puede originar la destrucción de la cortina de impermeabilización y la alteración inadmisible del macizo de cimentación.

Tabla 7.1
Relación entre la gradiente crítica de la cortina
y la absorción específica del macizo de cimentación

Absorción específica del macizo rocoso en la cortina q_c , l/min.m ²	Gradiente crítica de la carga en la cortina
< 0,02	35
0,02–0,05	25
> 0,05	15

Fuente: Chugaev, R. R. (1985). Construcciones hidráulicas: Presas ciegas. Rusia. AGROPROMIZDAT.

- Tratamiento de consolidación que, en el caso de los macizos rocosos consiste en incrementar el módulo de deformación y los indicadores geomecánicos con él relacionados; generalmente se realiza con ayuda de inyecciones a presión de soluciones de cemento, en el espesor de la capa activa del macizo de cimentación, a través de perforaciones verticales de cinco a diez metros de profundidad.
- Tratamiento de contacto, mejora los indicadores de corte en el contacto de la presa con el macizo de cimentación. Incluye el desalojo del material no apto, sellado de espacios, incremento de la rugosidad y alineamiento de la superficie de cimentación. Con frecuencia se requieren inyecciones de contacto que se ejecutan simultáneamente con las inyecciones de consolidación.