

3.9 Espaçamento

Espaçamento entre dois chumbadores, medido entre seus eixos. Também é a distância mínima entre os pontos de apoio ou de reação do dispositivo de ensaio, em milímetros (pol).

Outras definições, tais como deslocamento, embutimento efetivo, endurance, ensaio de choque, ensaio estático, ensaio de fadiga, ensaio sísmico, LVDT e run-out, podem ser obtidos no texto da NBR 14287.

4 Condições gerais

Os chumbadores de pós-concretagem, ancorados em furos previamente executados, podem ser classificados em dois tipos gerais: aderentes e mecânicos.

As ancoragens aderentes englobam as que utilizam grout cimentício e as que utilizam resinas químicas; ambos os tipos desenvolvem suas forças de ancoragem pela dupla aderência do produto utilizado, à ancoragem e às paredes do furo.

Os diferentes sistemas químicos das ancoragens aderentes, que utilizam, principalmente, epóxi, poliéster e vinil, têm diferentes características de comportamento que devem ser previamente analisadas.

As ancoragens mecânicas desenvolvem sua força de ancoragem através de um sistema de expansão radial que provoca forças de atrito nas paredes de um furo previamente executado.

A resistência da ancoragem e seu desempenho ao longo do tempo dependem de uma série de fatores que devem ser avaliados, localmente, para cada tipo de ancoragem; alguns dos fatores a serem considerados incluem: as resistências da ancoragem, de escoamento e de ruptura, o diâmetro do furo, o equipamento de perfuração utilizado, o comprimento de embutimento, o espaço entre o diâmetro da barra a ancorar e o diâmetro do furo, o estado e a resistência do concreto, o tipo e a direção da carga a aplicar, que pode ser estática, dinâmica, de tração ou de cisalhamento, o espaçamento entre ancoragens e às extremidades do elemento estrutural e as variações de temperatura, para chumbadores de adesão química.

Com tantas variáveis, ensaios no local são indicados para os chumbadores de maior responsabilidade; resultados de ensaios em laboratório conforme recomendado pela NBR 14827 e valores tradicionais

indicados em prospectos de fabricantes, somente podem ser usados com restrições e desde que minorados por elevados coeficientes de segurança. Nas ancoragens químicas, devem ser realizados ensaios para avaliar o comportamento de fluência da resina, na mais alta temperatura que possa ocorrer.

5 Condições específicas

5.1 Chumbadores de tração

Os chumbadores de tração devem ter a mesma direção da atuação da força de tração; no caso de um chumbador isolado, a carga deve estar aplicada no seu eixo e, no caso de um grupo de chumbadores, no seu centro de gravidade.

O embutimento efetivo, hef, do chumbador de adesão química deve ser igual ou maior do que 20 diâmetros do chumbador; o espaçamento mínimo entre estes chumbadores deve ser igual a 2,0 hef e a distância mínima entre o chumbador e a borda do membro estrutural deve ser igual a 1,0 hef; para todos os demais chumbadores, o espaçamento mínimo deve ser igual a 4,0 hef e a distância mínima à borda deve ser igual a 2,0 hef.

O furo deve ter um diâmetro de cerca de 3,0 mm maior que o diâmetro do chumbador e deve ser limpo e completamente preenchido de resina, antes da aplicação do chumbador, que expulsará o material excedente.

O membro estrutural deve ter uma espessura mínima de 1,5 hef.

5.2 Chumbadores de cisalhamento

São chumbadores basicamente embutidos na direção normal à superfície do concreto do membro estrutural, com a finalidade de absorver cargas paralelas a esta superfície; para permitir o enchimento do furo por gravidade, é conveniente reduzir o ângulo de 90° do chumbador com a superfície do concreto em até 15°.

O chumbador de cisalhamento tem um comportamento especial: assemelha-se a uma barra sobre apoio elástico; no bordo anterior surge um elevado pico de pressões, que depende da rigidez à flexão e da resistência do chumbador e do módulo de elasticidade do concreto.