Beton ognioodporny (żaroodporny)

Dietmar Klausen - Tłumaczył Kazimierz Dąbrowski

Betony ognioodporne z mineralnym kruszywem nieodpornym na wysoką temperaturę mogą być trwale wystawiane na wysoką temperaturę do ok. 1100 !C. Temperatura taka występuje np. w fundamentach i innych częściach pieców przemysłowych, w kominach przemysłowych i reaktorach atomowych.

W wykładzinach pieców natomiast stosuje się betony żaroodporne i wysoce żaroodporne z kruszywem ogniotrwałym. Betony ognio- i żaroodporne zachowują swoje fizykomechaniczne właściwości także przy długim działaniu wysokiej temperatury. Ich wytrzymałość termiczna polega na początkowym hydraulicznym wiązaniu, które pod wpływem rozgrzania do bardzo wysokiej temperatury przekształca się w ceramiczne wiązanie. Niektóre betony tracą swoją początkową wytrzymałość przy temperaturach od 600 !C do ok. 1000 !C, aby przy wyższych temperaturach uzyskiwać dzięki ceramicznemu wzmocnieniu znacznie wyższe wytrzymałości niż w normalnej temperaturze (20 !C).

Składniki betonu

Betony ognioodporne, stosowane w temperaturach do 1100 !C, są wykonywane jako betony zwykłe (także i lekkie oraz porowate) z cementem portlandzkim (CEM I - patrz Beton mrozoodporny, tablica 1), cementem hutniczym (CEM II/A-S, CEM II/B-S) oraz cementem wielkopiecowym (CEM III/A, CEM III/B) jako materiałem wiążącym. Jako kruszywo nadają się diabas i bazalt, jak również szlaka wielkopiecowa, pumeks, andezyt, gliniec, wypalony łupek, perlit i wermikulit. Nie nadające się są piaski i żwiry kwarcowe, gdyż w temp. 575 !C ich objętość gwałtownie wzrasta.

Betony żaroodporne stosowane w temperaturach ponad 1000 !C są wykonywane z cementami portlandzkimi, hutniczymi i wielkopiecowymi, najczęściej jednak z cementem glinowym jako materiałem wiążącym, z kruszywem ognioodpornym i drobnozmielonymi, ceramicznymi utwardzaczami (stabilizatorami).

Zawartość cementu powinna mieścić się w granicach 300-400 kg/m 3 ; wskaźnik W/C powinien być niższy 0,60. Jako kruszywo stosuje się: szamot, korund, spieki i stopy magnezjowe, chromit, karborund. Przy wielkości ziaren od 16 do 32 mm krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi uziarnienia A i B. Ceramiczne wzmocnienie uzyskuje się poprzez dodatek drobno zmielonych materiałów (ceramicznych stabilizatorów), jak np: chromit, karborund, mączka szamotowa, zmielona cegła, ogniotrwała glina. Ilość dodatku wynosi 25 do 30 % masy cementu. Zalecana konsystencja gęstoplastyczna/ średnioplastyczna.

Przygotowanie mieszanki betonowej - Wskazówka praktyczna

Nasiąkliwość porowatych składników i duża ilość drobno zmielonych materiałów wymaga co najmniej 5 minut intensywnego mieszania składników w przeciwbieżnej betoniarce. Zaleca się wstępne zwilżenie i zamieszanie składników z częścią wody zarobowej. Beton należy co najmniej 7 dni chronić przed wysychaniem. Pierwsze podgrzanie może nastąpić po znacznym zaawansowaniu hydratacji betonu. Ponieważ wytrzymałość betonu na wysoką temperaturę zależy w dużym stopniu od tempa wzrostu temperatury w fazie podgrzewania, szybkość podnoszenia temperatury nie powinna przekraczać 20 kal/h do t = 600 !C i 100 kal/h przy t > 600 !C. Czas podgrzewania do t = 1150 wynosi ok. 50 godz. Brak norm w tym zakresie.

Literatura

SCHNEIDER U.: Verhalten von Beton bei hohen Temperaturen (Zachowanie się betonu w wysokich temperaturach). Verlag W. Ernst und Sohn, Berlin 1982.

PETZOLD A. und ULBRICHT, J.: Feuerbeton (Beton żaroodporny), Deutscher Verlag f.r Grundstoffindustrie GmbH, 1994, Leipzig/Stuttgart.