

NR 33

Wpływ warunków obróbki termicznej drobnej frakcji z recyklingu betonu na właściwości cementów CEM II/A-F

mgr inż. Magdalena Wąsowicz

dr hab. inż. Artur Łagosz, prof. AGH

dr inż. Radosław Mróz

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Streszczenie

Rodzaj nieklinkierowych składników głównych został w ostatnim czasie poszerzony o składnik F wprowadzony w normie EN 197-6 dla nowej grupy cementów, stanowiący drobną frakcję powstającą m.in. w trakcie recyklingu betonu. Powstający w tym procesie drobnoziarnisty materiał charakteryzuje się znaczną zawartością stwardniałego zaczynu cementowego, przez co aktywność chemiczna składnika F jest niewielka, wynikająca ewentualnie z obecności niewielkiej ilości niezhydratyzowanych ziaren cementu. Metodą zwiększenia aktywności tego materiału jest m.in. obróbka termiczna poprzez prażenie, prowadząca do rozkładu produktów hydratacji, dając w ten sposób możliwość ich ponownego udziału w procesach hydratacji spoiw cementowych. Zaprezentowana praca obejmuje badania wpływu warunków obróbki termicznej poprzez prażenie w warunkach laboratoryjnych (temp. 400, 600 i 700°C) drobnej frakcji pochodzącej z instalacji przeróbki gruzu betonowego, na właściwości cementów typu CEM II/A-F, porównane z cementami zawierającymi analogiczne ilości krzemionkowego popiołu lotnego lub zmielonego piasku, odpowiednio jako materiału o właściwościach pucolanowych lub potencjalnie inertnych. Uzyskane wyniki badań spoiw cementowych w zakresie cech reologicznych, wytrzymałościowych i trwałości w wybranym zakresie wykazały, że składnik F przygotowany poprzez prażenie w temp. 600°C, pomimo stosunkowo niskiego udziału stwardniałego zaczynu, może stanowić alternatywę dla krzemionkowego popiołu lotnego lub być jego częściowym zamiennikiem w wyjściowym cemencie CEM II/B-V. Nieco mniejszą efektywność odnotowano po użyciu składnika F bez obróbki termicznej lub po obróbce w 400 lub 700°C. Uzyskany efekt, w związku z użyciem prażonego w temp. 600°C składnika F, ma pewne symboliczne poparcie w oszacowanych udziałach produktów hydratacji w zaczynach po 28 dniach twardnienia, charakteryzujących się większym udziałem składników odpowiadających za kształtowanie cech wytrzymałościowych w porównaniu z innymi wersjami tego materiału. Korzystniej kształtują się również wyniki badań ciepła hydratacji w początkowym okresie wiązania. Badania mikrostruktury zaczynów uzyskanych z udziałem różnych wersji składnika F pozwalają obserwować efekt zmniejszonej porowatości przy zastosowaniu tego materiału po obróbce termicznej w temp. 600°C, co do pewnego stopnia może tłumaczyć również mniejszą szybkość karbonatyzacji oraz obniżoną, w ograniczonym zakresie, nasiąkliwość. Uzyskane efekty modyfikacji składnika F pozwalają rozważyć w przyszłości zasadność i opłacalność obróbki termicznej, podczas stosowania tego materiału jako składnika cementów.