

NR 41

Wpływ składników głównych cementów portlandzkich wieloskładnikowych na efektywność działania wybranych domieszek przyspieszających wiązanie i twardnienie

Krzysztof Nosal

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ceramiki i Materiałów
Budowlanych w Krakowie

Artur Łagosz

Radosław Mróz

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Streszczenie

W ostatnich latach, szczególnie wśród producentów chemii budowlanej, pojawiło się nowe wyzwanie w kwestii utrzymania niezmiennych właściwości produkowanych materiałów pomimo zastępowania w ich składzie cementów portlandzkich CEM I innymi, najczęściej rodzaju CEM II/A. Niższy udział klinkieru w nowo stosowanej grupie cementów zapewnia im miano obniżonej emisji CO₂, ale wymaga dopracowania się sposobu przyspieszania oraz precyzyjnej kontroli procesu wiązania i rozwoju wytrzymałości szczególnie w pierwszych godzinach i dniach po użyciu ich jako składników produkowanych wyrobów. Analiza właściwości cementów CEM II/A dostępnych na rynku wykazała, że w chwili obecnej najkorzystniejszymi właściwościami cechują się te, które produkowane są z udziałem dwóch, razem stosowanych składników nieklinkierowych, tj. granulowanego żużla wielkopiecowego (S) oraz wapienia (LL). Tam, gdzie wskazanym jest istotna modyfikacja cech betonów i zapraw we wczesnym okresie dojrzewania, stosuje się również pył krzemionkowy (D) - znany i sprawdzony sposób poprawy cech wytrzymałościowych i nie tylko. Obecność w składzie spoiw, a w konsekwencji w zaprawach i/lub betonach składników nieklinkierowych, szczególnie przy zmniejszonej ilości klinkieru, zmienia przebieg procesów hydratacji, ale też ma wpływ na sposób działania i efektywność domieszek przyspieszających, koniecznych dla zachowania wyjściowych bądź zbliżonych właściwości produktów dostarczanych na rynek. W literaturze branżowej znane są i opisane mechanizmy działania typowych domieszek przyspieszających hydratację cementu portlandzkiego, ale mniej jest informacji o ich efektywności z uwzględnieniem obecności składników nieklinkierowych. W realizowanym projekcie przewidziano ocenę wpływu domieszek z grupy przyspieszających wiązanie i/lub twardnienie, jak azotany, chlorki, mrówczany, węglany, siarczany potasu na szybkość hydratacji cementów, w tym poszczególnych ich składników, spodziewając się, że łączny efekt K⁺ + akcelerator będzie wykazywał synergę zasadowości i efektu zarodkowania hydratów. W oparciu o analizę literatury zaplanowano badania obejmujące porównanie właściwości cementów portlandzkich wieloskładnikowymi CEM II zawierających składniki S i LL w różnych proporcjach oraz opcjonalnie składnik D w obecności wskazanych domieszek. Cementy przygotowano w warunkach laboratoryjnych, a w stosunku do każdej domieszki ustalono doświadczalnie poziom dozowania zapewniający najbardziej pożądaną efekt przyspieszenia zarówno szybkości wydzielania ciepła jak i szybkości narastania wytrzymałości w pierwszych dwóch dobach. Badania eksperymentalne realizowane są w ramach doktoratu wdrożeniowego DWD/6/0236/2022 przy współpracy Akademii Górniczo-Hutniczej i Sieci Badawczej Łukasiewicz - ICIMB.