

mgr inż. Paweł Wolski¹⁾

Powierzchnia krycia proszków i past aluminium

Czytelnicy miesięcznika „Materiały Budowlane” znają zapewne autoklawizowany beton komórkowy (ABK), jako bardzo dobry materiał budowlany, dostępny na rynku w postaci elementów murowych o dużej tolerancji wymiarowej oraz w postaci zbrojonych nadproży lub wielkowymiarowych paneli ściennych i stropowych. Jak wiadomo, surowce potrzebne do produkcji autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK), to woda, spoiwa (cement, wapno, gips), kruszywo (piasek lub popiół), dodatki (np. plastyfikatory) oraz płatkowy proszek aluminium, który pełni funkcję środka porotwórczego. Parametry spoiwa czy kruszywa oraz metody ich badania są bardzo dobrze znane technologom ABK, natomiast wiedza dotycząca parametrów charakteryzujących aluminium jest zwykle ogólna i czasami nie pozwala na pełne wykorzystanie możliwości tego surowca. Z tego też powodu omówię właściwości proszków i past aluminium na przykładzie pomiaru powierzchni krycia, mającej bardzo duży wpływ na aktywność chemiczną aluminium.

Opis metody

Powierzchnia krycia jest określana tylko w przypadku niezwilżalnych wodą proszków aluminium, ponieważ charakteryzują się one możliwością pływania po jej powierzchni. Metoda jej badania nie może być stosowana w przypadku proszków zwilżalnych wodą oraz pasty aluminium, ale została zaadaptowana do określania aktywności proszku aluminium podczas produkcji ABK. Powierzchnia krycia opisuje powierzchnię, jaką pokrywa określona naważka proszku aluminium rozproszona na powierzchni wody. Na-

ważkę rozproszada się ręcznie tak długo, aż płatki aluminium utworzą jednorodną i nieprzerwaną warstwę, w której poszczególne cząstki nie nakładają się na siebie i której dalsze rozwinięcie jest niemożliwe. Wymaga to dużego doświadczenia osoby wykonującej pomiar oraz umiejętności oceny momentu, kiedy cała ilość proszku aluminium jest równomiernie rozproszona w jednej warstwie na powierzchni wody. Pomiar wykonywany jest w tzw. waniencie, w której dostępna powierzchnia wody może być regulowana i dostosowywana do powierzchni pokrytej przez rozproszony proszek aluminium. Wynik jest podawany w jednostce powierzchni przeliczonej na naważkę próbki [cm^2/g]. Zgodnie z polską normą PN-77/H-04949 wynik powinien być podany z dokładnością $\pm 10 \text{ cm}^2/\text{g}$, ale w praktyce, zgodnie z zakładową normą LHB/PA/522/BLS wynikającą ze specyfiki badanego materiału, podajemy wynik z dokładnością $\pm 100 \text{ cm}^2/\text{g}$ i taka dokładność jest wystarczająca. W wyniku różnych eksperymentów, zakres uzyskanych w naszej praktyce wyników zmienia się od $\sim 2\,000$ do $\sim 15\,000 \text{ cm}^2/\text{g}$, aczkolwiek najbardziej rzetelne i powtarzalne to $4\,000 - 12\,000 \text{ cm}^2/\text{g}$. Poza tym zakresem pomiar obarczony jest dużym błędem lub niespójnością wyników. Przykładowy pomiar powierzchni krycia pokazany jest na fotografiach 1 – 3.

Co pokazuje powierzchnia krycia

Opisana metoda umożliwia przedstawienie powierzchni właściwej i jest stosowana do opisywania proszków metali o strukturze płytkowej. Możemy m.in. ocenić, jak zmienia się rozwinięcie powierzchni właściwej proszków aluminium w czasie ich produkcji. Zgodnie z zasadami chemicznymi, szybkość reakcji zależy m.in. od powierzchni kontaktu pomiędzy reagentami. Zasada ta dotyczy również reakcji aluminium



Fot. 1. Aplikacja naważki proszku aluminium na powierzchnię wody



Fot. 2. Rozproszanie naważki na dostępnej powierzchni wyznaczonej przez ruchome sztabki

z wodorotlenkiem wapnia w środowisku wodnym, a więc im większe jest rozwinięcie powierzchni cząstek aluminium, tym większa szybkość reakcji po-

¹⁾ Benda-Lutz Skawina Sp. z o.o.;
plsk.office@sunchemical.com



Fot. 3. Pomiar uzyskanej powierzchni

między reagentami. Profesjonaliści pracujący z ABK bardzo dobrze wiedzą, że technologia produkcji betonu komórkowego jest wrażliwa na różne czynniki. Niewielka zmiana parametrów surowców pomiędzy poszczególnymi dostawami, a nawet zmiana pogody mogą mieć wpływ na proces produkcji ABK, a w konsekwencji na jakość produktu finalnego. Ważne jest więc, aby dostawcy surowców mieli świadomość, które parametry mają wpływ na kinetykę reakcji zachodzących w betonie komórkowym i potrafili je kontrolować. Do opisu proszku aluminium niewystarczające jest podawanie i kontrolowanie jedynie jednego parametru, np. D50 z granulometru laserowego. Jako przykład można podać powierzchnię krycia, która jest bardzo dobrym uzupełnieniem rozkładu wielkości ziarna mierzonego granulometrem laserowym. Granulometria laserowa nie jest zbyt wiarygodną metodą pomiarową cząstek o strukturze płytkowej, ponieważ może nie rozróżniać cząstek o tej samej średnicy, ale różnej grubości. Różnice te mogą być natomiast

wychwycone dzięki pomiarowi powierzchni krycia. Używając obu metod, można uzyskać szerszy obraz aktywności proszku aluminium.

Polegając tylko na granulometrii laserowej i kontrolując tylko D50, możemy nie wychwycić znacznych różnic w powierzchni właściwej, a w konsekwencji w aktywności. Oprócz powierzchni krycia są oczywiście również inne metody pozwalające na ocenę powierzchni właściwej, ale w tym artykule skupiam się tylko na tym parametrze. W tabeli pokazano, jak może się zmieniać powierzchnia krycia proszków aluminium o takim samym D50.

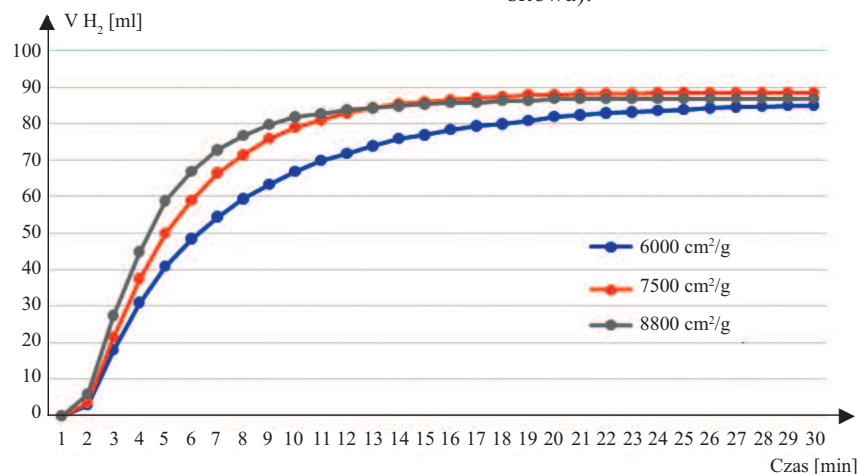
Zmiana powierzchni krycia proszków aluminium

Zakres D50 [μ]	Powierzchnia krycia [cm ² /g]	Względna szybkość reakcji (w odniesieniu do zakresu wielkości ziarna)
50 (+/- 2)	6 000	najwolniejsza w przypadku danego D50
	7 500	średnia, najbardziej reprezentatywna
	8 800	najszybsza w przypadku danego D50
30 (+/- 3)	9 500	najwolniejsza w przypadku danego D50
	11 000	średnia, najbardziej reprezentatywna
	12 500	najszybsza w przypadku danego D50

W celu pokazania różnicy w aktywności pomiędzy proszkami aluminium o tym samym zakresie D50 i różnej powierzchni krycia (różnej powierzchni właściwej) przedstawiam krzywe gazowania tych proszków (rysunek).

Podsumowanie

Powierzchnia krycia jest stosowana w praktyce tylko do oceny proszków aluminium, które są niezwilżalne wodą. Metoda jej oceny nie wymaga zaawansowanego i drogiego wyposażenia i może być używana przez klienta w zakładzie do kontroli dostaw (pomiar zajmuje jedynie 10 – 15 min/próbkę). Jest to jednak metoda subiektywna, a jej prawidłowe wykonanie wymaga doświadczenia i odpowiedniego czasu. Pomimo tych wad, powierzchnia krycia pozwala na wystarczającą kontrolę stabilności i powtarzalności parametrów proszków aluminium stosowanych jako środki porotwórcze, szczególnie w połączeniu z innymi parametrami, jak np. opisującymi wielkość ziarna (granulometria laserowa, analiza sitowa).



Krzywe gazowania proszków z D50 (50 μm +/- 2 μm), ale o różnej powierzchni krycia

Fot. archiwum Benda-Lutz Skawina Sp. z o.o.

Partner działu:

Stowarzyszenie Producentów Betonów

www.s-p-b.pl



ROK ZAŁOŻENIA 1994