

Pomiar uziarnienia materiałów mineralnych w trakcie produkcji

Stanisław Kamiński

W laboratoriach używa się wielu różnych przyrządów do pomiarów uziarnienia materiałów mineralnych. Stąd pytanie, czy istnieje możliwość wykonywania takich pomiarów również w trakcie produkcji, a także czy możliwa jest stała kontrola i nadzór nad danym procesem. Możliwości takie dają optoelektroniczne przyrządy pomiarowe, które można dowolnie przystosować do warunków produkcji.

Rozwój optycznych metod pomiarowych pozwala obecnie zastąpić żmudne pomiary manualne. Dla pomiarów laboratoryjnych istnieje cała gama przyrządów pomiarowych, które mogą mierzyć drobne cząstki i kamienie od 0,5 μm do 100 mm. Wyniki z poszczególnych przyrządów można sumować ze sobą, żeby otrzymać krzywą uziarnienia liczącą kilkadziesiąt punktów pomiarowych, od najmniejszych do największych cząstek. Komputery przypisane do każdego z przyrządów pozwalają na ocenę tych krzywych uziarnienia zgodnie z dowolnymi normami opisującymi surowce mineralne. Uzyskany wynik krzywej rozkładu uziarnienia może być natychmiast automatycznie rozesłany w sieci internetowej.

Obecnie tworzone są projekty: jak technikę pomiarów laboratoryjnych przetworzyć na technikę pomiarów przemysłowych „on-line” (OL). Urządzenia pomiarowe muszą się wówczas znajdować w bezpośrednim sąsiedztwie młynów, kruszarek lub stałych maszyn transportowych.

Dla wykonania pomiarów można pobierać próbki produkowanego materiału okresowo lub ciągle przy użyciu rozwiązania „by pass” (BP). Pobierane okresowo próbki surowców mineralnych zawsze mogą stwarzać niebezpieczeństwo braku reprezentatywności. Prawidłowo zbudowany BP, który w sposób ciągły odbiera ziarnisty materiał mineralny, jest lepszy, ale bardzo trudny do wykonania, szczególnie dlatego, że w obecnie użytkowanych maszynach nie przewidziano miejsca na zabudowę takiego urządzenia. Przebudowa zaś istniejących urządzeń sortujących lub przeróbczych jest trudna i kosztowna, ale możliwa do wykonania.

Produkowane obecnie laboratoryjne urządzenia pomiarowe typu optoelektronicznych systemów pomiarowych mogą być stosunkowo szybko i tanio przekształcone i przystosowane do pomiarów ciągłych przy użyciu BP. Przetworzonymi wynikami pomiarów w postaci odpowiednich sygnałów elektrycznych można będzie sterować maszynami przeróbczymi dla uzyskania odpowiednich właściwości surowców mineralnych. Takie pomiary mogą również służyć do mieszania w odpowiednich proporcjach różnych surowców mineralnych dla otrzymywania np. mieszanek asfaltowych. Typowym rozwiązaniem konstrukcyjnym może być schemat BP opisany na rys. 1. Pod zwężającą rurą [1] umieszcza się stożek [2], który zamocowany jest do dalszego ciągu rur [3] transportujących surowiec mineralny. Przy podstawie stożka umieszczony jest wlot BP [4], który pobiera pewną część materiału w stosunku

$$d/\pi D \approx 0,005$$

BP [4] kieruje materiał poza rurociąg do przyrządu pomiarowego [5], który połączony jest z elektronicznym blokiem pomiarowym [6] i komputerem [7].

Podsumowując powyższe rozważania, można stwierdzić, że do odpowiednio przygotowanych BP zawsze jakieś urządzenie pomiarowe się znajdzie i przy pomocy optoelektronicznego urządzenia wyposażonego w minikomputer można będzie sterować produkcją materiałów mineralnych.

Dla przykładu podajemy urządzenia do pomiarów laboratoryjnych, które mogą być przystosowane do pomiarów OL przy stosowaniu odpowiednich BP.

ANALIZATOR IPS UA – Zakres pomiaru: 0,5–2000 μm



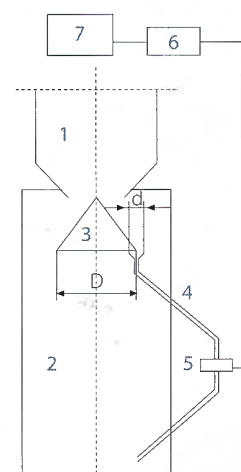
ANALIZATORY AWK C – zakres pomiaru: 0,5–25 mm



ANALIZATOR AWK B – zakres pomiaru: 2–100 mm



Opis analizatorów można znaleźć na stronie www.kamika.pl



RYŚ. 1
Schemat BP

LITERATURA

- [1] Kamiński S., ELSIEVE Optyczno – elektroniczna symulacja pomiarów mikroziarn powyżej 0,5 mm według sit mechanicznych. www.kamika.pl
- [2] Kamiński S., Kamińska D., 2007. Porównanie optyczno-elektronicznych metod pomiaru granulacji. Aparatura Badawcza i dydaktyczna, XII, 2-3, Warszawa, 85-93.
- [3] Kamiński S., Kamińska D., Trzciniński J. Automatyczna analiza wielkości i kształtu ziaren 3D z zastosowaniem analizatorów optyczno-elektronicznych. 11th Baltic Sea Geotechnical Conference
- [4] Kamiński S., Trzciniński J. Optyczno-elektroniczny sposób określenia składu granulometrycznego gruntów i możliwości zastosowania w geologii inżynierskiej. Polski Kongres Geologiczny Kraków, Polska, 26-28 czerwca 2009