

TECHNOLOGIA WYTWARZANIA WODY Z MIKRO-NANO PĘCHERZYKAMI TLENU I OZONU W PRODUKCJI KOMPOZYTÓW CEMENTOWYCH

Grzegorz-Frańczak M.

Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40, 20-618 Lublin, Polska, email: m.grzegorzczak@pollub.pl

Woda zawierająca mikro i nano pęcherzyki gazów (MNB) jest rodzajem nanomateriału. Powstaje poprzez zawieszenie pęcherzyka gazowego w cieczy, a dzięki swoim unikalnym właściwościom, dostępności oraz prostocie aplikacji, znajduje zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, tj. rolnictwo, kosmetologia, stomatologia, dietetyka, medycyna, biotechnologia czy inżynierii środowiska. Technologia wytwarzania wody z mikropęcherzykami znalazła zastosowanie w oczyszczaniu wody oraz ścieków, usuwania zanieczyszczeń z różnych powierzchni. Badania dowodzą, że woda z pęcherzykami tlenu przyspiesza wzrost roślin, zwiększa kwitnienie, hamuje rozwój glonów, bakterii i mikroorganizmów. Regularnie stosowana do podlewania roślin zwiększa zbiory, redukuje zapotrzebowanie na nawozy sztuczne, zmniejsza zachorowanie roślin, dezynfekuje glebę. Dodatkowo woda z mikro-nano pęcherzykami tlenu stosowana w kosmetologii, nawilża skórę, odświeża i wygładza cerę, zaś w medycynie stosowana jest do leczenia atopowego zapalenia skóry, dezynfekcji skóry, ran, leczenia oparzeń. Woda z mikro-nano pęcherzykami tlenu jest całkowicie bezpieczna i zdrowa, pita przez sportowców poprawia wydolność i regeneruje organizm po wysiłku. Natomiast woda zawierająca mikro-nano pęcherzyki ozonu ma właściwości bakteriobójcze, stosowana jest do usuwania żelaza i manganu z wody, sterylizacji narzędzi medycznych, usuwania zanieczyszczeń z różnych powierzchni.

Ze względu na korzystne właściwości fizykochemiczne nano-mikro pęcherzyków tj. długi czas retencji wody, wysokie ciśnienie gazu wewnątrz pęcherzyka, stabilność w cieczy, w ostatnich latach podejmowane są próby znalezienia zastosowania mikro-nano pęcherzykowej wody w technologii modyfikacji kompozytów cementowych.

Dyspersja mikro-nano pęcherzyków możliwa jest m.in. przy pomocy ceramicznych membran rotacyjnych oraz pompy rotacyjnej. Technologia ta pozwala na uzyskanie średnicy nanopęcherzyków w zakresie od 80 do 200 nm. Ich wielkość i ilość można regulować za pomocą kilku parametrów fizycznych, takich jak ciśnienie oraz natężenie przepływu cieczy i gazu.

Z literatury, wiadomo, że woda zawierająca mikro-nano pęcherzyki powietrza stosowana zamiennie ze zwykłą wodą zarobową, zwiększa urabialność mieszanki betonowej oraz ciepło hydratacji i przyspiesza czas wiązania. Badania własne wykazały, że betony cementowe zawierające wodę z mikro-nano pęcherzykami tlenu i ozonu zamiast zwykłej wody zarobowej, zmniejszają nasiąkliwość oraz porowatość całkowitą betonu. Zauważono również 50% wzrost wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach w przypadku betonu zawierającego wodę z mikro-nano pęcherzykami tlenu oraz ponad 2-krotny wzrost wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu zawierającego wodę z mikro-nano pęcherzykami ozonu.

Zastosowanie wody z mikro-nano pęcherzykami gazów jest technologicznie dość proste i nie wymaga skomplikowanych procedur, w porównaniu z innymi nanododatkami stosowanymi w budownictwie. Obecnie trwają prace nad perspektywicznym zastosowaniem wody z mikropęcherzykami różnych gazów w procesie zwiększania wytrzymałości mechanicznej oraz trwałości kompozytów cementowych, w tym odporność na wewnętrzne naprężenia termiczne oraz odporność na ciśnienie krystalizacyjne soli.