

Zawiesiny koloidalne do iniekcji

G.nther Ruffert

Tłumaczył Andrzej Machalski

Iniekcje zawiesinami cementowymi są przede wszystkim stosowane do wzmacniania spękanych skał, do zabezpieczającego uszczelniania starych wyrobisk odpadów i do wypełniania rys w betonowych częściach budowli i w murach.

Zastosowanie znajdują tutaj nadające się do iniekcji zawiesiny cementowe lub z wapna pucolanowego (trasowego), które przez przygotowanie w specjalnych mieszarkach wysokoobrotowych nabierają szczególnych właściwości koloidalnych. Należy sobie tu wyjaśnić powstawanie zawiesiny koloidalnej.

Gdy cement w dużym rozdrobnieniu zmiesza się z wodą, powstaje zawiesina. W takiej zawieszynie cząstki cementu pływają tak długo, aż wskutek reakcji z wodą nie zaczną tworzyć pręcikowych kryształków, które się wzajemnie zazębiają i tworzą masę ustawicznie twardniejącą kamień cementowy. Ponieważ to tak zwane żelowanie trwa przez pewien czas, z reguły kilka godzin, to cząstki cementu, które przecież są trzy razy cięższe od wody, skłaniają się do opadania w dół zawiesiny. Skłonność do osadzania się na dole jest tym większa, im większe (grubiej zmielone) są cząstki cementu.

Dla uniknięcia opadania na dno cząstek cementu w zawieszynie przed iniekcją, oraz w celu uzyskania płynniejszej i bardziej stabilnej zawiesiny, mieszaninę wody i cementu rozbija się w specjalnych mieszarkach o wysokich obrotach (do 1000 na minutę), zaopatrzonych w wirujące śmigła. Dzięki występującym przy tym wielkich siłach ścinania i tarcia następuje lepsze zetknięcie się i powiązanie cząstek cementu. Przez to żelowanie postępuje znacznie szybciej i powstaje stabilna zawiesina. Mieszaninę otrzymaną tą metodą nazywa się zawiesiną koloidalną. Chodzi tutaj naturalnie nie o prawdziwy koloid w chemicznym sensie, lecz słowo „koloidalny” ma jedynie wyrazić, że pojawia się tu szczególnie duże „subtelne” rozdrobnienie cząstek cementu o ośrodku dyspersyjnym wodzie.

W takiej mieszaninie również i kruszywo nie osadza się tak energicznie; po dodaniu piasku powstaje śmietanopodobna, dobrze płynna zaprawa, która doskonale nadaje się do wtłaczania. Koloidalne zaprawy cementowe są stosowane przede wszystkim do wzmacniania zabytkowych murów.

Wskazówki praktyczne

Wtłoczona zaprawa cementowa wypełnia osiągalne przez nią próżnie i po stwardnieniu wzmacnia całą strukturę muru. Przy tym z reguły bynajmniej nie są potrzebne wytrzymałości kamienia cementowego kilkakrotnie przewyższające wytrzymałość starego muru lub zaprawy. Przeciwnie, w pewnych okolicznościach z powodu wyraźnie odmiennej zdolności do odkształcania się, może to mieć nawet negatywne skutki. Odchudzenie zawiesiny iniekccyjnej piaskiem redukuje znów płynność wtłaczanego materiału, tak że drobniejszych kanalików już nie da się osiągnąć. Ponadto powstaje niebezpieczeństwo, że wskutek wniesienia znacznej ilości wody - koniecznej dla płynności zawiesiny - powstaną nowe szkody.

W celu zapobieżenia występowaniu takich problemów opracowano tak zwane zaprawy pianowe, które w dużej mierze składają się z małych pęcherzyków powietrza. Te ostatnie - podobnie jak piana z mydła - są zamknięte w dość trwałej błonie ze specjalnego środka pianotwórczego dodawanego podczas procesu mieszania. Dzięki użyciu tego powietrzno-porowego materiału można znacznie polepszyć płynność zaprawy iniekccyjnej i równocześnie w dużym stopniu ograniczyć działanie nowego materiału i wilgoci na mur.

Literatura

BORUSIEWICZ W.: Konserwacja zabytków budownictwa murowanego. Wyd. 2. Arkady, Warszawa 1985.
RUFFERT G.: Abdichtende Verpressungen (Iniekcje uszczelniające). MM - Maschinenmarkt 8/96.
DIN 18309. Einpreßarbeiten (Roboty iniekcyjne).