

NR 16

Betony nowej generacji odporne na obciążenie balistyczne

mgr inż. Jędrzej Pawłowski
dr hab. inż. Tomasz Piotrowski prof. uczelni
dr inż. Maja Kępniak
Politechnika Warszawska
dr inż. Bartosz Fikus
dr inż. Zbigniew Surma
dr inż. Robert Paszkowski
Wojskowa Akademia Techniczna
dr inż. Szymon Wojciechowski - *Pekabex*

Streszczenie

Celem referatu jest przedstawienie podstawowych mechanizmów związanych ze zjawiskiem oddziaływania pocisków amunicji strzeleckiej, oceny odporności balistycznej betonów, a także prezentacja wyników badań eksperymentalnych. Wskazane zostały również potencjalne kierunki rozwoju w projektowaniu betonów, mogących znaleźć zastosowanie w sektorze obronnym oraz infrastrukturze krytycznej, w tym w energetyce jądrowej.

W referacie omówione zostały podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki uderzenia pocisku w powłokę żelbetową, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu propagacji fali odkształceń oraz mechanizmów prowadzących do lokalnego zarysowania i zniszczenia materiału. Opisane zostały kluczowe zjawiska destrukcyjne towarzyszące uderzeniom, takie jak *scabbing* (oderwanie fragmentów materiału od strony przeciwnej do uderzenia) oraz *spalling* (oderwanie fragmentów materiału od strony uderzenia). Wstępnie scharakteryzowana została odporność betonów na uderzenia pocisku o prędkości między 50 a 1000 m/s, o stosunkowo małej masie względem badanej próbki betonu. Przedstawiony został wpływ zbrojenia rozproszonego oraz wybranych parametrów mechanicznych betonu na jego odporność dynamiczną. Przytoczone zostały również wybrane wzory empiryczne służące do szacowania odporności betonów w funkcji parametrów pocisku i właściwości materiałowych.

Referat zawiera opis metodologii oraz wyniki pierwszego etapu badań dotyczących odporności betonów na uderzenia z prędkościami charakterystycznymi dla pocisków amunicji strzeleckiej. Poza standardową oceną właściwości mechanicznych materiału (m.in. wytrzymałości na ściskanie), przeprowadzone zostały wstępne testy odporności balistycznej przy użyciu pocisków pełnopłaszczowych o prędkości ok. 800 m/s w warunkach laboratoryjnych. Rejestracja przebiegu oddziaływania została przeprowadzona przy użyciu kamery do zdjęć szybkich, a po uderzeniu przeanalizowane zostały lokalne efekty uderzenia pocisku, takie jak głębokość penetracji, masa odsłojonego materiału oraz średnica krateru. Uzyskane wyniki zostały zestawione z wybranymi modelami empirycznymi oraz analizami numerycznymi.

Rezultaty badań stanowią podstawę do opracowania udoskonalonych receptur betonów nowej generacji, charakteryzujących się odpornością na obciążenia dynamiczne, oraz do zaplanowania kolejnych etapów badań w kierunku ich praktycznego zastosowania.