

STUDIUM ABRAZE CEMENTOVÝCH KOMPOZITŮ

STUDY OF ABRASION OF CEMENT-BASED COMPOSITES

Ondřej Pikna, Rudolf Hela

Cílem článku je popsat možnosti zkoušení odolnosti povrchů cementových kompozitů vůči abrazi z pohledu stávajících norem a zahraničních normovaných i nenormovaných postupů. V textu jsou popsány některé způsoby narušení povrchů působením abraze různých typech konstrukcí, přičemž hlavní zřetel je brán na abrazi povrchů vyvolanou rychle proudící vodou s unášenými pevnými částicemi. V druhé části příspěvku je popsán experiment, při kterém byly testovány cementové kompozity s využitím nové metody pomocí ultrazvukové kavitace, jež simuluje abrazivní účinky rychle proudící vody.

The aim of the article is to describe the means of testing for abrasion resistance of surfaces of cement composites considering national standards as well as foreign methods, both standardised and not standardised. Several types of surface damage caused by fast-flowing water are described in the first part. The focus is on abrasion of surfaces caused by fast flowing water carrying solid particles. The second part describes an experiment in which cement composites were tested using a new ultrasonic cavitation method, which simulates the abrasive effects of fast flowing water.

Vliv abraze na degradaci materiálu

Degradace materiálu na bázi cementových kompozitů je definována fyzikálním, chemickým či mechanickým působením neboli abrazí. Abraze je nejčastěji principiálně spojována s působením určitého média, které způsobuje degradaci povrchu materiálu. Samotným zdrojem působení mohou být buď pevné částice, jež narušují materiál přímým kontaktem s povrchem, nebo kapaliny (často obsahující abrazivní pevné částice) rychle proudící po povrchu materiálu.

V obou případech dochází k narušení části povrchové vrstvy (často

1

i k narušení cementové matrice s uvolněním kameniva z matrice), čímž se povrch stává náchylnějším na všechny druhy degradace počínaje působením mrazu, CHRL či vnikáním agresivních plyných, pevných nebo kapalných látek, které narušují cementový kompozit. Proto je působení abraze bráno hlavně jako katalyzátor pro ostatní druhy degradace [1].

Typy abraze

Mechanická abraze

Mechanická abraze je nejčastěji popisována jako narušení povrchové vrstvy cementového kompozitu (betonu) vlivem brusného média. Tento způsob abraze bývá typický pro větší dilatační celky betonových ploch, jako jsou cementobetonové kryty vozovek, letištní plochy, průmyslové betonové podlahy či parkovací plochy. V těchto případech bývá konstrukce obrušována nejčastěji drobnými pevnými částicemi v souvislosti s provozem vozidel, popř. manipulační techniky [2].

Abraze způsobená rychle proudící vodou s pevnými částicemi

Diametrálně jiné je působení rychle proudící vody často s unášenými

abrazivními pevnými částicemi, které je typické pro namáhané části konstrukcí vodních děl nebo kanalizačních systémů. Za určitých podmínek může být proudění kapalin doprovázeno i procesem kavitace.

Obecné podmínky vzniku kavitacích dutin jsou dány snížením tlaku na hodnotu tlaku nasycených par kapaliny při dané teplotě. Při těchto podmínkách se začnou tvořit dutiny vyplněné parami kapaliny (bubliny). Tyto bubliny v místech s vyšším tlakem již nedokážou absorbovat energii a dochází tak k jejich zhroucení, tedy kavitaci, jež povrch betonu bodově naruší. Zmiňovaný jev bývá doprovázen velmi vysokými teplotami a tlaky (až 2 000 bar) a urychlením proudění kapaliny (až 280 m/s) [3], [4].

Aktuální normované metody

Pro zkoušení abrazivní odolnosti cementových kompozitů je v dnešní době možné použít několik normovaných zkušebních postupů. Zkušební metoda se zařízením navrženým Böhmem vychází z principu obrušování vzorku cementového kompozitu s předepsanou výší přitlaku prostřednictvím brusného média (např. korundový jemný písek) a předepsaným počtem

