Hledali způsob, jak potlačit negativní vliv zinku na cement. Vyvinuli materiál s ještě lepšími vlastnostmi

7.9.2023 - | Vysoké učení technické v Brně

Podle Pavla Šilera z Ústavu chemie materiálů FCH VUT se v poslední době zvyšuje množství zinku v cementu, což způsobuje velké problémy.

Cementárny musí měnit dodavatele surovin i technologie. Důvodů, proč se jeho množství v cementu navyšuje, je podle Šilera více. „Hlavním důvodem je, že se stále více používají alternativní zdroje jako zdroj energie tepla v cementárnách. Jedním z těchto zdrojů jsou pneumatiky. Ty obsahují velké množství zinku. Může to být 1 až 2 procenta. Když se s pneumatikami topí, může zinek přejít do cementu. Dalším důvodem pak je, že se zvyšuje množství zinku v sekundárních surovinách, jako je struska," vysvětluje Pavel Šiler.

Ten vedl projekt řešící otázku, jak eliminovat negativní vlastnosti, které s sebou větší množství zinku v cementu přináší. „Při výrobě cementu se ke slínku přidává sádrovec, který funguje jako takzvaný regulátor tuhnutí. Kdybychom smíchali cement jen s vodou, tak by téměř okamžitě ztuhnul a neměli bychom žádnou dobu na jeho zpracování. Přidání sádrovce prodlužuje zpracovatelnost betonu na několik hodin. Po nějakou dobu se totiž značně zpomalí hydratace. Když je ale v cementu zinek, vznikají minerály s úplně jinou rozpustností. Jsou méně rozpustné a hydratace tak trvá mnohem déle," popisuje základní problém se zinkem Pavel Šiler.

Konkrétně pak přítomnost zinku navyšuje dobu tuhnutí až desetinásobně. „U běžných cementů dochází poměrně rychle k tuhnutí a následnému tvrdnutí. Když jsme ale přidali jedno procento zinku ve formě oxidu zinečnatého, tak k začátku tuhnutí docházelo třeba až po až po 180 hodinách. Takový cement je zcela nepoužitelný, protože nikdo nebude čekat 14 dní, až ztuhne a ztvrdne" podotýká Šiler.

V první fázi projektu zkoumal tým pod vedením Pavla Šilera, jak vůbec cement se zinkem reaguje. „Dopovali jsme různé sloučeniny v různých poměrech a sledovali, co to udělá. Zajímala nás především doba hydratace, ale také mechanické vlastnosti a rozliv, nebo-li zda má cement tu správnou tekutost," popisuje.

K potlačení nežádoucích vlastností zinku pak použili látky urychlující tuhnutí. „Vzali jsme všechny na trhu běžně dostupné akcelerátory tuhnutí a testovali je v dávkách doporučených výrobcem. Vždy jsme zkusili minimální i maximální doporučenou dávku a sledovali jsme, jaké bude mít cement vlastnosti," dodává Šiler. Pomocí komerčních akcelerátorů se výzkumníkům podařilo snížit počátek tuhnutí a tvrdnutí na hodnoty o něco vyšší než u běžných cementů.

Ve třetí fázi výzkumu pak testovali jednotlivé složky, ze kterých se akcelerátory skládají, a hledali takové složení v takovém poměru, které by zajistil nejlepší vlastnosti cementu. „Složky jsme vzájemně kombinovali, abychom zjistili, jaká kombinace materiálů je nejlepší pro zinek. Cementáři někdy říkají, že zinek je jako jed, a my jsme v podstatě hledali protijed," říká Pavel Šiler.

Svými pokusy dokázali výzkumníci snížit počátek tuhnutí na hodnoty pouze mírně vyšší než u běžných cementů. „Dokázali jsme to snížit i víc, ale v tom případě už se zhoršovaly jiné vlastnosti,"

podotýká Šiler. Ke svému překvapení ale dokázali navíc dvojnásobně zvýšit mechanické vlastnosti při zachování dobré zpracovatelnosti. Získaný materiál je ještě pevnější než běžný beton. „Nehodí se to někam na stavbu, ale hodí se to velmi dobře například pro výrobu prefabrikátů. Uplatnění by tyto materiály mohly najít třeba v obranném průmyslu," říká Šiler.

Ačkoliv je samotný výzkumný projekt u konce, odborníci rozhodně nehodlají tento zajímavý nový materiál opustit. „S výsledky dál pracujeme a pokračujeme a máme ještě řadu myšlenek, kam to celé rozvíjet," dodává na závěr Pavel Šiler.

https://www.zvut.cz/tema/-f38144/hledali-zpusob-jak-potlacit-negativni-vliv-zinku-na-cement-vyvinuli-material-s-jeste-lepsimi-vlastnostmi-d244884