UŽITNÝ VZOR

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010 - 23443**
(22) Přihlášeno: **10.11.2010**
(47) Zapsáno: **06.06.2011**

(11) Číslo dokumentu:
22317
(13) Druh dokumentu: **U1**
(51) Int. Cl.:
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 16/06 (2006.01)
C04B 14/42 (2006.01)
C04B 20/10 (2006.01)

(73) Majitel:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:
Terzijski Ivailo Doc. Ing. CSc., Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název užitného vzoru:
Konstrukční beton

CZ 22317 U1

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitného vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Konstrukční beton

Oblast techniky

Technické řešení se týká konstrukčního betonu, který obsahuje 40 až 80 % objemových plniva, 6 až 30 % objemových hydraulického pojiva, 10 až 25 % objemových vody, 0 až 0,5 % objemového plastifikátoru nebo superplastifikátoru, 0 až 0,2 % objemového regulátoru tuhnutí a 0 až 0,1 % objemového povrchově aktivního činidla.

Dosavadní stav techniky

Nevýhodou stávajících konstrukčních betonů, které obsahují hydraulické pojivo na bázi portlandského cementu, či jiných podobně reagujících látek, jako například popílku, mleté strusky, metakaolinu, zeolitu apod. je, že se během svého tuhnutí a tvrdnutí smršťují. To vede v řadě případů až k vytváření trhlin, které podstatně snižují tuhost a životnost betonových konstrukcí, a mnohdy také narušují jejich estetiku. Smršťování těchto konstrukčních betonů je způsobeno nárůstem kapilárních sil působících v jejich vnitřní struktuře, ke kterému dochází vlivem úbytku vody v jejich kapilárním systému a přesunu velkého množství menisků (rozhraní voda-vzduch) do kapilár menších rozměrů. Úbytek vody je přitom způsoben zejména jejím spotřebováváním během hydratačních reakcí, které probíhají při tuhnutí a tvrdnutí betonu, ale také jejím odparem a případně i samovolným odtokem.

I když se v praxi používá řada různých postupů, které mají smršťování konstrukčních betonů eliminovat, žádný z nich není dostatečně účinný na to, aby mu skutečně zabránil a odstranil tak nebezpečí vzniku trhlin nebo dutin. Kromě toho je použití těchto postupů v podmínkách stavby poměrně komplikované.

Nejrozšířenějším ze známých postupů je externí vlhčení konstrukčních betonů během jejich tuhnutí a tvrdnutí, které má vyrovnávat alespoň část úbytku vody v jejich kapilárním systému. Jeho nevýhodou je, že aby se alespoň částečně dosáhlo požadovaného efektu, musí se externí kropení provádět relativně dlouhou dobu v pravidelných a relativně krátkých časových intervalech, což je však obvykle z časových důvodů nemožné. Při kropení povrchu betonu navíc nedochází k rovnoměrnému doplňování vody v celé jeho vnitřní struktuře.

Dalším známým postupem je omezení odparu vody z povrchu betonové konstrukce vhodným parotěsným materiálem, obvykle ve formě nástřiku, nátěru, či fólie. To má však jen velmi omezenou účinnost, neboť pouze pasivně snižuje celkový úbytek vody v kapilárním systému betonu, aniž by přitom docházelo k jejímu doplňování. Další nevýhodou tohoto postupu je, stejně jako v případě externího kropení, že je obvykle z časových důvodů omezen na relativně krátkou dobu. Oba uvedené postupy mají navíc tu společnou nevýhodu, že jejich aplikace představuje vícepráce, které se provádí až po vytvoření betonové konstrukce, a které zvyšují její finanční i technologickou náročnost.

Jiným postupem pro omezení smršťování konstrukčních betonů je použití kapalných protismršťovacích prostředků. Ty se přidávají přímo k ostatním složkám betonu během míchání, přičemž při jeho následném tuhnutí a tvrdnutí snižují povrchové napětí vody v jeho kapilárním systému, a tím také vznikající kapilární síly vyvolávající smršťování betonu. Nevýhodou tohoto postupu je však poměrně omezená účinnost stávajících protismršťovacích prostředků, která i při použití maximální doporučené dávky nepřesahuje 50 %.

Cílem technického řešení je navrhnout konstrukční beton, jehož složení by úplně nebo alespoň částečně omezilo jeho smršťování během tuhnutí a tvrdnutí, a tím i nebezpečí vzniku trhlin, a současně by odstranilo nebo alespoň eliminovalo nevýhody stavu techniky.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení je dosaženo konstrukčním betonem, který obsahuje 40 až 80 % objemových plniva, 6 až 30 % objemových hydraulického pojiva, 10 až 25 % objemových vody, 0 až

0,5 % objemového plastifikátoru nebo superplastifikátoru, 0 až 0,2 % objemového regulátoru tuhnutí a 0 až 0,1 % objemového povrchově aktivního činidla, jehož podstata spočívá v tom, že dále obsahuje 0,1 až 20 % objemových dutých vláken, jejichž dutiny jsou alespoň částečně zaplněny vodou a/nebo kapalným prostředkem proti smršťování betonu. Tato voda a/nebo kapalný prostředek proti smršťování betonu se pak během tuhnutí a tvrdnutí konstrukčního betonu uvolňují do jeho kapilárního systému, čímž snižují kapilární síly působící v jeho vnitřní struktuře, a tak úplně nebo alespoň částečně eliminují smršťování konstrukčního betonu a nebezpečí vzniku trhlin.

Nejvhodnějším materiálem dutých vláken jsou plasty, jako například polyetylen, polypropyleny či polyvinylchlorid, alkalirezistentní sklo, či některé přírodní materiály jako například duté stonky a/nebo stonkové úponky travin a/nebo obilovin a/nebo liánovitých rostlin.

Délka dutých vláken je přitom s výhodou 5 až 50 mm, jejich vnější průměr 0,1 až 3 mm a vnitřní průměr 0,05 až 2,5 mm.

Příklady provedení technického řešení

Konstrukční beton podle technického řešení obsahuje stejné základní složky ve stejném poměru jako dosud běžné konstrukční betony, tj. 40 až 80 % objemových plniva (kameniva), 6 až 30 % objemových hydraulického pojiva a 10 až 25 % objemových vody, které jsou případně doplněny až 0,5 % objemového plastifikátoru nebo superplastifikátoru a/nebo až 0,2 % objemového regulátoru tuhnutí a/nebo až 0,1 % objemového povrchově aktivního činidla, a navíc 0,1 až 20 % objemových dutých vláken. Vnitřní dutiny těchto dutých vláken jsou přitom úplně nebo alespoň částečně zaplněny vodou, která se z nich během tuhnutí a tvrdnutí konstrukčního betonu postupně uvolňuje do jeho kapilárního systému a vyrovnává tak úbytek vody, ke kterému dochází jejím spotřebováváním při hydratačních reakcích a tvorbě novotvarů, odparem z povrchu betonu, či samovolným odtokem. Díky tomu je úplně nebo alespoň částečně eliminován nárůst kapilárních sil působících ve vnitřní struktuře konstrukčního betonu, a tím i jeho smršťování a nebezpečí vzniku trhlin. Běžné zpracování konstrukčního betonu přitom zajišťuje, že dutá vlákna jsou v jeho vnitřní struktuře rozmístěna v podstatě rovnoměrně, takže i uvolňování vody do jeho kapilárního systému je rovnoměrné.

V jiné variantě konstrukčního betonu podle technického řešení jsou vnitřní dutiny dutých vláken úplně nebo alespoň částečně zaplněny některým ze známých kapalných prostředků proti smršťování betonu. Postupné uvolňování tohoto prostředku do kapilárního systému konstrukčního betonu během jeho tuhnutí a tvrdnutí pak má za následek snižování povrchového napětí vody v tomto systému, což brání nárůstu kapilární sil v důsledku úbytku vody. Tím se opět zcela nebo alespoň částečně eliminuje smršťování konstrukčního betonu a nebezpečí vzniku trhlin. Díky postupnému a rovnoměrnému uvolňování prostředku proti smršťování betonu v celé struktuře konstrukčního betonu se pak dosáhne výrazně vyšší účinnosti než při jeho dosud běžném používání.

Obě výše popsané varianty konstrukčního betonu podle technického řešení lze dále s výhodou kombinovat, přičemž konstrukční beton může obsahovat dutá vlákna, jejichž dutiny jsou alespoň částečně zaplněny vodou a současně i dutá vlákna, jejichž dutiny jsou alespoň částečně zaplněny kapalným prostředkem proti smršťování betonu, nebo dutá vlákna, jejichž dutiny jsou alespoň částečně zaplněny vodným roztokem kapalného prostředku proti smršťování betonu. V takovém případě se doplňování vody do kapilárního systému konstrukčního betonu vhodně kombinuje se snižováním jejího povrchového napětí, čímž se dosáhne ještě lepších výsledků.

Dutá vlákna, jejichž vnější průměr se s výhodou pohybuje v intervalu 0,1 až 3 mm, vnitřní průměr v intervalu 0,05 až 2,5 mm a délka v intervalu 5 až 50 mm, mohou být vytvořena z řady materiálů. Jako nejvhodnější se však jeví plasty, jako například polyetylen, polypropyleny, polyvinylchlorid, apod., alkalirezistetní sklo, nebo vhodné přírodní materiály, například duté stonky či stonkové úponky travin (bambus, rákos, apod.), obilovin, či liánovitých rostliny (liány, břečtan, apod.). V praxi se přitom mohou dutá vlákna z různých materiálů vhodným způsobem kombinovat.

Výhodným vedlejším efektem přítomnosti dutých vláken v konstrukčním betonu podle technického řešení je současně zvýšení jeho pevnosti v tahu a/nebo změna jeho modulu pružnosti, takže vhodnou volbou množství dutých vláken a/nebo jejich materiálu a/nebo jejich rozměrů lze přizpůsobit vlastnosti konstrukčního betonu konkrétním požadavkům.

Konstrukční beton podle technického řešení je použitelný v podstatě pro všechny typy běžných betonových konstrukcí, zejména pro betonové konstrukce inženýrských staveb, jako jsou například mostní konstrukce a jejich části, přehradní zdi, zásobníky plynných, kapalných či sypkých látek, atd.

Při přípravě konstrukčního betonu podle technického řešení se nejprve dutá vlákna ponoří na dobu nutnou pro požadované zaplnění jejích vnitřních dutin do vody, kapalného prostředku proti smršťování betonu, nebo do vodného roztoku tohoto prostředku, a až následně se v požadovaném poměru smísí se zbývajícími složkami betonu. Během jejich promíchávání se dutá vlákna rozmístí v jeho vnitřní struktuře v podstatě rovnoměrně, díky čemuž bude následně rovnoměrné i uvolňování vody a/nebo prostředku proti smršťování betonu.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Konstrukční beton obsahující 40 až 80 % objemových plniva, 6 až 30 % objemových hydraulického pojiva, 10 až 25 % objemových vody, 0 až 0,5 % objemového plastifikátoru nebo superplastifikátoru, 0 až 0,2 % objemového regulátoru tuhnutí a 0 až 0,1 % objemového povrchově aktivního činidla, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje 0,1 až 20 % objemových dutých vláken, jejichž dutiny jsou alespoň částečně vyplněny vodou a/nebo kapalným prostředkem proti smršťování betonu.

2. Konstrukční beton podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dutá vlákna jsou vytvořena z plastu.

3. Konstrukční beton podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že dutá vlákna jsou vytvořena z plastu ze skupiny polyetylen, polypropyleny, polyvinylchlorid.

4. Konstrukční beton podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dutá vlákna jsou vytvořena z alkalirezistentního skla.

5. Konstrukční beton podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dutá vlákna jsou vytvořena z přírodního materiálu.

6. Konstrukční beton podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že dutá vlákna jsou vytvořena z dutých stonků a/nebo stonkových úponků travin a/nebo obilovin a/nebo liánovitých rostlin.

7. Konstrukční beton podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dutá vlákna mají délku 5 až 50 mm, vnější průměr 0,1 až 3 mm a vnitřní průměr 0,05 až 2,5 mm.

Konec dokumentu