PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **07.08.2008**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.02.2010**

(Věstník č. 7/2010)

(21) Číslo dokumentu:

2008-475

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

E04C 5/07	(2006.01)
E04C 5/12	(2006.01)
E04C 5/20	(2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ
PREFA KOMPOZITY, a.s., Brno, CZ

(72) Původce:

Štěpánek Petr Prof. RNDr. Ing. CSc., Brno, CZ
Horák David Ing., Otnice, CZ
Prokeš Jan Ing. PhD., Syrovice, CZ

(74) Zástupce:

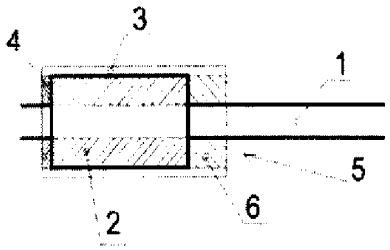
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název přihlášky vynálezu:

Nekovová stavební výztuž, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, a způsob její úpravy

(57) Anotace:

Vynález se týká nekovové stavební výztuže, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, která obsahuje kotvicí těleso, které je tvořeno alespoň jedním válečkem (2), který je tvořen termosetovým polymerem a/nebo termosetovou polymerní matricí s příměsí vláken a/nebo plniv. Vynález se také týká způsobu úpravy nekovové stavební výztuže, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, při kterém se na výztuži vytvoří kotvicí těleso. Na výztuž se nasadí forma (3) s jedním dnem, kterým prochází výztuž (1), načež se otevřenou stranou (5) do formy (3) naplní polymer nebo polymerní matrice s příměsí vláken a/nebo plniv, načež se náplň nechá ve formě vytvrdit, forma se odstraní a horní část (6) válečku (2) se odstraní a nově vytvořená čelní plocha válečku (2) se odstraní a nově vytvořená čelní plocha válečku (2) se zabrousí.



CZ 2008 - 475 A3

Nekovová stavební výztuž, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, a způsob její úpravy

Oblast techniky

Vynález se týká nekovové stavební výztuže, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, která obsahuje kotvicí těleso.

Vynález se také týká způsobu úpravy nekovové stavební výztuže, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, při kterém se na výztuži vytvoří kotvicí těleso.

Dosavadní stav techniky

U FRP stavebních výztuží, což jsou nekovové výztuže na bázi skleněných, čedičových, uhlíkových či jiných nekovových vláken spojených epoxidovou pryskyřicí, je pro řádné zakotvení výztuže třeba vytvořit místo pro přenos předpětí do betonové konstrukce nebo zvýšit přirozenou soudržnost výztuže s betonem. Vzhledem k nízké pevnosti FRP výztuží v tlaku není možno bez modifikací využít klasické metody kotvení výztuží pomocí kotevních objímek a kuželíků. Takových modifikací klasických kotvicích metod je známa celá řada.

Z US 2004250497 je znám spoj a způsob nastavení kompozitové kotvy, který představuje způsob dodatečného kotvení, při kterém se navíc užívá speciální vložky, do které se vkládá vlastní kotva. Nevýhodou je nutnost použití speciální vložky a vrtání děr, čímž je dáno také výrazné omezení užívání v betonových konstrukcích.

Z WO 165023 je znám kotvící systém pro předepjaté nebo zatížené členy, ve kterém jsou kotevní tělesa s kotevními kuželíky s upraveným podélným profilem a zubovaným povrchem pro pozvolné roznesení tlakových a tahových sil. Kotevní kuželíky jsou umístěny na koncích nekovové výztuže a jsou zality ve válcovém tělese. Nevýhodou je relativně složité provedení a potřeba vytvoření speciálně upraveného povrchu kuželíků.

Z WO 0037749 je známo vytvoření kotevního konce uhlíkového kompozitního lana, při kterém se lano na své konci rozplete na středovou a několik obvodových částí, na středovou část se navlékne prstencovité oddělovací těleso, na jehož vnější obvod doléhají obvodové části rozděleného kompozitního lana. Takto vytvořený kuželovitý útvar konce lana se umístí do formy a zalije se vhodnou hmotou. Tím je i s formou vytvořen kotvicí konec lana. Nevýhodou je nutnost rozplétat lano, kdy hrozí jeho poškození a také možnost provedení této úpravy jen na konci lana.

Z JP 11324228 je znám systém kotvení, při kterém se skupina nekovových výztuží ukotvených ve společném tělese umístí do kuželíku s upraveným vnitřním povrchem, aby nedocházelo k velkému nárůstu síly působící na výztuž. Nevýhodou je možnost použití jen na koncích výztuže.

Z WO 9529308 je znám kotevní systém s pozvolným nárůstem smykových a tlakových sil v kotevní oblasti, který je dosažen proměnlivou tuhostí kotevního kužele umístěného na kompozitním výztužném kabelu. Nevýhodou je obtížné dosažení proměnlivé tuhosti kotevního kužele, zejména správné umístění a homogenita materiálů s rozdílnou tuhostí.

Z JP 5118100 je známo kotvení pomocí nekovového nálitku na výztužném laně, přičemž nálitek má kuželovou čelní plochu a je uložen v kovovém pouzdru se závitem a maticí pro vlastní ukotvení a dopínání.

Z JP 1163344 (EP 314 927) je znám systém kotvení, při kterém je na výztuži nalepena speciálně tvarovaná koncovka ze syntetické pryskyřice opatřené vroubkováním na vnějším obvodě pro uchycení do předpínacího zařízení, lano se předepne a vzniklá mezera mezi koncovkou a tělesem, do kterého se kotví, se zalije dodatečnou hmotou.

Z DE 3640549 je známo kotvení nekovových výztuží, při kterém se na konci nekovové výztuže vytvoří těleso nebo nálitek většího průměru, než má kotvená výztuž, přičemž koncová část kotvené výztuže se zalije do matrice a zabezpečí se prstencem. Nevýhodou tohoto provedení je jeho značná složitost pro vytvoření kotvy.

Cílem vynálezu je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody dosavadního stavu techniky.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo nekovovou stavební výztuží, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, která obsahuje kotvicí těleso, jejíž podstata spočívá v tom, že kotvicí těleso je tvořeno alespoň jedním válečkem, který je tvořen termosetovým polymerem a/nebo termosetovou polymerní matricí s příměsí vláken a/nebo plniv.

Řešení dle vynálezu je jednoduché na provádění, a to jak v přípravě výroby tak i přímo na místě stavby dle potřeby. Je také výhodné, že řešením dle vynálezu je možno nejen vytvářet koncovky FRP výztuží pro kotvení, ale také je možné spojovat FRP výztuže do delších celků. Zejména spoje FRP výztuží provedené dle vynálezu pak ani nemusí být uloženy v betonovém tělese, ale mohou být situovány i mimo betonové těleso, např. u volných FRP kabelů tažených mimo konstrukci.

Cíle vynálezu je také dosaženo způsobem úpravy nekovové stavební výztuže, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, jehož podstata spočívá v tom, že na výztuž se nasadí forma s jedním dnem, kterým prochází výztuž, načež se otevřenou stranou do formy naplní polymer nebo polymerní matrice s příměsí vláken a/nebo plniv, načež se náplň nechá ve formě vytvrdit, forma se odstraní a horní část válečku se odstraní a nově vytvořená čelní plocha válečku se zabrousí.

Výhodná provedení vynálezu jsou předmětem závislých patentových nároků a jsou blíže popsána v příkladech provedení vynálezu.

Přehled obrázků na výkrese

Vynález je schematicky znázorněn na výkrese, kde ukazuje obr. 1 vytvoření jednoho kotvícího válečku na výztuži, obr. 2 vytvoření série 3 kotvících válečků na výztuži, obr. 3 spojení dvojice výztuží jedním válečkem a obr. 4 uspořádání pro vytvoření válečku na výztuži.

Příklady provedení vynálezu

Vynález se používá jak pro kotvení nekovové stavební výztuže 1, např. FRP výztuže, tak i pro spojování konců výztuží 1 při potřebě prodloužení výztuže 1.

Vlastní úprava výztuže 1 spočívá v tom, že se na výztuži 1 vytvoří jeden nebo více válečků 2 většího průměru, přičemž váleček 2 či válečky 2 jsou tvořeny termosetovým polymerem nebo termosetovou polymerní matricí s příměsí vláken a/nebo jiných plniv. Příkladným termosetovým polymerem je epoxidová pryskyřice, polyesterová pryskyřice, vinylesterová pryskyřice, akrylátové pryskyřice, fenolické pryskyřice, polyuretanové pryskyřice atd., včetně jejich směsí a modifikací. Příkladnými příměsovými vlákny do termosetové polymerní matrice jsou vlákna skleněná, čedičová a uhlíková. Příkladnými jinými plnivy do termosetové polymerní matrice jsou cement, křemičitý písek, jemně mletý vápenec, baryt, korund, čedič atd. Při použití termosetové polymerní matrice s příměsí vláken a/nebo jiných plniv se ukazuje, že výhodné je dávkování 5 až 300 hmotnostních dílů plniva na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice (optimálně 80 až 150 hmotnostních dílů plniva na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice) nebo dávkování 1 až 100 hmotnostních dílů vláken na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice (optimálně 5 až 50 hmotnostních dílů vláken na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice). Výhodné synergické vlastnosti lze pak získat současným použitím vláken i plniva v polymerní matrici, neboť plniva zvyšují pevnost a modul pružnosti v tlaku a vlákna zvyšují modul pružnosti v tahu a ohybu a také omezují dotvarování materiálu (creep).

Válečky 2 jsou vytvořeny, jak je znázorněno na obr. 4, pomocí formy 3, např. podélně dělené válcové formy s jedním dnem 4, které je opatřeno otvorem pro průchod výztuže 1. Forma 3 se nasadí na výztuž 1 a otevřenou stranou 5 se do vnitřního prostoru nalije, vstříkne nebo zalisuje některý z uvedených polymerů nebo polymerní matrice s příměsí vláken a/nebo plniv, načež se materiál válečku 2 nechá ve formě vytvrdit. Forma 3 může být dle potřeby bez vyhřívání nebo může být vyhřívaná, což zkracuje vytvrzovací časy materiálu vytvářených válečků 2. Pro zlepšení technologie je výhodné použití

formy 3 s antiadhezivním povrchem, např. teflon, polyolefinové plasty atd., což usnadňuje odejmutí formy 3 po vytvrzení vytvářeného válečku 2 a zmenšuje to pravděpodobnost poškození formy 3 spojené s nemožností jejího dalšího použití. Po vytvrzení materiálu válečku 2 ve formě 3 se forma 3 odejme. V případě potřeby se horní část 6 materiálu válečku 2, tj. v oblast otevřené strany 5 formy 3, kterým se forma 3 plnila materiálem, odstraní v délce cca 20 mm.. Ukazuje se totiž, že v této oblasti nemusí být hmota válečku 2 zcela homogenní zejména kvůli zachyceným vzduchovým bublinám. Volbou chemického složení válečků je možno nutnost odstranění horního konce válečku minimalizovat nebo zcela eliminovat. Čelní plocha válečku 2 na jeho horním konci se zarovná, např. se zabrousí, kolmo k podélné ose válečku 2 a výztuže 1. Takto vytvořený váleček 2 na FRP výztuži 1 lze využít při kotvení předem předepjaté FRP výztuže 1 v betonové konstrukci. U dodatečně předpínané FRP výztuže, pokud je kotevní systém umístěn vně betonu, 1 je třeba zajistit ochranu válečku 2 před podélným roztržením.

V příkladu provedení na obr. 1 je znázorněna FRP výztuž 1 opatřená v blízkosti svého konce jedním kotevním válečkem 2 vytvořeným dle vynálezu.

V příkladu provedení na obr. 2 je znázorněna FRP výztuž 1 opatřená v blízkosti svého konce trojicí (obecně libovolným zvoleným počtem) kotevních válečků 2 vytvořených dle vynálezu.

V příkladu provedení na obr. 3 je znázorněno spojení konců dvou FRP výztuží 1 kotevním válečkem 2 vytvořeným dle vynálezu.

U příkladů provedení na obr. 1 až 3 jsou délky jednotlivých válečků 2, stejně jako jejich případné vzdálenosti mezi sebou určeny na základě materiálových charakteristik materiálu FRP výztuží 1, materiálu válečků 2, materiálu, do kterého mají být výztuž 1 s válečky 2 ukotveny apod.

Při potřebě dodatečného zesílení válečku 2 je podle jednoho příkladu provedení možno použít při tvorbě válečku 2 jednoúčelovou nekovovou formu 3, např. plastovou trubku nebo FRP trubku, která se i po vytvrzení válečku 2 ponechá na válečku 2. Podle jiného příkladu provedení je možno vytvrzený váleček 2 po odejmutí formy dodatečně ovinout tkaninou z FRP materiálu, která zůstává na válečku 2 i po jeho zalití do betonové konstrukce. Podle dalšího

příkladu provedení je možno jako formu 1 pro vytvoření válečku použít ocelovou trubku, s výhodou tlustostěnnou, s příčnými otvory pro vytvoření hmoždinkového efektu a zlepšení soudržnosti trubky s betonem, přičemž trubka se i po vytvrzení válečku 2 ponechá na válečku 2. Použití ocelové trubky je však méně výhodné z důvodu přítomnosti ocelového prvku v kotvení, což je považováno za negativní efekt.

7

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Nekovová stavební výztuž, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, která obsahuje kotvicí těleso, **vyznačující se tím, že** kotvicí těleso je tvořeno alespoň jedním válečkem (2), který je tvořen termosetovým polymerem a/nebo termosetovou polymerní matricí s příměsí vláken a/nebo plniv.

2. Nekovová stavební výztuž podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** termosetovým polymerem je epoxidová pryskyřice nebo polyesterová pryskyřice nebo vinylesterová pryskyřice nebo akrylátová pryskyřice nebo fenolická pryskyřice nebo polyuretanová pryskyřice nebo směs pryskyřic nebo modifikace pryskyřic.

3. Nekovová stavební výztuž podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** příměsovými vlákny jsou vlákna skleněná a/nebo čedičová a/nebo uhlíková.

4. Nekovová stavební výztuž podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** plnivy do termosetové polymerní matrice jsou cement a/nebo křemičitý písek a/nebo jemně mletý vápenec a/nebo baryt a/nebo korund a/nebo čedič.

5. Nekovová stavební výztuž podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** váleček (2) je tvořen termosetovou polymerní matricí s plnivem v dávkování 5 až 300 hmotnostních dílů plniva na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice.

6. Nekovová stavební výztuž podle nároku 5, **vyznačující se tím, že** dávkování plniv je 80 až 150 hmotnostních dílů plniva na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice.

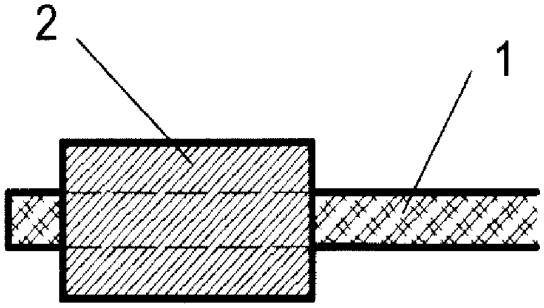
7. Nekovová stavební výztuž podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím, že** váleček (2) je tvořen termosetovou polymerní matricí s příměsovými vlákny v dávkování 1 až 100 hmotnostních dílů vláken na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice.

8. Nekovová stavební výztuž podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** dávkování vláken je 5 až 50 hmotnostních dílů vláken na 100 hmotnostních dílů polymerní matrice.

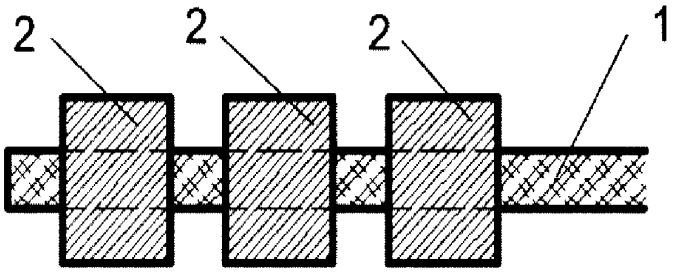
9. Způsob úpravy nekovové stavební výztuže, zejména pro předepjaté stavební konstrukce, při kterém se na výztuži vytvoří kotvicí těleso, **vyznačující se tím, že** na výztuž se nasadí forma (3) s jedním dnem, kterým prochází výztuž (1), načež se otevřenou stranou (5) do formy (3) naplní polymer nebo polymerní matrice s příměsí vláken a/nebo plniv, načež se náplň nechá ve formě vytvrdit, forma se odstraní a čelní plocha válečku (2) se zarovná.

10. Způsob podle nároku 10, **vyznačující se tím, že** forma (3) se během vytvrzování válečku (2) vyhřívá.

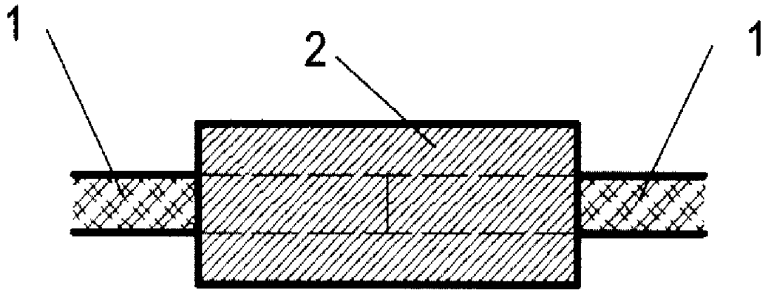
Úřad průmyslového vlastnictví



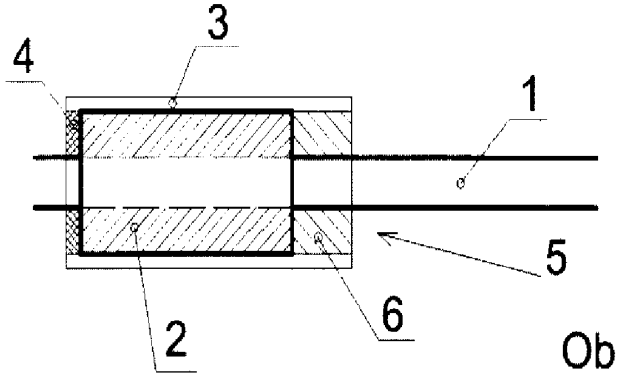
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4