PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

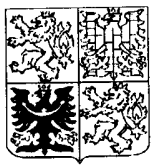
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3857-96

(19)

ČESKÁ REPUBLIKA



ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04. 07. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **06.07.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94MI/001407**

(33) Země priority: **IT**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 06. 97**
(Věstník č. 6/97)

(86) PCT číslo: **PCT/EP95/02586**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/01234**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[6]:
C 04 B16/06
C 04 B24/24
C 04 B28/00

(71) Přihlášovatel:
ITALCEMENTI S. P. A., Bergamo, IT;

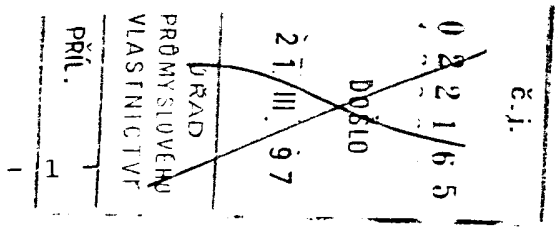
(72) Původce:
Di Maggio Rosa, Trento, IT;
Franchini Marcello, Tionte di Trento, IT;
Guerrini Gianluca, Cernusco sul Naviglio, IT;
Migliaresi Claudio, Trento, IT;
Poli Stefano, Trento, IT;

(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha 4, 14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Cementová směs MDF (bez makroskopických vad) se zlepšenou pevností v rázu

(57) Anotace:
Vynález se týká cementového materiálu typu MDF, který vykazuje lepší pevnost v rázu, čímž se rozumí zvýšení lomové energie, a to přidáním vláken. Cementový materiál je homogenizován mísicími technikami s vysokým namáháním ve smyku, přičemž vlákna udržují poměr stran L/Ed v rozmezí od 50 do 700.

CZ 3857-96 A3



PV 3857-96

Cementová směs MDF (bez makroskopických vad) se zlepšenou pevností v rázu

Oblast techniky

Vynález se týká cementového materiálu, který obsahuje polymery a vykazuje zlepšenou pevnost v rázu, což se chápe jako zvýšení celkové lomové energie přidáním vláken.

Dosavadní stav techniky

Takzvaný MDF (macro defect free) cement, je cementem bez makroskopických závad, který je v oboru velmi dobře znám.

U.S. patent 4,070.199 ve skutečnosti popisuje hydraulický materiál s vysokou ohybovou pevností, který se připravuje hnětením směsi hydraulického cementu, vody a rozpustného polymeru (nebo schopného rozptýlení ve vodě), použitím válcového mixéru.

Výrobek se potom stlačuje a nechá tvrdnout.

Následující patenty EP 55035 a EP 21682 popisují jiné polymerní materiály, které se mohou v cementové směsi použít, například hydroxypropylmethylcelulózu nebo částečně hydrolyzovaný polyvinylacetát.

Použití vláken v základní hmotě MDF cementu je v oboru dobře známé. Například v italském patentu 1,068.427 je uvedeno použití anorganických minerálních vláken (azbestových vláken), organických nebo polymerních vláken (polypropylénových nebo nylonových). Podle tohoto patentu, je proporcionální limit elasticity tvrzené cementové základní hmoty, přidáním nylonových vláken rozřezaných na kousky o velikosti 20 deniérů a s konstantní délkou rovnou 10 mm, vysoký a stejný i při zvýšeném množství vláken až do 6% hmotnosti.

Je však nutné zdůraznit, že u dosavadního známého stavu techniky, který se týká MDF výrobků, se neuvažuje o přidávání vláken do základní hmoty cementu, a to z důvodu modifikace

lomového chování směsi s typickým pseudotvárným trendem při namáhání - deformaci. Přidávání vláken je namísto toho popsáno jako zvyšování mechanického odporu, při zachování lomového chování u křehkého druhu. Způsobu zlepšení lomové energie těchto materiálů bylo dosaženo u patentu EP 114518, a to přidáním náhodně rozmístěných vláken do tvaru "rohože" nebo orientovaných do tvaru plátna. Provedení cementových materiálů tohoto druhu, jsou-li dokonce účinné při výrobě laminátových materiálů, brání výrobě materiálů, které mají mnohem komplexnější geometrický tvar, a v každém případě však nemodifikují chování kompozitních materiálů, ale spíše zvyšují pevnost v rázu.

V článku p. C.K.Parka "Zpevňování MDF směsí" (Mat. Res. Soc. Symp. Proc. díl 211, 1991) jsou uvedeny případy použití vláken z krátkého uhlíku, skleněných nebo celulózových vláken pro speciální základní hmoty MDF (obsahující popílky a mikrosilica), pro zjištění pevnosti v rázu u materiálů, jejímž výsledkem je pružné pole K_{Ic}. Problémem, který chce tento vynález vyřešit, není problém získání kompozitního materiálu se zvýšeným mechanickým odporem s ohledem na základní hmotu, ale získání kompozitního cementového materiálu, který by byl schopný vydržet vysoké zátěže při vysoké deformaci, dokonce po začátku šíření trhlin uvnitř směsi. Znamená to definovat dosažení pevnosti v rázu u směsi podle tohoto vynálezu, jako zvýšení celkové lomové energie (integrál křivky namáhání - deformace) s modifikací lomového chování materiálu od křehkého po pseudotažné. Proto považujeme celou křivku "namáhání - deformace" za křivku, která se neomezuje jen na část křivky, včetně pružného pole, k dosažení maximálního zatížení. V popisu v nárocích tohoto vynálezu znamená výraz "pseudotažný materiál" takový materiál, který při namáhání pružnou zátěží vykazuje zlepšenou dodatečnou lomovou pevnost v rázu. Aby se problém mohl lépe vysvětlit, měl by každý vzít v úvahu, že zatímco tradiční základní cementová hmota po zatížení vykazuje nízké hodnoty deformace, výrobky podle tohoto vynálezu jsou takové, že vlákna obsažená ve výrobcích si zachovávají schopnost přenášet namáhání

přes lom pomocí můstkové vázací formace, čímž se podrobují procesu "vytažení", což má za následek zvýšení absorpce energie.

Výrazem "vytažení" rozumíme mechanismus, při kterém se vlákno zatížené přímou nebo nepřímou zátěží vytahuje ven ze základní hmoty, ve které je vloženo. Vytažením se dosáhne rozptýlení energie v podobě oddělení (odlepení) na povrchu základní hmoty s vláknem, a rovněž vlivem tření, které je způsobeno vytahováním vláken. V oboru je známá skutečnost, že použití vláken v tradiční cementové hmotě zahrnuje změnu křivky "namáhání - deformace" a získání některých kompozitních materiálů, které vykazují zlepšenou odolnost proti namáhání a/nebo deformaci.Na rozdíl od takových kompozitních materiálů (vlákny zpevněné cementy), které lze získat klasickým způsobem přípravy cementů, cementy MDF obsahující vlákna podle tohoto vynálezu mají tu zvláštnost, že jsou připravovány pomocí technologií s vysokým namáháním ve smyku, například kalandrováním, které podstatně modifikují mikrostrukturu cementů.

Použití vláken u MDF materiálů, nemůže být v žádném případě vyvozováno ze znalosti vlákny zesílených cementů, aniž by se nebraly v úvahu problémy zapříčiněné zvláštní technologií přípravy těchto materiálů. Kromě toho charakteristiky těchto materiálů, které musí být bez makrodefektů, musí zabránit prostému přenášení fyzikálních a mechanických charakteristik konečných výrobků, jelikož vlákna samy o sobě mohou představovat makroskopické defekty v materiálu.

U tohoto vynálezu je pseudotvárné chování získáno použitím mechanismu "vytahování" vláken, která mají konkrétní geometrické charakteristiky. Předmětem tohoto vynálezu je proto cementová směs druhu MDF, která obsahuje hydraulický cement, vodu, polymer rozpustný (schopný rozptýlení) ve vodě a 3D nahodile se vyskytující nespojitá vlákna, odolná vůči alkáliím, a jiná aditiva, například glycerol, kdy je tato směs charakteristická tím, že je homogenizována pomocí techniky s vysokým namáháním ve smyku, a dále tím, že si nespojitá vlákna po homogenizaci

zachovávají poměr stran L/Ed v rozmezí od 50 do 700.

Dalším cílem tohoto vynálezu je použití procesu výroby cementové směsi, který zahrnuje 3D nespojitá, nahodile se vyskytující vlákna odolná proti alkáliím, která mají stranový poměr L/Ed v rozmezí od 50 do 700, kdy proces zahrnuje homogenizaci směsi, která je schopna vyrobit zhora definovanou směs použitím techniky s vysokým namáháním ve smyku.

Další cíl tohoto vynálezu se týká zpevněné cementové směsi, která je charakteristická tím, že má pseudotažné charakteristiky.

Vlákna, která představují jeden z aspektů charakterizujících vynález, se mohou měnit chemicky nebo geometricky, a tím ovlivňovat výsledné charakteristiky výrobku. Použitá vlákna podle tohoto vynálezu mohou být vlákny přírodními, umělými, anorganickými nebo organickými.

Důležité je, aby byla odolná vůči alkáliím. Tím rozumíme, že vlákna obsažená v cementové kaši a vystavená vlivům alkalického prostředí (pH 12,8) při teplotě 80°C po dobu 3000 hodin, si ponechají alespoň 80% mechanických vlastností v porovnání s vlákny, která těmto podmínkám nebyla vystavena. Vlákna, kterým se u tohoto vynálezu dává přednost, jsou organická umělá vlákna například z polyetylénu (PE), polypropylénu (PP) (dokonce i vláknitého) a polyvinilalkoholu (PVA). Pod výrazem " nespojitá vlákna" rozumíme vlákna, získaná řezáním spojitých vláken, která mají nekonečný poměr stran L/Ed, zatímco výraz "3D nahodile se vyskytující" znamená, že vlákna jsou jednotně rozptýlená uvnitř základní hmoty. Vyhodnocení poměru stran L/Ed je základním problémem tohoto vynálezu.

Tímto výrazem, uvedeným v nárocích a popisu, rozumíme bezrozměrové číslo, které získáme dělením délky vlákna (L) ekvivalentním průměrem (Ed).

Výrazem "ekvivalentní průměr" se rozumí průměr vlákna, které má kruhový průřez nebo množství $\sqrt{\frac{4A}{\pi}}$, kde A je plocha průřezu vlákna, jestliže průřez není kruhový. Aby se mohla vlákna účinně použít k přípravě výrobku podle tohoto vynálezu je nezbytné, aby

se poměr stran měnil, v rámci jistého omezení, jako výsledek homogenizace směsi. Po homogenizaci musí vlákna zachovávat poměr stran L/Ed v rozmezí 50 až 700, lépe 50 až 400.

Zvláště se cení vlákna, která udržují poměr stran mezi 50 až 200.

U poměru menšího než 50, vlákna nevyvolávají v žádném případě zvýšení pevnosti v rázu, zatímco u hodnot větších jak 700, je schopnost rozptýlení tak nízká, že materiál nezískává zvláštní houževnatost. Navíc je velmi obtížné získat s tak vysoký poměr stran dostatečnou schopnost rozptylování vlákna. Abychom měli dostatečnou kvalitativní indikaci o tom, jak stranový poměr, a tím i rozptylování ovlivňuje výrobní charakteristiky, stačí vědět, že snižování hodnoty poměru stran zvyšuje rozptylování, ale snižuje vyztužovací efekt. Na druhou stranu, jestliže se poměr stran zvětšuje, zvyšují se vyztužovací vlastnosti až do okamžiku, kdy je homogenizace redukována takovým způsobem, že to má rovněž za následek snižování vyztužovacího efektu. Vlákna, která se mají u tohoto vynálezu použít musí udržovat poměr stran neměnný, nebo alespoň nesmí vykazovat poměr stran po homogenizaci menší jak 50. Uhlíková vlákna, například po homogenizaci vysokým namáháním ve smyku po dobu 5 minut, vykazují stranový poměr menší jak 50, a proto se nemohou použít pro účely tohoto vynálezu.

Množství použitých vláken není závaznou charakteristikou vynálezu a v každém případě závisí na vlastnostech vlákna a základní hmoty, přičemž všeobecně platí, že vlákna se přidávají v množství v rozmezí od 0,5 do 20% objemu, lépe od 3 do 12%. přičemž nejlepších výsledků, z hlediska houževnatosti, bylo dosaženo při 9% obsahu.Je rovněž možné mít systémy směsi se základní cementovou hmotou, které zahrnují dva nebo více druhů přerušovaných vláken.Bylo například demonstrováno, že vlákna z polyvinylalkoholu a zvlákněná polypropylénová vlákna jsou schopná zvýšit, a to významným způsobem, lomovou energii směsi MDF.Další aspekt tohoto vynálezu se týká uvedení dalších druhů přerušovaných vláken za přítomnosti polymerních sítí, například

sítí z polyvinylalkoholu nebo polypropylénu. Uvedení těchto vláken nemodifikuje vlastnosti, týkající se houževnatosti a lomové energie směsi MDF. Překvapující skutečností je, že uvedení sítí nutně zahrnuje vady základní cementové hmoty.

Může se použít jakýkoliv druh polymerní sítě známé v oboru, přičemž pozoruhodných výsledků bylo dosaženo se sítěmi PVA Kuraray ® VH1313 nebo VK0707, které mají rozměr ok 8 x 8 cm a 15 x 15 cm a se sítěmi PP Sochital ® s velikostí ok 4 x 5 cm.

Sítě se vkládají mezi dvě vrstvy MDF cementové kaše se zesílenými vlákny. Tak například po vložení první vrstvy MDF cementové kaše, která má tloušťku 3 mm, se vkládají sítě, které jsou později pokryty druhou vrstvou o síle rovné 5 mm. V tomto případě, po tlakovém formování po dobu 10 minut a tlaku rovném 100 bar a teplotě 80°C, získáme jeden vzorek MDF zesílených vláken pomocí sítí, který má tloušťku kolem 5 mm. Do cementového materiálu, podle tohoto vynálezu, se může použít jakýkoliv druh hydraulického cementu. "Hydraulickým cementem" rozumíme jakýkoliv materiál, který tvrdne přidáním vody, a který nakonec způsobí vytvrdnutí za přítomnosti vody.

Hydraulickým cementem může být cement na bázi silikátů (křemenitých), například Portlandský cement. Může se použít rovněž cement na bázi aluminátu (hlinitanu), například cement na bázi hlinitanu vápenatého, nebo cementová směs, jako je pozzolan (druh sopečného tufu).

Použít se mohou i směsi dvou nebo více různých hydraulických cementů. U provedení tohoto vynálezu, kterému se dává přednost, se používají druhy aluminátových cementů, zvláště pak aluminátový cement Secar ® 50 a 77, Ciment Fondu ® (Lafarge). U dalšího provedení se použil cement Portland ITALCEMENTI ®.

K přípravě směsi cementového materiálu známé v oboru se do cementového materiálu může přidat jakýkoliv agregát, popílek a aditiva. Prakticky se může do směsi, podle tohoto vynálezu, použít každý obyčejný cement, který je uvedený ve standardu Italian UNI ENV 197,1, a který je k dispozici na trhu. Cementová směs, podle tohoto vynálezu, musí nutně obsahovat organický

polymer rozpustný nebo schopný rozptýlení ve vodě. Polymer se používá proto, aby směsi poskytl tvárlivost tohoto druhu cementu a zlepšení mechanických vlastností. Pokud jde o tento vynález, neexistuje pro polymery, rozpustné a schopné rozptýlení ve vodě, omezení, týkající se použití.

Příklady rozpustných a rozptýlitelných polymerů ve vodě, které se mohou úspěšně použít jsou následující:

- alkyl a ethery hydroxyalkylových celulóz (methylcelolózy, hydroxyethylcelulózy, methylhydroxy ethyl celulózy, ethylhydroxyethylcelulózy, propylcelulózy, hydroxypropylmethylcelulózy, hydroxybutylmethylcelulózy),

- polymery akrylamidové nebo polyakrylamidové (polyakrylamid)

- polymery akrylamidů a polyakrylamidů (polyakryl amid, polymethakrylamid, akrylamid,kopolymer akrylamid/methakrylamid),

a dokonce i hydrolyzované polymery vinylacetátů nebo kopolymery jako polyvinylacetáty, polyvinylalkoholy a jejich polymery nebo kopolymery,

- deriváty polyalkylénoxydů (polyalkylénglykoly s molekulovou váhou nad 10.000),

- polyalkoxy-deriváty alkoholů, fenoly.

Mohou se použít všechny ve vodě rozpustné a rozptylitelné polymery, uvedené v evropském patentu 280971.

Polymerem, kterému se dává přednost, je polyvinylalkohol, zvláště proto, že má jemnou zrnitost, například Gohsenol ® KH 17S. Příklady základních hmot cementů, které se mohou použít k přípravě MDF pseudo soudržných výrobků, jsou popsány v evropských patentech :

332338, 21682, 158471, 114518, 115137, 55035, 38126, 30408 a 21681.

Obsah polymerů v cementové směsi je v rozmezí od 0,1 do 20% hmotnosti, pokud jde o množství hydraulického cementu, lépe od 0,3 do 10% hmotnosti. Množství vody, ačkoliv toto se může měnit podle funkce jednotlivých druhů polymerů, by nemělo být větší než 30% hmotnosti množství hydraulického cementu. Větší množství vody by mohlo rychle potlačit mechanické vlastnosti finálního materiálu. Směsi pro přípravu MDF cementu podle tohoto vynálezu jsou dělány s přihlédnutím k dodatečným požadavkům na vodu, a to proto, aby se mohla vyrobit směs obsahující rozumné množství vláken. Po několika předběžných testech, k ověření provozuschopnosti směsí, se pozorovalo, jak vložení vláken přináší jisté ztráty v provozuschopnosti za předpokladu, že množství vody se udržuje na konstantní úrovni podle standardní směsi daného složení.

Potom jsme souhlasili z vyhledáním složení, které by bylo rozdílné od toho, které se běžně používá, a to pro MDF portlandský cement nebo pro aluminátový, a to vzhledem ke skutečnosti, že je-li pravda, že zvýšení množství vody ve směsi zvýší výkonnost MDF cementů, které mají nižší mechanické vlastnosti (pevnost v ohybu 100 MPa, použije-li se aluminátová základní hmota), je rovněž pravda, že to umožňuje výrobu směsí MDF cementů plus vlákna o vysokém objemu (do 12% objemu). Bylo dosaženo kompromisu mezi přidaným množstvím vody a vloženým množstvím vláken, přitom tento faktor udržován jako konstantní, aby se umožnilo vzájemné porovnání různých směsí, zesílených různými vlákny.

Příprava s dodáním většího množství vody byla realizována s důvodu principiálního objasnění cíle, aby se zvětšily rozdíly mezi různými druhy vláken, kdy z hlediska průmyslového využití se dává přednost snížení provozuschopnosti, která zvyšuje finální mechanický odpor (230 MPa), a z důvodu přizpůsobení množství vody a polymeru, jak to již bylo popsáno.

Pro realizaci vynálezu je podstatné, aby směsi na bázi netvrzených cementů byly homogenní. Použitím výrazu "homogenní" se rozumí, že přísady směsi, tvořené hlavně hydraulickým

cementem, polymerem rozpustným a rozptýlitelným ve vodě, vodou a vlákny a pravděpodobně i jinými přísadami, se podrobí disperznímu procesu tak, aby se vytvořil finální materiál s jednotnou hustotou. Výrobní proces, zvláště vhodný pro vytvoření takových podmínek u netvrzených směsí, zahrnuje protlačování a kalandrování. Přednost se dává tomu, aby přísady byly nejprve smíchány a pak podrobeny první míchací fázi s vysokým namáháním smykem a dále podrobeny procesu odvzdušnění, kdy se odstraní hrubá heterogenita a vytvoří se kaše.

Vzniklý materiál se podrobí druhému zhutňování a fázi rozptylování, aby se dosáhlo požadované homogenizace netvrzené cementové směsi.

Přednost se dává tomu, aby tato druhá fáze zahrnovala protlačování a kalandrování.

Přísady pro tento vynález mohou být zpracovávány za jakýchkoliv podmínek, při kterých se vyrábí homogenní směs, a to za předpokladu, že homogenizace se provádí pomocí techniky s vysokým namáháním ve smyku.

Netvrzená homogenní cementová směs podle tohoto vynálezu se může modelovat do polotovaru a následně vytvrzovat a sušit, aby se získal finální výrobek. Formovací operace se může provádět během nebo okamžitě po homogenizaci, například protlačováním nebo kalandrováním. Dále se uvádí několik příkladů, které nemusí být považovány za omezení vlastního vynálezu.

Příklad 1

Připravila se směs s těmito komponentami:

1000 g aluminátového cementu Secar 71,
140 g vody a směsi glycerolu (0,12%)
70 g polyvinylalkoholu (PVA) Gohsenol

Komponenty byly míchány v Hobartově mixéru s korunovým (talířovým) ozubeným kolem po dobu 5 min.

Získaná směs po zpracování v uvedeném mixéru procházela po dobu 2 - minut přes válce mixéru poskytujícím vysoké napětí ve smyku (velikost válce: průměr 150 mm x 300 mm, rychlost předního válce 12 ot/min, zadního válce 10 ot/min),až se polymer, cement a voda přeměnily na homogenní kaši.

Přidalo se 78 g nespojitých vláken PVA RF 350 12 mm (9% objemu základní hmoty), která homogenizovala až se dosáhlo celkového rozptýlení (5 min). PVA vlákna se rozptýlila homogenně v cementové základní hmotě v takovém rozsahu, že přítomnost kusů nebo chomáčků vláken schopných vytvářet slabá místa v dokončovaném materiálu nebyla pozorována. Velikost vláken se po fázi vložení neměnila a poměr stran zůstal konstantní (L/Ed = 60).

Na konci operace měla tloušťka kaše hodnotu okolo 7 - 8 mm, přičemž po následující stlačovací operaci byla požadovaná tloušťka rovna 5 mm.

Za těchto podmínek jsme schopni dosáhnou uvnitř cementové směsi, u které proběhla úplná disperze vláken, úplné homogenizace. Získaná kaše se podrobí stlačování za tepla (80°C po dobu 10 min, při tlaku 100 barů a při rozměrech kaše 200 x 300 mm).

Některé 5 mm kusy se stlačovaly, aby konečná tloušťka směsi byla konstantní u každého plátu vyrobeného s různými vlákny.

Pláty vystupující z lisu se ponechaly v peci po dobu 24 hodin při stálé teplotě (80°C), z duvodu dokončení vytvrzování.

Po dokončení cyklu zpracování (lis + pec), byly některé vzorky, které měly pevné rozměry, z důvodu provedení mechanických testů, rozřezány pomocí diamantového kotouče kruhové pily.

Příklad 2

Připravila se směs s těmito komponentami:

1000 g aluminátového cementu Secar 71

140 g vody a glycerolové směsi (0,12%)
70 g polyvinylalkoholu (PVA) Gohsenol

Komponenty byly míchány v Hobartově mixéru s korunovým (talířovým) ozubeným kolem po dobu 5 min.

Získaná směs po zpracování v uvedeném mixéru procházela po dobu 2 - 3 minut přes válce mixéru poskytujícím vysoké napětí ve smyku (velikost válce: průměr 150 mm x 300 mm), čímž se získala homogenní kaše.

Přidalo se 55 g vláknitých polypropylénových nespojitých vláken Sochital ® 10 mm (9% objemu základní hmoty), které homogenizovaly do disperze (8 min).

Vlákna neprošla po fázi vložení změnou velikosti, a tak poměr stran zůstal konstantní (L/Ed = 160). Rychlost otáčení válců byla v tomto případě stejná pro přední kolo, t.j. 20 ot/min a 16 ot/min pro zadní kolo. Po 3 minutách zpracovávání se rychlost otáčení nastavila na hodnoty 12 a 10 ot/ min.

Takto získaná kaše prošla dále stejným procesem zpracování jako v příkladu 1.

Příklad 3 (porovnáním)

Připravila se směs s těmito komponentami:

1000 g aluminátového cementu Secar 71
140 g vody a glycerolové směsi (0,12%)
70 g polyvinylalkoholu (PVA) Gohsenol

Komponenty byly míchány v Hobartově mixéru s korunovým (talířovým) ozubeným kolem po dobu 5 min.

Získaná směs po zpracování v uvedeném mixéru procházela po dobu 2 - 3 minut přes válce mixéru poskytujícím vysoké napětí ve smyku, tak jak tomu bylo u předchozích příkladů. Do základní hmoty se přidalo 96 g uhlíkatých nespojitých vláken RK 10 6 mm (9% objemu základní hmoty). Ze všech vláken, která byla použita,

se uhlíkatá vlákna nejlépe smíchala.

Po fázi kalandrování se vlákna vůči počátečnímu stavu rozlámala na menší fragmenty s délkou 100 - 200 μm (L/Ed = 25.) Další operace byly stejné jako u předchozího příkladu 1.

Příklad 4 (porovnáním)

Připravila se směs podle postupu z příkladu 1, ale použila se skleněná vlákna CEM FIL 2 (6 mm). Po fázi kalandrování byl stranový poměr (L/Ed) roven 14.

Příklad 5 (standardní)

Z důvodu možnosti porovnání různých vzorků z předchozích příkladů, byl proces zpracování popsaný v příkladu 1 opakován bez přidávání jakýchkoliv vláken.

Příklad 6

Vzorky z předchozích příkladů byly podrobeny dvěma mechanickým testům, aby se zjistila pevnost v rázu, tažnost (tvárnost) a vlastnosti při namáhání u zpevněných směsí.

Na rozřezání vzorků se použil diamantový kotouč. Velikosti kusů vzorků byly uvedeny ty, které odpovídají standardu ASTM 399-83, podmínkám pro stanovení pevnosti v rázu u kovových materiálů (neexistuje zvláštní standard pro MDF cementy): délka 60 mm, šířka 10 mm a tloušťka 5mm).

Byly provedeny tyto druhy mechanických testů: na ohyb a rázový test.

Zkouškou na ohyb byla tzv. vrubová zkouška na ohyb s jedním břitem (SEN B) se třemi místy a s rozměry podle již zmíněného standardu ASTM 399-83. Test sloužil k určení hlavních mechanických vlastností směsi, modulu pružnosti /E) pevnosti v rázu (R) , soudržnosti (houževnatosti) (6), lomové energie (E_T).

Přístrojem, na kterém test probíhal, byl Instron 4302 se

zátěží 10KN a testovací rychlostí 1 mm/min a rozpětím 50 mm.

Rázová zkouška se prováděla z důvodu zjištění hlavního odporu takového materiálu vůči destrukční kolizi: zjištění celkové lomové energie a pružnosti materiálu.

Přístrojem na kterém test probíhal, bylo kyvadlo Charpy s kladivem 4,3 kg a výchylkou kyvadla do 145° a rychlostí kyvadla do 1,21 m/sec. Měřenými hodnotami byly celková energie lomu a pružnost materiálu.

V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky testů.

Tabulka 1

Příkl.	Vzorek	Odolnost proti zl. σ (mPa)	Modul pružn. 1(GPa	Pevnost v rázu mJ/m³	Energie lomu kJ/m²	Pružnost dle Carpy kJ/m²
5	Stand.	126	28	33	1,65	5,6
1	PVA	94	25,5	115	5,70	11,4
2	PP	61	22	72	8,56	7,37
3	Uhlík	114	24	32	1,60	3,7
4	Sklo	95	24	22	1,11	3,7

Jak možné zjistit v tabulce, i když jsou hodnoty odolnosti u materiálů s vlákny nižší s ohledem na standard, hodnoty jak houževnatosti, tak i energie lomu se zvyšují u vzorků s PVA vlákny a s polypropylénovými vlákny, zatímco porovnávací vzorky není pokles odolnosti kompenzován zvyšováním energie lomu.

Stejné údaje jsme obdrželi rovněž u testu pevnosti v rázu.

Příklad 7

Byla připravena směs, tak jak to bylo popsáno u příkladu 1, přidáním 36 g PVA RF 350 12 mm (54% objemu základního materiálu)

nespojitých vláken a 24 g vláknitých nespojitých vláken PP 10 mm (45% objemu základního materiálu).

Vlákna si udržovala po vložení do směsi stálý poměr stran L/Ed. Vzniklá kaše byla zpracována podle postupu z příkladu 1.

Mechanická zkouška se prováděla tak, jak to bylo popsáno u příkladu 6. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2

Tabulka 2

Vzorek	Modul pružn. E(GPa)	Pevnost v rázu mJ/m^3	Energie lomu kJ/m^2	Pružnost dle Charpyho kJ/m^2
STD (př.5)	28	33	1,65	5,6
PVA+PP	22,6	194	9,70	6,9

Příklad 8

Připravila se směs podle příkladu 1. Přidalo se 1,73 g nespojitých vláken PVA RF 350 12 mm (9% objemu základního materiálu), a dále síť z 1 PVA Kurarawy VH1313 (velikost ok 9x9) a plošné hmotnosti 78 g/m^2 (2% objemu základního materiálu).

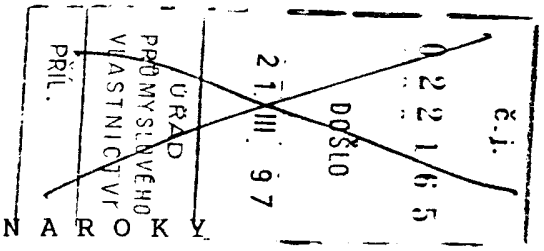
Síť se vložila mezi dvě vrstvy vláknem zesíleného materiálu před stlačením a ošetřením. Následující podmínky přípravy byly stejné jako u vzorku 6.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3

Vzorek	Modul pružn. E(GPa)	Pevnost v rázu mJ/m^3	Energie lomu kJ/m^2	Pružnost dle Charpy kJ/m^2
STD (Př.5)	28	33	1,65	5.6
PVA (Př.1)	25,5	115	5,70	11,4
PVA+síť	26,0	86	4,31	11,6

PV3857-9



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Cementová směs MDF (bez makroskopických vad) zahrnuje hydraulický cement, vodu, ve vodě rozpustný nebo rozptylitelný polymer a jeden nebo více druhů nespojitých vláken, 3D alkalický odolný materiál s náhodným výskytem a homogenizovaný mísicími technikami při vysokém namáhání ve smyku, přičemž je charakteristické to, že vlákna po homogenizaci udržují poměr stran L/Ed (ekvivalent průměru vláken) v rozmezí od 50 do 700.

2. Směs podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje polymerní síť.

3. Směs podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vlákna po homogenizaci udržují poměr stran v rozmezí od 50 do 400.

4. Směs podle nároků 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vlákna po homogenizaci udržují poměr stran v rozmezí od 50 do 200.

5. Směs podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vlákny jsou organická umělá vlákna, například polyetylénová, polypropylénová, dokonce zvlákněná a polyvinylalkoholová vlákna.

6. Směs podle nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vlákna se ve směsi nachází v množství od 0,5 až 20% objemu, lépe od 3 do 12%.

7. Směs podle nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že hydraulický cement je cementem vybraným z cementů indikovaných ve standardu Italien UNI 197.1, nebo z druhu aluminátových cementů.

8. Směs podle nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymery rozpustné nebo rozptylitelné ve vodě jsou vybrány z alkylových a hydroalkylových celulózových etherů, akrylamidů nebo polyakrylamidových polymerů, vinylacetátových hydrolizovatelných polymerů nebo kopolymerů, polyvinylalkoholů a jejich polymerů a kopolymerů, derivátů alkoholů polyalkylenoxidů, lépe polyvinylalkoholů.

9. Směs podle nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsah polymeru se pohybuje v rozmezí od 0,1 do 20% hmotnosti hydraulického cementu, lépe v rozmezí od 0,3 do 10% hmotnosti.

10. Směs podle nároků 2 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymerní sítě jsou vybrány z polyvinylalkoholových sítí a zvlákněných polypropylénových sítí.

11. Směs podle nároků 1 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jakmile je jednou vytvrzena, má pseudotažné vlastnosti.

12. Způsob přípravy cementové směsi druhu MDF (macro defet free), která má pseudotažné vlastnosti vyznačující se tím, že směs zahrnuje hydraulický cement, vodu ve vodě rozpustné nebo rozptýlitelné polymery a jeden nebo více druhů nespojitých vláken, 3D alkalický odolný materiál, přičemž je směs nejprve homogenizována mísicími technikami při vysokém namáhání ve smyku, a kde si zmíněná vlákna udržují poměr stran L/Ed v rozmezí od 50 do 700, dále podstupuje fázi vytvrzování po nevinném vložení polymerní sítě.

13. Použití jednoho nebo více druhů nespojitých vláken v cementové směsi typu MDF, kde zmíněná vlákna jsou z odolného materiálu s náhodným výskytem (rozmístěním) 3D, který udržuje poměr stran v rozmezí od 50 do 700, a to po homogenizaci cementové směsi pomocí technik s vysokám namáháním ve smyku, a

kde směs nepovinně zahrnuje i polymerní sítě, to vše pro přípravu pseudotažného MDF cementového materiálu.