

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

13437

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003 - 14161**

(22) Přihlášeno: **15.04.2003**

(47) Zapsáno: **30.06.2003**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:

B 22 C 1/18

(73) Majitel :

SILCHEM S. R. O., Ústí nad Labem, CZ;

(72) Původce :

**Antoš Petr Dr. Ing., Libochovany, CZ;
Vinš Oldřich Ing., Ústí nad Labem, CZ;
Rudolf Miroslav, Ústí nad Labem, CZ;
Burian Alois Ing. CSc., Rousínov, CZ;**

(54) Název užitého vzoru:

**Geopolymerní pojivo slévarenských formovacích
směsí**

CZ 13437 U1

Geopolymerní pojivo slévárenských formací směsí

Oblast techniky

Technické řešení se týká pojiva pro slévárenské formovací směsi pro výrobu forem a jader vytvrzovaných organickými estery nebo oxidem uhličitým.

5 Dosavadní stav techniky

Pojiva slévárenských formovacích směsí je možno rozdělit na dvě velké skupiny. První skupina pojiv je představována organickými pojivy na bázi furanových, polyurethanových, močovinoformaldehydových a epoxidových pryskyřic. Druhou skupinu tvoří anorganická pojiva, kde poměrně významnou podskupinu tvoří koloidní roztoky alkalických křemičitanů (všeobecně nazývané vodní sklo). Směsi s vodním sklem jsou vytvrzovány buď oxidem uhličitým nebo kapalnými organickými tvrdidly. V praxi se nejvíce rozšířily estery kyseliny octové a dvou až pětičlenných polyhydroxyalkoholů, zejména glycerol acetáty. Hydrolyza glycerol triacetátu vede přes diacetát, monoacetát a končí vznikem kyseliny octové a glycerinu. Postupně vznikající kyselina octová reaguje s pojivem za vzniku octanu sodného, který narušuje kompaktnost vznikajícího gelu oxidu křemičitého. Nejrychleji hydrolyzuje glycerol monoacetát, nejpomaleji glycerol triacetát. Vzájemným poměrem jednotlivých esterů se reguluje rychlost vytvrzování vodního skla (eliminace klimatických vlivů léto - zima).

Z dalších esterů je možno použít etylenglykolmonoacetát, diethylenglykoldiacetát, propylenglykoldiacetát, etylacetát a propylenkarbonát. K jejich hlavním přednostem, vedle trvalé kvality a regulovatelné reaktivnosti, hygienické nezávadnosti, možnosti použití pro vazné směsi s jíly, patří vysoký stupeň mobilizace pojivových vlastností vodního skla při dosažení vysokých pevností. Směsi obsahují 3 až 4 % hmotn. vodního skla. Problémy přináší u některých druhů tvrdidel přítomnost reakčních zplodin ve vytvrzené směsi při procesu regenerace.

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je nový typ anorganického pojiva na bázi geopolymérů. Jedná se o anorganické polymery na bázi křemíku a hliníku nazývané polysialáty. Sialát je zkratka pro silicon-oxo-aluminát. Sialátové řetězce jsou složeny z tetraedrů SiO_4 a AlO_4 . Negativní náboj na hliníku je vyrovnáván pozitivním nábojem kationtů, které mohou být obecně Na^+ , K^+ , Li^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , NH_4^+ , H_3O^+ . Poměr zastoupení hliníku a křemíku se pohybuje od 1:1 až 1:35. Podle obsahu hliníku se mění vlastnosti výsledného polymeru a tudíž i jeho aplikace. Obecně je možno konstatovat, že hlavní vlastností geopolymérů, pro kterou jsou využívány, je nehořlavost, vysoká tepelná odolnost a nízká teplotní roztažnost. Geopolymery s vysokým molárním poměrem $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, někdy nazývané geopolymerní pryskyřice, jsou tekuté látky s obdobnými vlastnostmi jako koloidní roztoky alkalických křemičitanů - vodní skla. Jednou z možností využití geopolymerních pryskyřic je použití jako slévárenského pojiva. Pro vytvrzení se používá buď zvýšené teploty (např. ohřívání jaderníky) nebo chemické vytvrzení pomocí esterů nebo oxidu uhličitého. Geopolymerní pojivo slévárenských formovacích směsí se vyznačuje obsahem 5 až 15 % hmotn. oxidu alkalického kovu, 20 až 40 % hmotn. SiO_2 , 0,7 až 6 % hmotn. Al_2O_3 , 70 až 50 % hmotn. vody a empirickým vzorcem:



kde M je lithný, sodný nebo draselný kationt, n je stupeň polykondenzace, a z = 4 až 35.

Výhoda geopolymerní pryskyřice pro slévárenské formovací směsi spočívá v možnosti snížení dávkování do směsi až na polovinu ve srovnání s běžně používanými anorganickými pojivy typu vodního skla při dosažení shodných pevností. Nižší dávkování též zaručuje lepší regenerovatelnost formovací směsi.

Příklad provedení

Geopolymerní pojivo slévárenských formovacích směsí o chemickém složení:

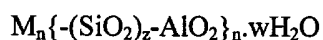
Složka	Obsah složky
oxid sodný (hmotn.%)	12,23
oxid křemičitý (hmotn. %)	26,12
oxid hlinitý (hmotn.%)	2,29
voda (hmotn. %)	59,36
poměr Si/Al	10:1
měrná hmotnost (g.cm ⁻³)	1,465

- bylo smíseno se slévárenským pískem v poměru 1,6 až 2,0 hmotnostní díly na 100 hmotnostních dílů ostřiva. Směs byla vytvrzena směsí glycerol triacetátu a glycerol diacetátu v poměru 1:1. Dávkování tvrdidla bylo 10 % hmotn. na geopolymerní pojivo. U směsí byla měřena pevnost v ohybu v závislosti na čase. Dosažené výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Pojivo hmotn. díly	Pevnost v ohybu MPa			
	1 hod.	2 hod.	4 hod.	24 hod.
2,0	0,18	0,28	0,70	2,00
1,8	0,18	0,55	0,65	1,77
1,6	0,18	0,43	0,93	1,40

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Geopolymerní pojivo slévárenských formovacích směsí, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje 5 až 15 % hmotn. oxidu alkalického kovu, 20 až 40 % hmotn. SiO₂, 0,7 až 6 % hmotn. Al₂O₃, 70 až 50 % hmotn. vody a má empirický vzorec



kde M je lithný, sodný nebo draselný kationt, n je stupeň polykondenzace, a z = 4 až 35.