

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 054



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 05 77
(21) (PV 3112-77)

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ C 09 J 1/00
C 09 D 5/34

(40) Zveřejněno 31 05 79
(45) Vydáno 01 6 82

(75)
Autor vynálezu ŠKVÁRA FRANTIŠEK RNDr. CSc. ZADÁK ZDENĚK ing. CSc., KOLÍN
KOLÁŘ KAREL ing. ŽEŽULKA JOSEF ing., HODONÍN
NOVOTNÝ JAROSLAV ing. CSc. BAŽANTOVÁ ZDEŇKA ing.
ŠATAVA VLADIMÍR dr. ing. DrSc., PRAHA WEISS VLADIMÍR ing. CSc., PRAHA

(54) Pojiva nebo tmely tuhnoucí v prostředí nízkých teplot

1

Předmětem vynálezu jsou tmely a pojiva s anorganickými pojivými složkami. Přesněji řečeno, vynález se týká tmelů a pojiv, které tuhnou i v prostředích s průměrnou denní teplotou nižší než +5 °C, popřípadě +8 °C, nebo při teplotách pod 0 °C, a které alespoň z části obsahují cement.

Jednou z obtíží, se kterými se v současné době setkává výroba tmelů a pojiv, jsou požadavky, aby tyto prostředky tuhly i při teplotách nižších nežli připouští platné normy, jinými slovy řečeno, mají tuhnout i za teplot kolem teploty mrazu, popřípadě za teplot ještě mnohem nižších. Tyto požadavky se vyskytují zejména v podzimních a zimních obdobích a v obdobích s náhlými tepelnými výkyvy pod teplotu mrazu, v oboru spojování litinových vodovodních potrubí, při spojování a opravách betonových stavebních panelů, dále při výrobě a úpravách betonových staveb a při opravách uměleckých stavebních památek.

Tak například ve světové technice při tuhnutí cementu se nepříznivě projevuje vliv nízké teploty, která zastavuje tuhnutí i tvrdnutí pojiv (T. C. Bowers a kol. "Theory of Volume Changes in Hardened Portland Cement Paste during freezing". Res. and Des. Lab. PCA /1954/ 49/1954/49). Protože se projevuje jen při teplotách nižších než v rozmezí 17 až 20 °C, obvykle se vyžaduje, aby se zpracováním portlandského cementu se přestalo při poklesu teploty pod -6 °C. K zamezení rušivého vlivu nízkých teplot na tuhnutí portlandské-

188 054

ho cementu byly připraveny různé cementy s kratší dobou tuhnutí a s relativně vysokými počátečními hydratačními teploty. Jsou také známy pokusy se snížením teploty tuhnutí pomocí příměsí 1 až 4 hmot. % chloridu vápenatého nebo uhličitanu sodného, uhličitanu draselného nebo síranu sodného atd. Například S. A. Mironov (Teorie a metody betonování v zimě, Praha 1953) doporučil, aby chlorid vápenatý byl míchán s chloridem sodným, a L. H. Tuthill (A. C. Standards-Recommended practice for winter concreting, J. Amer. Concr. Inst. 27, 10 /1956/ 1023) navrhl, aby při betonování za chladného počasí směs s příměsí 1 hmot. % chloridu vápenatého byla provzdušňována. Nevýhodou je ale okolnost, že chlorid vápenatý zvětšuje objem tvořících se gelů a rušivě zasahuje do jejich tvrdnutí, a mimoto vzrůstají hodnoty smrštění. Někdy při tání může dojít i k rozpínání materiálu nebo ke korozi výztuže (R. Bárta: Chemie a technologie cementu, NČSAV Praha /1961/ 279 až 280).

Dosud známá pojiva jsou také nevýhodná za nízkých teplot, to je při použití pojiv na bázi cementů třídy alespoň 450, při průměrné denní teplotě +5 °C, při práci s pojivy na základě cementů nižších tříd než 450 při průměrné denní teplotě +8 °C a v prostředí s poklesy teploty pod 0 °C. V takových případech teplota zpracovávaných směsí nesmí při běžném použití pojiv a tmelů klesnout pod +15 °C a při betonování masivních konstrukcí nesmí být nižší než +10 °C. Mimoto s ohledem na tepelné ztráty, vznikající při plnění a míchání materiálu, musí být teplota složek betonové směsi během dopravy a ukládání do konstrukce nejméně +5 °C a při přípravě betonové směsi pro prokládaný beton má být alespoň +10 °C. Při tuhnutí a tvrdnutí monolitických betonových i železobetonových konstrukcí za nízkých teplot nesmí teplota jejich povrchu po dobu 72 hodin klesnout pod hodnotu +15 °C a u masivních konstrukcí nesmí být nižší než +10 °C (ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí, VÚNM Praha 1970).

Tyto podmínky ale není možno splnit a dodržet u dosud známých pojiv nebo cementových tmelů, zejména při práci za trvale nízkých průměrných teplot atmosféry, popřípadě při větších poklesech venkovních teplot.

Ukázalo se proto jako účelné a výhodné, aby byla vyřešena pojiva, která nebudou mít výše uvedené nevýhody, zejména která budou tuhnout i při průměrných teplotách, které budou podstatně nižší, než jsou hodnoty povolené platnými normami nebo předpisy. Bylo také zapotřebí vyřešit otázku použití vhodných tmelů, obsahujících anorganická pojiva, založených na principu silikátů, zejména cementu, která jsou vhodná pro opravy, spojování a upravování betonových panelů a jiných stavebních materiálů než betonových.

Uvedený cíl je dosažen tímto vynálezem, jehož předmětem je použití směsi, sestávající z 5 až 99,94 hmot. % cementářského slínku o měrném povrchu v rozmezí 150 až 3 000 m²/kg obsahujícího 2 až 95 hmot. % částic o velikosti do 5 mikrometrů, dále z 0,0025 až 10 hmot. % látky na bázi lignosulfonanu, počítáno na celkové množství cementářského slínku, a z 0,05 až 60 hmot. % záměsové vody, popřípadě i z dalších přísad potřebných k přípravě malt a betonů, jako jsou například plniva, regulační přísady, smáčedla a barviva, jako pojiv nebo tmelů tuhnuvších v prostředí nízkých teplot v rozmezí +8 až -40 °C.

Až do dne podání této přihlášky nebyly používány ani popsány tmely nebo pojiva na bázi silikátů, které v případě cementů třídy alespoň 450 tuhnou při průměrných teplotách podstatně nižších než $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, a v případě cementů tříd nižších než 450 tuhnou při průměrných teplotách značně nižších než $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, a obecně tuhnou při poklesu teplot hluboko pod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

V popise vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 198 053 je popsáno chemické složení pojiva na bázi cementářského slínku, sestávajícího z 5 až 99,94 hmot. % cementářského slínku o měrném povrchu v rozmezí 150 až 3 000 m^2/kg , obsahujícího 2 až 95 hmot. % částic o velikosti do 5 mikrometrů a z 0,0025 až 10 hmot. % látky na bázi lignosulfonanu a z 0,05 až 60 hmot. % záměsové vody, popřípadě z dalších přísad potřebných k přípravě malt a betonů. Cílem zmíněného vynálezu bylo dokázat, že výběrem určitých granulací cementářského slínku a přesným upravením jejich předem stanoveného poměru se při teplotách podle ČSN, jako je ČSN 73 2400, to je při teplotách $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vyšších, dosáhne optimálního zlepšení pevnosti cementu. Při tom nebylo známo ani se nedalo předvídat, že pojivo výše zmíněného složení bude možno používat za nízkých teplot.

Směsi popsané v popise vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 198 053 lze s výhodou použít jako pojiv tuhoucích i v rozmezí teplot $+8$ až $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, a že je proto lze používat při stavebních pracích, prováděných při teplotách kolem $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, popřípadě až hluboko pod nulou.

Výhody tohoto řešení jsou zřejmé z následujících příkladů provedení, které objasňují podstatu vynálezu, aniž by ho jakýmkoliv způsobem omezovaly.

Příklad 1

Příprava cementové kaše

Cementová kaše se zpracuje při teplotě $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ z rozemletého slínku z lokality Prachovice o teplotě $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a měrném povrchu (podle Blainea) v rozsahu $730\text{ m}^2/\text{kg}$, obsahujícího 30 hmot. % částic o velikosti pod 5 mikrometrů. Po rozmíchání ve vodě o teplotě $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trvajícím 5 minut se získá kaše o vodním součiniteli 0,23, obsahující 2 hmot. % lignosulfonanu sodného a 1 hmot. % uhličitanu draselného, počítáno na celkovou hmotnost cementu. Forma s kaší se potom uloží v prostředí o teplotě v rozmezí -6 až $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kaše ztuhne v době cca 30 až 40 minut, po 12 hodinách se forma sejme a těleso se uloží až do doby provedení pevnostních zkoušek při teplotě v rozmezí -6 až $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po 24 hodinách klidu se zjistí pevnost v tlaku 3,7 MPa, po 7 dnech 30,0 MPa a po 28 dnech pevnost 45,0 MPa.

198 054
Příklad 2

Cementový tmel pro vodovodní potrubí

Do práce se vezme 48 dílů jemně mletého cementového slínku, obsahujícího nejméně 0,1 hmot. % lignosulfonanu draselného, počítáno na celkové množství slínku, 16 dílů olovnaté běloby, 4 díly oloveného klejtu a 2 díly kalafuny s příměsí starého lněného oleje v množství asi 50 %, počítáno na celkovou hmotnost konečného výrobku.

Příklad 3

Příprava silikátového pojiva

Pojivo se při teplotě +5 °C připraví v poměru 1 : 3 z jemně mletého slínku z cementárny Prachovice o měrném povrchu (podle Blainea) 700 m²/kg, který má 24 hmot. % částic menších než 5 mikrometrů, z písku o teplotě -7 °C a o plynule klesající granulaci a z vody o teplotě +2 °C. Ke směsi se přimísí 1,8 hmot. % lignosulfonanu sodného a 1,4 hmot. % uhličitanu draselného, počítáno na celkové množství slínku. Po 15 minutovém promíchávání vytvořená malta, která má vodní součinitel 0,31, se vpraví do forem a uloží v klidu v prostředí o teplotě v rozmezí -6 až -8 °C. Po 30 až 40 minutách kaše ztuhne a po 60 minutách zatvrdne. Asi po 4 hodinách vytvořená tělesa se vyjmou z forem a uloží při teplotě v rozmezí -6 až -8 °C. Po 24 hodinách pevnost těles je 3,3 MPa, po 7 dnech dosáhne hodnota 20,0 MPa a po 28 dnech 24,0 MPa.

Příklad 4

Příprava silikátového pojiva pro opravy skulptur

Umletý slínek z cementárny Hranice o měrném povrchu 2 900 m²/kg, o teplotě +20 °C, se při teplotě +5 °C smísí v poměru 1 : 3 s pískem o plynule klesající granulaci a s vodou o teplotě +3 °C. Ke směsi se přimísí 3 hmot. % lignosulfonanu sodného, 2 hmot. % uhličitanu sodného a 1,1 hmot. % kyseliny orthoborité. Po 20 minutovém mechanickém promíchávání, směs má vodní součinitel 0,40, naplní se do forem, kde se při teplotě prostředí v rozmezí -6 až -8 °C ponechá v klidu až do počátku zkoušek pevnosti. Výrobky zatuhnou v době asi 15 minut a po 20 minutách zatvrdnou. Při zkouškách se po 3 hodinách od počátku rozmíchání malty dosáhne pevnosti v tlaku 9,0 MPa, po 24 hodinách 18,0 MPa, po 7 dnech 50,0 MPa a po 28 dnech 60,0 MPa.

Příklad 5

Příprava pojiva

Opakuje se postup jako v příkladě 3, avšak s tím rozdílem, že se pracuje v prostředí o teplotě +15 °C, a že cement, písek i voda mají teplotu +20 °C. Po dokonalém promíslení

směsi se formy s pojivem umístí v prostředí o teplotě v rozmezí -18 až -21 °C, načež se po 12 hodinách uskladní až do provedení mechanických zkoušek. U hotových výrobků se po 24 hodinách zjistí pevnost v tlaku 4,5 MPa, po 7 dnech pevnost 9,1 MPa a po 28 dnech pevnost 10,0 MPa.

Příklad 6

Příprava tmelu pro mramorové materiály o průměrných teplotách tuhnutí nejvýše +5 °C

24 dílů jemně umletého cementářského slínku prostého sádrovce a 0,5 hmot. % ligno-sulfonanu vápenatého, počítáno na celkové množství cementářského slínku, se smísí s 12 hmot. díly hašeného vápna, 12 díly jemného písku a 2 díly infusoriové hlínky, přičemž výsledná směs se s příměsí vodného křemičitanu sodného zpracuje na hustou kaši.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Použití směsi, sestávající z 5 až 99,94 hmot. % cementářského slínku o měrném povrchu v rozmezí 150 až 3 000 m²/kg, obsahujícího 2 až 95 hmot. % částic o velikosti do 5 mikrometrů, z 0,0025 až 10 hmot. % látky na bázi lignosulfonanu, počítáno na celkové množství cementářského slínku, a z 0,05 až 80 hmot. % záměsové vody, popřípadě obsahující přísady potřebné k přípravě malt a betonů, jako jsou plniva, regulační přísady, smáčedla a barviva, jako pojiv nebo tmelů tuhoucích v prostředí nízkých teplot v rozmezí +8 až -40 °C.