

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2003-1121**
(22) Přihlášeno: **04.10.2001**
(30) Právo přednosti: **05.10.2000 AT 2000/741**
(40) Zveřejněno: **17.09.2003**
(**Věstník č. 9/2003**)
(47) Uděleno: **30.03.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **09.05.2007**
(**Věstník č. 19/2007**)
(86) PCT číslo: **PCT/IB2001/002488**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/028794**

(11) Číslo dokumentu:

297 972

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
C04B 7/21 (2006.01)
C04B 28/08 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 4877452 B; CN 1201020 A; EP 434112 A1; DE 3701717 C1; CS 1991-2700 A; CZ 1998-2488 A.

(73) Majitel patentu:
KO Suz-Chung, Lenzburg, CH

(72) Původce:
Ko Suz-Chung, Lenzburg, CH

(74) Zástupce:
Ing. Zdeněk Sedlák, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název vynálezu:
Struskový cement

(57) Anotace:
Struskový cement se zvýšenou počáteční pevností, obsahující křemičitany hlinité, vysokopecní strusku, slínek a CaSO_4 , dále obsahuje 70 až 95 % hmotnostních vsazené vysokopecní strusky v mleté formě o jemnosti $> 4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine, přičemž tento podíl může být nejvýše z poloviny substituován křemičitany hlinitými, jako jsou létavý popílek, hlína, slín a podobně, a dále obsahuje 0,1 až 2 % hmotnostní slinku, CaSO_4 v množství nižším než 5 % hmotnostních přepočtený na SO_3 , a 0,3 až 1 % hmotnostní superzkapalňovadla jako je naftalensulfonát.

CZ 297972 B6

Struskový cement

Oblast techniky

5

Vynález se týká struskového cementu se zvýšenou počáteční pevností, obsahující křemičitany hlinité, vysokopecní strusku, slínek a CaSO_4 .

10 Dosavadní stav techniky

Struskové cementy různého složení jsou známy již delší dobu. Obvykle obsahují maximálně 50 % hmotnostních vysokopecní strusky. Tyto struskové cementy zpravidla také obsahují přibližně 15 % hmotnostních CaSO_4 pro dosažení požadované počáteční pevnosti. Obsah síranu vápenatého, popřípadě anhydritu, je přitom rozhodující pro počáteční pevnost, přičemž hydratací vysokopecní strusky je zajištěna odpovídající pevnost po úplném vytvrzení. Tyto struskové cementy tohoto druhu, kromě struskového písku a sádry, také zpravidla obsahují asi 5 % hmotnostních slínku.

20 Aby se dosáhlo zastupitelných počátečních pevností, bylo u dosavadních struskových cementů použito nejvýše 50 % vysokopecní strusky a asi 15 % síranu vápenatého, popřípadě anhydritu, přičemž přísada slínku byla považována za rozhodující pro začátek vytvrzování.

Struskové cementy takového složení se jen s malými modifikacemi vyrábějí po více než 60 roků. 25 V průběhu této doby se značně změnilo složení vysokopecních strusek, takže při nezměněném složení nebylo již dále možno dosáhnout původních počátečních pevností.

Pro zvýšení počáteční pevnosti se jeví jako možné zvýšit podíl síranu vápenatého popřípadě anhydritu. U těchto supersulfátovaných cementů je však zpravidla nezbytná přídavná aktivace. 30 Alkalická aktivace však u takových cementových struktur představuje významný nákladový faktor. Alkalicky aktivované supersulfátované cementy s vysokými podíly prachů z cementářských pecí jsou popsány ve spisu WO 00/00447. U cementů tohoto druhu bylo již navrženo nahradit část vysokopecní strusky létavým popílkem nebo jíly s obsahem vyšším než 5 % hmotnostních Al_2O_3 , přičemž pro dosažení požadovaných pevnostních vlastností byly přidávány soli alkalických kovů pro aktivaci a CaSO_4 v množství vyšším než 5 % hmotnostních. 35

Podstata vynálezu

40 Úkolem vynálezu je vytvořit struskový cement výše uvedeného druhu, u kterého bude možno dosáhnout vysoké počáteční pevnosti při malém množství CaSO_4 , popřípadě malém obsahu anhydritu.

Tento úkol splňuje a dosavadní nevýhody odstraňuje struskový cement se zvýšenou počáteční pevností, obsahující křemičitany hlinité, vysokopecní strusku, slínek a CaSO_4 , podle vynálezu, 45 jehož podstatou je, že obsahuje 70 až 95 % hmotnostních vsazené vysokopecní strusky v mleté formě o jemnosti $> 4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine, přičemž tento podíl může být nejvýše z poloviny substitován křemičitany hlinitými, jako jsou létavý popílek, hlína, slín a podobně, a dále obsahuje 0,1 až 2 % hmotnostní slínku, CaSO_4 v množství nižším než 5 % hmotnostních, přepočteno na SO_3 , 50 a 0,3 až 1 % hmotnostní superzkapalňovadla jako je naftalensulfonát.

Prekvapivě se nyní ukázalo, že u struskového cementu ve složení podle vynálezu je možno podíl vhodně jemně semleté vysokopecní strusky značně zvýšit, a že je možno dosáhnout odpovídající počáteční pevnosti při značně sníženém podílu síranu vápenatého, dosadí-li se 0,3 až 1 % hmotnostní superzkapalňovadla, jako je naftalensulfonát a současně se zredukuje podíl slínku, takže 55

při sníženém množství síranu vápenatého a sníženém množství slínku v rozmezí 0,1 až 2 % hmotnostní byly zjištěny překvapivě vysoké hodnoty počáteční pevnosti. Tento neočekávaný účinek je zčásti zdůvodněn tím, že v důsledku přísady superzkapalňovadla, například naftalensulfonátu, je možno pracovat při nižším poměru složení vody a cementu, aniž by docházelo ke ztrátám fluidních vlastností. Současně by snížení obsahu slínku vzhledem k běžnému složení mohlo vést k tomu, že Al_2O_3 z podílu vysokopecní strusky, popřípadě z křemičitanů hlinitých, reagující se síranem, vytváří ettringit jako produkt hydratace, který značně zvyšuje počáteční pevnost. Vyšší podíl slínku vede nutně ke zvýšení podílu CaO , což by mohlo vést k inhibici rozpouštění Al_2O_3 a tím ke zhoršenému vývoji počáteční pevnosti. Úplné vzdání se slínku má ovšem za následek výrazné zhoršení počáteční pevnosti. Současně s omezením podílu CaSO_4 na hodnoty značně nižší než 15 % hmotnostních se zjistilo, že nákladná alkalická aktivace je pro zvýšení počáteční pevnosti zbytečná. Vcelku se také překvapivě ukázalo, že je možno použít vysokopecní strusku v množství až do 95 % hmotnostních, aniž by došlo ke ztrátě počáteční pevnosti, pokud se současně dodržují krajní podmínky pro obsah slínku a podílu superzkapalňovadel. Pro vývoj pevnosti má rozhodující význam použití vysokopecního struskového písku odpovídající jemnosti a podle vynálezu se proto vytvoří cementová směs tak, že se vsazuje vysokopecní struska v mleté formě o jemnosti $> 4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine. Takový jemně mletý struskový písek má společně s malými podíly superzkapalňovadla, a zejména s naftalensulfonátem v množství 0,3 až 1 % hmotnostní, za následek zvláště dobrou zpracovatelnost směsi, přičemž se u ní dosahuje vysoká počáteční i konečná pevnost. Pro podporu tvorby ettringitu musí být, jak již bylo výše uvedeno, přiměřeně omezeno množství sádry, popřípadě síranu vápenatého nebo anhydritu.

Je výhodné, obsahuje-li struskový cement podle vynálezu slínek v množství kolem 1 % hmotnostního.

Struskový cement podle vynálezu může obsahovat vysokopecní strusku o jemnosti $> 5000 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine.

Zvláště vysoké pevnosti a dobré zpracovatelnosti je možno u struskového cementu podle vynálezu dosáhnout tím, že se použije vysokopecní struska jemnosti $> 5000 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine, přičemž ve vsázce je obsažena sádra v množství $< 5 \%$ hmotnostního.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále podrobněji vysvětlen vzhledem k vývoji pevnosti různých složení směsi a k připojeným grafům, kde obr. 1 představuje graf průběhu zpevňování směsi z vysokopecní strusky a 10 % CaSO_4 v závislosti na podílu slínku v % hmotnostních, obr. 2 graf průběhu zpevňování vysokopecní strusky s 5 % CaSO_4 v závislosti na podílu slínku v % hmotnostních a obr. 3 graf průběhu zpevňování struskového cementu podle vynálezu s vysokopecní struskou, s 5 % CaSO_4 a 0,7 % naftalensulfonátu v závislosti na obsahu slínku v % hmotnostních.

Příklady provedení vynálezu

Podle obr. 1 byla použita směs vysokopecní strusky o jemnosti $5000 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine smíchaná s 10 % CaSO_4 po přidání slínku. Na grafu podle obr. 1 jsou znázorněny tři křivky představující průběh pevnosti v závislosti na podílu slínku po 1 dni (1D), po 2 dnech (2D) a po 7 dnech (7D). Je zřejmé, že je možno dosáhnout maximální konečné pevnosti s přísadou slínku v rozmezí 1 až 2 % hmotnostních. Tato směs se však vyznačovala nepříznivými vlastnostmi zpracování a vyžadovala relativně vysoký poměr dávky vody a cementu.

U směsi podle obr. 2 a 3 bylo přidáno po 5 % hmotnostních CaSO_4 . S přísadou 0,7 % hmotnostního naftalensulfonátu byla zjištěna vyšší počáteční pevnost s maximální přísadou slínku v množ-

ství mezi 1 a 2 % hmotnostními, při současně zvýšené konečné pevnosti, jak je znázorněno na grafu podle obr. 3.

5 Vcelku se tak překvapivě ukázalo, že při omezení podílu slínku na hodnotu mezi 1 a 2 % hmotnostními a při současně sníženém podílu CaSO_4 , bylo možno získat snadno zpracovatelný struskový cement s podílem vysokopecních struskových písků mezi 85 a 89 % hmotnostními. Odlišně od dosavadního názoru, že počáteční tuhost je závislá jen na zvýšeném podílu síranu vápenatého, popřípadě podílu anhydritu, je tak možno u struskového cementu podle vynálezu v uvedené směsi dosáhnout dobré zpracovatelnosti a vysoké počáteční pevnosti i při značně nižším podílu síra-
10 nu vápenatého.

15

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Struskový cement se zvýšenou počáteční pevností, obsahující křemičitany hlinité, vysokopecní strusku, slínek a CaSO_4 , **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje 70 až 95 % hmotnostních vsazené vysokopecní strusky v mleté formě o jemnosti $> 4500 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine, přičemž tento
20 podíl může být nejvýše z poloviny substituován křemičitany hlinitými, jako jsou létavý popílek, hlína, slín a podobně, a dále obsahuje 0,1 až 2 % hmotnostní slínku, CaSO_4 v množství nižším než 5 % hmotnostních, přepočteno na SO_3 , a 0,3 až 1 % hmotnostní superzkapaňovadla jako je naftalensulfonát.

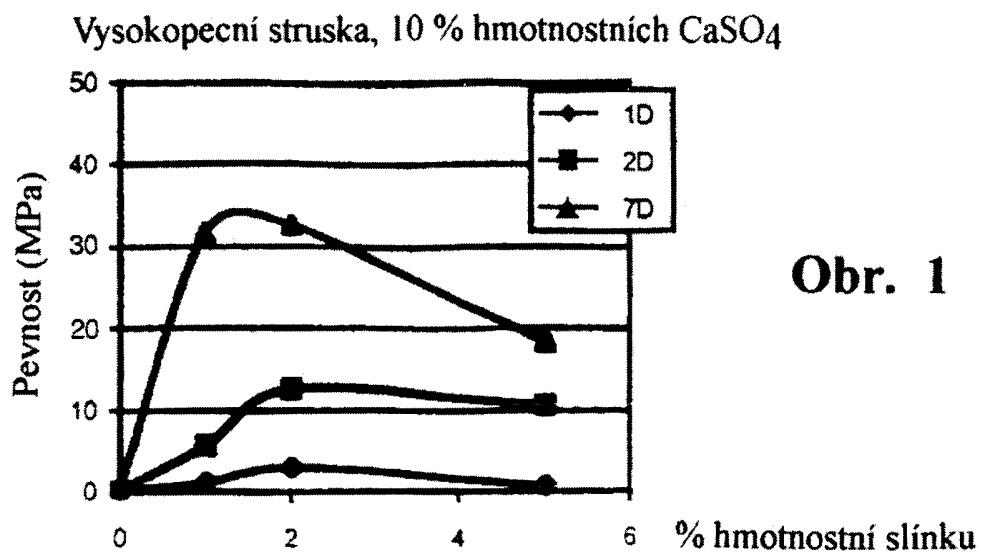
25

2. Struskový cement podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje slínek v množství kolem 1 % hmotnostního.

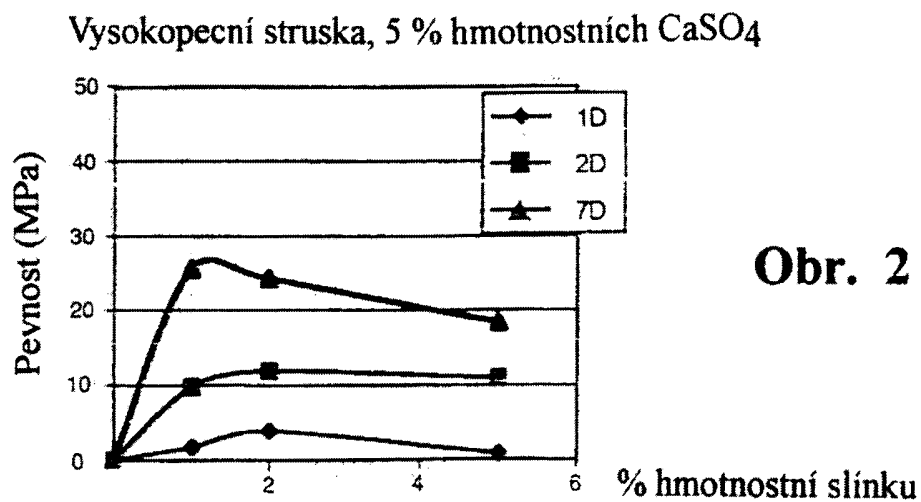
3. Struskový cement podle některého z nároků 1 až 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje vysokopecní strusku o jemnosti $> 5000 \text{ cm}^2/\text{g}$ Blaine.
30

35

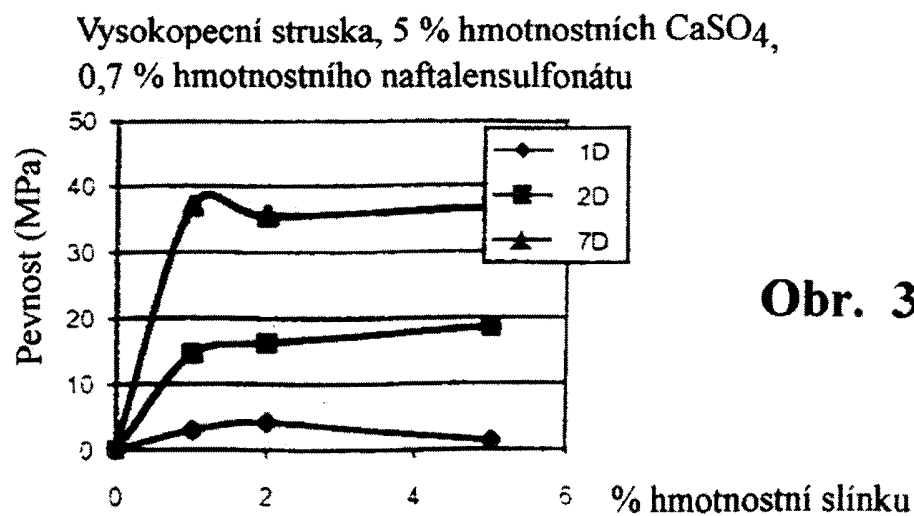
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu