



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 490

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 12 80
(21) PV 9490 - 80

(51) Int. Cl.³ C 04 B 13/20

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu TOMÍŠKA JOSEF doc. ing. CSc., BRNO,
LENZ KAJETÁN ing., OSTRAVA

(54) Cementová tamponážní a injektážní směs

Vynález patří do oboru hlubinného vrtání a geotechnických prací. Řeší problém tamponáže hlubinných vrtů, zejména na naftu a zemní plyn, a těsnicí a zpevňovací injektáže zemin.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že cementová tamponážní a injektážní směs obsahuje antifiltrační přísadu sestávající z polyvinylalkoholu, alkalického nebo amonného uhlíčitanu a plastifikačního činidla, které se volí buď ze skupiny solí ligninsulfonových kyselin nebo ze skupiny kondensátů formaldehydu s naphthalenkyselinami nebo s alkylsulfonovanými polyfenoly.

Vynález může být využit při zeměvrtných hlubinných a důlních pracích a při geotechnických pracích injektážních, zpevňovacích a utěšňovacích.

Vynález se týká směsi používané pro tamponáž hlubinných vrtů a pro těsnící a zpevňovací injektáž zemin, připravované na bazi cementů nebo jeho kombinací s minerálními plnidly. Jde o směsi, u nichž dochází k vytvrzení suspenze účinkem hydratačních reakcí mezi cementem nebo jinými hydraulickými pojivy a záměsovou vodou.

Při tamponáži hlubinných vrtů v porézních geologických vrstvách odfiltrává se kapalná fáze tamponážní směsi do hornin kolem stěny vrtu. Tamponážní směs se tím zahušťuje a stává se obtížně čerpatelnou nebo dokonce vůbec nečerpatelnou. Také při injektáži porézních a puklinovitých vrstev cementovou suspenzí filtruje se kapalná fáze směsi do okolních hornin, kapiláry se ucpávají vrstvičkou směsi odvodněné filtrací a hornina zůstává víceméně nezainjektována. Obdobně je tomu i při zpevňování zemin injektážní směsí. Proto se všude tam, kde vzniká nebezpečí filtrování kapalné fáze do hornin používají tamponážní nebo injektážní směsi se sníženou filtrací. Do cementové tamponážní a injektážní směsi se přidávají antifiltrační přísady způsobilé zvyšovat stabilitu suspenze za držování záměsové vody v suspenzi.

Pro přípravu tamponážních a injektážních směsí se sníženou filtrací (dále jen směsí) používají se jako přísady vodorozpustné polymery nebo vodné disperze hydrofilních organických polymerů. Tyto přísady, jsou-li dávkovány v účinné koncentraci, zahušťují nežádoucně tamponážní a injektážní směs. Čerpání takto připravených směsí klade vysoké nároky na výkon čerpadel. Vysoká koncentrace antifiltračních přísad způsobuje i nežádoucí vedlejší efekty, např. pění směsi, snížení její pevnosti, lepkavost.

Je známo, že se do tamponážní a injektážní směsi přidává jako antifiltrační přísada polyvinylalkohol, a to v koncentraci 0,6 - 1,0 % na hmotnost cementu. (Rachimbajev, Chasanov "Obrabotka cementnych rastvorov polyvinyl'ovym spirtoom i metyl'celulozov", NTS "Burenije", VNIIOENG Moskva 1967). Přídavek polyvinylalkoholu do směsi zvyšuje sedimentační stabilitu směsi, snižuje hydraulický odpor při zatlačování směsi. Směsi s polyvinylalkoholem jsou použitelné podle údajů v literatuře do teplot v rozmezí 20 - 115 °C. (Vološin, Taradymenko, Bernštejn "O mechanizme poniženiya vodootdači tamponažnovo rastvora polyvinyl'ovym spirtoom", Sborník IV. republikové konference, Kijev 1977, str. 137 - 138). Nepříznivé účinky polyvinylalkoholu se projevují v prodloužení doby tuhnutí směsi. Antifiltrační efekt závisí na mineralogickém složení cementu. Provedené zkoušky směsí s běžným portlandským cementem, struskoportlandským cementem a jemně mletým vysokopepním rychlovazným cementem ukázaly, že praktický antifiltrační účinek polyvinylalkoholu je nízký, že zvyšováním jeho koncentrace roste účinek nepatrně, přičemž se zhoršují reologické parametry směsi.

Tyto nedostatky odstraňuje cementová tamponážní a injektážní směs podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že směs, jejíž složkou je cement nebo směs cementů s jinými pojivy či plnivými, obsahuje přísadu, sestávající z 5 dílů polyvinylalkoholu, 1 - 25 dílů alkalického nebo amonného uhličitanu a z 1 - 30 dílů plastifikačního činidla, zvoleného ze skupiny solí ligninsulfonových kyselin nebo ze skupiny kondensátů formaldehydu s naftalensulfokyselinami nebo s alkylsulfonovanými polyfenoly. Souhrn všech složek je

ve směsi obsažen v koncentraci 0,3 - 6 % na hmotnost záměsové vody.

Cementová tamponážní a injektážní směs podle vynálezu má vysoký antifiltrační účinek, zejména ve srovnání se směsí obsahující přídavek samotného polyvinylalkoholu. Tento vysoký účinek je výsledkem kombinovaného synergického působení všech složek přísady projevuje se radikálním snížením filtrovatelnosti směsi, a dále zvýšením její disperzity, zlepšením reologických parametrů, především tekutosti směsi, a kromě toho různými vedlejšími účinky. Zvýšený antifiltrační účinek způsobuje, že tamponážní a injektážní směs může pronikat hlouběji do hornin okolo stěn vrtu. Snížené vnitřní tření směsi se projevuje ekonomickým snížením potřebného výkonu čerpadel. Směs připravená podle vynálezu zaručuje plnou efektivnost do teplot 70 °C, avšak i při teplotách do 110 °C se projevuje zřetelný antifiltrační účinek.

Antifiltrační účinek směsi podle vynálezu byl ověřován v laboratořích u směsí různých typů a byl testován v terénních podmínkách. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v následujících příkladech. Antifiltrační účinek směsi se udává jako její filtrovatelnost a měří se množstvím filtrátu prošlého za 30 minut při normalizovaném zkušebním testu na tlakovém filtrpresu při tlaku 0,7 MPa a dané teplotě. Čím nižší je filtrovatelnost, tím nižší je množství filtrátu prošlého přes filtrační přepážku a tím vyšší je antifiltrační účinek. Testy se prováděly podle navrhované technické instrukce ČGÚ a FMPE "Kontrolní a zkušební metody tamponážních směsí", který v podstatě odpovídá mezinárodní zkušební metodice API RP 10B.

Příklad 1

Injektážní cementová směs byla připravena mícháním po dobu 5 minut těchto komponent:

rychlovazný cement s průměrnou velikostí zrna 5 - 10 um	1000 g
kondenzát formaldehydu s alkylsulfonovanými polyfenoly	3 g
soda bezvodá	6 g
polyvinylalkohol ve formě 16 % vodného roztoku (t.j. 8 g suchého polyvinylalkoholu)	50 g
odpěňovač 2-etylhexanol	1 g
voda	450 g

Měrná hmotnost směsi je 1858 kg.m⁻³

Filtrace směsi při 0,7 MPa a 22 ± 3 °C činí 23 cm³/30 minut.

Příklad 2

Injektážní směs byla připravena smícháním těchto komponent:

rychlovazný cement s průměrnou velikostí zrna 5 - 10 um	1000 g
sodná sůl ligninsulfokyseliny	7 g
soda bezvodá	6 g
polyvinylalkohol ve formě 16 % vodného roztoku (t.j. 9,6 g suchého polyvinylalkoholu)	60 g
silikonový odpěňovač	1 g
voda	400 g

Měrná hmotnost směsi je 1938 kg.m^{-3}

Filtrace směsi při $0,7 \text{ MPa}$ a $22 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $11 \text{ cm}^3/30 \text{ minut}$.

Příklad 3

Tamponážní směs byla připravena z těchto komponent:

portlandský cement třídy 400	1000 g
sodná sůl ligninsulfokyselin	4,8 g
polyvinylalkohol jako 20 % roztok (t.j. 7,2 g suchého polyvinylalkoholu)	36 g
soda bezvodá	3,6 g
neionogenní tenzid jako odpěňovač	1,2 g
voda	500 g

Směs byla nejprve po dobu 60 s intenzivně míchána při frekvenci otáček 10000 min^{-1} , pak 29 domíchávána při frekvenci otáček 140 min^{-1} .

Měrná hmotnost směsi je 1820 kg.m^{-3}

Filtrace směsi při $3,5 \text{ MPa}$ a $20 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $15 \text{ cm}^3/30 \text{ minut}$

Příklad 4

Tamponážní směs byla připravena z těchto komponent:

struskoportlandský cement třídy 325	1000 g
kondenzát formaldehydu s naftalensulfokyselinami	4 g
polyvinylalkohol jako 20 % vodný roztok (t. j. 6 g suchého polyvinylalkoholu)	30 g
soda bezvodá	4 g
2-etylhexanol jako odpěňovač	0,5 g
voda	500 g

Směs byla 60 s intenzivně míchána při frekvenci míchadla mixeru 8000 min^{-1} .

Měrná hmotnost směsi je 1650 kg.m^{-3}

Filtrovatelnost směsi při $3,5 \text{ MPa}$ a $22 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $82 \text{ cm}^3/30 \text{ minut}$.

Příklad 5

Tamponážní směs byla připravena z těchto komponent:

portlandský cement třídy 400	1000 g
sodná sůl ligninsulfokyselin	7 g
polyvinylalkohol jako 20 % vodný roztok (t.j. 10 g suchého polyvinylalkoholu)	50 g
soda bezvodá	5,6 g
neionogenní tenzid jako odpěňovač	1 g
voda	450 g

Komponenty byly míchány 20 minut na pomaluběžné míchačce při frekvenci míchadla cca 200 min^{-1} . Směs byla vyhřáta v kovové kádince opatřené vrtulkovým pomaluběžným míchadlem.

Měrná hmotnost směsi je 1900 kg.m^{-3}

Filtrace směsi při $3,5 \text{ MPa}$ a $38 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $17,5 \text{ cm}^3/30 \text{ minut}$.

Příklad 6

Tamponážní směs byla připravena u komponent:

portlandský cement třídy 400	1000 g
sodná sůl ligninsulfokyselin	7 g
polyvinylalkohol jako 20 % vodný roztok (t.j. 10 g bezvodého polyvinylalkoholu)	50 g
soda bezvodá	5,6 g
neionogenní tenzid jako odpěňovač	1 g
voda	500 g

Směs byla připravena postupem jako v příkladu 5.

Měrná hmotnost směsi je 1900 kg.m^{-3}

Filtrace směsi při 7 MPa a $50 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $33 \text{ cm}^3/30$ minut.

Příklad 7

Tamponážní směs byla připravena z těchto komponent:

portlandský cement třídy 400	700 g
jemně mletý křemenný písek	300 g
sodná sůl ligninsulfokyselin	5 g
polyvinylalkohol jako 20 % vodný roztok (t.j. 7 g suchého polyvinylalkoholu)	35 g
soda bezvodá	4 g
neionogenní tenzid jako odpěňovač	1 g
voda	500 g

Směs byla připravena postupem jako v příkladu 5.

Měrná hmotnost směsi je 1800 kg.m^{-3} .

Filtrace směsi při 3,5 MPa a $22 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $33 \text{ cm}^3/30$ minut.

Příklad 8

Tamponážní směs byla připravena z těchto komponent :

struskoportlandský cement třídy 250	1000 g
kondenzát formaldehydu s naftelensulfokyselinami	7 g
polyvinylalkohol jako 16 % vodný roztok (t.j. 8 g suchého polyvinylalkoholu)	50 g
uhlíčitán draselný bezvodý	6 g
voda	450 g

Směs byla připravena postupem jako v příkladu 5.

Měrná hmotnost směsi je 1810 kg.m^{-3} .

Filtrace směsi při 0,7 MPa a $22 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $48 \text{ cm}^3/30$ minut.

Filtrace směsi při 0,7 MPa a $40 \text{ }^\circ\text{C}$ činí $56 \text{ cm}^3/30$ minut.

Tamponážní a injektážní cementové směsi podle vynálezu lze připravit ze všech druhů portlandských, struskoportlandských, hlinitanových cementů, vysokopevnostních rychlo-
vazných cementů i ze směsí cementů s jinými pojivy či plnivy jako např. jílocementové smě-

si, směsi vápnostruskové, směsi cementu s polymery a pod. Směs podle vynálezu neomezuje použití dalších přísad jako jsou urychlovače a zpomalovače tuhnutí, plnidla, odpěňovače, povrchově aktivní látky a pod.

Směsi podle vynálezu lze aplikovat u všech typů cementových tamponážních, injektážních, těsnících a zpevňovacích hmot pro vrtné a zemní práce v dolech a j., a to bez zvláštních nároků na úpravu stávajících technických zařízení či podstatnou změnu technologických postupů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Cementová tamponážní a injektážní směs, sestávající z cementu nebo směsi cementů s jinými pojivy či plnivy a ze záměsové vody, vyznačená tím, že obsahuje přísadu, sestávající z 5 dílů polyvinylalkoholu, z 1 - 25 dílů alkalického nebo amonného uhličitanu a z 1 - 1 - 30 dílů plastifikačního činidla, zvoleného ze skupiny solí ligninsulfonových kyselin nebo ze skupiny kondenzátů formaldehydu s naftalensulfokyselinami nebo s alkylsulfonovanými polyfenoly, přičemž souhrn všech složek přísady tvoří 0,3 až 6 % hmotnosti záměsové vody.