



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

244910
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 07 07 82
(21) [PV 5204-82]

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 07 88

[51] Int. Cl.⁴
C 08 L 33/26
//E 02 D 31/04
E 21 D 11/38
E 21 B 33/138

[72]
Autor vynálezu

BENKE ISTVÁN; KASSAI FERENC dr.; KEREKES JENŐ;
MOSKOVSKY ERNŐ; NAGY GÁBOR dr.; SZÉKELY TAMÁS dr.,
BUDAPEŠT (MLR)

[73]
Majitel patentu

BÁNYÁSZATI AKNAMÉLYITŐ VÁLLALAT, BUDAPEŠT,
TATABÁNYAI SZÉNBAŇYÁK, TATABÁNYA, MTA TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KUTATÓLABORATÓRIUMAI, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Způsob zpevňování a utěsňování hornin

1

Vynález se týká zdokonaleného a okolí šetřícího způsobu zpevňování a utěsňování hornin, popřípadě horninových vrstev proti pronikání vody pomocí rychlovazných, elastických a podle potřeby vysoce pevných hydrogelů.

Při různých pracích, například při stavbě metra nebo důlních děl, je v mnoha případech nutno zamezit výronu vody nebo vyloučit prosakování vody. K tomuto účelu jsou používány směsi, zpevňující horninu v okolí kritického místa, které musí vyhovovat některým základním požadavkům, zejména musí tvořit snadno injektovatelné látky, které by se bez potíží mohly injektovat do zpevňované horniny, přičemž tyto látky ve formě roztoků nebo kalů musí po injektování do horniny vytvořit v krátkém čase například několika minut nebo podle potřeby dokonce několika sekund uzavírací vrstvičku, nepropouštějící vodu, avšak začátek tvrdnutí injekční látky nesmí být zase příliš brzký, aby se injekční zařízení neucpávalo. Dalším základním požadavkem je dokonalá nepropustnost vytvořené vrstvy pro vodu a současně v potřebné míře elastičnost vytvořené vrstvy a schopnost přijímat další vodu, aby také v okolí ošetřené oblasti bylo možno později utěsnit vznikající menší trhlinky.

2

Vytvořená vodonepropustná vrstva musí být dostatečně pevná a odolná proti působení tlaku, aby odolávala dostatečně dlouhou dobu horninovým tlakům, které mohou v některých případech dosahovat extrémně vysokých hodnot. Konečně používaná směs nesmí znečišťovat okolí, horninu, vodonosné vrstvy nebo důlní vody jedovatými látkami.

Dosud známé směsné látky, zpevňující nebo utěsňující horniny proti pronikání vody, popřípadě způsoby pracující s těmito látkami nevyhovují v mnoha ohledech vzájemně protichůdným požadavkům ve všech směrech. Směsi, obsahující jako pojivo cement nebo vodní sklo a využívané v širokém rozsahu pro zpevňování hornin, vytvářejí sice po svém ztvrdnutí dostatečně pevné a proti působení tlaků odolné vrstvy, avšak jejich doba tvrdnutí není dostatečně krátká a vytvořená vrstva není elastická a nemá také potřebnou těsnost proti pronikání vody.

V patentových spisech Spoj. st. am. č. 2 801 983, 2 801 984 a 2 856 380 jsou popsány směsi na bázi akrylových pryskyřic, které tvoří sice dostatečně elastické hydrogely s vynikající těsností a nepropustností pro vodu, ale polymerace těchto látek se těžko ovládá a reguluje. Vodný roztok látky, tvo-

řící gel a připravený na místě použití, musí být injektován speciálním zařízením s dávkovacím čerpadlem do zpevňované horninové vrstvy. Používaná zařízení se snadno ucpávají, jejich čištění je časově náročné a ztratí se při něm značné množství materiálu i lidské práce.

Další nevýhody vyplývají z nutnosti přípravy vodného roztoku injekční látky přímo na místě použití, protože na každém pracovišti nejsou k dispozici potřebné podmínky, zejména takové podmínky nejsou na podzemních pracovištích.

V maďarských přihláškách vynálezů MA - 2 924 a 392/80 je popsán způsob stabilizace hornin, při kterém se vodné kompozice na bázi akrylových pryskyřic, tvořící gel, zpracovávají molekulárním kyslíkem.

Sycením kompozice kyslíkem se polymerační reakce zpomalují a tím je možno používat pro zpevňování hornin i předem připravených směsí. Nevýhodou je však potřeba přesné regulace množství přiváděného kyslíku, popřípadě doby působení kyslíku, protože jinak by se z kompozice, injektované do horniny vytvářel gel nekontrolovatelnou a v každém případě menší rychlostí nebo při malém nasycení by mohlo docházet ke gelování směsi již v zásobní nádrži zařízení.

Společnou nevýhodou všech těchto známých postupů je skutečnost, že větší část výchozích složek, akrylamid, metakrylamid a jejich deriváty, jsou jedovatými sloučeninami. V průběhu gelování se vážou tyto monomerní molekuly navzájem za vytváření delších řetězců, přičemž tyto řetězce jsou ještě vázány příčnou vazbou. Přitom vznikají polymerní molekuly, které jsou fyziologicky nezávadné. Okolí se tedy neznečišťuje vytvořeným hydrogelem, ale pouze zbytky nepřeměněných monomerů. Škodlivý účinek nezreagovaných monomerních zbytků na své okolí může být například omezen tím, že se polymerace reguluje tak, aby přeměna proběhla beze zbytků. Druhou možností je rozklad zbytkových monomerů přídatnými látkami, přidávanými do injekční směsi, kterými se zbytkové monomery buď rozloží, nebo přemění na nejedovaté látky.

Vlastní známé hydrogely na akrylové bázi mají dále tu nevýhodu, že jejich pevnost a odolnost proti působení tlaků není vždy dostatečná pro požadavky podzemních staveb a důlních děl. Vytvořené hydrogely na akrylové bázi jsou tlakem vody a plynu, jestliže tento tlak přesáhne hodnotu 2 až 3 MPa a jestliže v průběhu tvrdnutí bylo nutno uzavírat široké trhliny a mezery, ze zpevňovaného místa vytlačovány v průběhu měřitelného časového intervalu (několika hodin až několika dnů), popřípadě se jejich struktura poruší. Proto není možno pomocí těchto základních neaditovaných hydrogelů na akrylové bázi dosáhnout ve všech případech za podmínek vysokých tlaků, které

se v podzemních stavbách často vyskytují, trvalého utěsnění horniny a zamezení průsaku vody.

Všechny tyto nedostatky známých směsí a látek mohou být odstraněny způsobem podle vynálezu, kterým mohou být vytvořeny v horninách zpevňující a utěsňující vrstvy, vyhovující požadavkům podzemních staveb a děl ve všech směrech.

Při vlastních zkouškách bylo zjištěno, že přidáním v hmotnostním množství 0,1 až 10 proc., zejména 0,5 až 2 % amoniové soli, vytvořené s organickou nebo anorganickou kyselinou, k vodnému gelotvornému systému, obsahujícímu v hmotnostním množství 10 až 50 % akrylamid a/nebo metakrylamid, popřípadě až 5 % ve vodě rozpustného vinylového komonomeru, popřípadě až 2 % ve vodě rozpustného polyakrylamidu nebo ve vodě rozpustného akrylamidového kopolymeru a 0,1 až 5 %, zejména 0,2 až 2 proc. ve vodě rozpustného iniciátoru, tvořícího volné radikály, jako je například peroxosíran alkalického kovu nebo amonný, organické azosloučeniny a peroxosloučeniny, se získá nový systém, který geluje při pokojové teplotě do 30 minut až 30 hodin, v závislosti na druhu a koncentraci iniciátoru, tvořícího volné radikály, přičemž doba gelování není většinou ovlivněna přítomností amoniové soli.

Přivede-li se však tento systém do styku se silně zásaditým vodným roztokem a/nebo s vodním sklem a/nebo s vodnou suspenzí cementu, přičemž pracovní roztok nebo suspenze může popřípadě obsahovat nejméně jednu zrnitou a/nebo vláknitou pevnou látku a/nebo alkalickou sůl polymeru kyseliny akrylové nebo kopolymeru kyseliny akrylové, popřípadě alkalickou sůl jiného polyelektrolytického polymeru, pak se vytváří v časovém intervalu několika sekund až několika minut elastický, dostatečně pevný a stabilní gel, schopný dalšího bobtnání přijímáním vody, který vytváří dokonale vodotěsnou clonu a vyhovuje všem požadavkům podzemních staveb a důlních děl.

Silně zásadité složky (louhy, cement nebo vodní sklo) jednak zajišťují průběh polymerační reakce s lepší účinností, tj. při reakci zůstává menší množství nepřeměněných monomerů, jednak časem hydrolyzují eventuálně zbývající akrylamid nebo metakrylamid, který neprošel reakcí a vytvářejí tak nejedovatý alkalický akrylát nebo akrylát alkalických zemin. Alkalický akrylát potom vytváří s ionty těžkých kovů, které jsou vždy přítomny ve spodní vodě, nerozpustné soli, například akrylát železa. Struktura gelu se přitom nikterak nepoškozuje, protože polymer hydrolyzuje mnohem pomaleji než monomer. Tímto způsobem je v plném rozsahu vyhověno požadavkům na ochranu životního prostředí.

Předmětem vynálezu je tedy způsob zpev-

ňování a utěšňování horninových vrstev, jehož podstata spočívá v tom, že se na místě zpevňování nebo utěšňování horniny přivede do vzájemného styku složka A tvořená vodnou a gelotvornou soustavou, obsahující hmotnostně 10 až 50 % akrylamidu a/nebo metakrylamidu, popřípadě až 5 % ve vodě rozpustného vinylového komonomeru, popřípadě až 2 % ve vodě rozpustného polyakrylamidu nebo ve vodě rozpustného akrylamidového kopolymery, 0,1 až 5 %, zejména 0,5 až 2 % ve vodě rozpustných a volné radikály vytvářejících iniciátorů a 0,1 až 10 %, zejména 0,5 až 2 % amoniové soli anorganické nebo organické kyseliny, přičemž zbytek do 100 % tvoří voda, se složkou B tvořenou vodným roztokem hydroxidu alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin a/nebo vodnou cementovou suspenzí a/nebo roztokem vodního skla, přičemž obsah volné alkálie ve složce B je alespoň molárně ekvivalentní obsahu kyseliny v amoniové soli ve složce A, přičemž složka B obsahuje popřípadě alespoň jednu zrnitou a/nebo vláknitou pevnou látku.

Jestliže obsah louhu ve druhé složce B postačuje pouze k neutralizaci kyselosti amoniové soli, polymeruje systém sice s dostatečnou rychlostí, avšak zbylé monomery, které nebyly přeměněny, potom hydrolyzují jen v malé míře nebo dokonce vůbec ne. S ohledem na význam ochrany prostředí je tedy výhodné, jestliže složky obsahují větší množství louhu, než je množství ekvivalentní. Množství louhu může výhodně činit 2 až 5 % obsahu monomerů složek A a B.

První složka A, použitá při provádění způsobu podle vynálezu, může jako vinylový komonomer obsahovat ve vodě rozpustné divinylové sloučeniny, zejména methylen-bis-akrylamid a/nebo ve vodě rozpustné vinylkarboxylové kyseliny, například kyselinu akrylovou, kyselinu metakrylovou, kyselinu itakonovou, kyselinu maleinovou a podobné nenasyčené karboxylové kyseliny. Vinylkarboxylové kyseliny mohou být obsaženy v první složce A také jako soli vytvářející složky amoniové soli; v takovém případě se kopolymerační partner, potřebný pro vytvoření gelu, uvolní z amoniové soli.

Při provádění způsobu podle vynálezu se jako druhé složky B použije vodných roztoků louhů, vodných cementových suspenzí a/nebo vodního skla, popřípadě ještě směsi pomocných látek. Pod pojmem vodní sklo se rozumí koncentrované nebo zředěné roztoky křemičitanu sodného. Cement, vodní sklo, popřípadě silné louhy uvolňují bezprostředně po uvedení první složky A do styku s druhou složkou B ihned amin z jeho soli. Amin, uvolněný ze soli, potom vytváří s iniciátorem, vytvářejícím volné radikály a obsaženým v první složce A, oxidačně redukční katalyzační soustavu a tím začíná probíhat gelovací proces. Cement, křemičitan vznikající z vodního skla, popřípadě přítomné přisa-

dy, například zrnitá nebo vláknitá plniva, polyelektrolytické soli apod., jsou jemně rozptýleny v gelové struktuře a mají v ní zpevňovací účinek. Bylo by možno prokázat, že mezi částicemi, vpravenými do gelové struktury, a polymery, tvořícími gel, dochází také k chemickým vazbám, které ještě více zvyšují pevnost gelu. Současně si však gel zachovává pružnost, bobtnatelnost a schopnost přijímat vodu, což je charakteristické pro známé gely na akrylové bázi, to znamená zabezpečují trvalé a úplné uzavření vrstvy proti pronikání vody.

Obsah cementu ve druhé složce B, obsahující cementovou vodní suspenzi, může být v hmotnostním množství 5 až 60 %, zejména 10 až 30 %. Voní sklo může být stejně jako koncentrovaný louh použito ve zředěném stavu, avšak použití koncentrovaného louhu je vhodnější. Má-li být použito zředěné vodní sklo, ředí se výhodně koncentrovaný roztok vodního skla vodou v poměru 1 : 1 až 1 : 2.

Koncentrace polyelektrolytických alkalických solí jako přídavných látek ve druhé složce B je obecně v hmotnostním množství 1 až 20 %, zejména 2 až 10 %. Jako polyelektrolytickou alkalickou sůl je možno například použít sodnou sůl kyseliny polyakrylové nebo karboxymethylcelulózu.

Použije-li se ve druhé složce B vodného roztoku louhu, pak je louh v této druhé složce B obsažen v hmotnostní koncentraci 1 až 10 %. Louhem může být hydroxid sodný, hydroxid draselný, hydroxid vápenatý apod.

Druhá složka B může obsahovat jako pomocné látky také zrnité a/nebo vláknité pevné látky. Takovými látkami mohou být například kyselé, neutrální nebo mírně zásadité a jemně rozptýlené minerální částice, například křemičitý písek nebo mletý baryt s velikostí částic menší než 100 μm , azbestové vločky a skleněná vlákna s délkou nejvýše 1 mm. Pevné látky jsou v suspenzi obsaženy v hmotnostním množství 5 až 40 %, zejména 5 až 20 %.

Pokud druhá složka B obsahuje vodný roztok louhu, obsahuje výhodně také pevné přísady.

Druhá složka B může obsahovat také jiné přídavné látky, z nichž je možno jmenovat například následující:

a) thixotropní minerální látky, zejména bentonit v hmotnostním množství nejvýše 30 %, zejména 5 až 10 %. Tato přísada usnadňuje injektáž druhé složky B.

b) polyakrylamid nebo jiné neiontové, ve vodě rozpustné akrylové polymery v hmotnostním množství nejvýše 5 %, zejména 2 proc. Tyto polymery zvyšují viskozitu, zamezují tedy usazování pevných částic a příznivě ovlivňují strukturu gelu.

c) tensidy potlačující vypěňování, přidávané v hmotnostním množství nejvýše 5 %,

zejména 1 %. Tyto látky podporují smáče-ní zrnitých a vláknitých materiálů, zvyšují soudržnost mezi pevnými částicemi a gelem a zlepšují tak mechanické vlastnosti gelu.

Pro utěšňování jemných trhlinek a spár se používá ve druhé složce B s výhodou vodního skla a nebo silně zásaditého roztoku louhu, zatímco pro utěšňování větších a širších trhlin se jako druhé složky B používá především vodné suspenze cementu nebo silně alkalické vodné suspenze jiných zrnitých a/nebo vláknitých látek, popřípadě ve směsi s vodním sklem a/nebo polyelektrolytických zásaditých solí.

Jak již bylo řečeno, musí být množství obou složek A a B vzájemně přizpůsobeno tak, aby množství louhu, obsaženého ve druhé složce, bylo minimálně postačující k uvolnění aminu z amoniové soli, obsažené v první složce A. Je však výhodnější, obsahuje-li druhá složka B několiknásobek tohoto základního nezbytného množství louhu. Hmotnostní poměr první a druhé složky, vyjádřený v obsahu pevných substancí, může být 1 : 0,1 až 1 : 10, zejména 1 : 0,3 až 1 : 3.

První složka A může být například přiváděna do styku s druhou složkou B tak, že na místě zpevňování jsou umístěna dvě zařízení, tvořená zejména injektážními zařízeními, kterými se obě složky současně vpravují do horniny. Je možno také používat dvou zásobních nádrží na obě složky A, B a injektážního zařízení s mísicí hlavicí. V tomto druhém případě se obě složky A, B přivádějí odděleně do obou zásobních nádrží a smíchávají se dohromady teprve v mísicí hlavicí bezprostředně před injektováním. Je také možné obě složky A, B dopravovat za sebou do zpevňovaného místa.

Doba tuhnutí samotné první složky A je obecně dostatečně dlouhá k tomu, aby tato složka A mohla být v podzemí uložena na místo určení, aniž by přitom docházelo k ucpávání příslušného zařízení. Druhá složka B může být s výjimkou směsí, obsahujících cement, skladována po neomezeně dlouhou dobu. Je-li druhou složkou B cementová suspenze, vmíchává se výhodně cement do vody těsně před injektáží, popřípadě se cement vmíchává do vodného roztoku nebo suspenze pomocných látek. Pro zpevňování mohou být použity také směsi různých typů druhých složek B. Doba gelování první složky A se pohybuje, jak již bylo řečeno, v závislosti na druhu a koncentraci iniciátoru 0,5 až 30 hodin. Má-li být první složka A skladována po dobu, která překračuje dobu tvrdnutí, pak se výhodně přivádí do první složky A molekulární kyslík nebo plyn, obsahující molekulární kyslík, například vzduch; přivádění plynu však musí být zastaveno nejméně 5 minut před započatím injektáže.

Vynález bude nyní blíže objasněn pomocí několika příkladů provedení, které však nikterak neomezují další možnosti provedení způsobu podle vynálezu.

Příklad 1

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

51,6 dílů vody
20 dílů akrylamidu
20 dílů metakrylamidu
4 díly metakrylátu sodného
0,4 dílů metylén-bis-akrylamidu
2 díly fosforečné soli diethylentriaminu
2 díly peroxosíranu amonného

Složka B (v hmotnostních dílech)

10 dílů hydroxidu sodného
90 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě přibližně do asi 30 minut, složka B má časově neomezenou skladovatelnost. Smísí-li se obě složky v objemovém poměru 1 : 1, vzniká z nich asi za 30 sekund elastický stabilní gel.

Příklad 2

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

57,5 dílů vody
40 dílů akrylamidu
1 díl tetraethylen glykoldimetakrylátu
2 díly hydrochloridu diethyltriaminu
0,5 dílu peroxosíranu amonného

Složka B (v hmotnostních dílech)

10 dílů hydroxidu vápenatého
90 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě přibližně za jednu hodinu, složka B má neomezenou skladovatelnost. Smísí-li se obě složky v objemovém poměru 1 : 1, vytváří se asi za dvě minuty elastický stabilní gel.

Příklad 3

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

62,5 dílů vody
30 dílů akrylamidu
5 dílů monomethylakrylamidu
2 díly hydrochloridu dimethylamino-ethanolu
0,5 dílu peroxosíranu amonného

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 10 dílů hydroxidu sodného
- 10 dílů bentonitu
- 80 dílů vody.

Gelovací doba složky A je při pokojové teplotě asi 5 hodin, složka B má neomezenou dobu skladovatelnosti. Smísí-li se obě složky navzájem v objemovém poměru 1 : 1, vzniká asi za 5 minut stabilní gel se zvýšeným prodloužením při přetržení.

Příklad 4

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

- 30 dílů akrylamidu
- 0,1 dílu methylen-bis-akrylamidu
- 1 díl peroxosíranu amonného
- 2 díly triethanolaminhydrochloridu
- 67 dílů vody

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 20 dílů křemenné moučky
- 5 dílů azbestových vloček
- 2 díly Solakrolu (sodné soli kyseliny polyakrylové)
- 3 díly hydroxidu sodného
- 70 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě asi za 90 minut, složka B může být skladována po neomezenou dobu. Smísí-li se složky A a B v objemovém poměru 1 : 1, vzniká asi za 100 sekund elastický, stabilní a pevný gel.

Příklad 5

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

- 73,8 dílů vody
- 20 dílů akrylamidu
- 0,1 dílu methylen-bis-akrylamidu
- 4 díly kyseliny akrylové
- 2 díly soli kyseliny fosforečné a diethylentriaminu
- 0,1 dílu peroxosíranu amonného

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 20 dílů jemného písku s velikostí částic max. 100 μ m
- 2 díly karboxymethylcelulózy
- 1 díl sulfonátu vyššího alifatického alkoholu
- 7 dílů hydroxidu vápenatého
- 70 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě asi za 5 hodin, složka B má neomezenou skla-

dovatelnost. Smísí-li se obě složky A a B navzájem v objemovém poměru 1 : 1, vytváří se asi za 30 minut elastický stabilní gel se zvýšenou pevností v tlaku, jehož pevnost se ještě zvyšuje působením podzemní vody.

Příklad 6

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

- 75,5 dílů vody
- 20 dílů akrylamidu
- 0,4 díly methylen-bis-akrylamidu
- 4 díly hydrofluoridu dimethylamino-propionitrilu
- 0,2 dílu peroxosíranu amonného

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 20 dílů koncentrovaného vodního skla
- 80 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě asi za 10 hodin, složka B má neomezenou dobu skladovatelnosti. Po smíchání obou složek A a B v objemovém poměru 1 : 1 vzniká asi za 20 minut elastický gel se zvýšenou pevností v tlaku.

Příklad 7

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

- 54,9 dílů vody
- 40 dílů akrylamidu
- 1 díl methylen-bis-akrylamidu
- 4 díly soli kyseliny metakrylové z diethylentriaminu
- 0,1 dílu peroxosíranu draselného

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 20 dílů cementu
- 80 dílů vody.

Složka A je skladovatelná při pokojové teplotě asi po dobu 10 hodin, složka B se připravuje bezprostředně před jejím použitím. Po smísení obou složek A a B v objemovém poměru 1 : 1 vzniká do 5 minut elastický gel se zvýšenou pevností v tlaku.

Příklad 8

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

- 56,9 dílů vody
- 40 dílů akrylamidu
- 0,1 dílu methylen-bis-akrylamidu

- 1 díl peroxosíranu amonného
- 2 díly triethanolaminhydrochloridu

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 20 dílů cementu
- 10 dílů bentonitu
- 70 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě asi za hodinu. Složka B se připraví tak, že cement se přidává bezprostředně před smísením obou složek A a B do vodné suspenze bentonitu. Složky A a B se smísí v objemovém poměru 1 : 1 dohromady a homogenizují se. Homogenizovaná směs vytváří za 30 až 40 sekund elastický, stabilní a vysocce pevný gel.

Příklad 9

Připraví se směs následujícího složení:

Složka A (v hmotnostních dílech)

- 53,8 dílů vody

- 40 dílů akrylamidu
- 0,2 dílu methylen-bis-akrylamidu
- 1 díl peroxosíranu amonného
- 5 dílů soli kyseliny akrylové z triethanolaminu

Složka B (v hmotnostních dílech)

- 20 dílů cementu
- 10 dílů bentonitu
- 20 dílů jemnozrnného křemenného písku
- 50 dílů vody.

Složka A geluje při pokojové teplotě asi jednu hodinu. Složka B se připravuje tak, že bezprostředně před smísením obou složek se cement přidá do vodné suspenze. Smísí-li se obě složky A a B v objemovém poměru 1 : 1 a homogenizují, vzniká asi za 20 sekund elastický, stabilní a vysocce pevný gel.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob zpevňování a utěsňování hornin, popřípadě horninových vrstev, proti pronikání vody polymerací akrylamidu nebo metakrylamidu in situ, vyznačující se tím, že se na místě zpevňování nebo utěsňování horniny přivede do vzájemného styku složka A tvořená vodnou a gelotvornou soustavou, obsahující hmotnostně 10 až 50 % akrylamidu a/nebo metakrylamidu, popřípadě až 5 % ve vodě rozpustného vinylového komonomeru, popřípadě až 2 % ve vodě rozpustného polyakrylamidu nebo ve vodě rozpustného akrylamidového kopolymeru, 0,1 až 5 %, zejména 0,5 až 2 % ve vodě roz-

pustných a volné radikály vytvářejících iniciátorů a 0,1 až 10 %, zejména 0,5 až 2 % amoniové soli anorganické nebo organické kyseliny, přičemž zbytek do 100 % tvoří voda, se složkou B tvořenou vodným roztokem hydroxidu alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin a/nebo vodnou cementovou suspenzí a/nebo roztokem vodního skla, přičemž obsah volné alkálie ve složce B je alespoň molárně ekvivalentní obsahu kyseliny v amoniové soli ve složce A, přičemž složka B obsahuje popřípadě alespoň jednu zrnitou a/nebo vláknitou pevnou látku.