



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230906

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 05 82
(21) (PV 3617-82)

(51) Int. Cl.³

E 21 D 1/10//
E 21 F 16/00

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 06 86

(75)

Autor vynálezu

LENZ KAJETÁN ing., OSTRAVA, SLANIČKA ŠTEFAN ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Stavební hmota k zlepšení vlastností horninového masívu a podzemních inženýrských staveb

Vynález se týká stavební hmoty k zlepšení vlastností horninového masívu a podzemních staveb.

Podstata stavební hmoty podle vynálezu spočívá v tom, že sestává ze 30 až 45 % hmotnosti cementu a 55 až 70 % hmotnosti drceného karbonátového kameniva, přičemž směs cementu a karbonátového drceného kameniva obsahuje alespon 30 % hmotnosti částic menších než 0,063 mm, alespon 37 % hmotnosti částic menších než 0,25 mm a celkově alespon 45 % hmotnosti částic menších než 1 mm.

Vynález se týká stavební hmoty k zlepšení vlastností horninového masívu a podzemních staveb.

Při výstavbě důlních děl a podzemních inženýrských staveb je v některých případech požadováno zvýšení vodonepropustnosti a plynonepropustnosti při současném zabezpečení zlepšení reologických vlastností horského masívu. Při extrémních požadavcích, jaké jsou například při výstavbě podzemních kavernových zásobníků na zemní plyn, při výstavbě vertikálních podzemních důlních děl a jiných pracích se tyto požadavky řeší například opláštěním plechem z nerezavějící oceli anebo použitím náročných izolací na bázi fólií z umělých hmot, chráněných a staticky zajišťovaných betonovou vyzdívkou.

Všechny tyto zásahy jsou nákladné a velmi pracné a vyžadují přesné dodržování technologické disciplíny, například při svařování plechů z nerezavějící oceli anebo při kladení a spájení fólií z umělých hmot, což se při některých druzích staveb v podzemí obtížně zajišťuje.

Uvedené nevýhody odstraňuje stavební hmota podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává ze 30 až 45 % hmotnosti cementu a 55 až 70 % hmotnosti drceného karbonátového kameniva, přičemž směs cementu a karbonátového drceného kameniva obsahuje alespoň 30 % hmotnosti částic menších než 0,063 mm, alespoň 37 % hmotnosti částic menších než 0,25 mm a celkově alespoň 45 % hmotnosti částic menších než 1 mm.

Pro další zvýšení vodotěsnosti nebo plynopropustnosti je výhodné, když drcené karbonátové kamenivo obsahuje alespoň 4 % hmotnosti částic menších než 0,045 mm. Pro další zlepšení mechanických vlastností je výhodná silikátová vrstva, obsahující rozptýlenou výztuž jako jsou například ocelové drátky anebo alkáliím odolné silikátové vlákno.

V případech, když je potřebné dosáhnout urychlené tvrdnutí a nárůst pevnosti nanášené silikátové vrstvy, může tato obsahovat alespoň 3 % hmotnosti mikromletého urychlovače tvrdnutí cementu na bázi portlandského slínku, s výhodou vodní sklo. Zvýšená adheze a spolupůsobení silikátové vrstvy s horninou anebo betonovými částmi podzemní inženýrské stavby se dosáhne, jestliže alespoň její část obsahuje alkáliím odolnou disperzi polymeru s odolností proti hydrolyzovatelnosti nejméně 90 %.

Pro použití v podmínkách výstavby důlních a podzemních inženýrských děl je výhodné, jestliže se stavební hmota podle vynálezu vyrobí tak, že se nejdříve připraví silikátová prefabrikovaná směs cementu a karbonátového kameniva, vhodná k nanášení silikátové vrstvy.

Stavební hmota podle vynálezu se může dále vyrobit tak, že silikátová vrstva se nanese na horninu nebo podzemní inženýrskou stavbu stříkáním za sucha nebo mokra nebo litím do bednění nebo čerpáním nebo injektováním do dutin v hornině nebo dutin mezi částmi inženýrské stavby a horninou.

Výhody vynálezu ukazuje následující příklad realizace. Z portlandského cementu třídy 325, drceného vápencového kameniva a mletého vápence byla připravena silikátová prefabrikovaná směs následujícího složení:

T a b u l k a 1

cement	31,70 % hmotnosti
velmi jemně mletý vápenec	1,60 %
drcený vápenec frakce 0/1,6 mm	23,37 %
drcený vápenec frakce 1,6/2,4 mm	11,67 %
drcený vápenec frakce 2,4/4 mm	11,67 %
drcený vápenec frakce 4/6,3 mm	20,00
Celkem	100,00 % hmotnosti

Silikátová prefabrikovaná směs měla následující zrnění:

T a b u l k a 2

Rozměr částic v mm	Podíl částic menších než udaný rozměr v % hmotnosti
4	87,85
2	65,48
1	54,05
0,5	52,52
0,25	49,34
0,125	40,82
0,063	38,12

V směsi drceného vápencového kameniva a velmi jemně mletého vápence bylo celkem 9,5 % částic menších než 0,045 mm.

Při laboratorních zkouškách vykazala silikátová vrstva, vyrobená smísením silikátové prefabrikované směsi s vodou a jejím zhutněním následující vlastnosti:

T a b u l k a 3

Vlastnost	Naměřená hodnota
Pevnost v tahu za ohybu	8,75 MPa
Pevnost v tlaku	50 MPa
Plynopropustnost	menší než 10^{-6} mD
Vodotěsnost	lepší než V 12

Silikátová prefabrikovaná směs byla nanášena na stěny v podzemním kavernovém zásobníku metodou suchého torkretu. Jako urychlovač tvrdnutí při nanášení silikátové vrstvy byl použit roztok vodního skla. Plynopropustnost horniny v podzemním kavernovém zásobníku byla v rozmezí 10^{-1} až 10^{-2} mD. Tento údaj o plynopropustnosti horniny však nezahrnuje různé defekty a trhliny v hornině v podzemním kavernovém zásobníku, takže skutečná plynopropustnost zásobníku před nanášením silikátové vrstvy byla podstatně až řádově vyšší.

Plynopropustnost odvrtaných vzorků nanášené silikátové vrstvy byla o dva řády nižší než horniny, tj. 10^{-3} až 10^{-4} mD. Plynopropustnost byla měřena na nevysušených vzorcích silikátové vrstvy, tj. v původním stavu, jaký byl v podzemním kavernovém zásobníku. Pevností v tlaku odvrtaných vzorků nanášené silikátové vrstvy byly v rozmezí 13,5 až 25,5 MPa.

Stavební hmota, sestávající ze silikátové vrstvy, se může podle vynálezu nanášet i jinými způsoby, například metodou stříkání mokrého torkretu nebo čerpáním či injektováním do dutin v hornině nebo například jako tamponáž mezi ocelové či železobetonové ostění a horninu.

Přídavek dispergované výztuže se s výhodou uplatňuje při nanášení silikátové vrstvy metodou suchého stříkání torkretu tak, že se do stříkacího stroje samostatně dávkuje suchá prefabrikovaná silikátová směs a dispergovaná výztuž, přičemž k smísení obou složek dochází v průběhu dávkování a nebo stříkání směsí.

Adheze a spolupůsobení mezi silikátovou vrstvou a horninou anebo betonem se zvyšuje, jestliže alespoň část silikátové vrstvy obsahuje disperzi vhodného polymeru, například ternárního kopolymeru, kyselina akrylová - 2 - etyl-6-hexylakrylát-styrén s odolností proti hydrolyze v alkalickém prostředí 95,4 % s obsahem sušiny 49,5 %.

Stavební hmota podle vynálezu se může s výhodou použít například při utěsňování a stabilizaci podzemních kaveren pro skladování látek, jejichž únik je nežádoucí nebo nebezpečný jako jsou odpady z jaderných reaktorů, dále pro uskladňování energetických surovin jako je zemní plyn a ropa.

Hmota podle vynálezu se může použít i při výstavbě a stabilizaci kaveren při výstavbě podzemních jaderných elektráren, v hornictví při stabilizaci a utěsňování horniny na obvodě horizontálního nebo vertikálního důlního díla, při vytváření umělého mezistropu při lávkovém dobývání uhlí, při výstavbě a utěsňování hrází proti přetlaku vody nebo plynu, v prevenci proti samovznícení uhlí po obvodu důlních chodeb, v prevenci vzniku metanových vrstev při vedení dlouhých důlních děl, k vyplňování vícevýlomů a kavern při ražbě důlních chodeb, na vyplňování spár mezi spoji železobetonových prefabrikovaných dílců při výstavbě podzemních staveb a na tamponáž za ostění tunelů, například Metra.

Uvedené příklady jsou však jen ilustrativní a nevyčerpávají ani neomezuji všechny možnosti použití hmoty podle vynálezu v hornictví a podzemním stavitelství.

Stavební hmota podle vynálezu umožňuje podstatné snížení pracnosti při její aplikaci. Silikátovou vrstvu je možno předvyrobit v suchém prefabrikovaném stavu, takže při aplikaci se přidává jen voda, případně vodní roztok urychlovače tuhnutí a nárůstu pevnosti nebo alkáliím odolného polymeru, případně i dispergovaná výztuž. To zabezpečuje homogenní vlastnosti a standardní složení, zabezpečované v továrenských podmínkách na povrchu, takže pracnost i možnost ovlivňování variability na místě použití v dole se podstatně snižují.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Stavební hmota k zlepšování vlastností horninového masívu a podzemních inženýrských staveb, zejména reologických vlastností, stability, vodonepropustnosti a plynonepropustnosti, vyznačující se tím, že sestává ze 30 až 45 % hmotnosti cementu a 55 až 70 % hmotnosti drceného karbonátového kameniva, přičemž směs cementu a karbonátového drceného kameniva obsahuje alespoň 30 % hmotnosti částic menších než 0,063 mm, alespoň 37 % hmotnosti částic menších než 0,25 mm a celkově alespoň 45 % hmotnosti částic menších než 1 mm.

2. Stavební hmota podle bodu 1, vyznačující se tím, že drcené karbonátové kamenivo obsahuje alespoň 4 % hmotnosti částic menších než 0,045 mm.

3. Stavební hmota podle bodu 1 a 2, vyznačující se tím, že obsahuje alespoň 5 % hmotnosti alkáliím odolnou disperzi polymeru s odolností vůči hydrolyzovatelnosti nejméně 90 %.

4. Stavební hmota podle bodu 1 až 3, vyznačující se tím, že obsahuje alespoň 3 % hmotnosti urychlovače tuhnutí a tvrdnutí cementů na bázi portlandského alínku.