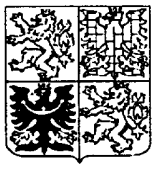
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
285 012

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2622-97**
(22) Přihlášeno: **18. 08. 97**
(40) Zveřejněno: **17. 03. 99**
(Věstník č. 3/99)
(47) Uděleno: **01. 03. 99**
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 04. 99**
(Věstník č. 4/99)

(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.[6]:
C 04 B 41/63
C 04 B 41/64

(73) Majitel patentu:
IBACH STEINKONSERVIERUNG GMBH & CO. KG, Bischberg, DE;

(72) Původce vynálezu:
Ibach Hermann Wolf, Bischberg, DE;

(74) Zástupce:
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:
Způsob zvyšování pevnosti porézních těles

(57) Anotace:
Vynálezem je způsob zvyšování pevnosti porézních těles a zvýšení jejich odolnosti proti zvětrání prostřednictvím napouštěcí kapalné látky na bázi pryskyřice bez rozpouštědel. Použitá pryskyřice nebo směs pryskyřic má teplotu skelného přechodu od 70 °C do 90 °C, přičemž napouštěcí kapalná látka obsahuje polymerovatelnou kyselinu s 1 až 5 atomy uhlíku.

CZ 285 012 B6

Způsob zvyšování pevnosti porézních těles

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zvyšování pevnosti porézních těles a zvýšení jejich odolnosti proti zvětrání.

Dosavadní stav techniky

Pro dlouhodobé zajištění odolnosti porézních kamenných těles proti její zvětrání je především nezbytné zamezit pronikání vody do pórů. Podle německého patentového spisu DE 2 254 146 je zamezení pronikání vody do pórů kamenných těles zajištěno například dokonalým napuštěním porézního tělesa organickou pryskyřicí a následným vytvrzením této pryskyřice.

Známými napouštěcími prostředky jsou zejména reakční pryskyřičné systémy neobsahující rozpouštědla, jako například akryláty, polyester, epoxidová pryskyřice, silikonové kaučuky, které obsahují tvrdidlo.

Přírodní, stejně tak jako umělé kameny, jako porézní tělesa, podléhají působením povětrnosti velmi vysokým teplotním výkyvům, při nichž dochází ke značnému smršťování a roztažnosti kamenů. Při velmi nízkých teplotách odpovídá teplota kamenů okolní teplotě, která může být -20 °C, ale i nižší. Při přímém slunečním osvitu však mohou na straně přivrácené slunečnímu záření dosahovat teploty až kolem 60 °C. Tím vznikají v tělese kamene velmi vysoké teplotní rozdíly, jejichž následkem je vznik pnutí uvnitř tělesa. Tyto teplotní rozdíly se v minulosti negativně projevovaly na pryskyřici použité ke konzervaci kamenů neboť během času docházelo k jejímu zkřehnutí, takže voda, zejména v podobě vzdušné vlhkosti mohla opět vnikat do pórů kamenných těles.

Podstata vynálezu

Vynález si proto klade základní úkol vytvořit takové napouštěcí médium, které jednak vnikne i do jemných pórů v kameni, kde se spojí se stěnami těchto pórů a jednak při plnění pórů materiálem nevzniká žádné dodatečné napětí.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tak, že napouštěcí kapalná látka má teplotu skelného přechodu od 70° do 90 °C.

Pod pojmem teplota skelného přechodu (Tg) je všeobecně považována taková teplota, při které amorfní pevná látka přechází ze stavu kapalného do sklovitého stavu nebo obráceně. Ve smyslu předloženého vynálezu se tedy tento pojem nevztahuje na přechodovou teplotu zeskelnění jedné určité pryskyřice, nýbrž také na odpovídající teploty směsí pryskyřic. Přitom je nutno brát na zřetel, že polymerní materiál při teplotě skelného přechodu bude oproti svému normálnímu stavu měkčí, přičemž zároveň progresivně stoupá teplotní poměrné prodloužení polymerního materiálu. Mimoto je při každém průchodu teplotou skelného přechodu kvalita polymerního materiálu podstatně zhoršena.

Napouštěcí kapalná látka podle vynálezu obsahuje 65 a 95 % váhového množství, vztaženo na celkový obsah pevných látek, jedné nebo více polymerizovatelných kyselin, nebo derivátů těchto kyselin. Vhodné kyseliny nebo jejich deriváty jsou například akrylátová kyselina a její soli a estery, metakrylátová kyselina a její soli a estery, fumarová kyselina a její soli a estery, itakonová kyselina a její soli a estery, popřípadě akrylnitrid a akrylamid, včetně jejich směsí.

K zesítnění polymerů je obvykle používáno jako tvrdidla butylperoxidu, který je přidáván v rozmezí od 0,5 do 2 % váhového množství.

Podle vynálezu je nastavená teplota skelného přechodu udržována prostřednictvím změkčovadla dodávaného v příslušném množství. Množství změkčovadla v napouštěcí kapalné látce může činit od 1 do 20 % váhového množství. Podle vynálezu jsou vhodná změkčovadla taková, která je možno bez problému zpracovat s použitou napouštěcí pryskyřicí. Konkrétně polymerní změkčovadla jsou změkčovadla na bázi polyesterů, například polyesteru kyseliny adipové, polyeterů, polyglykolenu a nitrilkaučuku. Podle vynálezu jsou obzvláště výhodná polymerní změkčovadla etyltriglykolmetakrylát a 2–etylhexylakrylát.

Dále je třeba zdůraznit, že je výhodné, jestliže napouštěcí kapalná látka vedle změkčovadla nebo jako změkčovadlo působící polymerující kyseliny, obsahuje současně i etyltriglykolmetakrylát a/ nebo 2–etylhexylakrylát.

Podle jednoho z výhodných příkladných provedení vynálezu je teplota skelného přechodu napouštěcí pryskyřice přizpůsobena na teplotu 78° až 85 °C, s výhodou pak na teplotu 80 °C.

Podle dalšího výhodného příkladného provedení vynálezu obsahuje napouštěcí kapalná látka polymerizovatelnou kyselinu s 1 až 5 atomy uhlíku. Například obzvláště vhodné polymerizovatelné kyseliny jsou kyselina akrylová, kyselina metakrylová, kyselina maleinová, kyselina itakonová a kyselina fumarová.

Napouštěcí kapalná látka může dále obsahovat i jiné obvyklé přísady, například pojiva a to v rozmezí od 1 do 10 % váhového množství. Vhodnými pojivy jsou zejména organosilany, jako například tetrametylsilan, tetrafenylsilan nebo hexametyldisilan.

Napouštěcí vytvrzovací sloučeniny podle vynálezu jsou vhodné pro ošetření přírodních a umělých kamenů, zejména pro vápnité pískovce, vápence a mramory. Tyto napouštěcí vytvrzovací sloučeniny jsou dále také vhodné pro ošetření betonu za účelem zvýšení jeho odolnosti proti zvětrání.

Podle jednoho z výhodných provedení vynálezu je ošetřovaný kámen po jeho vysušení uložen do nádoby či kontejneru, kde je vytvořeno vakuum. Vlivem vakua, jehož hodnota činí 0,1 až 0,3 bar., jsou z kamene odstraněny plynné složky. Poté, za stálého udržování vakua je do nádobky či kontejneru dodána napouštěcí kapalná látka, do které je kámen zcela ponořen. Následně na to je v nádobě či kontejneru vytvořen přetlak kolem 1500 kPa, čímž napouštěcí kapalná látka vniká rychleji a podstatně hlouběji do pórů tělesa než jak by se dělo při normálním atmosférickém tlaku. Přetlak je vytvořen pomocí inertního plynu, a je udržován tak dlouho, aby byla zaručena dostatečná hloubka proniknutí napouštěcí kapalné látky do pórů kamene. V případě, že by se napouštěcí kapalné médium nepřizpůsobilo vlastnostem vytvrditelného polymeru polymetylmetakrylátu mohlo by docházet k ucpávání pórů porézních těles a tím k jejich neúplnému napuštění. Aby tomu bylo zabráněno je výhodné provádět fáze vakua a přetlaku opakovaně. Tím bude polymetylmetakrylát usazující se v pórech vypláchnut. Nezbytný počet těchto cyklů je pak závislý na průměrném rozdělení pórů a objemu pórů v kamenivu určeném k impregnaci. Následně na to je napouštěcí kapalná látka vypuštěna, ovšem v nádobě, resp. kontejneru je stále udržován přetlak, aby napouštěcí kapalná látka, která ulpěla v pórech kamene, z nich neunikala.

V další fázi postupu je pak zvýšena teplota plynu uvnitř nádoby, resp. kontejneru, čímž se dosáhne vytvrzení napouštěcí kapalné látky. Namísto zvyšování teploty uvnitř nádoby, může být ohřáta samotná kapalná látka, která je za stálého přetlaku přiváděna do nádoby, až nastane reakce napouštěcí kapalné látky a tím její vytvrzení. V průběhu vytvrzování musí být uvnitř nádoby udržován přetlak, a to z důvodů, jak bylo již předtím zmíněno. Po vytvrzení napouštěcí kapalné

látky může být nádoba zbavena přetlaku. Tímto způsobem ošetřený porézní a popraskaný kámen je zpevněn a chráněn proti působení agresivních látek, zejména pak proti zvětrání.

Vynález dále objasňují následující příklady:

Vysušený pískovcový kámen určený ke stavbě o váze kolem 100 kg je uložen do nádoby či kontejneru a po dobu čtyř týdnů je při tlaku kolem 60 kPa odplyňován. Potom je v nádobě či kontejneru vytvořeno vakuum, jehož hodnota činí 0,1 až 0,3 bar. Pískovcový kámen je přitom celý ponořen do napouštěcí kapalné látky, jejíž složení je 91 % akrylamidu, 4 % etyltriglykolmetakrylátu, 3 % tetrylmetylsilanu a 2 % butylperoxidu. V nádobě či kontejneru je pak vždy po dobu 12 hodin střídavě vytvořen přetlak 1500 kPa a následně vakuum 60 kPa. Přebytečná napouštěcí kapalná látka je v důsledku přetlaku z nádoby či kontejneru odstraněna a pískovec je poté při tlaku kolem 1500 kPa a teplotě 80 °C vytvrzen. Takto upravený pískovec vykazuje vynikající odolnost proti zvětrání a proti působení teploty.

Příklady dalšího složení napouštěcí kapalné látky podle vynálezu:

A) 79 % akrylamidu
9,5 % etylhexylakrylátu
2,5 % etyltriglykolmetakrylátu
7,5 % tetrafenylsilanu
1,5 % butylperoxidu

B) 89 % kyseliny metakrylové
7 % etylhexylakrylátu
3 % tetrametylsilanu
1 % butylperoxidu.

Výše uvedeným způsobem ošetřený pískovcový kámen určený ke stavbě za použití napouštěcí kapalné látky ve složení podle příkladu A) nebo B) se dosáhne vynikající odolnosti proti zvětrání a proti nepříznivému působení teploty.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Napouštěcí kapalná látka ke zvýšení pevnosti porézních těles a zvýšení odolnosti proti zvětrání na bázi pryskyřic bez rozpouštědel, **vyznačující se tím**, že použitá pryskyřice nebo směs pryskyřic má teplotu skelného přechodu od 70° do 90 °C.

2. Napouštěcí kapalná látka podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že její teplota skelného přechodu je 78° až 85 °C.

3. Napouštěcí kapalná látka podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že napouštěcí kapalná látka obsahuje polymerovatelnou kyselinu nebo derivát této kyseliny s 1 až 5 atomy uhlíku.

4. Napouštěcí kapalná látka podle některého z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že obsahuje etyltriglykolmetakrylát a/nebo 2–etylhexylakrylát.

5. Způsob ke zvýšení pevnosti porézních těles, **vyznačující se tím**, že porézní těleso je ošetřeno napouštěcí kapalnou látkou podle nároků 1 až 5.

Konec dokumentu