



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210 568

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 03 80
(21) PV 1690-80

(51) Int. Cl.³ C 08 K 7/12

C 08 K 5/05

(40) Zveřejněno 29 05 81
(45) Vydáno 01 1 82

(75)

Autor vynálezu BAREŠ RICHARD ing. CSc., PRAHA

ČERMÁK VLADIMÍR ing., BRATISLAVA

SETVÁK IVAN, BRATISLAVA

(54) Chemicky odolný výrobek a způsob jeho výroby

Vynález umožňuje ekonomickou výrobu stavebních konstrukčních dílců a částí, které mají být vystaveny vedle mechanického i chemického namáhání, na bázi makromolekulárních hmot.

Podle vynálezu lze vyrobit dílce z polykondenzačního, kysele vytvrzovaného pojiva a granulovaných plniv v hmotnostním poměru menším než 1 : 10, použije-li se jako nosič tvrdidla mikrovlnný materiál. Podstatně větší specifický povrch mikrovláken (proti internímu granulovanému nosiči) umožňuje, aby polykondenzace začínala z velkého počtu center současně; tím dochází i k hustšímu zesílení makromolekulární matrice a navíc mikrovlákna účinně vytužují makromolekulární řetězce a tím zlepšují i výsledné mechanické vlastnosti. Pro pojivo lze výhodně

použít furfurylalkoholu, furfurylalkoholového předkondensátu nebo předkondenzátu modifikovaného epoxidovou pryskyřicí a pro výrobu lze s výhodou užít vysokofrekvenční vibrace.

Vynález se týká chemicky odolného výrobku, vyrobeného ze směsi plniv, polykondenzačních pojiv a přísad, a způsobu jeho výroby.

Konstrukční dílce a výrobky, které mají být vystaveny chemickému namáhání, jsou dosud vyráběny jak z tradičních keramických materiálů, tak i z různých druhů plastů. Ze syntetických pryskyřic jsou pro zvláště těžké podmínky používány zejména furanové pryskyřice buď samotné nebo různě modifikované, pro speciální účely se používají také fenolické, epoxidové, polyesterové a jiné pryskyřice. Vzhledem k některým nevýhodným vlastnostem výrobků z čistých pryskyřic se zpravidla více uplatňují pryskyřičné materiály plněné, popřípadě různá organická i anorganická plniva, pojená pryskyřicemi, například plastbetony a plastmalty.

Aby bylo možno výhodně použít plastbetonů a plastmalt s furanovým nebo jiným polykondenzátovým, kysele vytvrzovaným pojivem pro konstrukční účely, to znamená aby materiál výrobku byl dostatečně pevný a přitom nepropustný, bylo nutno udržovat poměr pojiva k plnivu nad 1:10, přičemž tento vysoký obsah pojiva bylo nutno zachovávat i při optimální granulometrické skladbě plniva a při dokonalém zpracování výchozí směsi. Hlavní příčinou nezbytnosti velkého podílu pojiva byly dosavadní metody přidávání tvrdidel. Při přidávání tvrdidel v kapalném stavu bylo do směsi vždy vneseno určité množství vody nebo ředidla, které obecně snižovalo počet aktivních center, ve kterých začínala polykondenzace. Přítomnost vody ve směsi byla také příčinou zvýšené pórovitosti vytvrdlé hmoty, která snižovala celkovou hustotu materiálů výrobku a navíc bylo velmi nevýhodné, že póry byly spojité. Při vnášení tvrdidla na interním práškovém nosiči, například na křemenném písku, nebo při přidávání tvrdidla ve formě solí příslušných kyselin se sice nepříznivý vliv ředidla nebo vody neprojevil, avšak specifický počet aktivních jader se ještě více snížil. Snížení počtu aktivních jader bylo nutno kompenzovat přidáváním poměrně značných dávek urychlovače tvrdnutí do směsi, přičemž tyto dávky dosahovaly až 2 hmot. díly urychlovače na 10 hmot. dílů pojiva. Přes tato opatření probíhalo vytvrzování dlouho a bez dodávání energie, zejména tepelné, bylo nedokonalé. Přídavek urychlovače tvrdnutí vedl vždy ke zhoršení výsledných vlastností dohotoveného výrobku. Používané interní nosiče navíc zhoršovaly zpracovatelnost čerstvé směsi, aniž přitom zaručovaly dostatečné thixotropní vlastnosti. Navíc se takto vyrobené materiály vyznačovaly malou pevností v tahu ve srovnání s pevností v tlaku, což omezovalo jejich konstrukční použitelnost. Do směsi bylo nutno přidávat vždy ještě speciální mikroplniva k omezení pórovitosti a zajištění nepropustnosti, která na druhé straně neúčelně vázala velké množství plniv.

Nedostatky dosud známých chemicky odolných výrobků jsou do značné míry odstraněny výrobkem podle vynálezu, vyrobeným z polykondenzačního kysele vytvrzovaného pojiva, granulovaných plniv a přísad, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje množství poly-

210 588

kondenzačního, kyselé vytvrzovaného pojiva, které je v poměru k množství granulovaného plniva menším než 1 : 10, a obsahuje přísadu mikrovláknitého materiálu, který je nosičem kyselého tvrdidla. Podle jiného významu vynálezu je pojivem furylalkoholová pryskyřice, popřípadě smíchaná s furylalkoholem.

Podle výhodného konkrétního provedení vynálezu je polykondenzační pojivo modifikováno přísadkou 10 až 65 % epoxidové pryskyřice. Chemicky odolný výrobek podle vynálezu může obsahovat 0,7 až 3,0 hmot. díly furylaldehydu nebo butylaldehydu.

Podle dalšího výhodného provedení výrobku podle vynálezu nese mikrovláknitý materiál na svém povrchu 1,0 až 8,0 % hmot. kyselého tvrdidla, přičemž mikrovláknitým materiálem je zejména mikrovláknitý asbest.

Vynálezem je řešen také výhodný způsob výroby chemicky odolného výrobku, při kterém se směs polykondenzačního pojiva, granulovaného plniva a mikrovláknitého materiálu, nanesou na svém povrchu kyselého tvrdidla, uloží do formy a zpracuje se vibrací, zejména vysokofrekvenční vibrací s frekvencí 12 000 až 14 000 c/min. a společným působením tlaku 0,2 až 3,0 MPa a teploty 35 až 60°C. Stejným způsobem se zpracuje i směs, nanesená k chemické ochraně na povrch výrobku nebo dílce z jiného materiálu, např. betonu.

U chemicky odolného výrobku podle vynálezu se dosahuje podstatného snížení potřebného množství pojiva a dávky urychlovače tvrdnutí, přičemž čerstvá směs pro výrobu těchto výrobků má zlepšenou zpracovatelnost a směs má lepší thixotropické vlastnosti. U zpracované směsi probíhá rychleji tvrdnutí a zkracuje se celková doba vytvrzování směsi při současném zlepšení homogenity vytvrzeného materiálu. U výrobků se dosahuje zvýšení relativní jednotkové pevnosti materiálu v tahu, což je způsobeno použitím přísady mikrovláknitého materiálu, zejména asbestu, který kromě funkce mikroplniva přejímá velmi výhodnou funkci nosiče kyselého tvrdidla.

Souhrn těchto výhod a vynikajících vlastností materiálu chemicky odolného výrobku podle vynálezu je založen na přidávce mikrovláknité přísady, protože specifický povrch vhodných mikrovláken je podstatně větší než u jiných inertních nosičů tvrdidel a umožňuje při téměř nebo menším množství tvrdidla, aby polykondenzace začínala u velkého počtu center současně. Tím dochází kromě jiného i k hustšímu zesílení makromolekulární matrice a dokonalejšímu sorbčnímu rozptýlení polykondenzační vody.

Dynamické stykové napětí mikrovláken s kapalným monomerním pojivem je s ohledem na povrchové vlastnosti vláken menší než u dosud používaných mikroplniv, statické stykové napětí je s ohledem na velký povrch mikrovláken větší; to zlepšuje na jedné straně zpracovatelnost, na druhé straně thixotropii čerstvé směsi.

Příčný rozměr mikrovláken je jen o řád větší než velikost makromolekul. To umožňuje dokonalejší vyztužení matic, makromolekulárních řetězců, a zvýšení hodnot mechanických charakteristik vytvrzeného materiálu, zejména tahové pevnosti.

Z fyzikálního hlediska se chová pryskyřice s mikrovláknem ve funkci nosiče tvrdidla jako homogenní pojivo granulárního systému plniva. To je, spolu s dalšími důvody, příčinou

celkově menšího potřebného množství pojiva a menšího potřebného množství dodávané energie k dosažení vysoce odolných, nepropustných a pevných výrobků.

Dalšího zlepšení vlastností výrobků se dodáhne přidáním přísady vhodného silanového nebo titanového činidla, které je důsledkem vzniku kohezních vazeb mezi pryskyřičným pojivem a plnivem, popřípadě mikrovláknitým materiálem.

Výroba chemicky odolného výrobku podle vynálezu je objasněna pomocí následujících příkladů.

Příklad

Při hotovení výrobku podle vynálezu se nejprve připraví 120 hmot. dílů křemenného plniva ve složení 60 hmot. dílů písku o velikost zrn 12 až 15 mm, 25 hmot. dílů písku o velikosti zrn 2 až 4 mm a 15 hmot. dílů písku o velikosti zrn 0,2 až 0,5 mm. Plnivo se smísí s předsmíchaným pojivem, složeným z 10 hmot. dílů furanové pryskyřice na bázi furfurylalkoholu, 15 hmot. dílů směsi mikrovláknitého asbestu s dusičnanem močoviny v poměru 12:3, uvažováno v hmotnostních dílech, a z 0,7 hmot. dílů furfurylaldehydu.

Po dokonalém promísení se směsí naplní forma požadovaného konstrukčního dílce, například segmentu, tvarového dílce, trouby apod., majícího minimální tloušťku stěny 40 mm, načež se směs zpracuje vibrací, nejlépe vysokofrekvenční vibrací s asi 14 000 c/min, slisuje se tlakem 0,2 až 1,0 MPa a ponechá se vytvrdnout 1 až 3 hodiny při teplotě 35 až 40°C.

Ze směsi se však nemusí vyrábět jen samostatné výrobky, ale směs se může také nanášet na jiné výrobky a zpracovávat přiměřeným způsobem, aby se vytvořil chemicky odolný ochranný plášť jiných výrobků.

Příklad 2

Nejprve se připraví 140 hmot. dílů granulárního plniva velikosti zrn 4 až 7 mm, 30 hmot. dílů neexpandovaného perlitu o velikosti zrn 0,5 až 1 mm a 12 hmot. dílů pryžového prachu o velikosti zrn 0 až 0,125 mm. Plnivo se potom smísí s předem smíchaným pojivem, složeným z 10 hmot. dílů furfurylalkoholu, z 9 hmot. dílů směsi polypropylenových mikrovláken s dusičnanem močoviny v poměru 6:3, uvažováno v hmotnostních dílech, a z 2 hmot. dílů butyraldehydu.

Po dokonalém promísení a zaplnění forem se směs slisuje tlakem 2 až 5 MPa při teplotě 60°C, přičemž tlačná matrice je opatřena sítí s malými otvory pro umožnění unikání plynů při lisování a polykondenzaci. Lisovací matrice může být i profilována pro vytvoření reliéfu na rubové straně výrobku pro zlepšení soudržnosti se sousedním výrobkem nebo sousední vrstvou jiného materiálu.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

1. Chemicky odolný výrobek, vytvořený ze směsi polykondenzačních, kyselé vytvrzovaných pojiv, granulárních plniv a přísad, vyznačující se tím , že hmotnostní poměr polykondenzačních, kyselé vytvrzovaných pojiv a granulárních plniv je menší než 1:10 a přísada je tvořena mikrovláknitým materiálem, který je nosičem kyselého tvrdidla polykondenzačního pojiva.
2. Chemicky odolný výrobek podle bodu 1, vyznačující se tím, že pojivem je furanová pryskyřice na bázi furfurylalkoholu nebo směsi furfurylalkoholové pryskyřice a furfurylalkoholu.
3. Chemicky odolný výrobek podle bodu 1, vyznačující se tím, že polykondenzační pojivo je modifikováno přísadkou 10 až 65% epoxidové pryskyřice.
4. Chemicky odolný výrobek podle bodu 1, vyznačující se tím, že výchozí směs obsahuje přísadu 0,7 až 3,0 hmot. díly furfurylaldehydu nebo butyraldehydu.
5. Chemicky odolný výrobek podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že mikrovláknitým materiálem je mikrovláknitý asbest.
6. Chemicky odolný výrobek podle bodu 1 nebo 5, vyznačující se tím, že mikrovláknitý materiál nese na svém povrchu 1 až 8 % hmot. kyselého tvrdidla.
7. Způsob výroby chemicky odolného výrobku podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že směsí polykondenzačního pojiva granulárního plniva a mikrovláknitého materiálu, který se předtím smísil s kyselým tvrdidlem polykondenzačního pojiva, se naplní forma nebo se nanese na chráněnou stranu upravovaného předmětu a zpracuje se vibrací, zejména vysokofrekvenční s frekvencí 12 000 až 14 000 c/min, a společným působením tlaku 0,2 až 0,3 MPa a teploty 35 až 60°C.