



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210 556

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 01 80
(21) PV 162-80

(51) Int. Cl.³ B 32 B 25/08

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

(75)
Autor vynálezu VAŠÁTKO EDUARD, SUCHARDA ZBYNĚK ing., PRAHA

(54) Kompozitní materiál s vyšší chemickou odolností

Vynález řeší kompozitní materiál s vyšší chemickou odolností, určený pro výrobu chemických zařízení a aparátů v průmyslu, případně pro další aplikace, pracující v agresivním prostředí.

Podstata řešení spočívá v tom, že se chemicky odolná výstelka z termoplastu, obsahující až 40 % hmot. skleněných vláken, perel, mikrobalek a/nebo minerálních plniv opatří další vrstvou, sestávající z chloroprenového, neoprenového, thiokolového, butadien-styrenového a/nebo butadien-akrylonitrilového kaučuku s obsahem nejvýše 25 % hm. hexametylentetraminu a/nebo melaminu a celek se vyztuží pláštěm na bázi polyesterového nebo epoxidového skelného laminátu.

Způsob výroby uvedeného kompozitního materiálu se zvýšenou chemickou odolností spočívá v tom, že se povrch termoplastu na funkční, aktivní straně očistí a odmastí a opatří se nátěrem kaučuku, do kterého bylo předem vmícháno optimální množství hexametylentetraminu a/nebo melaminu. Nátěr se ponechá při teplotě 20 - 70 °C vytvrdit.

Předmětem vynálezu je kompozitní materiál s vyšší chemickou odolností, určený pro výrobu chemických zařízení a aparátů v průmyslu, případně pro další aplikace, pracující v agresivním prostředí.

V současné době je pro výrobu zařízení a aparátů určených pro agresivní prostředí užíváno mnoho nejrozličnějších materiálů s různým stupněm chemické odolnosti. Snad nejstarším a nejdéle užívaným materiálem pro tyto účely je dřevo. Dřevo poměrně dobře odolává především silně kyselému prostředí a z toho důvodu se v řadě provozů, zejména pro moření antikoro ocelí, případně pro chemické úpravy drátů užívají nádrže a vany, zhotovené obvykle z modřínového, případně z borového dřeva. V případě, že zařízení pracuje při vyšších teplotách, kombinuje se dřevo s různými chemicky odolnými výstelkami, nejčastěji olovem.

Mezi tradiční materiály pro tyto účely patří rovněž pogumovaná ocel, kde slouží ochranný pryžový povlak jako chemicky odolný prvek, ocelový element jako vyztužující, nosná část zařízení.

Protože mají tradiční výše uvedené materiály řadu nevýhod, spočívajících především v krátké životnosti, poměrně značné kapacitní i finanční náročnosti a nízké provozní spolehlivosti, přechází se v poslední době na nové typy konstrukcí, které využívají především některé druhy plastů. Tak byly například vcelku úspěšně odzkoušeny samonosné konstrukce na bázi asbestem vyztužených fenolických pryskyřic, velmi úspěšně jsou i konstrukce zařízení z kompositu polyvinylchlorid-polyesterový skelný laminát, řadu let pracují i jednoduché skořepinové konstrukce na bázi tvrdého polyvinylchloridu, polypropylenu a dalších termoplastů, uložených v ocelových nosných žebrových konstrukcích v podobě volné výstelky. Výstelky ze stejných materiálů se užívají i jako vložky celokovových velkorozměrových nádrží. Mezi nejnovější konstrukce, které se zdají být vysoce ekonomické, patří i aparáty na bázi kombinací strukturně lehčených termoplastů ve spojení s vyztužujícím sklolaminátovým pláštěm.

I když jsou výše uvedené typy značně úspěšné a představují pokrok v této oblasti proti předcházejícímu stavu, ukazuje se při jejich aplikaci i řada nevýhod. Tyto nevýhody pramení především z některých problémů technologicko-výrobního charakteru. Tak například veškeré konstrukce na bázi tvrdého polyvinylchloridu, až již vyztužené či nevyztužené snášejí provozní teploty maximálně do 60 - 75 °C a to i při využití některých speciálních technologických postupů. Korosetové konstrukce jsou jednak poměrně křehké a špatně snášejí hrubší zacházení, obvyklé v těžkých provozech, mimo to jsou velmi citlivé na prudké změny pracovních teplot. To jednak zpomaluje některé výrobní procesy, komplikuje používání těchto zařízení v zimních měsících a mimo to činí celé zařízení provozně nejistým.

Samonosné volné svařované výstelky v ocelových konstrukcích a vanách nemají obvykle příliš dlouhou životnost. Materiál je totiž obvykle namáhán agresivním médiem a jeho parami z obou stran, dochází proto k rychlejší degradaci a stárnutí, termoplast postupně křehne a praská. Bylo zjištěno, že v provozních podmínkách dochází například k samovolnému uvolňování vnitřního napětí a tím i k praskání těchto svařenců již v průběhu 1. roku

používání. Korozí napadá samozřejmě i kovová výztužná žebra těchto zařízení a zkracuje tak jejich životnost, i když jsou většinou zhotovena z ušlechtilých typů ocelí.

U laminovaných kompozitů termoplast - obvykle polypropylen - v kombinaci se sklolaminátem nebyly dosud žádné podobné závady, ani při práci při vyšších teplotách, zjištěny. Výrobní potíže těchto zařízení jsou většinou rázu technologického. Většina nepolárních termoplastů, jako je právě polyetylen nebo polypropylen, se totiž jenom velmi obtížně spojuje s vyztužujícím sklolaminátovým pláštěm, na druhé straně je však právě kvalita tohoto spojení jedním z faktorů, který podmiňuje správnou funkci, kvalitu a celkovou životnost kompositu.

Z toho důvodu se pro toto spojení vytváří na povrchu termoplastů především mechanické spoje, které sice nezajišťují adhezi vyztužujícího pláště k povrchu termoplastu, ale které přesto zajišťují poměrně dobré spojení obou vrstev kompositu. Tak například firma British Celanese Ltd. vyrábí (pod firemním označením Celmar) polypropylenové desky, které mají do aktivního povrchu zalisovanou, resp. naválcovanou tkaninu, která je vytvořena z kombinace polypropylenových a skleněných vláken. Polypropylenová vlákna jsou svařena s podkladem, skleněná vlákna se při výrobě kompositu zachytí v laminátu a pomáhají tak vytvořit dobrý mechanický spoj. Právě tak je řešena spojení u desek ze strukturně lehčího polypropylenu, vyráběného v deskách pomocí technologie vstřikování (v n.p. Plasti-mat Tachov nebo Silon Planá). Zde je vkládána pomocí zvláštního přípravku do vstřikovací formy skleněná tkanina, která se při výrobě desky zastříkuje taveninou termoplastu. Právě tak existují způsoby, které vytvářejí na aktivní, funkční straně termoplastové desky nejrozličnější typy mechanických zámků, spár, rybin a dalších tvarů. Všechny tyto způsoby však mají základní nevýhodu v tom, že především nemohou zajistit dobrý a dokonalý spoj po celém povrchu laminované desky, což má význam především v případě, že dojde k místnímu poškození aparátu a agresivní medium pronikne termoplast a plášť, mimo to výše uvedený způsob spojení značně komplikuje výrobu tvarovek a rotačních natavovaných nebo vytlačovaných dílců. V řadě případů je přímo nemožné zajistit u těchto dílců řádné spojení.

Výše uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje řešení podle vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že se chemicky odolná výstelka z termoplastu, obsahující až 40 % hmot. skleněných vláken, perel, mikrobalek a/nebo minerálních plniv opatří další vrstvou, sestávající z chloroprenového, neoprenového, thiokolového, butadien-styrenového a/nebo butadien-akrylonitrilového kaučuku s obsahem nejvýše 25 % hm. hexametylentetraminu a/nebo melaminu a celek se vyztuží pláštěm na bázi polyesterového nebo epoxidového skelného laminátu.

Způsob výroby uvedeného kompozitního materiálu se zvýšenou chemickou odolností spočívá v tom, že se povrch termoplastu na funkční, aktivní straně očistí a odmastí a opatří se nátěrem kaučuku, do kterého bylo předem vmícháno optimální množství hexametylentetraminu a/nebo melaminu. Nátěr se ponechá při teplotě 20 - 70 °C podle druhu použitého nátěrového roztoku - vytvrdit a na suchý, nelepivý povrch nátěru se postupně vylaminuje požadovaný počet sklo výztuží pomocí nenasyčené polyesterové a/nebo epoxidové pryskyřice

s obsahem iniciátorů.

Zkouškami bylo zjištěno, že termoplast, zvláště pokud je plněný sklem či minerálními plnivými se velmi dobře spojuje s kaučukovými roztoky, pokud jsou tyto roztoky modifikovány primárními nebo terciárními aminy, především pak hexametylentetraminem nebo melaminem. Obsah těchto aminů, které působí do určité míry jako vulkanizační činidlo je závislý na typu kaučukového roztoku. Působením tohoto činidla dochází pravděpodobně k určitým změnám krystalické struktury a k podstatnému zvýšení adheze k povrchu termoplastu. Mimo to povrch nátěru velmi rychle ztvrdne a následným nátěrem styrenového roztoku nenasyčené polyesterové pryskyřice již nedochází k většímu narušení spoje.

Výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že zcela odpadá obtížná manipulace s vkládáním sklovýztuže do vstřikovací formy, případně dodatečná operace s naválcováním speciálního typu tkaniny, navíc tkaniny, která má ryze jednorúčelové použití a musí být pro tyto účely zvláště vyráběna, značně se zjednodušuje manipulace s hotovými deskami z termoplastů a jejich skladování. Skleněná tkanina určená pro zalaminování totiž nesmí zvlhnout a nesmí být dokonce skladována ani při relativní vlhkosti nad 75 %. Právě tak se zlepšuje i kvalita termoplastových desek před zpracováním, protože na rozdíl o desek s jednostranně připevněnou tkaninou, které se deformují, zůstávají desky bez tkanin bez deformací.

Další výhodou je skutečnost, že lze pro aplikaci užívat i běžně dostupných desek, tj. termoplastů, které nebyly předem speciálně upravovány pro tyto účely. Tato výhoda vystoupí do popředí především u tvarovek, trubek a prostorově vstřikovaných částí. Právě tak odpadají potíže i při výrobě vlastního kompositu, při sváření jednotlivých částí. Není totiž třeba odstraňovat přesahující části skleněných vláken. Další dvě výhody plynou z funkce a charakteru kaučukové vrstvy. I při určitém vytvrzení a ztrátě elasticity si tato vrstva zachovává určitou pružnost. V důsledku toho působí tato vrstva jako dilatační pružný spoj, který částečně kompensuje, zejména při vyšší teplotě, rozdíly v tepelné dilataci termoplastu a skleněného laminátu. Při praktickém ověření bylo navíc zjištěno, že na rozdíl od běžných typů lepidel, užívaných například pro kotvení PVC a dalších materiálů nedochází ke ztrátě pevnosti při vyšší teplotě a že se kaučuková vrstva při tepelném namáhání od termoplastu neodlepí. S ohledem na možnosti jiného využití těchto kaučuků byly takto upravené termoplasty zkoušeny jednostranně bodovým plamenem o teplotě 1100 °C, přičemž byla samozřejmě potlačena hořlavost obou složek. Bylo zjištěno, že ani při této teplotě, kdy se v místě dotyku plamene deska částečně roztavila, nedošlo k porušení spoje.

Z výše uvedených efektů plynou samozřejmě i výhody ekonomické, které se promítají především v úsporách pracnosti, celkových materiálových i výrobních nákladů a v úsporách na vytápění, tj. v energetické oblasti.

Příkladné provedení kompositu podle vynálezu:

Nádrž o obsahu 3 m³ určená pro chemický chromovací proces byla zhotovena z kompositu podle vynálezu následujícím způsobem. Polypropylenové desky (typu DAPLEN) byly na jedné straně obroušeny a povrchově odmaštěny perchloretylenem. Po svaření a tvarové úpravě desek

210 558

na formu byl celý povrch opatřen nátěrem kaučukového roztoku s obsahem 10 % hm. hexametylentetraminu a 5 % melaminu. Nátěr byl ponechán 24 hodin k vytvrzení při teplotě 60 °C a potom byla na povrch takto upravené výstelky vylaminována vyztužující vrstva polyesterového skelného laminátu na bázi kyseliny isoftalové (CHS Polyester 141).

Strukturně lehčené polypropylenové desky, vyrobené vstřikováním, s obsahem 20 % skleněných vláken byly svařeny do požadovaného tvaru odtahového komína čtvercového průřezu. Vnější povrch desek byl bez dalších úprav nastříkán vrstvou 20 % roztoku chloroprenového kaučuku v toluenu. Nátěr byl modifikován 20 % hexametylentetraminu. Po vytvrzení povrchu na norm. teplotu, ke kterému došlo cca po 24 hodinách, byl celý skelet elaminován 8 mm silnou vrstvou polyesterového skelného laminátu bisfenolické báze, (pryskyřici ATLAC 382 05).

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Kompozitní materiál s vyšší chemickou odolností vyznačený tím, že sestává z vrstvy homogenního, popřípadě strukturně lehčeného termoplastu, obsahujícího nejvýše 40 % hmotnostních skleněných vláken, perel, mikrobalek nebo minerálních plniv, vrstvy chloroprenového, neoprenového, thiokolového, butadienstyrenového nebo butadien-akrylo-nitrilového kaučuku s obsahem nejvýše 25 % hmotnostních hexametylentetraminu a/nebo melaminu a vrstvy sklem vyztužené nenasycené polyesterové a/nebo epoxidové pryskyřice.
2. Způsob výroby kompozitního materiálu s vyšší chemickou odolností podle bodu 1, vyznačený tím, že se odmaštěný a mechanických nečistot zbavený povrch termoplastu na funkční straně opatří nátěrem kaučuku, do kterého bylo předem vmícháno optimální množství hexametylentetraminu a/nebo melaminu, nátěr se ponechá při teplotě 20 - 70 °C vytvrdit a na suchý, nelepivý povrch nátěru se postupně vylaminuje požadovaný počet sklo vyztuží pomocí nenasycené polyesterové a/nebo epoxidové pryskyřice s obsahem iniciátorů.