



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 218

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 09 J 163/00

(21) PV 602-88.S

(22) Přihlášeno 01 02 88

(40) Zveřejněno 12 07 90

(45) Vydáno 20 01 92

(75) Autor vynálezu STIBORA JAROSLAV,
MALUSEK LADISLAV, HULÍN

(54) Lepidlo na bázi epoxidové pryskyřice
a plniva

(57) Lepidlo je složeno ze syntetické středněmolekulární epoxidové pryskyřice připravené kondenzací dianu s epichlorhydrinem, s obsahem epoxidových skupin 0,25 až 0,3 mol/100 g, modifikované nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí obsahující dybutylester kyseliny ftalové. Ke 45 až 80 % této základní hmoty je přimícháno 15 až 35 % práškového mastku o velikosti zrn do 0,1 mm, 4 až 25 % železného prášku mechanického se zrny do 0,125 mm a po dokonalém zhomogenizování těsně před aplikací ještě 4 až 6,4 % (na celkovou hmotnost ostatních složek) dietyléntriaminu na vytvrzení. Aplikace i vytvrzování tohoto lepidla probíhá za normální teploty, nanáší se stěrkou a obsah železného prášku mechanického dovoluje dodržovat bez jakýchkoliv kontrolních pomůcek jeho optimální vrstvu zajišťující maximálně dosažitelnou pevnost lepeného spoje.

Vynález se týká lepidla, zejména k slepování kovových, popřípadě i nekovových součástí, například k nalepování planžet nebo lišt, sloužících jako vodící nebo kluzné plochy pohyblivých částí strojů, na jejich nosná tělesa, vytvořeného na bázi syntetické epoxidové pryskyřice.

V tomto oboru se kladou na lepidla poměrně vysoké požadavky, především požadavek záruky vysoké pevnosti jimi provedených spojů ve smyku a při zatížení tahem a valivým tlakem, protože se jimi spojují součásti vyrobené zpravidla nahotovo, u kterých z konstrukčních nebo ekonomických důvodů nelze použít jiné technologie jejich spojování s nosnými tělesy, tj. mechanického spojování šrouby, svařováním, pájením atp. Při spojování kalených planžet a kalených lišt, sloužících jako nosné dráhy pro valivá uložení pohyblivých strojních součástí, s jejich nosnými tělesy, například s litinovými loži nebo stojany, popřípadě při vytváření kluzných povrchů až už bronzovými lištami, nebo nekovovými kluznými obklady se nedá racionálně používat jiné technologie než lepení.

V současné době splnění požadavků kladených na lepidla k tomuto účelu spočívá nejen na jakosti a vhodnosti lepidla, ale i na jeho aplikačních vlastnostech. K takovým účelům se převážně používají dvousložková lepidla na bázi epoxidových pryskyřic. Existuje jich celá řada a liší se od sebe nejen svými složkami, ale i svými rozhodujícími vlastnostmi, tj. zmíněnou pevností, její závislostí na tloušťce vrstvy lepidla mezi slepovanými součástmi a aplikačními charakteristikami, které často omezují rozsah jejich individuální použitelnosti. V uvedených případech se u lepidel na bázi epoxidových pryskyřic dosahuje obvykle nejvyšší pevnosti i nad horní hranicí tohoto optimálního rozmezí tloušťky vrstvy lepidla vykazuje spoj podstatněji sníženou pevnost ve smyku, což způsobuje například při dalším opracovávání nalepené lišty broušením, frézováním a podobně její místní, tj. částečné nebo úplné odloupení. A toto nebezpečí roste s klesající tloušťkou takové lišty. To souvisí s vlivem některých plniv lepidla na smykovou pevnost lepeného spoje. Dosavadní zkušenosti s oxidy, například zinečnatým, titaničitým, olovnatým, manganičitým, ciničitým nebo železitým, s hliníkovým práškem, asbestem, s krátkými vlákny skla a nylonu, s mletou slídou a acetylénovými sazemi prokázaly, že za normálních teplot vykazují vysoké hodnoty smykové pevnosti lepené spoje lepidly plněnými oxidem titaničitým (19,95 MPa) při podílu 100 % (na epoxidovou složku lepidla), oxidem olovnatým (19,2 MPa) při podílu 150 %, oxidem železitým (18,5 MPa) v podíle 83 % a hliníkovým práškem (21,6 MPa) při podílu 36 %. A tyto údaje platí pouze pro lepený spoj dvou hliníkových součástí, přičemž pro spoje různorodých materiálů nebyly dosud průkazně ověřeny.

Vedle uvedených nedostatků se u stávajících lepidel uvedeného druhu projevují i některé jiné nevýhody technologické povahy. Některá lepidla vyžadují dlouhou dobu tvrdnutí, jiná naopak mají tak krátkou dobu tvrdnutí, že jejich aplikace musí proběhnout ve velmi krátké době po jejich smíchání s tužidlem. Při lepení větších součástí se potom musí lepidlo připravovat v malých dávkách, anebo se na lepení musí podílet větší počet pracovníků, což při občasném lepení nese s sebou organizační i výrobní potíže. Některá lepidla tuhnou také jen při zvýšené teplotě, tj. při 100 až 180 °C, což opět vyvolává pracovní obtíže a potřebu vyhřívacích zařízení. Obvykle jedna přednost lepidla vleče s sebou jiné nedostatky nebo obtíže. Tak například lepení za nutné aplikace zvýšené teploty nese s sebou i vznik deformací následkem rozdílné tepelné roztažnosti spolu slepovaných součástí z různých materiálů. Takto při lepení bronzových nebo mosazných plechů na základní ocelový materiál vznikají velké deformace, které i po přerovnání dalším opracováním se znovu objeví v rozsahu daném poměrem tloušťek těchto rozdílných materiálů. Proto při možnosti výběru lepidel se volí taková lepidla, která se dají aplikovat a vytvrzovat za nižších teplot, nejlépe za běžných teplot v pracovních místnostech. Lepidla se však od sebe liší i svou konzistencí, která omezu-

je jejich rozsah využitelnosti. Některá mají tak řídkou konzistenci, že vytékají ze spár, stékají po svislých stěnách nebo plochách, takže v provozních podmínkách nelze u nich zajistit dodržení optimálního rozsahu a rovnoměrnosti tloušťky vrstvy.

Pokud jde o dodržení tloušťky vrstvy, používají pracovníci provádějící lepené spoje vymezovací podložky nebo drátky potřebné tloušťky, tj. 0,1 až 0,2 mm, ale u řídkých lepidel jsou takové pomůcky málo platné. Hustota lepidel je však závislá i na druhu použité základní epoxidové pryskyřice. Těch je celá řada a podle svého charakteru se upravují i různými dalšími chemikáliemi. Proto také některá lepidla vykazují značnou tuhost už při jejich přípravě a aplikaci, takže i ony potom způsobují potíže při používání uvedených pomůcek k dodržení potřebné tloušťky jejich vrstvy. Je dokonce známo i lepidlo dodávané v tuhých plástech s mřížkou ze syntetických vláken o tloušťce 0,2 mm, která má ten význam, že při lepení vymezuje tloušťku potřebné vrstvy. Tato lepidla se však při aplikaci musí roztavit a vytvrdit za teploty 180 °C a za tlaku ve styku lepených součástí trvajících 3 hodiny.

Posuzování lepidel z uvedených hledisek vyčleňuje jako nejvhodnější jejich základ středněmolekulární syntetickou epoxidovou pryskyřici připravenou kondenzací dianu (4,4-dihydroxydifenylpropanu) s epichlorhydrinem, modifikovanou nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí obsahující dibutylester kyseliny ftalové a mající obsah epoxidových skupin 0,25 až 0,3 mol/100 g. Sama tato základní složka se vytvrzuje přidávkou diethylentriaminu za normální teploty a v nevytvrzeném stavu vykazuje při 20 °C hustotu 1,15 g/cm³. Její řídká konzistence se v použití například na kluzné hmoty nebo těsnicí tmely zahušťuje přidáním jemně mletých minerálů, aby získala potřebné tixotropní vlastnosti. U lepidel na bázi epoxidových pryskyřic používaných k uvedeným účelům však zůstávala tixotropie stále jen otázkou vlastní viskozity této základní složky.

Účelem vynálezu je zdokonalit dále tento druh lepidel za účelem zlepšení jejich aplikačních vlastností i zjednodušení jejich aplikační technologie.

Podle vynálezu je toho dosaženo lepidlem na bázi středněmolekulární syntetické epoxidové pryskyřice připravené kondenzací dianu (4,4-dihydroxydifenylpropanu) s epichlorhydrinem, s obsahem epoxidových skupin 0,25 až 0,3 mol/100 g a modifikovanou na podkladě nízkomolekulární epoxidové pryskyřice obsahující dibutylester kyseliny ftalové, a s přidávkou diethylentriaminu jako vytvrzovadla a mastku k ovlivnění tixotropních vlastností, které je tvořeno homogenní směsí obsahující při 45 až 80 % hmot. diethylentriaminu, 15 až 35 % hmot. práškového mastku o velikosti zrn do 0,1 mm a 4 až 25 % hmot. železného prášku mechanického o velikosti zrn do 0,125 mm.

Výhody a pokrok, které jsou spojeny s využíváním lepidla podle uvedeného složení, spočívají především v jeho zlepšených technických vlastnostech. Je jím dosaženo zvětšení rozsahu použitelnosti lepidel na bázi epoxidových pryskyřic o možnost jejich snadné aplikace na svislých plochách a na vodorovných plochách přivrácených směrem dolů. To umožňuje přidavek mastku jako činidla ovlivňujícího tixotropní vlastnosti lepidla jeho zahuštěním, přičemž velikost zrn tohoto plnidla zcela odpovídá podmínce optimální tloušťky vrstvy lepidla z hlediska pevnosti lepeného spoje. Poměrný obsah tohoto plniva ovlivňujícího příznivě tixotropní vlastnosti lepidla přitom nikterak neovlivňuje pevnost lepeného spoje. Další předností lepidla podle vynálezu je potom ta skutečnost, že přidavek železného prášku mechanického nahrazuje velikostí svých zrn dosud k vymezení tloušťky vrstvy lepidla používané podložky a drátky, takže je dosaženo zlepšení a zjednodušení technologie nanášení tohoto lepidla na slepované plochy. Stačí totiž, aby se lepidlo stěrkou rozestřelo natolik, aby na ploše zůstala vrstvička tohoto železného prášku, mezi jehož jednotlivými zrny je dostatečné množství vlastní lepicí složky, která zajistí potřebnou pevnost

spoje. Tato pevnost spoje ve smyku při zatížení tahem je 20 až 25 MPa, tedy významně vyšší, než u dosud známých a k uvedenému účelu používaných lepidel. I pevnost v tlaku při dodržení optimální tloušťky vrstvy lepidla je minimálně 600 MPa. Roztíratelnost lepidla podle vynálezu je velmi dobrá, konzistence je nestékavá, jeho doba tuhnutí při 20 °C je 48 hodin.

V souvislosti s tímto vynálezem má lepidlo používané zejména ke slepování kovových, popřípadě i nekovových součástí, například k nalepování planžet nebo lišt, sloužících jako vodící nebo kluzné plochy pracovních částí strojů, na jejich nosná tělesa, a vytvořené na bázi syntetické epoxidové pryskyřice například toto optimální složení (údaje v % hmot.):

62 % středněmolekulární syntetické epoxidové pryskyřice, připravené kondenzací dianu s epichlorhydrinem, s obsahem 0,25 až 0,3 mol/100 g epoxidových skupin, modifikované nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí obsahující dibutyl-ester kyseliny ftalové (například EPOXY 1200 L)

28 % práškového mastku o velikosti zrn do 0,1 mm (typ II A-S)

10 % železného prášku mechanického o velikosti zrn do 0,125 mm (například typ MC 12 redukovaný sítem o velikosti ok do 0,125 mm)

Lepidlo tohoto složení je univerzálně použitelné při aplikaci jak na svislých plochách, tak i na směrem dolů přivrácených plochách vodorovných, aniž by stékalo. Vytváří tedy homogenní vrstvičky za aplikace stěrkou, jejichž rovnoměrná tloušťka je zajišťována přísadou zrn železného prášku mechanického, jejichž obsah ve směsi látek vytvářejících toto lepidlo zajišťuje naprosto dostatečný poměr lepicích složek k dosažení potřebné pevnosti lepeného spoje.

Extrémně nejvyšší hustoty lepidla a přitom nejnižších pořizovacích nákladů se dosahuje například při tomto jeho složení:

45 % středněmolekulární syntetické epoxidové pryskyřice připravení kondenzací dianu s epichlorhydrinem, s obsahem 0,25 až 0,3 mol/100 g epoxidových skupin, modifikované nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí s obsahem dibutyl-esteru kyseliny ftalové (například EPOXY 1200 L)

35 % práškového mastku o velikosti zrn do 0,1 mm (typu II A-S)

20 % železného prášku mechanického o velikosti zrn do 0,125 mm (například typ MC 12 redukovaný sítem o velikosti ok do 0,125 mm)

(na vytvrzení přídavek 4 až 6,4 % hmot. dietyléntriaminu)

Lepidlo tohoto složení je vhodné pro velké a těžké součásti, tj. tam, kde by jiné lepidlo vlivem hmotnosti přilepovaných částí mohlo být vytlačováno z vrstvy. Dále je vhodné pro používání v letních obdobích a v teplých místnostech, kdy jiná lepidla při vyšších teplotách okolí řídnu. Je vhodné také pro takové případy, kdy z technických důvodů se lepidlo musí nanášet značně dříve, než se přikládá lepená protisoučást. Jeho konzistence je ovšem předurčena pro aplikaci na svislé a dolů obrácené vodorovné nebo šikmé plochy. Vysoký obsah železného prášku mechanického způsobuje sice mírně zhoršenou roztíravost, což se projevuje zvláště v zimních měsících, tedy za relativně nižších pracovních teplot, ale na druhé straně dodává lepidlu schopnost jeho použití i k vyplňování dutin, lunkrů a jiných vad v odlitcích ze šedé litiny při dosažení jen sotva patrné vizuální odlišnosti opracovaného povrchu tohoto lepidla.

Pro nanášení do relativně dlouhých otvorů a drážek nebo spár, kde je špatná přístupnost, při vytváření vodorovných rovinných lepených spojů v zimním a chladném období, kdy teplota v pracovní místnosti klesá pod 18 °C, a pro zalévání drobných slévařenských vad, porezit, trhlin a podobně, je vhodné lepidlo řidší konzistence než

v obou předchozích příkladech. Takové lepidlo, jehož opět, ale v opačném smyslu, extrémní složení, představuje příklad:

80 % středněmolekulární epoxidové pryskyřice syntetické, připravené kondenzací dianu s epichlorhydrinem, s obsahem 0,25 až 0,3 mol/100 g epoxiskupin, modifikované nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí obsahující dibutylester kyseliny ftalové (například EPOXY 1200 L)

15 % mastku o velikosti zrn do 0,1 mm (například typ II A-S)

5 % železného prášku mechanického o velikosti zrn do 0,125 mm (například typ MC 12 redukovaný sítem o velikosti ok do 0,125 mm)

(na vytvrzení přídavek 4 až 6,4 % hmot. dietylentriaminu)

Toto lepidlo má tedy velmi nízkou hustotu - nejnižší z uvedených příkladných složení - a vzhledem k poměrům složek má z nich nejvyšší pořizovací náklady.

Příprava uvedených složení lepidla podle vynálezu je nenáročná jak po stránce pracnosti, tak i po stránce potřebných zařízení. Všechny jeho složky jsou běžně dostupné a relativně levné, dají se zpracovat bez nároků na zvláštní odbornosti výrobce. Stačí jen určitá pečlivost a přesnost při dávkování jednotlivých složek a dokonalá homogenizace. Je tu však třeba připomenout, že lepidlo se dá připravovat i do zásoby - ovšem bez přídavku vytvrzovadla (dietylentriaminu), které - vztažené v uvedených příkladech na celkovou hmotnost ostatních složek - se přidá až před vlastní aplikací oddělené části lepidla. Lepidlo zaručuje dosahování potřebné pevnosti lepených spojů, které odolávají i dodatečnému obrábění přilepených kovových tenkých planžet a lišt.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Lepidlo na bázi epoxidové pryskyřice a plniva, například k nalepování planžet nebo lišt sloužících jako vodící nebo kluzné plochy pohyblivých částí strojů, obsahující středněmolekulární syntetickou epoxidovou pryskyřici připravenou kondenzací dianu s epichlorhydrinem, s obsahem 0,25 až 0,3 mol/100 g epoxiskupin, a modifikovanou nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí s obsahem dybutylesteru kyseliny ftalové a vytvrzovanou přídavkem 4 až 6,4 % hmot. dietylentriaminu, vyznačující se tím, že je tvořeno 45 až 80 % hmot. uvedené epoxidové pryskyřice s vytvrzovacím podílem dietylentriaminu, 15 až 35 % hmot. práškového mastku o velikosti zrn do 0,1 mm a 4 až 25 % hmot. železného prášku mechanického o velikosti zrn do 0,125 mm.