

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 283

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 06 82
(21) PV 4301-82

(51) Int. Cl.³
C 08 L 67/06

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 15 04 85

(75)
Autor vynálezu

NOVÁK JIŘÍ ing., CHRUDIM,
KAŠPAR FRANTIŠEK ing. CSc., PARDUBICE,
DITRYCH ZDENĚK JUDr. ing., PARDUBICE,
LUKÁČOVÁ JOZEFINA ing., TRNAVA,
VALENTOVICH JOZEF, TRNAVA,
RAKÚS JOZEF, SLOVENSKÁ NOVÁ VES

(54)

Tvrditelné lisovací kompozice

Předmětem vynálezu jsou tvrditelné lisovací kompozice pro výrobu prepregů a vyztužených plastů.

Tvrditelné lisovací kompozice obsahují pojiva na bázi nenasyčených polyesterových pryskyřic, inhibitory, iniciátory, ztužující vlákna, plniva, pigmenty, separátory a jiná aditiva. (J. Mleziwa a kol.: Polyesterý, jejich výroba a zpracování, 2. vyd., Praha, SNTL 1978). Přicházejí na trh v různých formách, a to jako těstovité hmoty zvané též premixy nebo jako prepregy. Těstovité lisovací hmoty jsou vlhké, lepidivé, omezeně skladovatelné a jen obtížně se zpracovávají. Suché lisovací hmoty jsou práškové nebo ve tvaru tyčinek či granulí, které se snadno zpracovávají za zvýšené teploty přímým lisováním. Během zpracování lisovacích kompozic dochází k vytvrzení nenasyčených polyesterových pryskyřic, tj. k přeměně nenasyčených polyesterů v netavitelné a nerozpustné makromolekulární látky trojrozměrné struktury. Získají se tak kvalitní výlisky, jež však nemají tak dobré mechanické vlastnosti jako lamináty připravené ze skelné výztuže. Přejed mezi premixy a lamináty tvoří prepregy, což jsou skladovatelné polyesterové polotovary v nevytvrzeném stavu na bázi skelné výztuže impregnované nenasyčenou polyesterovou pryskyřicí obsahující různá aditiva. Aby byly prepregy dobře zpracovatelné a nelepivé, přidávají se do výchozí polyesterové kompozice sloučeniny kovů (franc. pat. č. 1 463 599, pat. NSR č. 2 103 746 - 7, švýc. pat. č. 487 963, pat. USA č. 2 628 209, brit. pat. č. 1 024 039). Používají se s výhodou ve formě past ve speciálních povrchově aktivních látkách (čs. AO č. 210 365, 211 005). Zahušťovadla pak během skladování impregnované výztuže podstatně zvyšují viskozitu pojiva, kte-

ré je při zpracování za zvýšené teploty rychle tvrditelné. Výsledné vlastnosti vytvrzených výlisků lze dále zdokonalit kombinací různých typů výchýzích nenasyčených polyesterových pryskyřic podle tohoto vynálezu.

Předmětem tohoto vynálezu jsou tvrditelné lisovací kompozice, zejména pro výrobu prepregů a vyztužených plastů, obsahující jako pojiva nenasyčené polyesterové pryskyřice, dále inhibitory, iniciátory, vláknitá vyztužující plniva, zahušťovadla, povrchově aktivní látky, nevyztužující plniva, pigmenty, barviva, separátory, reaktivní a nereaktivní rozpouštědla, dále retardéry hoření, termoplastické polymery, rozlivová činidla, katalyzátory, stabilizátory nebo jiná aditiva. Podstata vynálezu spočívá v tom, že kompozice obsahují jako pojivo 15 až 60 % hmot. směsi nejméně dvou vlastnostmi rozdílných typů nenasyčených polyesterových pryskyřic o molekulové hmotnosti 500 až 5 000 na bázi kondenzačních produktů alkylenglykolů a/nebo polyalkylenglykolů o 2 až 24 atomech uhlíku s α, β -nenasyčenými alifatickými karboxylovými kyselinami a s ftalovými kyselinami nebo jejich deriváty o 2 až 14 atomech uhlíku. Tvoří 30 až 75% roztok v nenasyčených polymerace schopných monomerech. Jedním z těchto typů je alespoň jedna pryskyřice s číslem kyselosti 15 až 25 mg KOH/g, hydroxylovým číslem 5 až 30 mg KOH/g, viskozitou při 25 °C 1 000 až 1 500 mPa.s/25 °C a viskozitou po přidavku 0,5 až 3 % hmot. kysličníku hořečnatého a po 14 dnech skladování při 20 °C $1 \cdot 10^5$ až $1 \cdot 10^6$ mPa.s/25 °C. Druhým typem je alespoň jedna pryskyřice s číslem kyselosti 5 až 30 mg KOH/g, hydroxylovým číslem 10 až 50 mg KOH/g a viskozitou při 25 °C 500 až 1 100 nebo 1 200 až 1 800 mPa.s/25 °C a viskozitou po přidavku uvedeného množství kysličníku hořečnatého a po uvedených podmínkách a době skladování $1 \cdot 10^3$ a $1 \cdot 10^5$ nebo $1 \cdot 10^6$ až $1 \cdot 10^8$ mPa.s/25 °C. Oba typy pryskyřic jsou ve směsi obsaženy ve hmot. poměru 1 : 6 až 6 : 1.

Tvrditelné lisovací kompozice podle tohoto vynálezu mají ve srovnání se známými produkty některé přednosti. Kombinací

dvou i více typů nenasyčených polyesterových pryskyřic různého chemického složení a reaktivity se získají dlouhodobě skladovatelné hmoty (prepregy) výborných lisotechnických a fyzikálně-mechanických vlastností. Polyesterové kompozice vykazují při lisování především velmi dobré tokové vlastnosti a jsou proto zvláště vhodné pro výrobu složitých a velkých výlisků. Tím se snižuje počet vadných výrobků. Výlisky mají nejen kvalitní povrch a vzhled, nýbrž i zvýšené fyzikální a mechanické vlastnosti. Řízenou volbou složení výchozích druhů polyesterových pryskyřic, jako jsou typy tvrdé, měkké, nehořlavé, chemicky a tepelně odolné, se např. při lisování odstraní vnitřní pnutí a výlisky nepraskají, dále mají sníženou hořlavost, hladký povrch, zvýšenou chemickou odolnost, zlepšené elektrické vlastnosti a tvarovou stálost i při vyšších teplotách.

Pojiva tvrditelných lisovacích kompozic podle tohoto vynálezu tvoří 15 až 60 % hmot. směsi nejméně dvou nenasyčených polyesterových pryskyřic o molekulové hmotnosti 500 až 5 000 na bázi 30 až 75% roztoků nenasyčených polyesterů v nenasyčených polymerace schopných monomerech. Nenasyčené polyestery se připravují známou esterifikací nenasyčených a nasycených dikarboxylových kyselin či jejich derivátů, obsahujících 2 až 14 atomů uhlíku s alkylenglykoly a/nebo polyalkylenglykoly se 2 až 24 atomy uhlíku, resp. funkčních a substitučních derivátů těchto výchozích sloučenin. Z nenasyčených dikarboxylových kyselin má největší význam kyselina maleinová či její anhydrid, kyselina fumarová, dále itakonová apod. Nasycené dikarboxylové kyseliny jsou zastoupeny především izomery kyseliny ftalové či jejich deriváty, jako je kyselina orthoftalová, izoftalová, tereftalová, tetrachlorftalová, tetrabromftalová, tetrahydroftalová, 4-chlor-1,2,3,6-tetrahydroftalová, 3,6-endomethylentetrahydroftalová, hexachlorendomethylentetrahydroftalová, resp. anhydridy těchto kyselin. Z alifatických dikarboxylových kyselin je vhodná hlavně kyselina adipová, sebaková, azelainová a jiné kyseliny s delším řetězcem. Alkylen- a polyalkylenglykoly zahrnu-

jí především ethylenglykol, diethylenglykol, triethylenglykol a další polymerhomology, propylenglykoly, butylenglykoly, neopentylglykol, dibromneopentylglykol a hexandioly. Nenasycené polyesteru se rozpouštějí ve vinylických monomerech, jako je styren a jeho deriváty (vinyltoluen, α -methylstyren, halogenstyreny), estery kyseliny (meth)akrylové (hlavně methylmethakrylát), vinylestery (vinylacetát, vinylpropionát, vinylversatát), divinylbenzen a popř. v allylových sloučeninách (především v diallylorthoftalátu a diallylizoftalátu). Z velkého počtu známých nenasycených polyesterových pryskyřic jsou vhodné výhradně směsi obsahující alespoň jednu pryskyřici o číslu kyselosti 15 až 25 mg KOH/g, hydroxylovém číslu 5 až 30 mg KOH/g, viskozitě při 25 °C 1 000 až 1 500 mPa.s, která přidavkem 0,5 až 3 % hmot. kysličníku hořečnatého dosáhne při 20 °C během 14 dnů viskozity $1 \cdot 10^5$ až $1 \cdot 10^6$ mPa.s/25 °C. Druhým typem je alespoň jedna pryskyřice o číslu kyselosti 5 až 30 mg KOH/g, hydroxylovém číslu 10 až 50 mg KOH/g, viskozitě při 25 °C 500 až 1 100 nebo 1 200 až 1 800 mPa.s, jež se zahustí za stejných podmínek jako pryskyřice předchozí na viskozitu $1 \cdot 10^3$ až $1 \cdot 10^5$ nebo $1 \cdot 10^6$ až $1 \cdot 10^8$ mPa.s/25 °C. Hmot. poměr obou pryskyřic se pohybuje v rozmezí 1 : 6 až 6 : 1.

Nenasycené polyesterové pryskyřice se stabilizují proti samovolné polymeraci přidavkem 0,001 až 0,3 % hmot. inhibitorů polymerace. Mezi nejvíce používané patří sloučeniny fenolické, jako hydrochinon a terc. butylpyrokatechin, chinonové (p-benzochinon, α - a β -naftochinon), sloučeniny sirné, jako thiofenoly, dále aminy (anilin, α - a β -naftylamin), nitro- a nitrozolátky, jako nitrobenzen, nitrofenoly, nitrozofenoly apod. Výchozí nenasycené složky zavádějí do polyesterů polymerace schopné vazby, které pak při vytvrzování reagují s přítomnými nenasycenými monomery. Jejich kopolymerace je iniciována přidavkem 0,1 až 3 % hmot. organických peroxidů, jako je terc. butylperoxybenzoát, terc. butylhydroperoxid, di-terc. butylperoxid, dikumylperoxid, dibenzoylperoxid, terc. butylperoxyoktoát, 1,1-di-terc.-butylperoxid-3,3,5-trimethylcyklohexan, methylethylketonperoxid,

methyлизобутилкетонперoxid a cyklohexanonperoxydy.

Důležitou složkou těchto tvrditelných polyesterových lisovacích kompozic jsou vláknitá vyztužující plniva, jejich obsah činí 20 až 50 % hmot. Nejvýznamnější jsou skelná vlákna obvykle povrchově upravená organokřemičitými sloučeninami, která se používají ve formě pramenců, rohoží, tkanin a sekaných rovingů. Pro speciální aplikace se používají vlákna celulózová, syntetická, azbestová, uhlíková, grafitová, bórová nebo i kovová. Kromě vláknitých vyztužujících pojiv obsahují kompozice až 50 % hmot. práškových plniv a pigmentů. Mezi ně patří např. uhličitan a síran vápenatý, hořečnatý a zinečnatý, kysličník křemičitý a hlinitý, křemičitan vápenatý a hlinitý, vápenec, křída, kaolin, kaolinit, bentonit, mastek, živec, křemen, břidlice, sklo, slída, azbest, dále zinková, titanová a antimonová běloba, litopon, chromová žluť a zeleň, železitá červen a čern, suřík, rumělka, ultramarin, saze, sirník zinečnatý a křemnatý. Přidávaná organická barviva musí ovšem být stálá vůči organickým peroxidům.

Nezbytnou přísadou a součástí lisovacích kompozic jsou zahušťovadla, která zprvu zachovávají nízkou viskozitu pojiva, ale během zrání polyesterové kompozice reagují s nenasycenými polyesterami za podstatného zvýšení jejich viskozity a molekulové hmotnosti. Nejvíce se osvědčily sloučeniny kovů 2. periodické skupiny prvků, tj. zejména hořčíku, vápníku, stroncia, bária, berylia, zinku a kadmia. Nejdůležitější je kysličník a hydroxid hořečnatý a vápenatý, příp. kysličník berylnatý a zinečnatý. Přidávají se v množství 0,2 až 5 % hmot., vztaženo na hmotnost nenasycených polyesterových pryskyřic, a to ve formě 10 až 90% past v neionogenních povrchově aktivních látkách (alkylenoxidovaných alkylfenolech, mastných alkoholech a kyselinách, jejich amidech a esterech, homopolymerech a kopolymerech alkylenoxidů a v alifatických aminech) a/nebo ionogenních, hlavně anion-aktivních sloučeninách, jako v alkylsulfátech, alkylsulfonátech, alkylfosfátech apod. Pasty mohou být rovněž připraveny ze speciálních nížereaktivních polyesterových pryskyřic.

Z dalších aditiv přichází v úvahu 1 až 3 % hmot. separátorů (kyseliny searové, stearátu zinečnatého, hořečnatého a hlinitého), 1 až 20 % hmot. termoplastických polymerů (homopolymerů a kopolymerů ethyleny, propyleny, styreny, (meřh)akrylátových sloučenin, vinylacetátu a vinylchloridu, dále polyamidů, polysulfonů, nasycených polyesterů, derivátů celulózy aj.), dále až 5 % hmot. retardérů hoření (kysličníku antimonitého, hydratovaného kysličníku hlinitého, zásaditých halogenidů hlinitých, bromidu a fosforečnanu amonného apod.), rozlivových činidel (nízkomolekulárních akrylových polymerů, silikonových olejů) a stabilizátorů stárnutí (derivátů 2-hydroxybenzofenonu, 2,6-di-terc.butyl-p-krezolu, organických fosfitů aj.). Konečně lze do kompozic vnášet plastifikátory (estery kyseliny ftalové, adipové, azelainové a jiných dikarboxylových kyselin s delším alifatickým řetězcem), antistatické prostředky, fungicidní, insekticidní, antikorozivní a jiné sloučeniny. Před zpracováním je možno upravovat konzistenci polyesterových lisovacích směsí přidávkou dalších podílů již uvedených reaktivních nenasyčených monomerů nebo i nereaktivních organických rozpouštědel, jako např. alkoholů, ketonů a uhlovodíků.

Tvrditelné lisovací kompozice se podle tohoto vynálezu obvykle připravují následovně. Do mísícího hnětacího zařízení se najednou nebo postupně vloží nejméně dva druhy uvedených nenasyčených polyesterových pryskyřic, pasta zahušťovadla v povrchově aktivní látce, inhibitor a iniciátor. Směs se plynule míchá a dále se přidávají další složky, jako plniva, pigmenty, barviva, separátory a jiná aditiva. Suspenzi zahušťovadla v povrchově aktivní látce lze do polyesterové kompozice dávkovat též až těsně před jejím smícháním s vláknitým vyztužujícím plnivem. Získá se tak stabilní polyesterová kompozice, kterou se na impregnačním zařízení napojí vláknitá výztuž, nejčastěji skelná rohož. Impregnovaná výztuž se vloží mezi polyethylenové pásy a navíjí se do rolí. Pak se podrobí zrání při teplotě místnosti po dobu několika dnů až týdnů nebo během několika hodin až minut při teplotě zvýšené, např. při 60 až 80 °C. Získá se

tak nelepivý prepreg, který se zpracovává lisováním buď ihned nebo po době skladování až 6 měsíců. Prepreg se lisuje za zvýšené teploty, např. při 120 až 150 °C a tlaku 2 až 50 MPa po dobu 2 až 10 minut. Výrobky z vytvrzených plastů se používají při náročných aplikacích v průmyslu elektrotechnickém, strojírenském, leteckém, automobilovém, chemickém, stavebním, dále v raketové technice, při stavbě lodí, výrobě dopravních značek, nábytku a velkorozměrových výlisků (nádrží, cisteren).

Předmět vynálezu je doložen následujícími příklady složení tvrditelných lisovacích kompozic, v nichž uvedená procenta a díly představují jednotky hmotnostní.

Příklad 1

Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi ftalanhydridu, maleinanhydridu, ethylenglykolu a propylenglykolu o čísle kyselosti 20,2 mg KOH/g, hydroxylovém čísle 18,0 mg KOH/g a viskozitě 1 050 mPa.s/25 °C, zahustitelná s 1 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $9,7 \cdot 10^5$ mPa.s/25 °C	60,0 hmot. dílů
Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi maleinanhydridu, ftalanhydridu, kys. adipové a propylenglykolu o čísle kyselosti 15,0 mg KOH/g, hydroxylovém čísle 27,5 mg KOH/g a viskozitě 880 mPa.s/25 °C, zahustitelná s 1 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $9,5 \cdot 10^4$ mPa.s/25 °C	241,0 "
1,1-di-terc.butylperoxid-3,3,5-trimethylcyklohexan	4,67 "
Kysličník hořečnatý	4,5 "
Hydrochinon	0,08 "
Ethylalkohol	0,75 "
Ethoxylovaný nonylfenol	9,00 "
Vápenec mikromletý	350,00 "
Stearát zinečnatý	10,00 "
Suspenze titanové běloby v nasyceném polyesteru	20,00 "
Skelná výztuž - sekáný roving	300,00 "

Kompozice se lisuje při teplotě 150 °C a tlaku 10 MPa, doba lisování je 40 s/mm tloušťky výlisku.

Mechanické vlastnosti výlisku jsou následující: mez pevnosti v tahu 115 MPa, rázová houževnatost 9,0 J/cm², mez pevnosti v ohybu 215 MPa a modul pružnosti z ohybu 8 900 MPa.

Příklad 2

Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi ftalanhydridu, maleinanhydridu a propylenglykolu o číslu kyselosti 23,5 mg KOH/g, hydroxylovém číslu 15,0 mg KOH/g, viskozitě 1 450 mPa.s/25 °C, zahustitelná s 2 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $8,5 \cdot 10^5$ mPa.s/25 °C	241,00 dílů h
Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi hexachlorendomethylentetrahydroftalanhydridu, maleinanhydridu a propylenglykolu o číslu kyselosti 10,0 mg KOH/g, hydroxylovém číslu 34,5 mg KOH/g, viskozitě 700 mPa.s/25 °C, zahustitelná s 2 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $2,8 \cdot 10^3$ mPa.s/25 °C	60,00 "
1,1-di-terc.butylperoxid-3,3,5-trimetylcyklohexan	4,65 "
Kysličník hořečnatý	4,50 "
Hydrochinon	0,10 "
Ethylalkohol	0,75 "
Ethoxylovaný stearamid	9,00 "
Kaolin	340,00 "
Kysličník antimonitý	10,00 "
Stearát zinečnatý	10,00 "
Suspenze železitě červení v nasyceném polyesteru	20,00 "
Sekaný skelný roving	300,00 "

Kompozice se lisuje za stejných podmínek jako v příkladu 1 s tím rozdílem, že doba lisování je 45 s/mm tloušťky výlisku.

Mechanické vlastnosti výlisku jsou následující: mez pevnosti v tahu 112 MPa, rázová houževnatost $9,5 \text{ J/cm}^2$, mez pevnosti v ohybu 205 MPa a modul pružnosti z ohybu 8 600 MPa.

Příklad 3

Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi ftalanhydridu, maleinanhydridu a propylenglykolu o číslu kyselosti 18,8 mg KOH/g, hydroxylovém číslu 25,1 mg KOH/g a viskozitě 1 180 mPa.s při 25 °C, zahustitelná se 2 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $5,5 \cdot 10^5$ mPa.s/25 °C 150,00 dílů hmot

Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi ftalanhydridu, maleinanhydridu, propylenglykolu a dipropylenglykolu o číslu kyselosti 26,8 mg KOH/g, hydroxylovém číslu 13,5 mg KOH/g a viskozitě 1 800 mPa.s/25 °C, zahustitelná se 2 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $6,5 \cdot 10^6$ mPa.s/25 °C 150,00 "

Dibenzoylperoxid	5,67 "
Hydrochinon	0,08 "
Ethylalkohol	0,75 "
Ethylenoxidovaný stearamid	15,00 "
Uhličitán hořečnatý	290,00 "
Kysličník hořečnatý	7,50 "
Stearát zinečnatý	10,00 "
Suspenze zinkové běloby v nasyceném polyesteru	21,00 "
Skelná rohož o gramáži 350 g/m^2	350,00 "

Kompozice se lisuje za stejných podmínek jako v příkladu 1. Mechanické vlastnosti výlisku jsou následující: mez pevnosti v tahu 125 MPa, rázová houževnatost $11,2 \text{ J/cm}^2$, mez pevnosti v ohybu 228 MPa a modul pružnosti z ohybu 10 100 MPa.

Příklad 4

Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi maleinanhydridu, ftalanhydridu a propylen-glykolu o čísle kyselosti 16,8 mg KOH/g, hydroxylovém čísle 24,3 mg KOH/g a viskozitě 1 325 mPa.s/25 °C, zahustitelná se 2 % hmot. MgO při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $1,8 \cdot 10^5$ mPa.s/25 °C

Nenasycená polyesterová pryskyřice na bázi maleinanhydridu, hexachlorendomethylentetrahydroftalanhydridu a ethylenglykolu o čísle kyselosti 23,9 mg KOH/g, hydroxylovém čísle 16,6 mg KOH/g a viskozitě 1 725 mPa.s/25 °C, zahustitelná s 2 % hmot. kysličníku hořečnatého při 20 °C během 14 dnů na viskozitu $7,8 \cdot 10^7$ mPas/25 °C

Terc.butylperbenzoát	6,62 "
Kysličník vápenatý	7,50 "
Hydrochinon	0,08 "
Ethylalkohol	0,80 "
Ethoxylovaný nonylfenol	15,00 "
Kaolin	270,00 "
Stearát vápenatý	10,00 "
Suspenze chromové žlutí v nasyceném polyesteru	20,00 "
Skelná pramencová výztuž	270,00 "

Kompozice se lisuje za stejných podmínek jako v příkladu 1. Mechanické vlastnosti výlisku jsou následující: mez pevnosti v tahu 80 MPa, rázová houževnatost $7,4 \text{ J/cm}^2$, mez pevnosti v ohybu 158 MPa a modul pružnosti z ohybu 7 400 MPa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Tvrditelné lisovací kompozice zejména pro výrobu prepregů a vyztužených plastů, obsahující jako pojivo nenasycené polyesterové pryskyřice, dále inhibitory, iniciátory, vláknitá vyztužující plniva, zahušťovadla, povrchově aktivní látky, nevyztužující plniva, pigmenty, barviva, separátory, reaktivní a nereaktivní rozpouštědla, retardéry hoření, termoplastické polymery, rozlivová činidla, katalyzátory, stabilizátory nebo jiná aditiva, vyznačující se tím, že obsahují jako pojiva 15 až 60 % hmot. směsi nejméně dvou vlastnostmi rozdílných typů nenasycených polyesterových pryskyřic o molekulové hmotnosti 500 až 5 000 na bázi kondenzačních produktů alkylenglykolů a/nebo polyalkylenglykolů o 2 až 24 atomech uhlíku s α, β -nenasycenými alifatickými dikarboxylovými kyselinami a s kyselinami ftalovými nebo s jejich deriváty o 2 až 14 atomech uhlíku, a to ve formě 30 až 75% roztoků v nenasycených polymerace schopných monomerech, kde jedním typem je alespoň jedna pryskyřice s číslem kyselosti 15 až 25 mg KOH/g, hydroxylovým číslem 5 až 30 mg KOH/g, viskozitou při 25 °C 1 000 až 1 500 mPa.s a viskozitou po přidávku 0,5 až 3 % hmot. kysličníku hořečnatého a po 14 dnech skladování při 20 °C $1 \cdot 10^5$ až $1 \cdot 10^6$ mPa.s/25 °C a druhým typem je alespoň jedna pryskyřice s číslem kyselosti 5 až 30 mg KOH/g, hydroxylovým číslem 10 až 50 mg KOH/g, viskozitou při 25 °C 500 až 1 100 nebo 1 200 až 1 800 mPa.s/25 °C a viskozitou po přidávku uvedeného množství kysličníku hořečnatého a po uvedených podmínkách a době skladování $1 \cdot 10^3$ až $1 \cdot 10^5$ nebo $1 \cdot 10^6$ až $1 \cdot 10^8$ mPa.s/25 °C, přičemž oba typy pryskyřic jsou ve směsi obsaženy ve hmot. poměru 1 : 6 až 6 : 1.