



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201673
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 21 03 78
(21) (PV 1777-78)

(51) Int. Cl.³
C 08 L 63/10
C 08 K 3/34 ✓

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 08 82

(75)
Autor vynálezu

NOVÁK JIŘÍ ing. CSc., ÚSTÍ NAD LABEM,
ELBEL JIŘÍ ing., PRAHA
WIESNER IVO ing., ÚSTÍ NAD LABEM a
ŽALSKÝ VÍTĚZSLAV ing. CSc., PRAHA

(54) Objemově stálé stavební a správkové hmoty s drenážním účinkem

Předmětem vynálezu jsou objemově stálé stavební a správkové hmoty s drenážním účinkem.

Známé stavební hmoty, jako jsou tmely, podlahoviny a správkové hmoty obsahují jako pojivo epoxidovou pryskyřici vytvrzovanou obvykle polyaminy nebo polyamidy. Dále jsou též známé hmoty a tmely obsahující jako pojivo nenasyčený polyester, polyuretan, polyvinylacetát a podobně. Společným nedostatkem známých správkových hmot, podlahovin a tmelů je poměrně vysoké smrštění objemu po vytvrzení, dosahující často až 10 %. Důsledkem smrštění jsou pak značná pnutí jak ve hmotě, tak i na styčné ploše hmoty s podkladem. Působením kolísajících venkovních teplot, slunečního záření a deště nebo sněhu se pnutí neustále zvyšuje a klesá pevnost vytvrzených hmot. V okamžiku, kdy pnutí je větší než limitní pevnosti hmoty začíná vznikat drobné prasklinky, které se poměrně rychle šíří a prohlubují až nakonec dojde k odtrhávání hmoty od podkladu, takže je nutno přistoupit k opravě. Hmoty na bázi polyuretanu jsou navíc citlivé na obsah vlhkosti v atmosféře i v podkladu, což působí vážné komplikace při jejich zpracování na velkých plochách. Vyjma epoxidových pojmů jsou polyuretánová, polyesterová a polyvinylacetátová pojiva známá nízkou odolností

vůči působení agresivních vod v důsledku jejich snadného zmýdelnění.

Z uvedených důvodů nelze tato pojiva úspěšně použít při přípravě hmot s drenážním účinkem. Drenáží se rozumí odvod vody, nejčastěji vody srážkové, průsakové nebo spodní tlakové z místa výstavby. Odvedením vody vrstvou hmoty s drenážním účinkem lze omezit i zamezit vzniku hydrostatického tlaku průsakové vody v zemině, působení vody na povrch stěny v podzemí, nebo umožnit zřízení střešních zahrad, např. na velkokapacitních podzemních garážích, kde je třeba svádět přebytečnou dešťovou průsakovou vodu.

V současné době není známo pojivo, které by umožnilo úspěšnou přípravu stavebních a správkových hmot s drenážním účinkem.

Nyní jsme našli, že lze připravit objemově stálé stavební a správkové hmoty s vynikajícím drenážním účinkem a dobrými mechanickými parametry, jestliže se provede vulkanizace směsi sestávající z 1 až 5 hmotnostních dílů kapalného epoxidového elastoméru o střední molekulové hmotnosti 500 až 5000 a obsahu epoxidových skupin 0,400 až 0,040 epoxiekv./100 g, 0,05 až 5 hmotnostních dílů polyaminových nebo polyaminoamidových vulkanizátorů o aminovém čísle 150 až 1800 mg KOH/g, obsahujících v molekule nej-

méně tři aminové aktivní vodíky, a 95 až 100 hmotnostních dílů plniv a/nebo ztužovadel. Podle potřeby se mohou reologické vlastnosti směsí a mechanické vlastnosti vulkanizované hmoty s drenážním účinkem upravovat přídatkem 0,1 až 15 hmotnostních dílů přísad, jako jsou povrchově aktivní látky ovlivňující rozliv a tvorbu pěny, inertní těkavá nebo netěkavá ředidla, látky ovlivňující tixotropii apod.

Hmoty podle vynálezu mají takovou porozitu, že jsou pro vodu propustné a průtočné, i když kladou průtoku jistý odpor.

Epoxidový elastomer obsahuje 0,05 až 0,40 epoxiekv./100 g a má viskozitu 1000 až 100 000 mPa.s/25 °C. Obvykle sestává z 10 až 90 hmotnostních dílů esterepoxidu vzniklého reakcí nízkomolekulární epoxidové pryskyřice s dimerními mastnými kyselinami, s hydrogenovanými mastnými kyselinami, s dithioly nebo s kyselými polyesterem v molárním poměru 2 : 1, z 1 až 50 hmotnostních dílů nízkomolekulární epoxidové pryskyřice a 0,1 až 40 hmotnostních dílů reaktivního nebo nereaktivního epoxidového ředidla. S výhodou lze objemově stále stavební a správkové hmoty s drenážním účinkem připravit tehdy, když elastomerní složka těchto hmot obsahuje nejméně 50 hmotnostních % epoxiesterových, epoxipolyesterových, glycidylesterových, glycidylpolyesterových nebo glycidylpolyuretanových telechelických předpolymerů o střední molekulové hmotnosti 500 až 5000, nebo jejich směsi. Nízkomolekulární epoxidové pryskyřice mají střední molekulovou hmotnost 222 až 500 a připravují se známými způsoby reakcí epichlorhydrinu s diaminem, rezorcinem nebo jinými difenoly. Reaktivní rozpouštědla obsahují v molekule nejméně jednu epoxidovou skupinu a odvozuji se známými způsoby od alifatických nebo cykloalifatických diolů, thiolů, sekundárních diaminů nebo dikarbonových kyselin, nebo vznikají reakcí epoxialkoholů s polyizokyanáty nebo epoxidací nenasycených sloučenin. Z nereaktivních ředidel se používají zejména málo těkavé estery organických a anorganických kyselin, vysokovroucí aromáty či aromatizované destilační řezy a podobně. Pro hmoty podle vynálezu se používají epoxidové telechelické předpolymery mající střední molekulovou hmotnost 500 až 5000, které se obvykle připravují adicí nízkomolekulárních epoxidových pryskyřic o střední molekulové hmotnosti 222 až 500 s dimerními mastnými kyselinami nebo s nízkomolekulárními karboxylovými polymery o střední molekulové hmotnosti 200 až 4000 nebo polymerními dikarbonovými kyselinami s koncovými skupinami $-\text{COOH}$ o střední molekulové hmotnosti 1000 až 4000, v molárním poměru epoxid : polyester či polymerní kyselina = 2 : 0,8 až 1,5. Používané nízkomolekulární karboxylové polymery jsou zejména kyselé polyesterem a připravují se známými způsoby z dikarbonových kyselin C_{4-25} a diolů C_{4-20} . Polymerní kyseliny se získávají obvykle speciální polymerací nebo kopolymerací die-

nů (butadien, izopren aj.) s nenasycenými uhlovodíky (akrylonitril). Glycidylesterové nebo glycidylpolyesterové telechelické předpolymery vznikají obvykle reakcí epichlorhydrinu s dikarbonovými kyselinami C_{8-30} , nebo polymerními dikarbonovými kyselinami o střední molekulové hmotnosti 500 až 4000, nebo karboxylovými nízkomolekulárními polyesterem o střední molekulové hmotnosti 200 až 4000. Postupuje se podle známých postupů tak, aby připravené glycidylestery nebo glycidylpolyestery obsahovaly koncové epoxidové skupiny. Glycidylpolyuretanové telechelické předpolymery se připravují obvykle reakcí epoxialkoholů s di- nebo polyizokyanátovými monomery či předpolymery a obsahují rovněž koncové epoxidové skupiny.

Vulkanizačním činidlem podle vynálezu jsou aminové sloučeniny obsahující v molekule nejméně tři aminové vodíky schopné reakce s epoxidovou skupinou a s aminovým číslem 150 až 1800 mg KOH/g, působící vulkanizaci kapalného epoxidového elastomeru v rozsahu teplot 0 až 50 °C, popřípadě v přítomnosti urychlovačů nebo zpomalovačů vulkanizace. Množství vulkanizačního činidla odpovídá 0,8 až 1,2 H. E, kde H je vodíkový ekvivalent vulkanizačního činidla a E je obsah epoxidových skupin v kapalném epoxidovém elastomeru. Jako vulkanizačních činidel se používá zejména alifatických, cykloalifatických, heterocyklických nebo N-alkylaromatických polyaminů. Nejvhodnější vlastnosti poskytují alifatické diaminy mající v řetězci nejméně 5 atomů uhlíku, N-etylpi-perazin, aminoamidové nebo polyaminoamidové pryskyřice. Rychlost vulkanizace se v zásadě ovlivňuje teplotou okolí a podkladu nebo plniv, výhodnější je ale použití urychlovačů nebo zpomalovačů vulkanizace jako jsou fenolické sloučeniny, oxykarbonové kyseliny, polyalkoholy, aromatické estery kyseliny fosforité, ketony nebo cyklické étery. Tekutost nevulkanizované hmoty lze regulovat přídatkem těkavých nebo netěkavých ředidel, zejména aromatických uhlovodíků, aromatických esterů kyseliny fosforité, přídatkem siloxidu, jemných kovových prachů, kvarternizovaných zeolitů a podobně. Jako plniv a/nebo ztužovadel se používají písky o velikosti zrna nejčastěji do 3 mm, kamenivo o velikosti zrna 2 až 10 mm, mletý křemen, kaolin, břidlice, vápenec, dolomity, čedič, expandovaný perlit, dřevná či korková moučka, dřevěné piliny, azbest, sekaná skleněná vlákna, slída, cement, hydraulické vápno, škvára, popílek, technická brusiva zejména korundový odpad, granátový a flotační odpad, mleté sklo, saze, karbikorundový prášek a podobně. Hmoty podle vynálezu může také obsahovat pigmenty, což jsou nejčastěji kovové prachy, luminofoxy, saze, titanová běloba, zinková běloba a ostatní pigmenty běžně používané v nátěrových hmotách a barvách. Někdy je vhodné použít i látek ovlivňujících rozliv, povrchové napětí a tvorbu pěny. Hmoty podle vynálezu mají vynikající objemovou

stálost, neboť v průběhu jejich vulkanizace a stárnutí jsou objemové kontrakce pod mezí chyb pozorování. Vykazují velký drenážní účinek. Vedle toho si zachovávají vynikající odolnost vůči vodě a velmi dobré mechanické vlastnosti při dobré adhezi k většině používaných podkladů. Působením kolísajících teplot zůstává bez zjevných následků.

Příklad 1

V mísícím bubnu se připraví vysokoplněná elastomalta tak, že k 1 hmotnostnímu dílu kapalného epoxidového elastomeru obsahujícího 0,22 epoxiekvivalentu/100 g se přidá 28 hmotnostních dílů křemenného písku (45 hmotnostních dílů frakce 0,25 až 1,5 mm a 55 hmotnostních dílů frakce 0,25 až 3 mm), 0,1 hmotnostního dílu trimethylhexamethylen-diaminu, 0,2 hmotnostního dílu titanové běloby a 0,3 hmotnostního dílu trifenyfosfitu. Po vulkanizaci má hmota tyto vlastnosti:

objemová hmotnost	1680 kg.m ⁻³
pevnost v tahu za ohybu	8 MPa
pevnost v tlaku	18 MPa
nasákavost	11 hmotnostních %
porovitost	34 %

Příklad 2

V mísícím bubnu se ke 4 hmotnostním dílům kapalného epoxidového elastomeru o obsahu epoxidových skupin 0,24 ekvivalentu/100 g přidá 0,4 hmotnostních dílů trimethylhexamethylen-diaminu, 400 hmotnostních dílů křemenného písku T2S (frakce 0,25 až 1,5 mm), 0,15 hmotnostních dílů trikresolu a 5 hmotnostních dílů kysličníku antimonitého. Po vulkanizaci má hmota následující vlastnosti:

objemová hmotnost	1670 kg.m ⁻³
pevnost v tahu za ohybu	1,5 MPa
pevnost v tlaku	4 MPa
nasákavost	18,5 hmotnostních %
porovitost	36 %

Příklad 3

Způsob provedení vodorovné filtrační vrstvy na vnější straně obvodových stěn podzemí.

Vnější strana obvodových stěn podzemí s provedenou vodorovnou izolační vrstvou se obloží prefabrikovanými deskami, vyrobenými v otevřených blokových formách o rozměrech 50 × 50 × 5 cm. Jednotlivé desky se přikládají ke stěně na sraz na potřebnou výšku a šířku budoucího zasypu pracovního prostoru. Jednotlivé desky se přichycují k povrchu izolované stěny pomocí bezrozpouštědlového tmelu bodově ve 4 bodech se spotřebou tmele cca 0,75 kg/m². V nejnižším místě obložené stěny se položí drenážní trubky k podchycení a odvedení průsakové podzemní vody. Filtrační desky zamezují vzniku hydrostatického tlaku průsakové vody v zemině na izolovaný povrch stěny v podzemí, takže není nutno provádět izolaci proti tlakové vodě. K výrobě filtračních desek v mísícím bubnu se připraví stavební směs složená z

10 hmotnostních dílů kapalného epoxidového elastomeru o obsahu epoxidových skupin 0,25 ekvivalentu/100 g,

1 hmotnostního dílu trimethylhexamethylen-diaminu a

600 hmotnostních dílů tříděného křemičitého písku zrnitosti 1,0 až 2,5 mm.

Tato vysoce plněná elastomalta s drenážním účinkem vykazuje po ukončeném vulkanizačním procesu hmotnost 1630 kg.m⁻³, pevnost v tahu za ohybu 3,3 MPa, pevnost v tlaku 6,2 MPa a porovitost 37 %.

Jako tmelu se použije epoxidová pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 570, modifikovaná 20 hmotnostními díly dibutylftalátu a 18 hmotnostními díly siloxidu. Tvrdí se dietylen-triaminem.

Příklad 4

Způsob provedení ukloněné drenážní vrstvy v přechodových klínech za mostními opěrami.

Na ukloněný a upravený povrch terénu bez nerovností se do pískového lože o tloušťce vrstvy 5 cm položí na sraz předhotovené desky z objemově stálé hmoty s drenážním účinkem o rozměrech 100 × 100 × 5 cm. Desky se pokládají od nejhlubšího místa přechodového klínu u paty mostní opěry k nejvyššímu místu v pláni vozovky, kde vyúsťují do rýhy vsakovacího příčného drénu. Obdobnou technologii jako v příkladě 3 se obloží vodorovná stěna mostní opěry na celou výšku budoucího zasypu. Na styku obou drenážních vrstev u paty mostní opěry se zřídí příčný svodný drén podél stěny mostní opěry k odvedení zachycené podzemní vody průsakové v přechodovém klínu mostní opěry. K výrobě drenážních desek se připraví stavební směs složená z 10 hmotnostních dílů kapalného epoxidového elastomeru o obsahu epoxidových skupin 0,21 ekvivalentu/100 g a 0,85 hmotnostních dílů trimethylhexamethylen-diaminu, která se v míchačce s nuceným mícháním smísí s 500 hmotnostními díly křemičitého písku zrnitosti 0,6 až 2,0 mm.

Tato vysoce plněná elastomalta vykazuje po skončeném vulkanizačním procesu objemovou hmotnost 1640 kg.m⁻³, pevnost v tahu za ohybu 4,8 MPa, pevnost v tlaku 8,2 MPa a porovitost 36 %.

Příklad 5

Způsob provedení terasové střešní zahrady podzemního objektu s použitím objemově stálé hmoty s drenážním účinkem.

Na nosné vrstvě střešní pláště, tvořené železobetonovou deskou, se nejdříve provedou vrstvy tepelně izolační, spádová a hydroizolační vodotěsná. Na tuto hydroizolační soustavu se rozprostře vrstva objemově stálé hmoty s drenážním účinkem v tloušťce 6 cm. Další následující jímající vrstva na vodu o tloušťce 10 cm se vytvoří rozprostřením izopěny (močovino-formaldehydová pryskyřice), a to buď napěněním na místě a nebo položením předhotovených desek v rozměrech nabízených výrobcem. Na takto provedené

soustavě vrstev se provede vegetační vrstva o celkové tloušťce 15 cm ze směsi, obsahující 70 % zahradní půdy, 20 % rozmělněné izopěny a 10 % granulovaného pěnového polystyrenu.

K výrobě směsi stavební a objemově stálé hmoty s drenážním účinkem se použije 10 hmotnostních dílů kapalného epoxidového elastomeru o obsahu epoxidových skupin

0,30 ekvivalentu/100 g, 1,2 hmotnostního dílu trimethylhexamethyldiaminu a 850 hmotnostních dílů křemičitého písku zrnitosti 0,8 až 2,0 mm.

Tato objemově stálá drenážní hmota vykazuje po ukončeném vulkanizačním procesu objemovou hmotnost 1670 kg.m^{-3} , pevnost v tahu za ohybu 1,52 MPa, pevnost v tlaku 4,0 MPa a porovitost 39 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Objemově stálé stavební a správkové hmoty s drenážním účinkem připravitelné vulkanizační směsí složených z

1 až 5 hmotnostních dílů kapalných epoxidových elastomerů o střední molekulové hmotnosti 500 až 5000 a obsahu epoxidových skupin 0,400 až 0,040 epoxiekv./100 g,

0,05 až 5 hmotnostních dílů polyamino-vých nebo polyaminoamidových vulkanizátorů o aminovém čísle 150 až 1800 mg KOH/g, obsahujících v molekule nejméně tři amonové aktivní vodíky, a

95 až 100 hmotnostních dílů plniv a/nebo ztužovadel.