



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248791

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 08 L 63/10,
Č 08 L 63/00

(22) Přihlášeno 11 06 85
(21) PV 4188-85

(40) Zveřejněno 17 07 86

(45) Vydáno 15 12 87

(75)
Autor vynálezu

NOVÁK JIŘÍ ing. CSc., WIESNER IVO ing., Ústí nad Labem,
BŮHM BOHUMIL, PRAHA, ŠEBOR JOSEF, PRAHA,
KUBA KAREL, VIDONÍN, PROCHÁZKA VÁCLAV, STARÁ BOLESLAV

(54) Způsob provedení impregnace

Řešení se týká impregnačních a izolačních hmot určených pro stavebnictví.

Účelem vynálezu je nový způsob impregnace či izolace zamezující pronikání vody a vodných roztoků betonovými plochami.

Uvedeného účelu se dosáhne postupným nánášením reaktivních kompozic různého složení s různými cílovými vlastnostmi na bázi nových houževnatých epoxidů, které se vyznačují výbornou přílnavostí, odolností proti opotřebení, vlivu povětrnosti i proti střídání teplot.

Vynález se týká způsobu provedení impregnace nebo izolace, zamezující pronikání vody a vodných roztoků betonovými plochami nádrží, bazénů, jímek, stok a podobně.

Naše země nemá velké zásoby vody. Proto s ní musíme dobře hospodařit, chránit zdroje pitné vody. Zejména v takových oblastech jako je např. jihomoravský kraj. Dlouhodobá vodotěsnost se žádá nejen u zdravotně vodohospodářských staveb, jako jsou vodojemy, akumulární nádrže, objekty kanalizačních čistíren a podobně, ale i u pozemních nádrží, silážních jam, plaveckých bazénů, vyhnívacích nádrží, jímek na fekálie a podobně.

Na zatvrdlý beton mohou působit velmi nepříznivě různé chemické vlivy, a to buď útočnými vodami, působením plynů a vzduchu, půdou a půdními nerosty nebo přímo chemikáliemi. Útočné vody napadají betony nejčastěji. Vedle koncentrace agresivních složek v ní obsažených je důležité i její množství. Útočné vody narušují beton tím, že narušují a vyluhují složky cementu, tvoří nové, méně pevné sloučeniny, popřípadě tvoří nerozpustné sloučeniny, které zvětšují svůj objem a rozpínáním rozrušují beton. Jako útočné vody rozumíme vody hladové, kyselé, uhličitě, síranové a chloridové.

Nejdříve byla snaha vyrábět vodotěsné cementové omítky. Jejich kvalita ale příliš závisí na kvalitě provedení, neboť jinak často praská, stává se propustnou a vyžaduje nákladné opravy. Pokroku bylo dosaženo strojním omítáním a užitím koloidní malty. Výsledky ale neuspokojily a ani těsnicí přísady jako jsou např. vápenatá a alkalická mýdla, nepřinesly řešení problému, protože utěsňují pouze mikropóry v povrchu, které musí být samo už hutné a nepropustné. Ve většině případů těsnicí přísady snižují mechanickou pevnost malt i betonů, takže je nelze použít u nových betonů a v některých prostředích se rozrušují betony s přísadami dříve než bez přísad.

Proto se už řadu let užívají živičné izolační soustavy. Jsou nedílnou součástí stavební konstrukce a skládají se z různých základních nátěrů, krycích vrstev z asfaltového tmelu nanášeného za horka, popřípadě z řady na sebe kladených vyztužujících vložek, spojených asfaltovými nátěry a podobně. Při klesajících teplotách ale křehnou a ztrácejí přizpůsobivost k deformacím podkladu. Reologické vlastnosti zase omezují jejich použití do určitého teplotního rozmezí. Jeho překročení bývá příčinou mnohých neúspěchů.

Asfaltové živice jsou kvalitnější než dehtové. Při chladném počasí je nebezpečí předčasněho tuhnutí živice a tím jejich špatného rozetření. Je-li teplota podkladního zdiva nižší než +5 °C, musí se zdivo ohřívat, protože jinak by vznikly v nátěru trhliny a tím by byl bezcenný. Nátěr prováděný při mrazu je křehký a lehce se poškodí. Další nevýhodou živice je, že mají stálý plastický tok.

V poslední době se u nás i v zahraničí vzrůstající měrou používají plasty. Jde například o fólie z polyvinylchloridu. Jejich nevýhodou je obtížné a často nedokonalé spojení (lepením, horkým vzduchem i vysokofrekvenčním ohřevem) a pak to, že voda extrahuje z fólií změkčovadla, fólie tvrdnou, praskají, ztrácejí pružnost a dochází k průsaku. Proto jsou vhodné jen jako mezilehlá izolace. Spojování kovových pásů je ještě obtížnější. Použití silikonů naráží na značné smrštění. Klasické epoxidové pryskyřice mají nízkou tažnost a při deformacích betonu praskají. Desky a fólie z polyetyleny jsou chemicky velmi odolné, pružné, lehké, ale jejich spojení bývá nedokonalé. Také s lepením pryžových pásů jsou potíže, zejména v ohybech a rozích. Navíc se s nimi obtížně manipuluje pro jejich velkou hmotnost. Nátěry emailem (polystyrenovým, epoxidovým) mívají omezenou životnost. Někdy se beton chrání fluatováním. Celkově lze říci, že problém zamezení průsaků vody a vodných roztoků ve stavebnictví je velmi komplikovaný a dnes. stav techniky zatím zná plné řešení.

Nyní jsme zjistili, že výrazně lepší výsledky přináší nový způsob impregnace či izolace zamezující pronikání vody a vodných roztoků betonovými plochami, při kterém se nejdříve suchý a čistý podklad napenetruje roztokem epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 450 až 650, do kterého se před použitím přidá aminické tvrdidlo v množství odpovídajícím 90 až

110 % teorie vůči obsahu epoxidových skupin nebo roztoku epoxiakrylátu na bázi epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 370 až 600 a C_4 až C_{10} alkyakrylátů, do kterého se před použitím přidá aminické tvrdidlo v množství odpovídajícím 90 až 140 % teorie vůči přítomným epoxidovým i akrylovým skupinám, nebo jejich směs, pak se nanese jedna nebo dvě vrstvy vyrovnávacího tmelu sestávajícího z epoxiakrylátu na bázi epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 370 až 600, C_4 až C_{10} alkyakrylátu, plniv a aminického tvrdidla v množství 90 až 140 % teorie vůči přítomným epoxidovým i akrylovým skupinám, nebo sestávajícího z kapalného epoxidového elastomeru o střední molekulové hmotnosti 550 až 1 000, plniv a aminického tvrdidla v množství 90 až 120 % teorie vůči přítomným epoxidovým skupinám nebo sestávající ze směsi obou výše uvedených hmot, načež se nastříkne 1 až 3krát kompozicí sestávající z epoxiakrylátu na bázi epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 370 až 600, C_4 až C_{10} alkyakrylátu a aminického tvrdidla v množství 90 až 140 % teorie vůči obsahu epoxidových i akrylových skupin v kompozici, přičemž poslední ochranný povlak může obsahovat barevné plnivo či pigment.

Vlastnosti hmot získaných podle vynálezu mohou být měněny ovlivňováním hustoty, polárnosti i topologie strukturní sítě hmoty prostřednictvím změny kvality i kvantity výchozích složek. Změnou druhů a podílů plniv lze ovlivnit mechanické i elektrické vlastnosti (pevnost, otěr, povrchový odpor aj.) a zpracovatelnost (viskozita, tixotropie). Množstvím tvrdidla lze také ovlivňovat plnitelnost.

Kapalné epoxidové elastomery se připravují známými postupy z epoxidových pryskyřic i sloučenin o střední molekulové hmotnosti 170 až 500 reakcí s polymerními mastnými kyselinami nebo karboxylovými nízkomolekulárními polymery o střední molekulové hmotnosti 500 až 4 000 a středním obsahu karboxylových skupin 1,80 až 2,07.

Obvykle se používá molární poměr epoxidové sloučeniny ku polymerní mastné kyselině nebo nízkomolekulárnímu karboxylovému polymeru 1,9 až 5:1. Často obsahují reaktivní ředidla jako jsou alifatické epoxidové pryskyřice na bázi diolů. Aminová a polyaminoamidová tvrdidla užívaná podle vynálezu mají aminová čísla 150 až 1 800 mg KOH/g a působí tvrzení kapalných směsí podle vynálezu při teplotách 0 až 60 °C, při množství odpovídajícím 90 až 140 % teorie vůči obsahu reaktivních skupin.

Při tvrzení lze používat látky zpomalující nebo urychlující chemické reakce látek ve směsi jako jsou fenolické sloučeniny, voda, polyoly, thioly, ketony, cyklické étery a podobně. Někdy je vhodné použít i látky ovlivňující rozliv, povrchové napětí a podobně.

Je možno použít běžná plniva jako jsou grafit, písek, mastek, křída, sádra, skelná moučka, infusoriové hlinky, mletý šamot, popílek, cement, korundový a granátový odpad, amorfni oxid křemičitý, silikagel, oxid hlinitý, kovové prachy, azbest, práškový polyvinylchlorid i jiné polymery a kopolymery, pigmenty jako je oxid zinečnatý a podobně.

Epoxiakryláty vzniklé provedením impregnace nebo izolace způsobem podle vynálezu mají tažnost 10 až 50 % při mezi pevnosti v tahu 30 až 70 MPa a rázové houževnatosti 40 až 90 kJ/m². Vzniklé epoxidové kaučuky mají tažnost 10 až 100 % a mez pevnosti v tahu 3 až 40 MPa. Impregnace se vyznačují výbornou přilnavostí, odolností proti opotřebení, vlivu povětrnosti i proti střídání teplot a nepropustností vody a olejů. Tyto dobré vlastnosti lze využít zejména v zemědělském stavebnictví, dále při opravách poruch bazénů, betonových nádrží a podobně.

Při penetraci je výhodné použít jako rozpouštědla aromatický uhlovodík, např. toluen. Použití ketonů je méně vhodné pro tvorbu ketiminů a pomalé uvolňování z podkladu. Méně vhodné jsou směsi s obsahem alkoholů.

Impregnace a izolace podle vynálezu se provádějí natíráním, válečkováním, roztíráním, stěrkováním, nástřikem a podobně. Lze kombinovat i více vrstev stejné i různé kvality. Důle-

žité je dokonalé rozmíchání všech složek a nanesení provést tak, aby v ochranných povlácích i vrstvách bylo co nejméně vzduchových bublin. Mezi jednotlivými pracovními postupy se musí dbát na to, aby mezi vrstvy nevnikla vlhkost nebo nečistota. Tím by se mohla narušit přilnavost jedné vrstvy k druhé. Cementové plochy musí být suché, tuhé, jemně drsné, bez cementového mléka, prachu a volných částic, prosté olejů a tuků či jiných nečistot, které by mohly narušit přilnavost. Podle potřeby se může povrch otryskat pískem nebo tlakovou vodou, ožehnout plamenem, obrousit a podobně. Nášlapná místa, jako jsou schody a horní okraje, je vhodné upravit protismykově tak, že se posypou pískem po nanesení reagující kompozice.

P ř í k l a d 1

Oprava staršího protipožárního betonového bazénu o ploše 220 m^2 s betonovými dilatačními spárami dna. Povrch bazénu byl očištěn od asfaltového nátěru, který se na mnoha místech odlupoval. Zbytky byly odstraňovány mechanicky, přesto se nedosáhlo úplného odstranění. Pak byla provedena penetrace pomocí stříkací pistole tímto systémem:

37,0 hmot. dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 546,
2,8 hmot. dílů dietylenetriaminu a
78,0 hmot. dílů toluenu

při teplotě 15 až 17°C . Následující den bylo provedeno zatmelení uvolněných dilatačních spár nestékavým tmelem o složení

24,3 hmot. dílů epoxiakrylátové pryskyřice sestávající ze 70 hmot. % epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 588 a 30 hmot. % 2-ethylhexylakrylátu,
60,8 hmot. dílů jemného odpadu z řezárny tvrzeného papíru a tkanin,
2,9 hmot. dílů dietylenetriaminu a
12,2 hmot. dílů modré dvousložkové epoxidové barvy.

Tímto tmelem byly zaplněny i prohlubně a trhliny ve stěnách. Teplota 17°C . Želatinace tmelu proběhla za 45 minut bez většího exotermu (asi 40°C ve zbytku). Po dvou hodinách byla vrstva nastříkána o složení:

47,6 hmot. dílů epoxiakrylátové pryskyřice uvedené výše,
47,6 hmot. dílů toluenu a
4,8 hmot. dílů dietylenetriaminu.

Další den přišlo a proto byla povrchová vrstva nanášena až po dvou dnech v tomto složení:

79,4 hmot. dílů epoxiakrylátové pryskyřice sestávající z 80 hmot. % epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 502, 3 hmot. % n-butylakrylátu a 17 hmot. % 2-ethylhexylakrylátu,
70,0 hmot. dílů toluenu
2,4 hmot. dílů výše uvedené modré dvousložkové epoxidové barvy, a
18,0 hmot. dílů trimethylhexametylendiaminu, při teplotě 24°C .

P ř í k l a d 2

Pro porovnávací zkoušky způsobů impregnace byly do dřevěné bedny o rozměru $2 \times 1 \times 0,6 \text{ m}$ zabudovány betonové dlaždice (velikost dlaždice chodníkové, $20 \times 20 \times 4 \text{ cm}$, z betonu druhé třídy) tak, aby vytvořily jímku se šikmými stěnami (asi 60°). Spáry mezi dlaždicemi byly vyplněny cementovou maltou. Po dvou měsících zrání byly tři jímky takto impregnovány:

jímka A - penetrace do nasycení stříkací pistolí systémem sestávajícím hmotnostně ze 70 dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 565, 30 dílů 2-ethylhexylakrylátu, 8,7 dílů dietylenetriaminu a 75 dílů toluenu při teplotě 22°C . Následující

den bylo provedeno základní zatmelení tmelem o složení 100 dílů kapalného epoxidového elastomeru o obsahu epoxidových skupin 0,246 mol/100 g, 15 dílů jemně mletého grafitu a 10 dílů trimethylhexametylendiaminu. Po 8 hodinách byla nanесena druhá tmelící vrstva o složení 80 dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 435, 5 dílů n-butylakrylátu, 15 dílů 2-ethylhexylakrylátu a 14,5 dílů tetraetylenpentaminu, 200 dílů jemného odpadu z řezárny tvrzeného papíru a tkanin a 40 dílů dvousložkové epoxidové modré barvy při 20 °C. Následujícího dne byla nastříkána povrchová vrstva sestávající ze 70 dílů epoxiakrylátové pryskyřice o složení 80 hmot. dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 500, 3 hmot. % n-butylakrylátu a 17 hmot. % 2-ethylhexylakrylátu, 80 dílů toluenu, 3 dílů modré epoxidové dvousložkové barvy a 20 dílů trimethylhexametylendiaminu, při teplotě 24 °C.

Jímka B - penetrace stejná jako u jímky A. Následující den bylo tmeleno systémem 50 dílů kapalného epoxidového elastomeru o střední molekulové hmotnosti 606, 80 dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 400, 20 dílů 2-ethylhexylakrylátu, 300 dílů křemeliny a 23 dílů dipropylentriaminu při 23 °C. Povrchová vrstva provedena třikrát jako u jímky A.

Jímka C - třikrát natřeno štětcem asfaltovým nátěrem (Estadien), při 25 °C. Jímky byly umístěny v kůlně pod střechou a naplněny vodou. Hladina poklesla za 6 měsíců u jímky A o 15 mm, u jímky B o 12 mm, stejně jako u plechové vaničky a u jímky C o 50 mm už po 6 týdnech.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob provedení impregnace nebo izolace zamezující pronikání vody a vodných roztoků betonovými plochami, vyznačený tím, že nejdříve se suchý a čistý podklad napenetruje roztokem epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 450 až 650, do kterého se před použitím přidá aminické tvrdidlo v množství odpovídajícím 90 až 110 % teorie vůči obsahu epoxidových skupin, nebo roztoku epoxiakrylátu na bázi epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 370 až 600 a C₄ až C₁₀ alkyakrylátů, do kterého se před použitím přidá aminické tvrdidlo v množství odpovídajícím 90 až 140 % teorie vůči přítomným epoxidovým i akrylovým skupinám, nebo jejich směs, pak se nanese jedna nebo dvě vrstvy vyrovnávacího tmelu sestávajícího z epoxiakrylátu na bázi epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 370 až 600, C₄ až C₁₀ alkyakrylátu, plniv a aminického tvrdidla v množství 90 až 140 % teorie vůči přítomným epoxidovým i akrylovým skupinám, nebo sestávajícího z kapalného epoxidového elastomeru o střední molekulové hmotnosti 550 až 1000, plniv a aminického tvrdidla v množství 90 až 120 % teorie vůči přítomným epoxidovým skupinám nebo sestávající ze směsi obou výše uvedených hmot, načež se nastříkne 1 až 3krát kompozicí sestávající z epoxiakrylátu na bázi epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 370 až 600, C₄ až C₁₀ alkyakrylátu a aminického tvrdidla v množství 90 až 140 % teorie vůči obsahu epoxidových i akrylových skupin v kompozici.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že poslední ochranný povlak obsahuje barevné plnivo nebo pigment.