



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201714
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 08 J 3/24 ✓

(22) Přihlášeno 19 06 78

(21) (PV 4001-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 08 82

(75)

Autor vynálezu

PODEŠVA MILAN ing., VILÍM OTAKAR ing. a RYCHTR LADISLAV
ing., GOTTWALDOV

(54) Termoplastická vulkanizovaná směs pro výrobu hydroizolačních střešních fólií

Vynález se týká termoplastické směsi pro výrobu hydroizolačních střešních fólií.

Hydroizolace a hydroizolační povlaky střešních krytin se doposud provádějí převážně z asfaltovaných izolačních pásů. Zpracovávají se buď nalepováním do horkých asfaltovaných nátěrů, nebo natavováním pomocí různých typů natavovacích zařízení do asfaltových podkladů. Mohou se používat pásy s různými druhy nosných vložek, které potom ovlivňují jakost jednotlivých výrobků. Nevýhodou uvedených asfaltovaných pásů je omezená zpracovatelnost za nízkých teplot (použitelnost do +5 °C), nízká tažnost, značná pracnost při kladení. Tyto pásy však mají především malou odolnost proti povětrnostním vlivům, což má za následek ztrátu funkce hydroizolace a krátké cykly oprav.

Z literárních údajů jsou známy směsi pro výrobu hydroizolačních fólií na bázi plastů a asfaltu, např. fólie na bázi kopolymerů etylen-vinylacetátu s asfaltem. Dalším příkladem směsí pro výrobu fólií mohou být směsi na bázi nevulkanizovaného kaučuku, plastů a asfaltu, popřípadě může být kaučuk nahrazen regenerovaným kaučukem podle čs. autorského osvědčení č. 182416. Tyto typy fólií lze již zpracovávat za teplot pod +5 °C, jejich nevýhodou jsou nízké mechanické vlastnosti, zejména za zvýšených teplot a studený tok.

Uvedená problematika je řešena předmětem tohoto vynálezu, kterým je termoplastická vulkanizovaná směs pro výrobu hydroizolačních fólií obsahující zcela zvulkanizovaný kaučuk. S výhodou lze při přípravě této směsi použít tzv. dynamické vulkanizace, jejíž podstatou je hnětení a vulkanizace kaučuku a ostatních přísad v hnětacím stroji za přítomnosti vulkanizačního činidla. Dynamická vulkanizace je popsána v patentových spisech NSR 2 202 706 a 2 202 738. Autoři zde popisují částečnou dynamickou vulkanizaci terpolymeru etylen-propylen-dien nebo etylen-propylenového kopolymeru za přítomnosti polypropylenu nebo polyetylenu. Takto vyrobené směsi jsou vzhledem k vysokému obsahu polymerů drahé a nedosahují ještě dobré mechanické vlastnosti. Úplná dynamická vulkanizace směsí etylenpropylen-dienových terpolymerů a polypropylenu nebo polyetylenu, která jako výsledek poskytuje termoplastickou elastickou hmotu, vyžaduje hnětení na vysokoobrátkových strojích, jako je například laboratorní míšič o obsahu pracovní komory 0,05 l.

Na větších a provozně používaných hnětacích strojích, u kterých jsou obrátky nižší, není možné tyto směsi vyrobit. Na hnětacím stroji Banbury-Bridge při 30 ot/min. byly získány nevratně zesíťované produkty v po-

době drti. Dynamická vulkanizace takových směsí vyžaduje zřejmě větší smykové síly při vysokých otáčkách rotoru. Taková zařízení v provozním měřítku nejsou doposud k dispozici.

Uvedené nedostatky se podařilo odstranit předmětem vynálezu, kterým je termoplastická vulkanizovaná směs pro výrobu střešních hydroizolačních svařovatelných fólií, vyznačená tím, že obsahuje 15 až 60 hmotnostních % vulkanizovaného etylén-propylénového terpolymeru nebo nenasyceného dienového kaučuku, popřípadě jeho kopolymeru, 15 až 60 hmotnostních % asfaltu, 3 až 50 hmotnostních % polyetylenu nebo izotaktického polypropylenu a 10 až 50 hmotnostních % ztužujících plniv.

Rozhodující složkou při dynamické vulkanizaci v provozních hnětacích strojích je asfalt, který tvoří vhodné tavidlo polymerních směsí. Jako plastů může být využito izotaktického polypropylenu nebo polyetylenu. Z ekonomických důvodů i za účelem úpravy vlastností lze směsi plnit například sazemí, kaolinem, změkčovadly, popřípadě pryskyřicemi.

Je výhodné, jestliže kaučukovou složku směsi tvoří směs etylénpropylénového terpolymeru a butadien-styrenového nebo přírodního kaučuku ve hmotnostním poměru 1 : 2 až 4 : 1 a jestliže směs obsahuje 1 až 10 hmotnostních procent změkčovadla.

Do zhomogenizované směsi polymerů, asfaltu, plniv a změkčovadel se do hnětacího stroje při teplotě nad 100 °C vnesou vulkanizační přísady. Podle typu vulkanizačního systému probíhá vulkanizace za současného působení smykových sil v hnětacím stroji různou rychlostí. Vulkanizace se projevuje zvýšením příkonu pohonné jednotky hnětacího stroje. Při teplotě 190 až 220 °C se zamíchá směs vypouští.

Horká směs se dále může zpracovat na vyhřívaném dvouválcí na pásy, které se zpracují na granulát nebo ji lze rovnou válcovat na víceválcových strojích do fólií. Důležitým faktem při výrobě těchto směsí je možnost dynamické vulkanizace na běžně dostupných provozních hnětacích strojích, získaný termoplastický vulkanizát lze zpracovávat na válcovacích nebo vytlačovacích strojích. Při výrobě například střešních hydroizolačních fólií odpadá tak časově náročný proces vulkanizace.

Přítomnost zcela zvulkanizovaného kaučuku ve směsi zvyšuje její tažnost, pevnost v tahu a elasticitu zvláště za zvýšených teplot, odpadá nebezpečí studeného toku směsí. V závislosti na obsahu zcela zvulkanizovaného kaučuku jsou směsi rozměrově stabilní až do 150 °C. Vhodnou kombinací složek lze vyrobit materiály, které lze kvalitativně za normálních nebo zvýšených teplot srovnat s pryžovými materiály vyrobenými konvenčním postupem, to znamená vulkanizací kaučukové směsi například v autoklávu nebo rotačním lisu. S výhodou lze vyrobit materiály, které se vyznačují plasticko-elastickým cho-

váním, což nelze zajistit u pryžových hydroizolačních fólií.

Předností fólií je jejich výborná odolnost proti povětrnostním vlivům a ozonu. Plasticke-elastické chování je důležité při provádění utěšňování a tvarování stresních detailů. Ve srovnání s pryžovými fóliemi mají vyšší odolnost proti tlakové vodě a lepší strukturální pevnost. Fólie lze lepit do asfaltového podkladu natavováním nebo je pokládat do horkých asfaltových nátěrů, spoje lze provádět svařováním pomocí tepelných zdrojů, přičemž pevnost spoje se vyrovná pevnosti samotné fólie.

Příklad 1

Ve vysokotlakém hnětacím stroji typu Banbury-Bridge obsah 60 l byla zamíchána termoplastická směs podle receptury 1. Do hnětacího stroje při počáteční teplotě 25 °C byl vnesen kaučuk, kysličník zinečnatý, kyselina stearová, asfalt, polypropylen, saze a změkčovadlo. Po 2 minutách hnětení dosáhla teplota na kontrolním čidle 140 °C a v tomto okamžiku byly přidány vulkanizační přísady a současně bylo zapnuto chlazení vodou. V průběhu 2 minut se zvedl odběr proudu hnací jednotky o 10 %, po 10 minutách dosáhla teplota čidla 190 °C, hnětení bylo ukončeno a obsah komory vypuštěn. Na dvouválcí o teplotě 160 °C byly ze směsi vyřezány pásy velikosti 60 × 5 mm, které byly po zchlazení granulovány. Z granulátu byla na vytlačovacím stroji o průměru šneku 90 mm vytlačena fólie velikosti 500 × 1,5 mm při teplotě hubice 190 až 200 °C. Z fólie byla vyseknuta zkušební tělesa a stanoveny mechanické vlastnosti.

Použitá receptura 1	hmotnostní díly
etylén-propylenový terpolymer	100
polypropylén	133
asfalt	110
saze	50
naftenické změkčovadlo	10
kysličník zinečnatý	5
kyselina stearová	1,5
tetrametylthiurammonosulfid	1,5
2-bis benzothiazolyl disulfid	0,5
síra	2

mechanické vlastnosti fólie

pevnost v tahu	8,3 MPa
tažnost	770 %
modul 200 %	3,7 MPa
elasticita	26 %
tvrdost	77 Sh A
průtažnost	44 %
strukturní pevnost Crescent při 25 °C	35,4 N/mm
mrazuvzdornost NIIŠP	—42 °C
ozónuvzdornost	300 pphm
300 h, 25 °C, 50 % deformace	beze změny

Příklad 2

Postup míchání je stejný jako
v příkladě 1

etylén-propylenový terpolymer
butadién-styrenový kaučuk
polyetylén
asfalt
saze
naftenické změkčovadlo
kysličník zinečnatý
kyselina stearová
tetrametylthiurammonosulfid
merkaptobenzthiazol
síra

hmotnost-
ní díly

70
30
50
50
120
30
5
1
1,5
0,7
2,5

mechanické hodnoty

pevnost v tahu 1,8 MPa
tažnost 145 %
elasticita 12 %
průtažnost 20 %
tvrdost 43 Sh A

Směs 2

hmotnost-
ní díly

kopolymer etylén-vinylacetát
asfalt
saze
antioxidant

100
50
5
0,4

mechanické vlastnosti fólie

pevnost v tahu 8,5 MPa
tažnost 432 %
modul 200 % 6,2 MPa
elasticita 13 %
tvrdost 81 Sh A
strukturní pevnost Crescent při
25 °C 45 N/mm
průtažnost 50 %
mrazuvzdornost NIIŠP -33 °C
ozonuvzdornost 300 pphm. 300 h,
25 °C, 50 % deformace beze změny

Pro srovnání uvádíme příklady doposud
používaných termoplastických směsí pro
střešní hydroizolační fólie:

Směs 1

hmotnost-
ní díly

Regenerovaná pryž
minerální plnivo
asfalt
změkčovadlo

53
30
15
2

mechanické hodnoty

pevnost v tahu 8,6 MPa
tažnost 730 %
elasticita 23 %
průtažnost 560 %
tvrdost 84 Sh A

Směs

etylén-propylenový kaučuk
polyetylén
asfalt
saze
křída

100
20
100
100
150

mechanické hodnoty

pevnost v tahu 3,7 MPa
tažnost 500 %
elasticita 25 %
průtažnost 420 %
tvrdost 69 Sh A

Z porovnání jsou zřejmé zlepšené vlastnos-
ti směsí podle tohoto vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Termoplastická dynamicky vulkanizovaná směs pro výrobu hydroizolačních střešních fólií, vyznačená tím, že obsahuje 15 až 60 hmotnostních procent vulkanizovaného etylénpropylenového terpolymeru nebo nenasyčeného dienového kaučuku, popřípadě jeho kopolymeru, 15 až 60 hmotnostních procent asfaltu, 3 až 50 hmotnostních procent polyetylenu nebo izotaktického polypropylenu a 10 až 50 hmotnostních procent ztužujících plniv.
2. Termoplastická směs podle bodu 1, vyzna-

čená tím, že jako kaučukovou složku obsa-
huje směs etylénpropylenového terpoly-
meru a butadiénstyrenového kaučuku nebo
přírodního kaučuku ve hmotnostním pomě-
ru 1 : 2 až 4 : 1.

3. Termoplastická směs podle bodu 1, vyzna-
čená tím, že obsahuje 1 až 10 hmotnostních
procent změkčovadla.
4. Termoplastická směs podle bodu 1, vyzna-
čená tím, že jako ztužující plnivo obsahuje
saze nebo aktivní kysličník křemičitý.