



FEDERÁLNÝ ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

270 540

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.
C 10 C 3/06 //
C 07 D 277/80

(21) PV 8618-88.V
(22) Prihlásené 22 12 88

(40) Zverejnené 14 11 89
(45) Vydané 25 06 91

(75) Autor vynálezu

KAČÁNI STANISLAV ing. CSc.,
JAROŠ ALOIS ing. CSc.,
HANÁK MIROSLAV ing., HOLČÍK JÁN ing. CSc.,
KRAJÍČEK ŠTEFAN ing.,
KLEINOVÁ ZUZANA RNDr.,
LEŠKA ŠTEFAN,
KRIŠTOFČÁK JOZEF ing. CSc.,
PODMANICKÝ STANISLAV ing.,
POOR ALEXANDER, BRATISLAVA

(54)

Spôsob výroby ekologicky nezávadnej
prísady do cestných a stavebno-izolač-
ných bitumenových materiálov

(57) Riešenie sa týka spôsobu výroby ekolo-
gicky nezávadnej prísady do cestných a
stavebno-izolačných bitumenových materiá-
lov spracovaním destilačných zvyškov z
výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sul-
fénamidu priamou oxidačnou kondenzáciou
surového 2-merkaptobenzotiazolu chlórna-
nom sodným v nadbytku cyklohexylamínu,
vznikajúcich v technologickom uzle rege-
nerácie použitého nadbytku cyklohexyla-
mínu ako spodná fáza smolovitého päťové-
ho produktu atmosferickej destilácie
cyklohexylamínu. Spodná fáza tohto pri-
márneho smolovitého päťového produktu sa
podrobí destilácii pri tlaku 0,5 až 20
kPa a teplote 20 až 150 °C, získaný he-
terogénny destilát sa priamo alebo roz-
delený na vodnú fázu s obsahom cyklohe-
xylamínu a benzotiazolovú fázu vracia
do procesu výroby N-cyklohexylbenzotia-
zolyl-2-sulfénamidu a smolovitý desti-
lačný zvyšok sa odberá ako prísada do
cestných a stavebno-izolačných bitume-
nových materiálov. Proces destilácie
spodnej fázy primárneho smolovitého pä-
ťového produktu je možné viesť i v dvoch
stupňoch, pričom v prvom stupni sa pri
tlaku 5 až 20 kPa a teplote 20 až 100 °C
izoluje vodná fáza s obsahom cyklohexyla-
mínu a v druhom stupni pri tlaku 0,5 až
5 kPa a teplote 100 až 150 °C benzotia-
zolová váza. Riešenie je možné využiť
v chemickom priemysle.

Vynález sa týka spôsobu výroby ekologicky nezávadnej prísady do cestných a stavebno-izolačných bitumenových materiálov spracovaním destilačných zvyškov z výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu priamou oxidačnou kondenzáciou surového 2-merkaptobenzotiazolu chlórnanom sodným v nadbytku cyklohexylamínu, vznikajúcich v technologickom uzle regenerácie nadbytku použitého cyklohexylamínu.

Vo všetkých priemyselných postupoch výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu, ktorý sa používa ako urýchlovač vulkanizácie, je základným medziproduktom 2-merkaptobenzotiazol, ktorý sa získa vysokotlakou syntézou z anilínu, sírouhlíka a síry pri teplotách 250 až 320 °C. V diskontinuálnych, resp. kontinuálnych reaktoroch vzniká 2-merkaptobenzotiazol vo forme surovej taveniny s obsahom čistej zložky 85 až 90 % hmotnostných. Pred ďalším spracovaním na N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamid sa tento základný medziprodukt rafinuje, najčastejšie rozvarovaním v silných minerálnych alkáliách. Rafinačné stupne procesu výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu komplikujú a zhoršujú jeho ekonomické a ekologické parametre. V CS 215 179 a CS 225 046 je opísaný efektívny spôsob prípravy N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu, založený na priamej oxidačnej kondenzácii surového 2-merkaptobenzotiazolu chlórnanom sodným v nadbytku cyklohexylamínu. Pri tomto spôsobe prípravy nie je potrebné zaraďovať do procesu nákladné rafinačné stupne, pretože úlohu rafinačného činidla plní cyklohexylamín použitý v 2,5 až 2,95-násobnom mólovom nadbytku, pri teplotách 36 až 48 °C, v reakčnom prostredí s vysokou vstupnou koncentráciou 2-merkaptobenzotiazolu v oblasti 0,90 až 1,40 mólov na 1 liter roztoku vzniklého cyklohexylamóniumbenzotiazolyl-2-merkaptidu. V praxi sa výhodne používa surová tavenina 2-merkaptobenzotiazolu pripravená v kontinuálnom vysokotlačom reaktore z anilínu, sírouhlíka a síry podľa CS 197 513, zbavená po expanzii reakčnej zmesi pri atmosférickom tlaku prchavých podielov, najmä benzotiazolu, predčistením plynným inertným nosičom podľa CS 197 512, resp. CS 230 287. Oxidačná kondenzácia takto získaného 2-merkaptobenzotiazolu chlórnanom sodným v nadbytku cyklohexylamínu sa uskutoční podľa CS 215 179, alebo CS 225 046 s možnosťou kontinualizácie procesu v zmysle CS 263 560 v zariadení podľa CS 261 448 alebo CS 261 692.

Reakčná zmes po oxidačnej kondenzácii predstavuje trojzložkový systém tuhej fázy N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu suspendovaného v emulgovanej sústave tzv. organickej a vodnej fázy. Po oddelení N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu filtráciou sa matečné lúhy rozdelia na dve číre fázy z ktorých sa nadbytočný cyklohexylamín regeneruje destiláciou za atmosférického tlaku podľa CS 221 005. Regenerácia cyklohexylamínu z vodnej fázy, ktorá obsahuje len chlorid sodný z použitého chlórnanu nie je náročná a stupeň výťažnosti dosahuje 0,99. Problémy sa koncentrujú do oblasti regenerácie cyklohexylamínu z organickej fázy, ktorá obsahuje všetky kontaminujúce zložky zo surového 2-merkaptobenzotiazolu, ako aj vedľajšie látky vznikajúce oxidáciou cyklohexylamóniumbenzotiazolyl-2-merkaptidu na požadovaný N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamid. Okrem voľného cyklohexylamínu je v organickej fáze prítomný nezreagovaný 2-merkaptobenzotiazol, ktorý viaže cyklohexylamín vo forme cyklohexylamóniumbenzotiazolyl-2-merkaptidu. K uvoľneniu cyklohexylamínu z iontovej väzby na 2-merkaptobenzotiazol, ako aj na následne vznikajúcu kyselinu benzotiazolyl-2-sulfínovú a benzotiazolyl-2-sulfónovú sa pri destilácii za atmosférického tlaku s výhodou používa vodný roztok minerálnej alkálie v zmysle CS 249 497, resp. PV 8669-87 CS 274352 /, čím sa dosiahne stupeň výťažnosti nad 0,99. Pritom nachádzajú praktické využitie aj obidve fázy predstavujúce päťový produkt destilačnej kolóny, čo výrazne vylepší nielen ekonomiku, ale aj ekológiu procesu výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu. Vodná fáza zmesi sodných solí 2-merkaptobenzotiazolu a benzotiazolyl-2-sulfínovej a benzotiazolyl-2-sulfónovej kyseliny sa rafinuje vápenným mliekom a takto prečistený číry roztok sa po oddelení tuhého podielu vápenných kalov použije k výrobe 2-merkaptobenzotiazolu technickej škály, alebo k výrobe následných oxidačných a oxidačnokondenzačných produktov na jeho báze. Spodná fáza primárneho amolovitého päťového pro-

duktu obsahuje 2 až 21 % hmotnostných benzotiazolu, 1 až 10,0 % hmotnostných cyklohexylamínu, 0,7 až 3,6 % hmotnostných iných cykloalifatických látok, 60,4 až 96,2 % hmotnostných sírnych polykondenzačných látok na báze benzotiazolu a 2-substituovaného benzotiazolu a 0,1 až 5 % hmotnostných emulgovanej vody a dá sa využiť na aditíváciu cestných a stavebno-izolačných bitumenov s pozitívnym vplyvom na ich fyzikálno-mechanické parametre. Takýto spôsob využitia spodnej fázy primárneho smolovitého päťového produktu má však viaceré významné nevýhody.

K najzávažnejším patrí skutočnosť, že sa takto strácajú značné množstvá drahého cyklohexylamínu a benzotiazolu, čo združuje proces výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu. Nie menej závažným nedostatkom sú i nepriaznivé hygienicko-toxikologické a ekologické dôsledky aplikácie predmetného smolovitého produktu do bitumenov. V praxi sa totiž miešanie zložiek bitumenov so smolovitým päťovým produktom uskutočňuje pri spracovateľských teplotách nad 250 °C, pri ktorých sa z neho uvoľňujú do ovzdušia viaceré zdravotne závažné zložky, vrátane cyklohexylamínu a benzotiazolu, čo výrazne zhoršuje hygienicko-toxikologické charakteristiky pracovného prostredia. Zvyšné podiely benzotiazolu a cyklohexylamínu majú navyše negatívne sekundárne ekologické vplyvy, pretože sa pôsobením vody z aditívovaných bitumenov vyluhujú.

Uvedené nedostatky odstraňuje spôsob výroby ekologicky nezávadnej prísady do cestných a stavebno-izolačných bitumenových materiálov spracovaním destilačných zvyškov z výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu priamou oxidačnou kondenzáciou surového 2-merkaptobenzotiazolu chlórnanom sodným v nadbytku cyklohexylamínu, vznikajúcich v technologickom uzle regenerácie použitého nadbytku cyklohexylamínu ako spodná fáza smolovitého päťového produktu atmosferickej destilácie cyklohexylamínu z organickej fázy, pozostávajúca z benzotiazolu, cyklohexylamínu, iných cykloalifatických látok, sírnych polykondenzačných látok na báze benzotiazolu a 2-substituovaného a z emulgovanej vody, podľa vynálezu. Podstata vynálezu spočíva v tom, že spodná fáza uvedeného ďalej "primárneho" smolovitého päťového produktu sa podrobí destilácii pri tlaku 0,5 až 20 kPa a teplote 20 ° až 150 °C, získaný heterogénny destilát sa priamo alebo po rozdelení na vodnú fázu s obsahom cyklohexylamínu a benzotiazolovú fázu vracia do procesu výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu a smolovitý destilačný zvyšok sa odoberá ako prísada do cestných a stavebno-izolačných bitumenových materiálov. Proces destilácie spodnej fázy primárneho smolovitého päťového produktu je možné viesť i v dvoch stupňoch, pričom v prvom stupni sa pri tlaku 5 až 20 kPa a teplote 20 ° až 100 °C izoluje vodná fáza s obsahom cyklohexylamínu a v druhom stupni pri tlaku 0,5 až 5 kPa a teplote 100 ° až 150 °C benzotiazolová fáza, ktoré sa vracajú do procesu výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu a smolovitý destilačný zvyšok sa odoberá na vyššieuvedený účel.

Voľba jedno, alebo dvojestupňového procesu destilácie zložiek konvertabilných na N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamid sa riadi zapojením technologických uzlov celého výrobného komplexu a má širokú flexibilitu aj vo vzťahu k možnosti priameho využitia destilátu, prípadne po jeho rozdelení na vodnú fázu s obsahom cyklohexylamínu a spodnú organickú benzotiazolovú fázu.

Spôsob výroby ekologicky nezávadnej prísady do cestných a stavebno-izolačných bitumenových materiálov podľa vynálezu využitím doteraz nezachytávaných podielov drahého cyklohexylamínu a benzotiazolu významne zlepšuje ekonomické parametre procesu výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu a súčasne umožňuje z hľadiska hygienicko-toxikologického a ekologického nezávadné využitie finálneho smolovitého destilačného zvyšku ako druhotnej suroviny.

Príklad 1

Do 1 l varnej banky destilačnej aparatury pre znížené tlaky sa naváži 625 g /520 ml/

spodnej fázy primárneho smolovitého päťového produktu kolony na atmosferickú destiláciu cyklohexylamínu z organickej fázy o zložení v hmotnostných % :

voda	4,9
benzotiazol	20,7
cyklohexylamín	9,8
cykloalifatické látky iné	
sírne polykondenzačné zložky	
na báze benzotiazolu cca	60

Pri postupne sa znižujúcom tlaku z 20 kPa na 0,5 kPa a teplote násady narastajúcej z 20 °C na 150 °C sa oddestiluje spolu 233 g heterogénnej zmesi. Stáním sa destilát rozdelí na 2 fázy. Horná vodná fáza s hmotnosťou 32,8 g obsahuje 4,9 % cyklohexylamínu a 0,96 % benzotiazolu. Spodná fáza destilátu s hmotnosťou 200,2 g obsahuje 61,5 % benzotiazolu, 27,6 % cyklohexylamínu a 10,8 % iných cykloalifatických látok. Obidve fázy sa využívajú v cykle výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu, prípadne k iným účelom. Upravený destilačný zvyšok s hmotnosťou 385 g je zbavený vody a prevážnej časti až 95 % pôvodne prítomných senzorických látok. Tento destilačný zvyšok sa využije k ekologicky nezávadnej výrobe zmesných cestných a stavebno-izolačných bitumenov.

Príklad 2

Do 1 l varnej banky destilačnej aparatury pre znížené tlaky sa naváži 625 g /520 ml/ spodnej fázy primárneho smolovitého päťového produktu kolony na atmosferickú destiláciu cyklohexylamínu z organickej fázy o zložení v hmotnostných % :

voda	2,6
benzotiazol	11,3
cyklohexylamín	4,8
cykloalifatické látky iné	
sírne polykondenzačné zložky	
na báze benzotiazolu cca	79

Za podmienok uvedených v príklade 1 sa oddestiluje spolu 125,7 g heterogénnej zmesi, z ktorej sa stáním oddelí 17,1 g vodnej fázy s obsahom 5,3 % cyklohexylamínu a 0,77 % benzotiazolu. Spodná fáza s hmotnosťou 108,6 g obsahuje 61,8 % benzotiazolu, 26,3 % cyklohexylamínu a 1,8 % iných cykloalifatických látok. Využitie jednotlivých fáz destilátu a upraveného destilačného zvyšku s hmotnosťou 493 g zbaveného až 96 % pôvodne prítomných senzorických látok je rovnaké ako v príklade 1.

Príklad 3

Do 1 l varnej banky destilačnej aparatury pre znížené tlaky sa naváži 625 g /520 ml/ spodnej fázy primárneho smolovitého päťového produktu kolony na atmosferickú destiláciu cyklohexylamínu z organickej fázy o zložení v hmotnostných % :

voda	0,1
benzotiazol	5,6
cyklohexylamín	1,2
cykloalifatické látky iné	0,7
sírne polykondenzačné zložky	
na báze benzotiazolu cca	92

Za podmienok uvedených v príklade 1 sa oddestiluje spolu 46,2 g heterogénnej zmesi s obsahom 1,5 % emulgovanej vody, 15,8 % cyklohexylamínu, 73,6 % benzotiazolu a 9,0 % iných cykloalifatických látok. Vzhľadom k nízkemu obsahu vody sa destilát využije priamo k tlakovej syntéze 2-merkaptobenzotiazolu v rámci výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-

-sulfénamidu. Využitie upraveného destilačného zvyšku a hmotnosťou 572,5 g zbaveného až 97 % pôvodne prítomných senzorických látok je rovnaké ako v príklade 1.

Príklad 4

Do 1 l varnej banky destilačnej aparatury pre znížené tlaky sa naváži 625 g /520 ml/ spodnej fázy primárneho smolovitého päťového produktu kolony na atmosferickú destiláciu cyklohexylamínu z organickej fázy o zložení v hmotnostných % :

voda	0,1
benzotiazol	5,6
cyklohexylamín	1,2
cykloalifatické látky iné	0,7
sírne polykondenzačné zložky	
na báze benzotiazolu cca	92

Za podmienok uvedených v príklade 1 sa oddestiluje spolu 46,2 g heterogénnej zmesi s obsahom 1,5 % emulgovanej vody, 15,8 % cyklohexylamínu, 73,6 % benzotiazolu a 9,0 % iných cykloalifatických látok. Vzhľadom k nízkemu obsahu vody sa destilát využije priamo k tlakovej syntéze 2-merkaptobenzotiazolu v rámci výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu. Využitie upraveného destilačného zvyšku s hmotnosťou 572,5 g zbaveného až 97 % pôvodne prítomných senzoritických látok je rovnaké ako v príklade 1.

Príklad 4

Navážka, zloženie smolovitého produktu a destilačná aparatura je rovnaká ako v príklade 1. V tomto prípade sa však destilácia uskutoční v 2 stupňoch. V prvom stupni sa pri postupne znižujúcom tlaku z 20 kPa na 5 kPa a teplote násady narastajúcej z 20 °C na 100 °C oddestiluje 34,1 g vody s obsahom 4,7 % cyklohexylamínu a 0,95 % benzotiazolu. V náväznom druhom stupni sa zo zvyšku zbaveného vody oddestiluje pri tlaku 5 kPa a teplote 100 °C až 150 °C 203,6 g benzotiazolovej frakcie s obsahom 60,3 % benzotiazolu, 29,1 % cyklohexylamínu a 10,5 % iných cykloalifatických látok. Upravený destilačný zvyšok s hmotnosťou 381 g je zbavený vody a 96 % pôvodne prítomných senzorických látok. Využitie destilačných frakcií a výsledného destilačného zvyšku je rovnaké ako v príklade 1.

Príklad 5

Navážka, zloženie smolovitého produktu a destilačná aparatura je rovnaká, ako v príklade 2. V prvom stupni sa pri tlaku 20 kPa až 5 kPa a teplote násady 20 °C až 100 °C oddestiluje 17,6 g vody s obsahom 5,8 % cyklohexylamínu a 0,89 benzotiazolu. V druhom stupni sa zo zvyšku zbaveného vody oddestiluje pri tlaku 5 kPa až 0,5 kPa a teplote 100 °C až 150 °C 110,9 g benzotiazolovej frakcie s obsahom 61,5 % benzotiazolu, 25,4 % cyklohexylamínu a 13,0 % iných cykloalifatických látok. Využitie frakcií a výsledného destilačného zvyšku s hmotnosťou 490,2 g zbaveného až 97 % pôvodne prítomných senzorických látok je rovnaké ako v príklade 1.

Príklad 6

Navážka, zloženie smolovitého produktu a destilačná aparatura je rovnaká ako v príklade 3. V prvom stupni sa pri tlaku 20 kPa až 5 kPa a teplote násady 20 °C až 100 °C oddestiluje 0,7 g vody s obsahom 7,8 % cyklohexylamínu a 0,92 % benzotiazolu. V druhom stupni sa zo zvyšku zbaveného vody oddestiluje pri tlaku 5 kPa a teplote 100 až 150 °C 46,2 g benzotiazolovej frakcie s obsahom 73,9 % benzotiazolu, 15,7 % cyklohexylamínu a 10,3 % iných cykloalifatických látok. Využitie frakcií a výsledného destilačného zvyšku a hmotnosťou 571,8 g zbaveného až 97,5 % pôvodne prítomných senzorických látok je rovnaké ako v príklade 1.

Príklad 7

Navážka 625 g smolovitého produktu o zložení v hmotnostných % :

voda	2,5
benzotiazol	18,9
cyklohexylamín	2,7
cykloalifatické látky iné	2,1
sírne polykondenzačné zložky	
na báze benzotiazolu cca 74 %	

V prvom stupni sa pri tlaku 20 kPa a teplote zmesi 200 ° až 100 °C oddestiluje 16,6 g vody s obsahom 5,1 % cyklohexylamínu a 0,85 % benzotiazolu. V druhom stupni pri tlaku 5 kPa až 0,5 kPa a teplote 100 °C až 150 °C sa zo zvyšku zbaveného vody oddestiluje 144,1 g benzotiazolovej frakcie s obsahom 80,2 % benzotiazolu a 10,9 % cyklohexylamínu. Obsah iných cykloalifatických látok sa pohybuje na hranici 8,8 %. Upravený destilačný zvyšok s hmotnosťou 458 g je zbavený vody až 98 % pôvodne prítomných senzorických látok. Využitie oboch frakcií a suchého destilačného zvyšku je rovnaké ako v príklade 1.

Toxikologické vlastnosti tuhého odpadu z výroby Sulfenax CB/E boli hodnotené po vyľuhovateľnosti v destilovanej vode /10 g v 1 l vody po dobu 24 hodín/. Genotoxicita na chromozómovej a genómovej úrovni nebola evidentná. Mutagenita na modeli kmeňa *Tradesantia* 4430 nebola preukázaná.

Príklad 8

Aplikačné vlastnosti toxikologicky nezávadných tuhých odpadov z výroby Sulfenax CB/E boli overované na zmesiach typu asfaltobetónu. Odpadné smoly sa použili v kombinácii s prísadou PB - 25 v pomere 1 : 1, pričom sa ich použilo 4 % z obsahu asfaltu v zmesi. Ako základ bol použitý asfalt typu AP - 65 a A - 80. Vzorky pre skúšky boli pripravené pri teplote 150 a 195 °C. Výsledky podľa metodiky Marshalla sú uvedené v tabuľkách č. 1 a 2, pričom boli použité zmesi:

- A - základné spojivo asfalt AP - 65
- B - základné spojivo asfalt AP - 65 + 4 % PB - 25
/komerčná prísada/
- C - základné spojivo asfalt A - 65 + 4 % PB - 25 + 4 % tuhý odpad
z výroby Sx - CB/E
- D - základné spojivo asfalt A - 80 + 4 % PB - 25 + 4 % tuhý odpad
z výroby Sx - CB/E

Tabuľka 1

Tepl. °C	Sledovaná vlastnosť		Zmes AB				Požiadavka ČSN
			A	B	C	D	
150	Stabilita	kN	9,7	10,8	16,9	16,4	min. 9,0
	Pretvorenie 10 ⁻¹	mm	49,3	47,2	41,5	32,3	max. 40,0
	Tuhosť	-	19,7	22,9	40,1	50,5	25 - 40
195	Stabilita	kN	15,4	20,3	24,6	20,8	-
	Pretvorenie 10 ⁻¹	mm	50,5	48,5	46,2	36,2	-
	Tuhosť	-	30,5	41,8	53,2	57,4	-

Tabuľka 2

Sledovaná vlastnosť		Zmes AB				Požiadavka
		A	B	C	D	
Stabilita po namáhaní	kN	11,1	17,9	21,3	18,7	-
Zmena po namáhaní v %		72,1	88,2	86,6	90,6	-
Pretvorenie po namáhaní	10^{-1} mm	59,4	60,2	46,3	34,0	-
Zmena po namáhaní v %		117,6	124,1	100,2	93,9	-
Miera tuhosti po namáhaní		18,7	29,7	46,0	55,0	
Zmena po namáhaní v %		51,3	71,1	86,5	95,8	min. 75 %

Výsledky platia pre zmes vyrobenú pri 195 °C.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob výroby ekologicky nezávadnej prísady do cestných a stavebno-izolačných bitumenových materiálov spracovaním destilačných zvyškov z výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu priamou oxidačnou kondenzáciou surového 2-merkaptobenzotiazolu chlórnanom sodným v nadbytku cyklohexylamínu, vznikajúcich v technologickom uzle regenerácie použitého nadbytku cyklohexylamínu, ako spodná fáza smolovitého päťového produktu atmosferickej destilácie cyklohexylamínu z organickej fázy, pozostávajúca z benzotiazolu, cyklohexylamínu, iných cykloalifatických látok, sírnych polykondenzačných látok na báze benzotiazolu a 2-substituovaného benzotiazolu a z emulgovanej vody, vyznačujúci sa tým, že spodná fáza uvedeného smolovitého päťového produktu sa podrobí destilácii pri tlaku 0,5 až 20 kPa a teplote 20 ° až 150 °C, získaný heterogénny destilát sa priamo alebo po rozdelení na vodnú fázu s obsahom cyklohexylamínu a benzotiazolovú fázu vracia do procesu výroby N-cyklohexylbenzotiazolyl-2-sulfénamidu a smolovitý destilačný zvyšok sa odoberá ako prísada do cestných a stavebno-izolačných bitumenových materiálov.

2. Spôsob podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že spodná fáza primárneho smolovitého päťového produktu sa podrobí destilácii v dvoch stupňoch, pričom v prvom stupni sa pri tlaku 5 až 20 kPa a teplote 20 ° až 100 °C izoluje vodná fáza s obsahom cyklohexylamínu a v druhom stupni pri tlaku 0,6 až 5 kPa a teplote 100 ° až 150 °C benzotiazolová fáza.