

(11) Patent numeris: **6534** (51) Int. Cl. (2018.01): **C08L 95/00**

(21) Paraiškos numeris: **2017 066**

(22) Paraiškos padavimo data: **2017-08-08**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2018-05-25**

(45) Patent paskelbimo data: **2018-06-25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Audrius VAITKUS, LT
Donatas ČYGAS, LT
Ovidijus ŠERNAS, LT

(73) Patent savininkas:

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS, Saulėtekio al. 11,
LT-10223 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Gumos miltai modifikuotas bitumas

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas bituminių medžiagų kompozicijų sričiai, tiksliau modifikuotam bitumui, naudojamam padidinto atsparumo aplinkos faktorių poveikiui ir ilgaamžiškumo automobilių kelių ir kitų eismo zonų dangų įrengimui taikomų asfalto mišinių gamybai. Išradimo tikslas yra sukurti panaudotų padangų gumos miltai modifikuotą bitumą, pasižymintį atsparumu provėžoms, ilgalaikiškumu, atsparumu aplinkos poveikiui ir santykinai nedidele savikaina. Modifikuoto bitumo kompozicija, apimanti bitumą ir panaudotų padangų gumos miltus, o modifikuojamas bitumas yra 70/100 markės, gumos miltų dalelės yra mažesnės nei 1,0 mm, kai komponentų santykis masės % yra: bitumas - 94 - 96; gumos miltai - 4 - 6.

Išradimas priskiriamas bituminių medžiagų kompozicijų sričiai, tiksliau modifikuotam bitumui, naudojamam padidinto atsparumo aplinkos faktorių poveikiui ir ilgalaikiškumo automobilių kelių ir kitų eismo zonų dangų įrengimui taikomų asfalto mišinių gamybai.

Yra žinomas panaudotų padangų gumos miltais modifikuotas bitumas, susidedantis iš nemodifikuoto bitumo 70/100 bei 5 % panaudotų padangų gumos miltų. Šio bitumo penetracija yra 48 mm^{-1} , o minkštėjimo temperatūra - 51°C (žiūr. Mohamed Sulyman. New Study on Improved Performance of Paving Asphalts by Crumb Rubber and Polyethylene Modification *Journal of Material Science & Engineering* 02, 2013:4). Šis bitumas pasižymi nepakankamu atsparumu provėžoms. Taip pat neįvertinta šio bitumo klampa bei atsparumas šalčio poveikiui.

Artimiausias modifikuotas bitumas susideda iš bazinio bitumo, panaudotų padangų gumos miltų bei polimerų. Bazinis modifikuojamas bitumas yra 160/220. Žinomo modifikuoto bitumo kompozicijos masės % yra: bazinio bitumo - 94, panaudotų padangų gumos miltų - 6 (žiūr. Baha Vural Kök, Hakan Çolak. Laboratory Comparison of the Crumb-Rubber and SBS Modified Bitumen and Hot Mix Asphalt *Construction and Building Materials* 25, 2011:628).

Prototipo minkštėjimo temperatūra yra $52,0^\circ\text{C}$, o penetracija yra 100 mm^{-1} . Tačiau nėra pateikiami atsparumo šalčio poveikiui rezultatai - šalčiui neatsparus bitumas žiemą traukiasi, kas nulemia asfalto dangos skersinių plyšių formavimąsi. Prototipas yra nepakankamai atsparus provėžoms.

Išradimo tikslas yra sukurti panaudotų padangų gumos miltais modifikuotą bitumą, pasižymintį atsparumu provėžoms, ilgalaikiškumu, atsparumu aplinkos poveikiui ir santykinai nedidele savikaina.

Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad modifikuoto bitumo kompozicija, apimanti bitumą ir panaudotų padangų gumos miltus, o modifikuojamas bitumas yra 70/100 markės, panaudotų padangų gumos miltų dalelės yra mažesnės nei 1,0 mm, kai komponentų santykis masės % yra:

bitumas 70/100 - 94 – 96;

gumos miltai - 4 – 6.

Taip pat tikslas pasiekiamas tuo, kad bitumas modifikuojamas 60 – 150 min.

Taip pat tikslas pasiekiamas tuo, kad bitumas modifikuojamas 180 – 195 °C.

Išradimu siūlomo modifikuoto bitumo kompozicijoje yra naudojama itin smulkūs panaudotų padangų gumos miltai, kas leidžia efektyviau modifikuoti bitumą. Be to, nustatyti optimalūs sudėtinių komponentų kiekiai įgalina pasiekti gerą atsparumą provėžoms. Taip pat išradime pateikta kompozicija pasižymi palyginti nedidele savikaina, nes naudojama vietinė panaudotų padangų guma ir vietinis bitumas.

Optimalūs komponentų, įeinančių į gumos miltais modifikuoto bitumą, kiekiai nustatyti atliekant eksperimentinius tyrimus.

Išradime pateikiamo gumos miltais modifikuoto bitumo kompozicija iliustruojama pavyzdžiais.

1 gumos miltais modifikuoto bitumo pavyzdys

Gumos miltais modifikuotą bitumą sudaro bazinis nemodifikuotas bitumas (pvz. „70/100“) ir panaudotų padangų gumos miltai (pvz. fr. 0,063/0,6 mm).

Gumos miltais modifikuoto bitumo sudėtis masės % yra tokia:

bitumas - 96;

gumos miltai - 4.

2 gumos miltais ir polimerais modifikuoto bitumo pavyzdys

Gumos miltais modifikuotą bitumą sudaro bazinis nemodifikuotas bitumas (pvz. „70/100“) ir panaudotų padangų gumos miltai (pvz. fr. 0,063/0,6 mm).

Gumos miltais modifikuoto bitumo sudėtis masės % yra tokia:

bitumas - 95;

gumos miltai - 5.

Gumos miltais modifikuoto bitumo savybės pateiktos lentelėse: 1 lentelėje - 1 gumos miltais modifikuoto bitumo pavyzdžio, 2 lentelėje - 2 gumos miltais modifikuoto bitumo pavyzdžio, o bandymų atlikimo standartai pateikti 3 lentelėje.

1 lentelė

Savybė	Nustatyta vertė
Bitumo penetracija, mm ⁻¹	46,0
Bitumo minkštėjimo temperatūra, °C	55,5
Bitumo klampa prie 135 °C, Pa*s	1,0
Bitumo kritinė žemiausia temperatūra, °C	-32,5

2 lentelė

Savybė	Nustatyta vertė
Bitumo penetracija, mm ⁻¹	46,8
Bitumo minkštėjimo temperatūra, °C	56,0
Bitumo klampa prie 135 °C, Pa*s	1,1
Bitumo kritinė žemiausia temperatūra, °C	-32,3

3 lentelė

Bandymas	Standartas
Bitumo penetracija, mm ⁻¹	LST EN 1426
Bitumo minkštėjimo temperatūra, °C	LST EN 1427
Bitumo klampa prie 135 °C, Pa*s	LST EN 13302
Bitumo kritinė žemiausia temperatūra, °C	LST EN 14771

Gumos miltai modifikuotas bitumas pasižymi geru technologiškumu, atsparumu provėžoms ir žemų temperatūrų poveikiui. Be to, įprastai bitumo modifikavimui naudojami brangūs polimerai, todėl panaudotų padangų gumos miltų panaudojimas bitumo modifikavimui vietoje polimerų ženkliai atpigintų bitumo kainą.

Sukurtas gumos miltai modifikuotas bitumas gali būti naudojamas asfalto mišinių gamybai, kurie būtų taikomi gatvių, automobilių kelių ir kitų dangų konstrukcijų įrengimui.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Modifikuoto bitumo kompozicija, apimanti bitumą ir panaudotų padangų gumos miltus, o modifikuojamas bitumas yra 70/100 markės, gumos miltų dalelės yra mažesnės nei 1,0 mm, kai komponentų santykis masės % yra:

bitumas – 94 – 96;

gumos miltai – 4 – 6.

2. Kompozicijos pagal 1 punktą modifikavimo būdas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bitumas modifikuojamas 180 – 195 °C.