



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36841** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B29B 7/00
C08L 95/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗМІШУВАЧ

1

2

(21) u200806764

(22) 16.05.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) КРАВЦОВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA

(73) КРАВЦОВ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA

(57) 1. Змішувач, що містить корпус з кришкою та днищем, патрубками, сорочкою для нагрівання і обертовий гомогенізатор, розташований на привідному валу, який **відрізняється** тим, що змішувач додатково включає встановлену на одній осі із вертикальною віссю змішувача багатоярусну лопатеву мішалку, закріплену на привідному валу, лопаті верхніх і середніх ярусів мішалки виконані з діаметром, меншим половини діаметра корпусу змішувача, а лопаті одного або більше нижніх ярусів виконані з діаметром, більшим половини діаметра корпусу змішувача, причому лопаті нижнього ярусу оснащені закріпленими на них металевими щітками так, що кінці металевих щіток торкаються дна змішувача; привідний вал обертового гомогенізатора встановлений асиметрично відносно вертикальної осі змішувача.

2. Змішувач за п. 1, який **відрізняється** тим, що обертовий гомогенізатор включає нерухому циліндричну опору, один кінець якої закріплений на кришці змішувача, а на її другому кінці закріплений гомогенізуючий елемент, який включає нерухомий статор, виконаний у вигляді "білячого колеса" з лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими щілинними зазорами між ними, і рухомий ротор, також виконаний у вигляді "білячого колеса" з жорстко закріпленими на привідному валу лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щілинними зазорами.

3. Змішувач за п. 1, який **відрізняється** тим, що він додатково оснащений двома електродвигунами, встановленими на кришці змішувача, вихідний вал одного електродвигуна через редукторний привід з'єднаний з вхідним кінцем привідного вала багатоярусної лопатевої мішалки, а вихідний вал другого електродвигуна з'єднаний з вхідним кінцем привідного вала гомогенізатора; сорочка змішувача обладнана електротенами.

Запропонована корисна модель відноситься до хімічної та машинобудівної галузі, зокрема, устаткування для виготовлення зв'язуючих на основі бітумів, модифікованих полімерними матеріалами. Отримані полімербітумні зв'язуючі композиції характеризуються високою в'язкістю та високою температурою розм'якшення і можуть бути використані для будівництва доріг як один із компонентів для виробництва асфальтів, у виробництві кровельних та гідроізоляційних матеріалів, гідроізоляційних герметиків, шумоізоляції.

Технологія виготовлення полімербітумних композицій заключається в змішуванні при підвищених температурах як стандартизованих вихідних компонентів, так і відходів виробництва або уже використаних готових виробів полімерних матеріалів, резинотехнічних виробів, мастил, вирубки старих кровельних та гідроізоляційних матеріалів, герметиків, які характеризуються наявністю різних

по величині та питомій вазі вихідних компонентів: важких крупних агрегацій бітумутримуючих матеріалів та більш легких по питомій вазі і більш зручних для змішування по агрегатному стані модифікаторів: полімерів, мастил, готових рідких бітумів.

Відома установка полімербітумних композицій призначених для виготовлення рулонного кровельного та гідроізоляційного матеріалів, яка включає два послідовно встановлених планетарних змішувачі, з'єднаних між собою з допомогою насоса та технологічних трубопроводів. Кожен змішувач оснащений двома мішалками: шнековою і рампою, причому, в перший змішувач завантажують бітум і поліетилен, перемішують їх при температурі 160-200°C протягом 90-100 хвилин, далі суміш перекачують в другий змішувач, вводять пластифікатор -нафтове мастило і суміш перемішують протягом 15-20 хвилин. Далі додають наповнювач і перемішування продовжують протягом 15-20

(13) **U**

(11) **36841**

(19) **UA**

хвилин, при цьому змішування компонентів в дру-гому змішувачі здійснюють при температурі 140-160°C. (1).

Установка забезпечує рівномірний розподіл змішуваних компонентів та необхідну якість зв'язуючої полімербітумної композиції.

Недоліком відомої установки є її складність та висока енергоємність через наявність технологічних трубопроводів, насоса та двох змішувачів, обладнаних мішалками двох типів, які працюють від електродвигунів. Крім того, установка характеризується низьким рівнем технічного та технологічного обслуговування через необхідність її очищення та промивки від залишків високов'язкої композиції після кожного цикла її виготовлення або після вимушених простоїв. Наявність неочищених залишків обумовлює труднощі при наступному запуску установки.

Найбільш близьким за технічною сутністю та досягасимим результатом до запропонованої корисної моделі є змішувач, включаючий корпус з кришкою та днищем, патрубками, сорочкою для нагрівання, і обертовий гомогенізатор, розташований на приводному валі.

Обертовий гомогенізатор розміщений усередині змішувача, його привідний вал знаходиться на одній осі з віссю змішувача, а його гомогенізуючий елемент розміщений на відстані 1/3-1/4 довжини приводного вала від його кінця, повернутого до дна змішувача. Гомогенізуючий елемент складається із рухомого обертового ротора виконаного з виступами трикутної форми і нерухомого статора, виконаного з відповідними виступами, і установленого так, що його виступи розташовані між виступами рухомого елемента - ротора, з можливістю попереміщення нерухомого елемента вздовж його осі. Змішувач обладнаний електродвигуном, на вихідній валі якого змонтований вхідний кінець приводного вала гомогенізатора.

Змішувач використовується для виготовлення модифікованого полімербітумного зв'язуючого шляхом гомогенізації суміші бітума з модифікатором в співвідношенні 1:1 при температурі 260-310°C з наступним розведенням отриманого концентрату бітумом. Гомогенізацію суміші здійснюють в два етапи: спочатку гомогенізацію бітума з модифікатором здійснюють при швидкості 5-10м/с, а далі з досягненням отриманим концентратом максимальної в'язкості - при швидкості 35-40м/с; гомогенізацію суміші концентрата і призначеного для розведення бітума здійснюють при швидкості 20-25м/с. (2).

Недоліком відомого змішувача є недостатньо ефективне змішування компонентів через нерівномірний розподіл компонентів у верхній та нижній частинах об'єму змішувача, тобто вище та нижче розміщеного в ньому гомогенізатора. Це обумовлено недостатньо інтенсивним зануренням важких крупних агрегацій компонентів бітумутримуючих матеріалів в більш легких по питомій вазі модифікаторах та недостатнім залученням цих важких агрегацій в зону змішування, як з верхніх, так і з нижніх об'ємів, дозволяючи цим важким агрегаціям залишатися на поверхні бітума. У нижній частині об'єму змішувача це спричинює осідання важких

агрегацій бітумутримуючих компонентів на дно змішувача аж до перекриття цими компонентами зливного отвору змішувача. З цієї причини відомий змішувач також обмежує введення в композицію збільшеної кількості наповнювача.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача удосконалення відомого змішувача, в якому шляхом введення нового елемента, нового розташування відомого елемента та нового взаємозв'язку відомих елементів з введеним новим елементом, забезпечується можливість ефективного змішування компонентів композиції через забезпечення більш рівномірного розподілу та більш інтенсивного залучення важких крупних агрегацій бітумутримуючих матеріалів в зону інтенсивного змішування та подрібнення в гомогенізаторі.

Поставлена задача вирішується тим, що відомий змішувач, включаючий корпус з кришкою та днищем, патрубками, сорочкою для нагрівання, і обертовий гомогенізатор, розташований на приводному валі, згідно запропонованої корисної моделі, змішувач додатково включає, встановлену на одній осі із вертикальною віссю змішувача, багаторясну лопатеву мішалку, закріплену на приводному валі, лопаті верхніх і середніх ярусів мішалки виконані з діаметром меншим половини діаметра корпусу змішувача, а лопаті одного або більше нижніх ярусів виконані з діаметром більшим половини діаметра корпусу змішувача, причому, лопаті нижнього яруса оснащені закріпленими на них металевими щітками так, що кінці металевих щіток торкаються дна змішувача; привідний вал обертового гомогенізатора встановлений асиметрично відносно вертикальної осі змішувача.

Поставлена задача вирішується також тим, що обертовий гомогенізатор включає нерухому циліндричну опору, один кінець якої закріплений на кришці змішувача, а на її другому кінці закріплений гомогенізуючий елемент, який включає нерухомий статор, виконаний у вигляді «білячого колеса» з лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щільовими зазорами і рухомий ротор, також виконаний у вигляді «білячого колеса» з жорстко закріпленими на приводному валі лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щільовими зазорами.

Поставлена задача вирішується також тим, що змішувач додатково оснащений двома електродвигунами, встановленими на кришці змішувача, вихідний вал одного електродвигуна через редукторний привід з'єднаний з вхідним кінцем приводного вала багаторясної лопатевої мішалки, а вихідний вал другого електродвигуна з'єднаний з вхідним кінцем приводного вала гомогенізатора; сорочка змішувача обладнана електротенами.

Запропонований змішувач забезпечує ефективне змішування компонентів композиції через забезпечення більш рівномірного розподілу та більш інтенсивного залучення важких крупних агрегацій бітумутримуючих матеріалів в зону інтенсивного подрібнення та змішування в гомогенізаторі. У верхніх та середньому об'ємах змішувача інтенсивне занурення важких крупних агрегацій компонентів бітумутримуючих матеріалів в більш легких по

питомій вазі модифікаторах та залучення цих важких агрегацій в зону інтенсивного подрібнення та змішування в гомогенізаторі забезпечується лопатями мішалки, які залучають важкі агрегації, занурюють їх в більш легкі по питомій вазі компоненти і направляють їх в зону інтенсивного перемішування та подрібнення, не дозволяючи цим компонентам залишатися на поверхні бітума. У нижній частині об'єму змішувача, ефективного змішування забезпечується лопатями нижнього яруса лопатевої мішалки, оснащеними щітками, які торкаються дна змішувача, що спричинює очищення дна змішувача від осаду важких компонентів шляхом підняття щітками вгору важких агрегацій бітумутримуючих компонентів та осаду з дна змішувача, очищення дна щітками і направлення їх в зону інтенсивного подрібнення та перемішування в гомогенізаторі.

За рахунок центробіжної сили, виникаючої в робочому режимі обертання приводного вала гомогенізатора, забезпечується всмоктування суміші у верхню і нижню частину гомогенізуючого елемента та повний прохід через щільові зазори ротора важких крупних агрегацій бітумутримуючих компонентів та осаду, які, проходячи в зазорі між нерухомими лопатями статора і рухомими лопатями ротора (зоні активного подрібнення), поступово подрібнюються в момент орієнтованого сумісництва лопатів ротора з лопатями статора. Викид суміші в змішувач здійснюється через щільові зазори, рівномірно розташовані між лопатями статора.

Запропонована конструкція змішувача забезпечує:

- високу ступінь використання компонентів суміші, і також відходів, які знаходяться в бітумутримуючих матеріалах, зокрема, картону, який знаходиться у вирубках старою кровельного матеріала, та бумаги, яка знаходиться у відходах гідроізоляційних матеріалів;
- можливість переробки крупних кусків бітумутримуючих матеріалів і крупних гранул каучука, резинової крошки;
- введення в композицію збільшеної кількості наповнювачів - до 70% від загального складу полімербітумної композиції;
- високу якість полімербітумних в'язких композицій, а також високу якість отриманих на їх основі кровельних та гідроізоляційних матеріалів, герметиків, мастік, компаундів;
- автономне нагрівання змішувача з допомогою електродів.

Змішувач компактний, простий та надійний в експлуатації, не потребує використання оснастки технологічними трубопроводами, окремого їх нагрівання, також не потребує очищення від залишків композиції, тому що ці залишки розплавляються при завантаженні вихідних компонентів в процесі наступного циклу виробництва композиції.

Технічний результат запропонованого змішувача: ефективне змішування компонентів композиції через забезпечення більш рівномірного розподілу та більш інтенсивного залучення важких крупних агрегацій бітумутримуючих матеріалів в зону інтенсивного подрібнення та змішування в гомогенізаторі.

Запропонований змішувач включає:

- корпус з кришкою та днищем, сорочкою для нагрівання, патрубками для завантажування та вивантажування,

- встановлену на одній осі із вертикальною віссю змішувача, багатоярусну лопатеву мішалку, закріплену на приводному валі. Лопаті верхніх і середніх ярусів мішалки виконані з діаметром меншим половини діаметра корпусу змішувача, а лопаті одного або більше нижніх ярусів виконані з діаметром більшим половини діаметра корпусу змішувача, причому, лопаті нижнього яруса оснащені закріпленими на них металевими щітками так, що кінці металевих щіток торкаються дна змішувача;

- обертовий гомогенізатор, розташований на приводному валі, встановленому асиметрично відносно вертикальної осі змішувача. Обертовий гомогенізатор включає нерухому циліндричну опору, один кінець якої закріплений на кришці змішувача, а на її другому кінці закріплений гомогенізуючий елемент, який включає нерухомий статор, виконаний у вигляді «білячого колеса» з лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щільовими зазорами, і рухомий ротор, також виконаний у вигляді «білячого колеса» з жорстко закріпленими на приводному валі лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щільовими зазорами.

Змішувач додатково оснащений двома електродвигунами, встановленими на кришці змішувача, вихідний вал одного електродвигуна через редукторний привід з'єднаний з вхідним кінцем приводного вала багатоярусної лопатевої мішалки, а вихідний вал другого електродвигуна з'єднаний з вхідним кінцем привозного вала гомогенізатора: сорочка змішувача обладнана електротенами.

Запропонований змішувач пояснюється кресленням. На кресленні показаний змішувач, який включає:

- корпус 1 з кришкою та днищем, сорочкою 2 для нагрівання, патрубками 3, 4 для завантажування та вивантажування,

- встановлену на одній осі із вертикальною віссю змішувача, багатоярусну лопатеву мішалку, закріплену на приводному валі 5. Лопаті 6 верхнього і середнього ярусів мішалки виконані з діаметром меншим половини діаметра корпусу змішувача, а лопаті 7 нижнього яруса виконані з діаметром більшим половини діаметра корпусу змішувача, причому, лопаті 7 нижнього яруса оснащені закріпленими на них металевими щітками 8 так, що кінці металевих щіток торкаються дна змішувача;

- обертовий гомогенізатор, розташований на приводному валі 9, встановленому асиметрично відносно вертикальної осі змішувача. Обертовий гомогенізатор включає нерухому циліндричну опору 10, один кінець якої закріплений на кришці змішувача, а на її другому кінці закріплений гомогенізуючий елемент 11, який включає нерухомий статор виконаний у вигляді «білячого колеса» з лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щільовими зазорами, і рухомий ротор також виконаний у вигляді «білячого колеса» з жорстко закріпленими на приводному

валі лопатями, встановленими радіально з рівномірно розташованими між ними щільовими зазорами.

Сорочка 2 змішувача додатково оснащена електротонами 12 для обігрівання.

Змішувач додатково оснащений двома електродвигунами 13,14, встановленими на кришці змішувача, вихідний вал електродвигуна 13 через редукторний привід напівмуфтою з'єднаний з вхідним кінцем приводного вала 5 багатоярусної лопатевої мішалки, а вихідний вал електродвигуна 14 напівмуфтою з'єднаний з вхідним кінцем приводного вала 9 гомогенізатора.

Перед роботою сорочку 2 змішувача обладнують електротонами 12 і заповнюють високотемпературним теплоносієм - даутермом. Вихідний кінець приводного вала електродвигуна 13 через редуктор з допомогою напівмуфти з'єднують з вхідним кінцем приводного вала 5 лопатевої мішалки, а вихідний кінець приводного вала електродвигуна 14 з допомогою напівмуфти з'єднують з вхідним кінцем приводного вала 9 гомогенізатора.

Запропонований змішувач працює наступним чином: спочатку включають електротони 12 для обігрівання змішувача теплоносієм, включають електродвигун з редуктором, який приводить в рух привід 5 лопатевої мішалки. Через патрубок 3 в змішувач завантажують попередньо подрібнений і

відсепарований магнітним сепаратором бітумутримуючий матеріал в об'ємі 30% від 100% завантаження всіх компонентів суміші. Далі завантажують мастило індустріальне, бітум з показниками якості бітума МЗ, відходи резинотехнічних виробів. полімери, каучук і перемішують лопатевою мішалкою до отримання однорідної консистенції полімербітумної композиції. Далі завантажують залишок бітумутримуючого матеріалу (до 100% завантаження всіх компонентів) та перемішують при температурі 160-180°C до отримання однорідної консистенції полімербітумної композиції. Включають другий електродвигун, який приводить в рух оборотний гомогенізатор і змішування здійснюють до отримання тонко дисперсної консистенції полімербітумної композиції. Отриману композицію зливають через патрубок 4 і далі через фільтр направляють в лінію виробництва кровельного рулонного і гідроізоляційного матеріалів або в тару, в разі отримання герметиків, мастік, компаундів. Далі електродвигуни 13, 14 і електротони 12 для нагрівання теплоносія вимикають.

Джерела інформації, прийняті до уваги при експертизі:

1. RU, патент №2141494, МПК C08L95/00, C09D195/00, опублікований 1999.11.20.

2. RU, заявка № 95108040, МПК C08L95/00, B29B7/00, 7/74, опублікована 1996.12.27.

