



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36845 (13) A

(51) 6 B29B7/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗМІШУВАЧ

(21) 2000020840

(22) 15.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Рябінін Дмитро Дмитрович, Сівецький Володимир Іванович, Красовський Володимир Валерійович, Рожавський Володимир Григорович, Мотін Анатолій Миколайович, Шерметинський Дмитро Олександрович

(73) Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

(57) 1. Змішувач, що містить корпус із вхідним отвором та порожниною, в якій установлено вал, а на внутрішній поверхні корпусу закріплені змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, в зазорах між якими розташовані змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, які установлені на валу, до того ж у порожнині установлено рухомі змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами. З'єднані зі штовхачами, який відрізняється тим, що рухомі елементи виконані у вигляді розрізних стаканів, окремі частини яких установлені для можливості зворотного - поступального руху з зазором одна відносно

одної, до того ж, по довжині змішувача розрізні стакани утворюють між собою порожнину регульованого об'єму, в якій розташовано додатковий змішувальний елемент у вигляді стакана із наскрізними отворами і прорізами, з'єднаний з валом, до того ж штовхачі споряджені кінцевими виточками, в яких розташовані периферійні частини змішувальних елементів, установлених на валу, а змішувальні елементи, периферійні частини яких розташовані у кінцевих виточках штовхачів, нахилені відносно центральної вісі змішувача.

2. Змішувач п. 1, який відрізняється тим, що розрізні стакани виконані різних діаметрів і окремі частини стакану меншого діаметру з'єднані зі штовхачами перегородками із наскрізними отворами, а штовхачі, з'єднані з перегородками, зміщені у радіальному напрямку відносно додаткового змішувального елемента і розташовані між ним і розрізним стаканом більшого діаметру.

3. Змішувач по пп. 1, 2, який відрізняється тим, що змішувальні елементи, установлені на валу, периферійні частини яких розміщені у кінцевих виточках різних штовхачів, нахилені у протилежні боки.

Винахід належить до переробки полімерних матеріалів та може бути використаний для безперервного змішування полімерних композицій, полімерів з різними пігментами, а також високодисперсними мінеральними наповнювачами в лініях для фарбування, грануляції, одержання та переробки полімерних матеріалів.

Відомий змішувач, який містить корпус з порожниною, в якій установлено вал, а по внутрішній поверхні корпусу закріплено змішувальні елементи із наскрізними отворами, в зазорах між якими розташовані змішувальні елементи із наскрізними отворами, установлені нерухомо на валу, причому змішувальні елементи виконані чашоподібними, а між корпусом і валом установлено обертовий ротор (див.: А.с. СССР № 1500483, МПК 6 B29B7/38, 1989).

Недоліком відомої конструкції є недостатньо ефективне змішування полімерів внаслідок того, що в конструкції змішувача відсутня можливість

зворотно-поступального руху змішувальних елементів і роторів.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу є змішувач, який містить корпус із вхідним отвором та порожниною, в якій установлено вал, а на внутрішній поверхні корпусу закріплені змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, в зазорах між якими розташовані змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, установлені на валу, до того ж у порожнині установлено рухомі змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, з'єднані зі штовхачами (див.: А.с. СССР № 1729766 А1, МПК 6 B29B7/38, 1992).

Недоліком відомої конструкції є недостатньо ефективне змішування полімерів, тому що змішувальні елементи не мають змоги виконувати зворотно-поступальні рухи, що не дозволяє забезпечити достатнього розділення потоку полімеру та його злиття, досягнення достатньої кількості контактів малих порцій полімеру, і збільшення повер-

(13) A

(11) 36845

(19) UA

хні розділу та розподілення поверхонь контакту по всьому об'єму суміші.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити змішувач шляхом впровадження зворотно-поступального руху змішувальних елементів, що забезпечує інтенсифікацію переміщення потоків полімеру, їх розділення та злиття, за рахунок чого досягти покращення якості полімерних виробів без зміни основної технологічної схеми процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що в конструкції змішувача, яка містить корпус із вхідним отвором та порожниною, в якій установлено вал, а на внутрішній поверхні корпусу закріплені змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, в зазорах між якими розташовані змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, установлені на валу, до того ж, у порожнині установлені рухомі змішувальні елементи із наскрізними отворами і прорізами, з'єднані зі штовхачами, згідно з винаходом, новим є те, що рухомі елементи виконані у вигляді розрізних стаканів, окремі частини яких установлені для можливості зворотно-поступального руху з зазором одна відносно одної, до того ж, по довжині змішувача розрізні стакани утворюють між собою порожнину регульованого об'єму, а у порожнині регульованого об'єму розташовано додатковий змішувальний елемент у вигляді стакану із наскрізними отворами та прорізами, з'єднаний з валом, а штовхачі споряджені кінцевими виточками, в яких розташовані периферійні частини змішувальних елементів, установлених на валу, причому змішувальні елементи, периферійні частини яких розташовані у кінцевих виточках штовхачів нахилені відносно центральної вісі змішувача. Розрізні стакани виконані різних діаметрів і окремі частини стакану меншого діаметру з'єднані зі штовхачами перегородками із наскрізними отворами, а штовхачі, з'єднані з перегородками, зміщені у радіальному напрямку відносно додаткового змішувального елемента і розташовані між ними і розрізним стаканом більшого діаметру.

Змішувальні елементи, установлені на валу, периферійні частини яких розміщені у кінцевих виточках різних штовхачів, нахилені у протилежні боки.

Дана конструкція змішувача дозволяє забезпечити інтенсифікацію процесу змішування шляхом збільшення поверхонь розділення матеріалу і кількості їх контактів внаслідок розділення і злиття потоків рідини. Все це призводить до усереднення компонентів суміші по всьому об'єму композиції та підвищення ефективності змішування.

Таким чином, у даному змішувачі досягається підвищення ефективності змішування порівняно з відомими конструкціями змішувачів, яке дозволяє підвищити якість одержаної продукції, не змінюючи основної технологічної схеми процесу.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1, фіг. 3 показані поздовжні перерізи змішувача, а на фіг. 2 показано поперечний переріз по А-А фіг. 1.

Змішувач містить корпус 1 (фіг. 1) із вхідним отвором 2 і порожниною 3, в якій установлено вал 4, а на внутрішній поверхні 5 корпусу 1 закріплені змішувальні елементи 6, 7, 8 із наскрізними отворами 9, 10, 11 та прорізами 12, 13, 14. В зазорах

15, 16 між змішувальними елементами 6, 7 і 7, 8 розташовані змішувальні елементи 17, 18 і 19, 20 із наскрізними отворами 21, 22, 23, 24 і прорізами 25, 26, 27, 28, які установлені на валу 4.

До того ж, у порожнині 3 розташовані рухомі змішувальні елементи 29, 30 із наскрізними отворами 31, 32 і прорізами 33, 34. Рухомі елементи виконані у вигляді розрізних стаканів, окремі частини яких 35, 36, 37, 38 установлені з зазорами 39, 40, 41, 42 (фіг. 2), з'єднані зі штовхачами 43, 44, 45, 46 (фіг. 1). Рухомі елементи 29, 30 утворюють між собою порожнину регульованого об'єму 47, у якій розташований додатковий змішувальний елемент 48, у вигляді стакану із наскрізними отворами 49 і прорізами 50. Додатковий змішувальний елемент 48 з'єднаний з валом 4. Штовхачі 43, 44, 45, 46 споряджені кінцевими виточками 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, в яких розташовані периферійні частини 59, 60, 61, 62 змішувальних елементів 17, 18, 19, 20, установлених на валу 4.

Змішувальні елементи 17, 18, 19, 20 нахилені відносно центральної вісі 63 змішувача. Розрізні стакани 29, 30 виконані різних діаметрів і окремі частини 35, 36 стакану меншого діаметру 29 з'єднані зі штовхачами 43, 44 перегородками 64, 65 із наскрізними отворами 66, 67. Штовхачі 43, 44 з'єднані з перегородками 64, 65, зміщені у радіальному напрямку відносно додаткового змішувального елемента 48 і розташовані між ним і розрізним стаканом більшого діаметру 30. У варіанті конструкції (фіг. 3) змішувальні елементи 18, 19 можуть бути замінені на змішувальні елементи 68, 69 з наскрізними отворами 70, 71 і прорізами 72, 73. Нахил змішувальних елементів 68, 69 відносно центральної вісі 63 змінюється на протилежний порівняно зі змішувальними елементами 18, 19. Таким чином, у варіанті конструкції (фіг. 3) елементи 17, 20 і 68, 69 нахилені у протилежні боки.

Змішувач для полімерних матеріалів працює таким чином. Розплав полімеру, який складається із різних компонентів, надходить крізь вхідний отвір 2 (фіг. 1) корпусу 1 до порожнини 3. Під час руху розплав полімеру розділяється на струминні потоки наскрізними отворами 9 і прорізами 12 нерухомого змішувального елемента 6, виконаного у вигляді диска і закріпленого на внутрішній поверхні 5 корпусу 1. Струминні потоки зливаються у порожнині 3, після цього розплав полімеру надходить до наскрізних отворів 21, 22 та прорізів 25, 26 змішувальних елементів 17, 18, які є нахиленими відносно центральної осі 63 змішувача, та знову переміщується при злитті в зазорі 15. При обертанні змішувальних елементів 17, 18, виконаних у вигляді нахилених дисків і закріплених на валу 4, розплав полімеру піддається інтенсивним зсувним деформаціям у зазорі 15 порожнини 3, що поліпшує змішування. Далі розплав полімеру виходить із зазору 15 крізь наскрізні отвори 10 і прорізи 13 змішувального елемента 7.

У зазорі 16 порожнини 3 розташовані рухомі змішувальні елементи 29, 30 із наскрізними отворами 31, 32 і прорізами 33, 34. Між елементами 29, 30 розташований додатковий змішувальний елемент 48 із наскрізними отворами 49 і прорізами 50.

Змішувальний елемент 48 закріплений на валу 4 і обертається у порожнині регульованого об'єму 47, утвореній рухомими елементами 29, 30. Рухомі

елементи 29, 30 виконані у вигляді розрізних стаканів, окремі частини яких 35, 36, 37, 38 установлені з гарантованими зазорами 39, 40, 41, 42 (фіг. 2) одна відносно одної для можливості зворотно-поступального руху, що допомагає створенню пульсацій у розплаві полімеру, які поліпшують змішування. Зазори 39, 40, 41, 42 (фіг. 2) можуть мати вигляд "ластівчиного хвоста". Ці зазори також поліпшують змішування рідини, завдяки тому, що створюють різношвидкісні потоки у поперечному перерізі змішувача. З метою поліпшення змішування завдяки створенню пульсацій у розплаві полімера рухомі елементи 29, 30 з'єднані зі штовхачами 43, 44, 45, 46. Штовхачі мають кінцеві виступи 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, в яких розташовані периферійні частини 59, 60, 61, 62 змішувальних елементів 17, 18, 19, 20, установлених на валу 4. Рухомі елементи 29, 30 виконані у вигляді розрізних стаканів різних діаметрів і окремі частини 35, 36 стакану меншого діаметру 29 з'єднані із штовхачами 43, 44 перегородками 64, 65, зміщені у радіальному напрямку відносно додаткового змішувального елемента 48 і розташовані між ним і розрізним стаканом більшого діаметру 30.

При обертанні змішувальних елементів 17, 18, 19, 20 їх периферійні частини 59, 60, 61, 62 примушують штовхачі 43, 44, 45, 46 виконувати зворотно-поступальні лінійні переміщення, які відповідають проміжним положенням периферійних частин 59, 60, 61, 62, які весь час змінюють своє положення при обертанні внаслідок нахилу змішувальних елементів 17, 18, 19, 20 відносно центральної вісі 63 змішувача.

При цьому у змішувачі утворюються уповільнено-прискорені пульсуючі потоки полімеру, тому що рух змішувальних елементів 29, 30, або співпадає з напрямком руху полімеру у змішувачі, - і тоді полімер рухається прискорено, або має напрямок протилежний напрямку руху полімеру у змішувачі, - тоді рух полімеру уповільнюється. Завдяки тому, що рухомі змішувальні елементи 29, 30 виконані у вигляді розрізних стаканів, їх наскрізні отвори 31, 32 і прорізи 33, 34 утворюють осьові і поперечні радіальні струминні потоки полімеру, інтенсивність створення яких змінюється, вони переміщуються при злитті у порожнині регульованого об'єму 47, розміри якої весь час змінюються при русі елементів 29, 30. Струминні потоки розділяються на елементарні об'єми при обертанні змішувального елемента 48 і потім контактують між собою в зоні інтенсивного зсуву, яка утворюється при обертанні змішувального елемента 48 на валу 4.

Завдяки тому, що розрізні стакани 29, 30 виконані різного діаметру, між ними рухаються штовхачі 43, 44 для підвищення стійкості роботи яких в їх кінцевих виступах 53, 54, 55, 56 розташовані периферійні частини 60, 61 змішувальних елементів 18, 19, які в цьому варіанті набувають функцію

двох опор. Для передачі зворотно-поступального руху частинам 35, 36 розрізного стакану 29, ці частини з'єднані зі штовхачами 43, 44 перегородками 64, 65. При своєму русі ці перегородки підвищують ефективність змішування завдяки тому, що в них виконані наскрізні отвори 66, 67, які утворюють додаткові струминні потоки, які зливаються з основними струминними потоками змішувача в порожнині регульованого об'єму 47.

Струминні потоки розплаву полімеру виходять крізь отвори 32 і прорізи 34 розрізного стакану більшого діаметра 30 і зливаються у зазорі 16. Розплав полімеру надходить до наскрізних отворів 23, 24 та прорізів 27, 28 змішувальних елементів 19, 20, які є нахиленими відносно центральної осі 63 змішувача, та знову переміщується при злитті в зазорі 16. При обертанні змішувальних елементів 19, 20, виконаних у вигляді нахилених дисків і закріплених на валу 4, розплав полімеру знову піддається інтенсивним зсувовим деформаціям у зазорі 16 порожнини 3, що поліпшує змішування. Розплав полімеру виходить зі змішувача крізь наскрізні отвори 11 та прорізи 14 змішувального елемента 8.

У прикладі конструкції змішувальні елементи 17, 20 та змішувальні елементи 68, 69 (фіг. 3) нахилені у протилежні боки, внаслідок чого змінюється кінематика руху частин 35, 36, 37, 38 розрізних стаканів 29, 30. У прикладі конструкції, який показаний на фіг. 1, частини розрізних стаканів меншого 29 і більшого діаметра 30 рухаються одночасно в один бік. У конструкції, яка наведена на фіг. 3, частини розрізних стаканів меншого і більшого діаметрів вже будуть рухатись у протилежні боки. При цьому на вище описаний процес змішування накладається ефект примусового стискання - розширення, що поліпшує змішування завдяки підвищенню інтенсивності пульсації потоків. Внаслідок описаного процесу в змішувачі відбувається збільшення поверхонь розділення в'язкої рідини і збільшення кількості контактів елементарних об'ємів рідини. Все це призводить до усереднення розподілу компонентів суміші по всьому об'єму композиції та підвищення ефективності змішування.

Дана конструкція змішувача дозволяє інтенсифікувати переміщення рідини по висоті та довжині змішувача. Перебудова потоків рідини, їх розділення та злиття обумовлюють збільшення поверхонь розподілу та інтенсифікацію розподілу поверхонь контакту по всьому об'єму суміші, що призводить до усереднення розподілу компонентів суміші по всьому об'єму композиції та підвищення ефективності змішування.

Таким чином, в даному змішувачі досягається підвищення ефективності змішування порівняно з відповідними конструкціями змішувачів, дозволяючи підвищувати якість отриманої продукції не змінюючи основної технологічної схеми процесу.

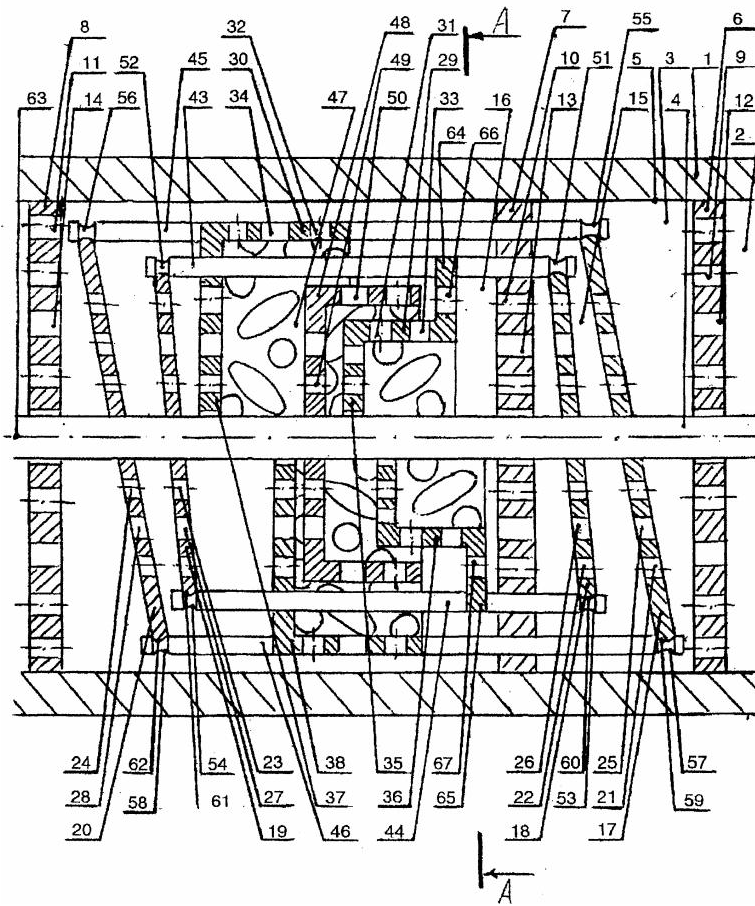


Fig. 1

A-A

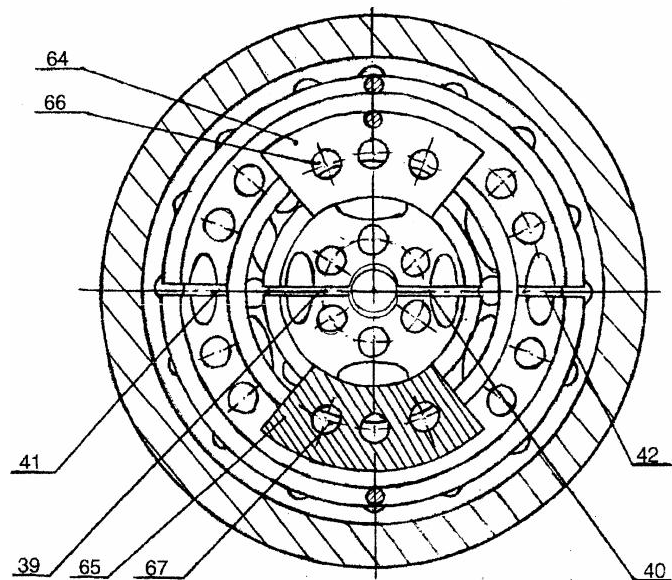
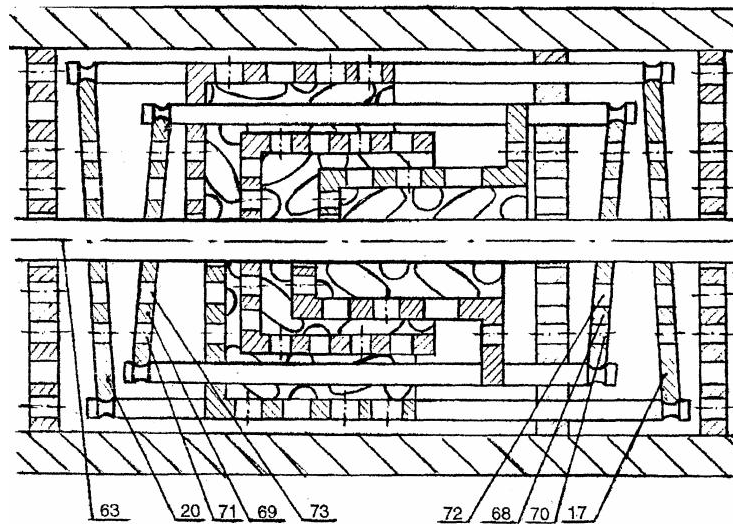


Fig. 2



Фіг. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
