



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81277 (13) C2

(51) МПК (2006)

B29C 47/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВІДЦЕНТРОВИЙ ЕКСТРУДЕР ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРІВ

1

2

(21) а200506588

(22) 04.07.2005

(24) 25.12.2007

(72) КУЗЯЄВ ІВАН МИХАЙЛОВИЧ, UA, КУЗЯЄВА
СВІТЛАНА ІВАНІВНА, UA(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56) SU 765000, 23.09.1980

SU 1065233, 07.01.1984

SU 939266, 30.06.1982

UA 76553, 01.07.2004

GB 1079816, 16.08.1967

Кузяев И.М. Анализ распределения давлений в полимерном материале, находящемся в конусном зазоре под действием центробежных сил //

Вопросы химии и химич. технологии. - 2005. - №1. - С.196 - 199.

(57) Відцентровий екструдер для переробки полімерів, що містить обертовий, вертикально розташований розплавлювач з нижньою конічно-дисковою частиною й циліндричною боковою частиною, на поверхні якої виконані виступи з дренажними канавками, з'єднаними з відвідними каналами, а також нагромаджувач розплаву, з'єднаний з фільтрою, який відрізняється тим, що всередині нижньої конічно-дискової частини додатково розташований діафрагмовий вузол, який містить еластичну діафрагму, що закріплена фіксованим фланцем на основі.

Винахід відноситься до полімерного машинобудування та призначений для переробки термопластичних полімерних матеріалів та композицій на їх основі.

Відомий черв'ячно-дисковий екструдер для переробки полімерних матеріалів, який містить нерухомий корпус й обертовий двохсекційний черв'як, між секціями якого встановлений диск з більшим діаметром, ніж секції черв'яка. Таке конструктивне оформлення дає змогу утворити з поверхнями корпусу дві торцеві робочі зони з великими значеннями швидкостей деформації, що значно поліпшує показники диспергуючого змішування [Пат. 1079816 Великобританія, НКІ B5A. Improvement or relating to plasticizing apparatus / P.F. Harrison (GB) - №4577/65; Заявл. 31.06.66; Опубл. 16.08.67. - 4с.].

До недоліків відомого екструдера слід віднести підвищені енерговитрати на плавлення полімерного матеріалу в першій торцевій робочій зоні в напрямку руху матеріалу. Крім того, у другій торцевій робочій зоні при певному співвідношенні геометричних параметрів робочих зон і режимів роботи, у сукупності з властивостями перероблюваного матеріалу, можуть виникнути нестабільні режими роботи [І.М. Кузяєв. Механіка та реологія полімерів. - Дніпропетровськ: УГХТУ, - 2002. - 368с.].

Відомий дисковий екструдер для переробки полімерних матеріалів, що містить нерухомий корпус, де встановлені обертовий диск з порожниною й два елементи циліндричної форми з паралельними торцевими поверхнями, які розміщені з обох боків обертового диска. При цьому на торцевих поверхнях останнього виконані прохідні вікна, з'єднані між собою s-подібними трубками [Ас. 939266 СССР, МКИ³ B29F3/012. Дисковый экструдер для переработки полимерных материалов / Ю.А. Кузнецов, В.А. Успенский, И.М. Кузяев и др. (СССР). - №2990475/23 - 05; Заявл. 08.10.80; Опубл. 30.06.82, Бюл. №24. - 5с.].

До недоліків відомого екструдера слід віднести підвищені енерговитрати на проведення процесу плавлення полімерного матеріалу в робочих зазорах внаслідок значних сил тертя, а також низьку продуктивність внаслідок виникнення нестабільності руху полімерного матеріалу при збільшенні кутової швидкості й неузгодженості функціонування двох дискових зазорів з s-подібними трубками [1] Кузяев И.М. Анализ диссипативных процессов, развивающихся в пространстве между вращающимися и неподвижными дисками, с учетом внутреннего и внешнего трения // Трение и износ. - 2002. - Vol. 23. - №6. - С.635-639; 2) Кузяев И.М. Моделирование процессов гидродинамики и

(13) C2

(11) 81277

(19) UA

теплообмена в агрегатах с рабочими пространствами между двумя дисками при переработке жидких сред // Промышленная теплотехника. - 2003. Vol. 25. - №5. - С.17-24].

Відомий дисковий екструдер для переробки полімерних матеріалів, який містить нерухомий корпус і порожнистий обертовий диск, всередині якого встановлена крильчатка з власним приводом. При цьому торцеві поверхні обертового диска й корпусу утворюють дві дискові робочі зони, які зв'язані між собою через порожнину диска й крильчатку [А.с. 1065233 СССР, МКИ³ В29F3/012, Дисковый экструдер для переработки полимерных материалов / Ю.А. Кузнецов, В.А. Успенский, И.М. Кузьев (СССР). - №3441208/23 - 05; Заявл. 24.05.82; Опубл. 07.01.84, Бюл. №1. - 3с.].

До недоліків відомого екструдера слід віднести підвищені енерговитрати на здійснення плавлення полімерного матеріалу в першій робочій зоні й низьку продуктивність, внаслідок виникнення нестабільності руху перероблюваного термопластичного матеріалу в другій робочій зоні й у з'єднувальній порожнині [1] Кузьев И.М. Расчет технологических параметров экструзионных агрегатов при наличии дисковых элементов // Вопросы химии и химич. технологии. - 2000. - №1. - с.313-316; 2) Математичне моделювання процесів у міждискових зазорах черв'ячно-дискових екструдерів. Частина 1: Розрахунок енергосилових характеристик / І.М. Кузьев, І.І. Начовний, Є.О. Богуща, М.С. Хорольський // Геотехнічна механіка: Міжвид. зб. наук. праць. Ін-т геотехнічної механіки НАН України. - Дніпропетровськ, 2003. - Вил. 46. - С.47-59].

Найбільш близьким за технічною сутністю й досяжному результату до запропонованого винаходу є відцентровий екструдер для переробки полімерів, який містить обертовий, вертикально розташований розплавлювач і завитковий нагромаджувач розплаву, з'єднаний з філь'єрою. При цьому робочу зону розплавлювача обмежує нижня конічно-дискова частина й циліндрична бокова частина, на поверхні якої виконані виступи з дренажними канавками, з'єднаними з відповідними каналами. Розплавлювач постачений відсікачами, виконаними у вигляді багатозахідної нарізки [А.с. 765000 СССР, МКИ³ В29F3/012. Центробежный экструдер для полимеров / Н.М. Климашевич, Ю.И. Пушкарев (СССР). - №2673572/23 - 05; Заявл. 16.10.78; Опубл. 23.09.80, Бюл. №35. - 3с.] (прототип).

До недоліків прототипу варто віднести низьку продуктивність, внаслідок малого рівня тиску між полімерним матеріалом і поверхнею робочої зони розплавлювача, що створюється за рахунок відцентрових сил у робочому об'ємі розплавлювача, навіть при достатньо великих швидкостях обертання розплавлювача [Кузьев И.М. Анализ распределения давлений в полимерном материале, находящемся в конусном зазоре под действием центробежных сил // Вопросы химии и химич. технологии. - 2005. - №1. - С.196-199].

В основу винаходу поставлена задача підвищення продуктивності шляхом збільшення

поверхні контакту між перероблюваним полімерним матеріалом і поверхнею робочої зони розплавлювача за рахунок створення тиску підвищеного рівня (у межах декількох МПа).

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому відцентровому екструдері для переробки полімерів, який містить обертовий, вертикально розташований розплавлювач з нижньою конічно-дисковою частиною й циліндричною боковою частиною, на поверхні якої виконані виступи з дренажними канавками, з'єднаними з відповідними каналами, а також нагромаджувач розплаву, з'єднаний з філь'єрою, відповідно до винаходу всередині нижньо-конічної частини додатково розташований діафрагмений вузол, який містить еластичну діафрагму, що закріплена фіксованим фланцем на основі.

На фіг.1 поданий відцентровий екструдер для переробки полімерів, на фіг.2 - переріз А-А на фіг.1 з притиснутою діафрагмою до основи, на фіг.3 - переріз А-А на фіг.1 з відтиснутою діафрагмою від основи.

Відцентровий екструдер містить обертовий розплавлювач 1 і нагромаджувач розплаву 2, з'єднаний з філь'єрою 3. Робоча зона 4 розплавлювача 1 обмежена нижньою конічно-дисковою частиною 5 і циліндричною боковою частиною 6, на поверхні якої виконані виступи 7 з дренажними канавками 8, з'єднаними з відповідними каналами 9.

На конічній ділянці нижньої частини 5 в її середині встановлений діафрагмений вузол 10, що містить безпосередньо еластичну діафрагму 11, основу 12 і фіксований фланець 13, в який зверху вставлений нерухомий патрубок 14 з ущільнювальними елементами 15. В основі виконані радіальні отвори 16 й осьовий отвір 17.

Робоча зона 18 нагромаджувача 2, утворена обертовим ротором 19, що є продовженням зовнішньої бокової поверхні розплавлювача 1, і нерухомим корпусом 20. Робоча зона 18 нагромаджувача 2 й робоча зона 4 розплавлювача 1 з'єднані через радіальні канали 21. Для запобігання витікання розплаву полімеру між корпусом 20 й обертовим ротором 19 на останньому виконані відсікачі 22 у вигляді багатозахідної нарізки.

Екструдер працює наступним чином. Вмикають електропривід (на фігурах не показаний) обертового розплавлювача 1 і досягають робочої частоти обертання со. У системі - патрубок 14, осьовий отвір 17 і радіальні отвори 16 - створюють вакуум, за рахунок чого діафрагма 11 притискується до поверхні основи 12. Після чого перероблюваний матеріал подається в робочу зону 4 розплавлювача 1, де під дією відцентрових сил притискується до нагрітої поверхні бокової частини 6 (фіг.2) (нагрівачі на фігурах не показані), полімерний матеріал починає плавитися, але інтенсивність плавлення в даному режимі не достатня, внаслідок недостатнього рівня тиску полімерного матеріалу на робочу поверхню. Далі, через патрубок 14, осьовий отвір 17 і радіальні отвори 16 подається стиснуте повітря під підвищеним тиском (до декількох МПа).

Інтенсивність притискування полімерного матеріалу під дією діафрагми на робочу поверхню зростає, тим самим підвищуючи швидкість плавлення. Коли діафрагма займе граничне положення, як показано на фіг.3, що відповідає від 1/2 до 2/3 частини порозплавленого матеріалу від початкової кількості, тиск скидується й знову створюється вакуум. При цьому діафрагма повертається в початкове положення (фіг.2) і знову відбувається завантаження перероблюваного матеріалу. Після чого цикл повторюється.

Запропонований винахід можна застосувати на будь-якому підприємстві, де переробляються полімерні матеріали.

