



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 91379

(13) C2

(51) МПК (2009)

B29B 13/10

B29C 47/60

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ФІЛЬТР РОЗПЛАВУ ПОЛІМЕРІВ

1

2

(21) а200804370

(22) 07.04.2008

(24) 26.07.2010

(46) 26.07.2010, Бюл.№ 14, 2010 р.

(72) СУКАЧОВ ВАЛЕРІЙ ВІКТОРОВИЧ, СУКАЧОВ
АНДРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

(73) СУКАЧОВ ВАЛЕРІЙ ВІКТОРОВИЧ, СУКАЧОВ
АНДРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

(56) DE 19728896 A1, 14.01.1999, увесь документ
EP 0257009 A2, 24.02.1988, увесь документ
US 5601854 A, 11.02.1997, увесь документ
US 3841489 A, 15.10.1974, увесь документ
US 3397794 A, 20.08.1968, увесь документ
US 7210584 B2, 01.05.2007, увесь документ
US 6471877 B1, 29.10.2002, увесь документ
US 5916433 A, 29.06.1999, увесь документ
US 4474333 A, 02.10.1984, увесь документ
SU 1399157 A1, 30.05.1988, увесь документ
UA 20425 U, 15.01.2007, увесь документ
Торнер Р.В., Акутин М.С. Оборудование заводов
по переработке пластмасс.- М.: Химия, 1986. - С.
98-104.
(57) Фільтр розплаву полімерів, що включає цилін-
дричний порожнистий корпус, вхідний та вихідний

фланці, що виконані з можливістю роз'ємного з'єд-
нання з корпусом, всередині якого встановлений з
можливістю заміни фільтруючий елемент, який
відрізняється тим, що вхідний та вихідний фланці
мають посадочні гнізда для встановлення фільт-
руючого елемента всередині корпусу фільтра, вхі-
дний фланець має порожнину з направляючим
конусом, орієнтованим вершиною назустріч потоку
розплаву, а також систему каналів, осі яких розта-
шовані на конічній твірній, посадочне гніздо у вихі-
дному фланці переходить у канал для виходу роз-
плаву, фільтруючий елемент виконаний у вигляді
однієї або кількох фільтруючих сіток, що закріпле-
ні з можливістю заміни на зовнішній поверхні пер-
форованої труби з посадочними поверхнями на
кінцях, при цьому бокові кромки щонайменше од-
нієї фільтруючої сітки мають припуски, що затис-
каються посадочними поверхнями перфорованої
труби у посадочних гніздах на фланцях при вста-
новленні фільтруючого елемента у робоче поло-
ження, причому при кількості фільтруючих сіток
більше однієї, наступні сітки встановлюють в по-
рядку збільшення розміру вічок.

Винахід відноситься до галузі хімічного маши-
нобудування та може бути використаний у лініях
екструзії полімерів як обладнання для очищення
розплаву полімерів шляхом фільтрування. Фільтри
розплаву найчастіше застосовуються при вторин-
ній переробці відходів полімерів, що забруднені
сторонніми домішками (метал, пісок, дерево та
ін.), з метою видалення останніх.

Відомий фільтр розплаву шибєрного типу, що
складається з корпусу, всередині якого встановле-
на рухома плоска плита - шибєр з двома гніздами
для фільтруючих сіток. [Р.В.Торнер, М.С.Акутин.
Оборудование заводов по переработке пластмасс.
- М.: Химия, 1986, с.100-101]. Набори фільтруючих
сіток встановлюють у гнізда на решітках та фіксу-
ють стопорними кільцями. Зазвичай набір склада-
ється з трьох - чотирьох сіток із комірками різного
розміру, причому в основу набору (на решітку)

встановлюють опорну сітку з комірками найбіль-
шого розміру, потім встановлюють одну чи дві
проміжні підтримуючі сітки, на які накладають
останню - фільтруючу сітку з найменшим розміром
комірок [там же, с.99]. Заміна забрудненої фільт-
руючої сітки відбувається шляхом переміщення
шибєру за допомогою гвинта чи гідроприводу,
внаслідок чого гніздо з забрудненою сіткою вихо-
дить з корпусу фільтра, а гніздо з чистою сіткою
заходить у нього.

Істотним недоліком шибєрного фільтра є мала
площа фільтруючої сітки, діаметр якої обмежений
діаметром гнізда, через що при значній забрудне-
ності переробляємої полімерної сировини відбува-
ється швидке забиття сітки, що викликає необхід-
ність дуже частої її заміни, через що знижується
продуктивність екструдера.

(13) C2

(11) 91379

(19) UA

Найбільш близьким за технічним змістом та досягаємим ефектом до заявленого винаходу є касетний фільтр розплаву, що складається з циліндричного порожнистого корпусу, вхідного та вихідного фланців, що виконані з можливістю роз'ємного з'єднання з корпусом фільтру. Всередині корпусу встановлений з можливістю заміни фільтруючий елемент, що складається з трьох концентричних перфорованих циліндрів із закріпленими на поверхні циліндрів фільтруючими сітками [Р.В.Торнер, М.С.Акутин. Оборудование заводов по переработке пластмасс. - М.: Химия, 1986, с.101] (найближчий аналог).

До недоліків найближчого аналога слід віднести:

- низький ступінь очищення розплаву полімерів від забруднень, обумовлений тим, що фільтруючий елемент зі знаним набором сіток розрахований на затримання часток з лінійним розміром не менше 200мкм [там же, с.99];

- важкість відновлення фільтруючого елемента з тієї причини, що перфоровані циліндри нерухомо з'єднані між собою втулками, тобто конструкція зроблена нерозбірною (цілком зварною), через що важко демонтувати забруднені фільтруючі сітки з метою очищення їх чи заміни;

- складність надійного закріплення набору чистих фільтрувальних сіток на перфорованих циліндрах, по-перше, через малий зазор між ними, по-друге, закріпити сітки на внутрішній поверхні середнього циліндру можливо лише за допомогою паяння або зварювання на відповідному обладнанні з використанням необхідного оснащення.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що фільтруючий елемент найближчого аналога не підлягає відновленню після забруднення сіток, тобто є одноразовим, а це потребує наявності спеціалізованого виробництва для постійного виготовлення таких фільтруючих елементів, також виникає необхідність утилізації їх як металобрухту.

Завданням запропонованого винаходу є створення універсального за виготовленням та експлуатацією фільтру розплаву полімерів зі здатним до заміни та відновлення фільтруючим елементом багаторазового використання, що забезпечує поліпшення очищення розплаву полімеру від забруднень.

Поставлене завдання вирішується тим, що у відомому фільтрі розплаву полімерів, що включає циліндричний порожнистий корпус фільтру, вхідний та вихідний фланці, що виконані з можливістю роз'ємного з'єднання з корпусом фільтру, всередині якого встановлений з можливістю заміни фільтруючий елемент, згідно з винаходом, вхідний та вихідний фланці мають посадочні гнізда, вхідний фланець має порожнину з направляючим конусом, орієнтованим вершиною назустріч потоку розплаву, а також систему каналів, що забезпечують проходження розплаву з порожнини у кільцевий зазор між корпусом фільтра та фільтруючим елементом; посадочне гніздо у вихідному фланці переходить у канал для виходу розплаву; фільтруючий елемент виконаний у вигляді набору опорних та фільтруючих сіток, послідовно закріплених з можливістю заміни на зовнішній поверхні перфо-

рованої труби, що має на кінцях посадочні поверхні, при цьому бокові крайки щонайменше однієї фільтруючої сітки мають припуски, що затискаються посадочними поверхнями перфорованої труби у посадочних гніздах на фланцях при встановленні фільтруючого елемента у робоче положення; при кількості фільтруючих сіток більше однієї, наступні сітки встановлюють в порядку збільшення розміру комірок.

Запропонований фільтр розплаву полімерів зображений на кресленні Фіг. Фільтр розплаву полімерів включає циліндричний порожнистий корпус 1, вхідний фланець 2 та вихідний фланець 3, які виконані з можливістю роз'ємного, наприклад, різьбового з'єднання з корпусом фільтру 1, а також мають посадочні гнізда 4 та 5 для встановлення фільтруючого елемента 6 всередині корпусу фільтру.

Вхідний фланець 2 має порожнину 7 з направляючим конусом 8, виконаного зрізаним орієнтованим, вершиною назустріч потоку розплаву та забезпечуючим рівномірний по колу розподіл розплаву з порожнини 7 у систему каналів 9 і далі у кільцевий зазор між корпусом фільтру та фільтруючим елементом. Вісі каналів 9 розташовані на твірній зрізаного конусу (8), орієнтованого більшою основою у напрямку кільцевого зазору, а вхідні та вихідні отвори каналів 9 мають заокруглення та плавні переходи для попередження створення застійних зон та підвищення ефективності роботи фільтруючого елемента за рахунок обертального руху потоку розплаву у кільцевому зазорі.

Вихідний фланець 3 має патрубковий 10 для роз'ємного з'єднання фільтру розплаву з формуючою головкою, а посадочне гніздо 5 переходить у канал для виходу розплаву 11.

Фільтруючий елемент 6 виконаний у вигляді набору опорних та фільтруючих сіток 12, послідовно закріплених з можливістю заміни на зовнішній поверхні перфорованої труби 13, наприклад, циліндричної форми, що має на кінцях посадочні поверхні.

Посадочні поверхні на кінцях перфорованої труби 13 та посадочні гнізда 4 та 5 на фланцях мають, наприклад, конічну форму.

Виконання отворів у перфорованій трубі може бути різним, наприклад, шляхом свердлування.

Примітка: на загальному виді фільтра розплаву та на перерізі ББ (Фіг.) увесь набір сіток 12 позначений однією штриховою лінією.

Склад набору сіток у фільтруючому елементі, кількість опорних та фільтруючих сіток та розмір комірок в них вибирається в залежності від технологічної потреби, тобто необхідного ступеня очищення полімеру. Наприклад, може бути використаний знаний набір сіток (там же, с.99), розрахований на затримання часток з лінійним розміром не менш 200мкм.

Запропонований фільтр розплаву дозволяє також досягнути більш якісного очищення розплаву, забезпечуючи затримання сторонніх часток з лінійним розміром не менш 80мкм за рахунок використання визначеного набору сіток, що встановлюються у наступному порядку (починаючи од перфорованої труби):

- дві опорні сітки;
- фільтруюча сітка з найменшим розміром комірок - 80мкм;
- три додаткові фільтруючі сітки, що встановлюються зверху фільтруючої сітки з найменшим розміром комірок, причому у порядку збільшення розміру комірок у кожній наступній сітці.

Використання такого набору сіток забезпечує пошарове затримання сторонніх часток (забруднень), розмір яких перевищує розмір комірок у сітках, через те що на поверхні сітки з найменшим розміром комірок буде затримуватись вже значно менша частина забруднень. Таким чином досягається більш довготривала експлуатація усього набору сіток у цілому, що підтверджується результатами випробувань, наведеними у таблиці (приклади 2 та 3).

Кріплення набору сіток на перфорованій трубі відбувається наступним чином.

Опорні сітки постійно знаходяться на перфорованій трубі та замінюються тільки при механічному пошкодженні, тому їх закріплення може проводитись, наприклад, за допомогою зварювання чи паювання.

Кріплення щонайменше однієї фільтруючої сітки виконується за рахунок бокових крайків, що мають припуски, які затискаються по колу посадочними поверхнями перфорованої труби у посадочних гніздах на фланцях при встановленні зібраного фільтруючого елемента у робоче положення, що забезпечує надійність кріплення сітки та виключає можливість затікання забрудненого розплаву під неї.

Інші фільтруючі сітки (за їх наявності) закріплюються за допомогою хомутів, що стягують увесь набір сіток.

Запропонований фільтр розплаву полімерів встановлюється на виході з матеріального циліндра екструдера (на Фіг. не вказаний) за допомогою з'єднувального фланця 14. Обігрів корпусу фільтра 1 здійснюється кільцевими нагрівачами 15 з регулюючою термопарою 16.

Діє запропонований фільтр розплаву наступним чином. Розплав що фільтрується прямує під тиском у порожнину 7, звідки за допомогою направляючого конуса 8 рівномірно по колу розподіляється у систему каналів 9 та далі у кільцевий зазор між корпусом фільтра 1 та фільтруючим елементом 6. Прямуючи крізь набір сіток 12 розплав фільтрується та рухається через отвори у перфорованій трубі та далі по каналу 11 виходить у формуючу головку (на Фіг. не вказана).

При забрудненні сіток фільтруючого елемента, що визначається за збільшенням тиску розплаву перед фільтром або по зниженню продуктивності екструдера, виконується заміна фільтруючого елемента у наступній послідовності:

- скидання тиску розплаву шляхом припинення його подачі;
- відокремлення по різьбовому з'єднанню формуючої головки та вихідного фланця від корпусу фільтра;
- виймання з корпусу фільтра забрудненого фільтруючого елемента та заміна його на чистий;

- з'єднання вихідного фланця та формуючої головки з корпусом фільтра та відновлення подачі розплаву.

Фільтруючий елемент із забрудненими сітками відновлюється, при цьому залишки розплаву видаляються будь яким чином, що не пошкоджує сіток, після чого фільтруючі сітки, окрім найдрібнішої, знімаються, ретельно очищуються з використанням набору м'яких металевих щіток, та потім монтуються у попередній послідовності, а у разі пошкодження сітки замінюються.

Фільтр розплаву полімерів згідно винаходу порівняно з найближчим аналогом має наступні переваги:

- використання набору фільтруючих сіток із збільшенням розміру комірок у кожній наступній сітці забезпечує можливість покращення очищення розплаву, а також більш довготривалу експлуатацію усього набору сіток у цілому;
- багатоваріантність компонування набору фільтруючих сіток в залежності від технологічної потреби;
- простота та універсальність конструкції, що дозволяє виготовляти фільтри розплаву різних розмірів на звичайному обладнанні;
- багаторазове використання змінного фільтруючого елемента за рахунок можливості його відновлення;
- простота відновлення змінного фільтруючого елемента;
- можливість значного збільшення площі фільтруючого елемента за рахунок габаритних розмірів перфорованої труби (разом з корпусом фільтра), що дозволяє встановлювати набори фільтруючих сіток з малими комірками без істотного збільшення гідравлічного опору фільтра розплаву.

Результати випробувань запропонованого фільтра розплаву полімерів.

Для підтвердження вищенаведених переваг запропонованого фільтра розплаву полімерів, згідно креслень авторів був виготовлений дослідний зразок фільтра розплаву з перфорованою трубою наступних розмірів: довжина циліндричної частини 240мм, діаметр 42мм, площа фільтруючої поверхні складає 316см².

Приклади комплектації наборів сіток на фільтруючому елементі:

Приклад 1 - знаний набір сіток (там же. с.99).
Набір скомплектований з трьох сіток :
перша та друга - опорні сітки;
третя - фільтруюча сітка з розміром комірок 200мкм.

Приклад 2.
Набір скомплектований з трьох сіток:
перша та друга - опорні сітки;
третя - фільтруюча сітка з розміром комірок 80мкм.

Приклад 3.
Набір скомплектований з шести сіток:
перша та друга - опорні сітки;
третя - фільтруюча сітка з розміром комірок 80мкм;

четверта, п'ята та шоста - додаткові фільтруючі сітки, що встановлені у порядку збільшення розміру комірок у кожній наступній сітці.

Дослідний зразок фільтру з наборами сіток згідно прикладів 1, 2 та 3 встановлювали на лінію грануляції на основі черв'ячного пресу з діаметром черв'яка 45мм та випробували при грануляції по-

передньо агломерованих відходів поліетиленової плівки, що знята з теплиць.

Результати випробувань наведені у таблиці.

Таблиця

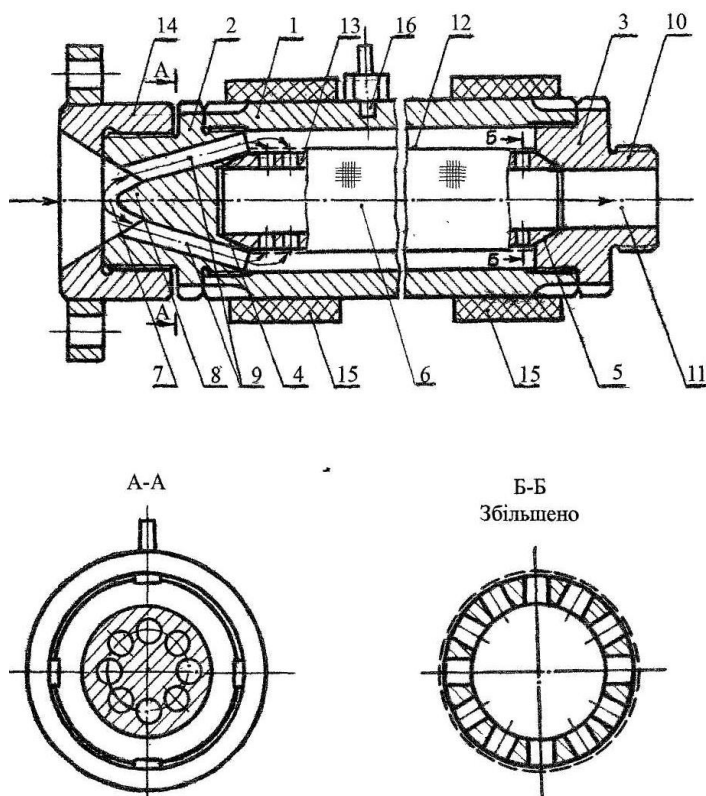
Найменування показників	Приклад 1	Приклад 2	Приклад 3
Загальна тривалість роботи фільтра до заміни фільтруючого елемента, год.	90	20	90
Тривалість операцій по заміні фільтруючого елемента, год.	1	1	1
Тривалість операцій по відновленню фільтруючого елемента, год.	3	3	4

З даних таблиці можна зробити висновок, що при використанні набору з додатковими фільтруючими сітками досягається затримання часток забруднень з лінійними розмірами не менше 80мкм за однакової тривалості роботи фільтру до заміни фільтруючого елемента порівняно зі знятим набором сіток, що забезпечує затримання часток не менше 200мкм (приклад 1 та 3). Без додаткових фільтруючих сіток тривалість роботи фільтра до

заміни фільтруючого елемента значно менша (приклад 2).

Таким чином, поряд з технологічними перевагами, які наведені вище, запропонований фільтр розплаву забезпечує можливість покращення очищення розплаву полімеру.

Винахід відноситься до галузі хімічного машинобудування та може бути використаний у лініях екструзії полімерів як обладнання для очищення розплаву полімерів шляхом фільтрування.



Фіг.