

(54) ФОРМУЮЧА ГОЛОВКА ЕКСТРУДЕРА

1

2

(21) 2004031956

(22) 16.03.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.

(72) Новицька Тамара Михайлівна, Хцинський Ростислав Ростиславович, Лукашова Вікторія Володимирівна

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПО РОЗРОБЦІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИЧНИХ МАС, ГУМИ ТА ШТУЧНОЇ ШКІРИ

(57) Формуюча головка екструдера, що містить встановлені на осі з можливістю обертання матри-

цю і дорн з виконаною на ньому нарізкою, які утворюють між собою робочий канал течії розплаву і мають на вихідних кінцях фільтри з каналами виходу розплаву, яка відрізняється тим, що канал течії розплаву перед фільтрами матриці і дорна утворює накопичувальну порожнину, в яку виступають прилеглі вінці фільтрів і стінки якої виконані з послідовно розміщеними кільцевими виступами, канали виходу розплаву фільтрів матриці і дорна виконані зі зменшенням до виходу, їх суміжні стінки на виході з'єднані, а протилежні закінчуються плічками, що сходяться під тупим кутом і утворюють вихідний отвір

Корисна модель відноситься до галузі обладнання для переробки пластмас і може використовуватись при виготовленні сітчастих матеріалів із спінених полімерів.

Переробка спінених полімерних матеріалів має свої особливості в порівнянні з переробкою звичайних термопластів. Основними технологічними параметрами, що зумовлюють процес утворення пінопластів з розплаву термопластичного полімеру, є температура розплаву, який містить в собі розчинений спінювач, і тиск, при якому знаходиться цей розплав. Від першого параметру залежить в'язкість розплаву термопласту, необхідна для одержання стабільної якісної піни, від другого - повнота розчинення газової фази в розплаві. Коли тиск в розплаві, що містить розчинену газову фазу, стає нижчим від тиску пружності пару в цій фазі, починається зародження пухирців газу в розплаві. Пухирці газової фази, що утворилась, при збереженні тиску в розплаві на постійному рівні не міняють свої розміри, а у випадку зниження тиску починають рости і ростуть до тих пір, доки в'язкість і поверхневий натяг розплаву не урівноважать надлишковий тиск в порах спіненої структури. При подальшому зниженні тиску до атмосферного тиску

стів, таким чином, потребує особливих конструкцій пристроїв для їх переробки. Це стосується, в основному формуючих головок екструдерів, до яких ставляться вимоги особливо точного підтримання температури і тиску в розплаві.

Відомий спосіб і установка для виготовлення сітчастого рукава із термопластичного матеріалу (пат. Норвегії №145020, публ. 14.07.76р, кл. B29D31/00) через кільцевий зазор, утворений мундштуком і дерном головки екструдера, яка направлена вертикально вниз. Дорн має конічний наконечник, що донизу розширюється, утворюючи матрицю, і на внутрішній поверхні краю матриці виконані поздовжні пази, через які розплав продавлюється у вигляді безперервних ниток, що утворюють поздовжню основу рукава. Мундштук має можливість ковзання відносно дорна в поздовжньому напрямку. В період опускання між дорном і матрицею утворюється кільцевий зазор, в який подається термопластичний матеріал, що зв'язує в поперечному напрямку поздовжні нитки. Конструкція дає змогу отримати сітку із звичайних полімерів, а зі спінених цього досягти неможливо, так як конструкція головки не забезпечує підтримання ні тиску, ні температури, необхідних для спінених структур.

на вихіді з головки роздівають розплави. Переплітаний ниток відбувається завдяки обертанню матриці і дорну в протилежних напрямках або з різною швидкістю. На валу внутрішньої головки закріплений диск, діаметр якого задає розмір сітчастого рукава. Закріплений радіально ніж розрізає рукав в осьовому напрямку.

Конструкції притаманні недоліки вищеописаної установки, а саме: на ній неможливо отримати сітку зі спінених полімерів із-за передчасного спінювання в головках з причини падіння тиску по мірі просування розплаву.

В основу корисної моделі поставлене рішення наступної технічної задачі: створення формуючої головки, яка дає можливість сформувати якісні сітчасті матеріали із спінених термопластів.

Технічна задача вирішується наступним чином: в формуючій головці, яка має встановлені на осі з можливістю обертання матрицю і дорн з виконаною на ньому нарізкою, що утворюють робочий канал для течії розплаву, який переходить в вихідні канали, виконані в матриці і дорні, новим є те, що канал течії розплаву перед фільтрами матриці і дорну утворює накопичувальну порожнину, куди виступають прилеглі вінці фільтрів і стінки якої виконані з послідовно розміщеними кільцевими виступами, а вихідні канали виконані зі зменшенням до виходу. Суміжні стінки вихідних каналів в матриці та дорні зближуються до мінімуму або з'єднуються між собою, а протилежні закінчуються плічками, що сходяться під тупим кутом.

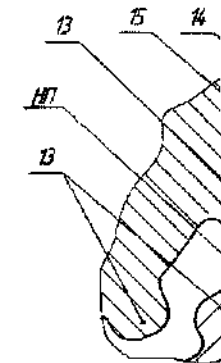
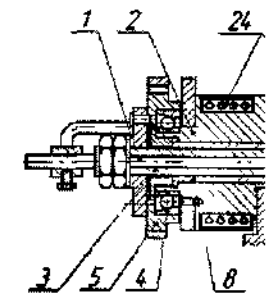
Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг.1 показано поздовжній розріз формуючої головки, на фіг.2 - поздовжній розріз на місці накопичувальної порожнини та фільтр з фіг.1

Формуюча головка для виготовлення сітчастих матеріалів із спінених термопластів містить в собі установлену на осі 1 матрицю 2 і дорн 3. На кінці осі 1 змонтовано підшипниковий вузол 4 з рушійною шестернею 5, які обертають дорн 3. На матриці 2 змонтований другий підшипниковий вузол 6 з шестернею 7, які забезпечують обертання матриці 2 в протилежний бік або в бік обертання дорну 3, але з іншою швидкістю через варіатор (на кресленні не показано). На вхідній циліндричній частині дорну 3 встановлена втулка 8, що захищає підшипниковий вузол 4 від попадання в нього розплаву, який подається в формуючу головку через перехідник 9 з екструдера підготовки розплаву (на кресленні вказано стрілкою зі словом "розплав") на нарізку 10 на дорні 3. Нарізка виконана зі зменшенням глибини до виходу. Матриця 2 і дорн 3 утворюють робочий канал течії розплаву, що звужується до виходу відповідно нарізці 10. На вихідних кінцях матриці 2 і дорну 3 закріплені фільтри 11 і 12 відповідно, тобто фільтра матриці 11 і фільтра дорну 12. Перед фільтрами 11 і 12 канал

ний на торці дорну 3 (див. фіг.2). Вінці 14 і 15 сприяють підтриманню в накопичувальній порожнині тиску, потрібного для рівноваги розплаву і не дають змоги йому передчасно спінитись. Фільтри 11 і 12 виконані з каналами 16 виходу розплаву. Канали виходу розплаву 16 виконані зі зменшенням до виходу. Суміжні стінки каналів 16, тобто стінки 17 і 18 на вихідній стороні фільтрів з'єднуються, а протилежні 19 і 20 закінчуються плічками 21 і 22, які виконані під кутом сходження від 90 градусів і вище, тобто під тупим кутом. Оптимальний кут сходження плічок 21 і 22 становить 90-120 градусів. Плічка 21 і 22 утворюють вихідний отвір 23. Таке виконання необхідне для випередження падіння тиску в каналах 16 перед вихідними отворами 23, та попередження можливого спінювання розплаву передчасно в каналах 16. Матриця 2 обладнана системою нагрівання 24. На осі 1 напроти вихідних отворів 23 встановлені калібруючий охолоджуваний пристрій 25 та вузол розрізання сітки 26.

Формуюча головка працює таким чином. З екструдера підготовки розплаву через перехідник 9 розплав подається в формуючу головку в робочий канал, утворений матрицею 2 та дорном 3. Втулка 8, кінець якої співпадає з бічною стінкою перехідника 9, не дає змоги розплаву йти в бік підшипникового вузла 4 і надійно захищає його, спрямовуючи розплав в робочий канал, де він підхоплюється нарізкою 10, пересувається і стискається. Нарізка 10 утримує розплав в рівновазі, не даючи йому можливості передчасно спінитись. Далі розплав поступає в накопичувальну порожнину (НП) з кільцевими виступами 13 на поверхнях дорну 3 і матриці 2. Оскільки виступи 13 розташовані не проти один одного, а послідовно в шаховому порядку, в розплав не виникає явищ пульсації. Розплав проходить шлях по лабіринту, додатково при цьому перемішується і стискається, тобто тиск, наданий розплаву на нарізці 10, зберігається. В розплав не відбувається небажаного передчасного спінювання. Цьому ж сприяють і виступаючі в накопичувальну порожнину вінці 14 і 15, виконані на торцях матриці 2 та дорну 3. Для того, щоб зберегти розчинність фізичного спінювача в розплав і далі, канали 16 фільтрів 11 і 12, в які надходить після накопичувальної порожнини розплав, виконані зі зменшенням до виходу. Для того, щоб не дати можливості розплаву спінитись передчасно, характерне виконання вихідного отвору 23 з фільтрів 11 і 12: суміжні стінки 17 і 18 каналів 16 фільтрів матриці і дорну на виході з'єднуються, а протилежні 19 і 20 закінчуються плічками 21 і 22, що сходяться під тупим кутом. Таким чином, розплав на виході піддається різкому стисканню, оскільки плічки 21 і 22 утворюють малий, в порівнянні з робочим каналом та каналом 16 виходу розплаву, вихідний отвір. При такому виконанні вихідного отвору формуюча

запропонована конструкція головки дає можливість не допустити передчасного спінювання





УКРАЇНА

(19) UA

(11) 4224

(13) U

(51) 7 B29C47/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ФОРМУЮЧА ГОЛОВКА ЕКСТРУДЕРА

1

2

(21) 2004031956

(22) 16.03.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.

(72) Новицька Тамара Михайлівна, Хцинський  
Ростислав Ростиславович, Лукашова Вікторія Во-  
лодимирівна(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ І  
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПО РОЗРОБЦІ  
МАШИН І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ПЛА-  
СТИЧНИХ МАС, ГУМИ ТА ШТУЧНОЇ ШКІРИ(57) Формуюча головка екструдера, що містить  
встановлені на осі з можливістю обертання матри-

цю і дорн з виконаною на ньому нарізкою, які утво-  
рюють між собою робочий канал течії розплаву і  
мають на вихідних кінцях фільтри з каналами ви-  
ходу розплаву, яка відрізняється тим, що канал  
течії розплаву перед фільтрами матриці і дорна  
утворює накопичувальну порожнину, в яку висту-  
пають прилеглі вінці фільтрів і стінки якої виконані з  
послідовно розміщеними кільцевими виступами,  
канали виходу розплаву фільтрів матриці і дорна  
виконані зі зменшенням до виходу, їх суміжні стін-  
ки на виході з'єднані, а протилежні закінчуються  
плічками, що сходяться під тупим кутом і утворю-  
ють вихідний отвір.

Корисна модель відноситься до галузі облад-  
нання для переробки пластмас і може використо-  
вуватись при виготовленні сітчастих матеріалів із  
спінених полімерів.

Переробка спінених полімерних матеріалів  
має свої особливості в порівнянні з переробкою  
звичайних термопластів. Основними технологіч-  
ними параметрами, що зумовлюють процес утво-  
рення пінопластів з розплаву термопластичного  
полімеру, є температура розплаву, який містить в  
собі розчинений спінювач, і тиск, при якому знахо-  
диться цей розплав. Від першого параметру зале-  
жить в'язкість розплаву термопласту, необхідна  
для одержання стабільної якісної піни, від другого  
- повнота розчинення газової фази в розплаві.  
Коли тиск в розплаві, що містить розчинену газову  
фазу, стає нижчим від тиску пружності пару в цій  
фазі, починається зародження пухирців газу в роз-  
плаві. Пухирці газової фази, що утворилась, при  
збереженні тиску в розплаві на постійному рівні не  
мінють свої розміри, а у випадку зниження тиску  
починають рости і ростуть до тих пір, доки в'язкість  
і поверхневий натяг розплаву не урівноважать  
надлишковий тиск в порах спіненої структури. При  
подальшому зниженні тиску до атмосферного тиск  
урівноважується з тиском пружності пару фізично-  
го пароутворювача, після чого починається необо-  
ротний розподіл фаз "газ-розплав" з руйнуванням  
спіненої структури.

Виробництво матеріалів із спінених термопла-

стів, таким чином, потребує особливих конструкцій  
пристроїв для їх переробки. Це стосується, в ос-  
новному формуючих головок екструдерів, до яких  
ставляться вимоги особливо точного підтримання  
температури і тиску в розплаві.

Відомий спосіб і установка для виготовлення сі-  
тчастого рукава із термопластичного матеріалу  
(пат. Норвегії №145020, публ. 14.07.76р., кл.  
B29D31/00) через кільцевий зазор, утворений  
мундштуком і дерном головки екструдера, яка на-  
правлена вертикально вниз. Дорн має конічний  
наконечник, що донизу розширюється, утворюючи  
матрицю, і на внутрішній поверхні краю матриці  
виконані поздовжні пази, через які розплав прода-  
влюється у вигляді безперервних ниток, що утво-  
рюють поздовжню основу рукава. Мундштук має  
можливість ковзання відносно дорна в поздовж-  
ньому напрямку. В період опускання між дорном і  
матрицею утворюється кільцевий зазор, в який  
подається термопластичний матеріал, що зв'язує в  
поперечному напрямку поздовжні нитки. Конструк-  
ція дає змогу отримати сітку із звичайних поліме-  
рів, а зі спінених цього досягти неможливо, так як  
конструкція головки не забезпечує підтримання ні  
тиску, ні температури, необхідних для спінених  
структур.

Найближчим до пропонованої корисної моделі  
є спосіб і установка екструдювання полімерних  
сіток (пат. США №3819451, публ. 25.06.74р., кл.  
B29B27/02), які одержують переплетенням суціль-

(13) U  
(11) 4224  
(19) UA

них і порожнистих ниток, що екструдують через дві головки з соплом у вигляді двох концентричних кілець. Через внутрішню головку екструдують суцільні нитки, через зовнішню - порожністі. Останні на виході з головки роздувають до заданих розмірів. Переплітаний ниток відбувається завдяки обертанню матриці і дорну в протилежних напрямках або з різною швидкістю. На валу внутрішньої головки закріплений диск, діаметр якого задає розмір сітчастого рукава. Закріплений радіально ніж розрізає рукав в осьовому напрямку.

Конструкції притаманні недоліки вищеприписаної установки, а саме: на ній неможливо отримати сітку зі спінених полімерів із-за передчасного спінення в головках з причини падіння тиску по мірі просування розплаву.

В основу корисної моделі поставлене рішення наступної технічної задачі: створення формуючої головки, яка дає можливість сформувати якісні сітчасті матеріали із спінених термопластів.

Технічна задача вирішується наступним чином: в формуючій головці, яка має встановлені на осі з можливістю обертання матрицю і дорн з виконаною на ньому нарізкою, що утворюють робочий канал для течії розплаву, який переходить в вихідні канали, виконані в матриці і дорні, новим є те, що канал течії розплаву перед фільтрами матриці і дорну утворює накопичувальну порожнину, куди виступають прилеглі вінці фільтрів і стінки якої виконані з послідовно розміщеними кільцевими виступами, а вихідні канали виконані зі зменшенням до виходу. Суміжні стінки вихідних каналів в матриці та дорні зближуються до мінімуму або з'єднуються між собою, а протилежні закінчуються плічками, що сходяться під тупим кутом.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг.1 показано поздовжній розріз формуючої головки, на фіг.2 - поздовжній розріз на місці накопичувальної порожнини та фільтрів з фіг.1.

Формуюча головка для виготовлення сітчастих матеріалів із спінених термопластів містить в собі встановлену на осі 1 матрицю 2 і дорн 3. На кінці осі 1 змонтовано підшипниковий вузол 4 з рушійною шестернею 5, які обертають дорн 3. На матриці 2 змонтований другий підшипниковий вузол 6 з шестернею 7, які забезпечують обертання матриці 2 в протилежний бік або в бік обертання дорну 3, але з іншою швидкістю через варіатор (на кресленні не показано). На вхідній циліндричній частині дорну 3 встановлена втулка 8, що захищає підшипниковий вузол 4 від попадання в нього розплаву, який подається в формуючу головку через перехідник 9 з екструдера підготовки розплаву (на кресленні вказано стрілкою зі словом "розплав") на нарізку 10 на дорні 3. Нарізка виконана зі зменшенням глибини до виходу. Матриця 2 і дорн 3 утворюють робочий канал течії розплаву, що звужується до виходу відповідно нарізці 10. На вихідних кінцях матриці 2 і дорну 3 закріплені фільтри 11 і 12 відповідно, тобто фільтра матриці 11 і фільтра дорну 12. Перед фільтрами 11 і 12 канал течії розплаву розширюється, утворюючи накопичувальну порожнину (НП). На внутрішній стінці матриці 2 і на дорні 3 на ділянці накопичувальної порожнини виконані кільцеві виступи 13. Виступи

на дорні 3 розташовані напроти западин на матриці 2 з утворенням лабіринту течії розплаву. В накопичувальну порожнину виступає вінець 14, виконаний на торці матриці 2 і вінець 15, виконаний на торці дорну 3 (див. фіг.2). Вінці 14 і 15 сприяють підтриманню в накопичувальній порожнині тиску, потрібного для рівноваги розплаву і не дають змоги йому передчасно спінитись. Фільтри 11 і 12 виконані з каналами 16 виходу розплаву. Канали виходу розплаву 16 виконані зі зменшенням до виходу. Суміжні стінки каналів 16, тобто стінки 17 і 18 на вихідній стороні фільтрів з'єднуються, а протилежні 19 і 20 закінчуються плічками 21 і 22, які виконані під кутом сходження від 90 градусів і вище, тобто під тупим кутом. Оптимальний кут сходження плічок 21 і 22 становить 90-120 градусів. Плічка 21 і 22 утворюють вихідний отвір 23. Таке виконання необхідне для випередження падіння тиску в каналах 16 перед вихідними отворами 23, та попередження можливого спінення розплаву передчасно в каналах 16. Матриця 2 обладнана системою нагрівання 24. На осі 1 напроти вихідних отворів 23 встановлені калібруючий охолоджуваний пристрій 25 та вузол розрізання сітки 26.

Формуюча головка працює таким чином. З екструдера підготовки розплаву через перехідник 9 розплав подається в формуючу головку в робочий канал, утворений матрицею 2 та дорном 3. Втулка 8, кінець якої співпадає з бічною стінкою перехідника 9, не дає змоги розплаву йти в бік підшипникового вузла 4 і надійно захищає його, спрямовуючи розплав в робочий канал, де він підхоплюється нарізкою 10, пересувається і стискається. Нарізка 10 утримує розплав в рівновазі, не даючи йому можливості передчасно спінитись. Далі розплав поступає в накопичувальну порожнину (НП) з кільцевими виступами 13 на поверхнях дорну 3 і матриці 2. Оскільки виступи 13 розташовані не проти один одного, а послідовно в шаховому порядку, в розплаві не виникає явищ пульсації. Розплав проходить шлях по лабіринту, додатково при цьому перемішується і стискається, тобто тиск, наданий розплаву на нарізці 10, зберігається. В розплаві не відбувається небажаного передчасного спінування. Цьому ж сприяють і виступаючі в накопичувальну порожнину вінці 14 і 15, виконані на торцях матриці 2 та дорну 3. Для того, щоб зберегти розчинність фізичного спінувача в розплаві і далі, канали 16 фільтрів 11 і 12, в які надходить після накопичувальної порожнини розплав, виконані зі зменшенням до виходу. Для того, щоб не дати можливості розплаву спінитись передчасно, характерне виконання вихідного отвору 23 з фільтрів 11 і 12: суміжні стінки 17 і 18 каналів 16 фільтрів матриці і дорну на виході з'єднуються, а протилежні 19 і 20 закінчуються плічками 21 і 22, що сходяться під тупим кутом. Таким чином, розплав на виході піддається різкому стисканню, оскільки плічки 21 і 22 утворюють малий, в порівнянні з робочим каналом та каналом 16 виходу розплаву, вихідний отвір. При такому виконанні вихідного отвору формування виробу проходить в точці, що дозволяє отримувати високоякісні вироби зі спінених полімерів та дає змогу уникнути такого доволі поширеного явища при переробці спінених полімерів, як "град"

- розрушена структура полімеру, яка утворюється при падінні тиску в головці і накопичується на поверхні виробу у вигляді монолітних часточок, що погіршує зовнішній вигляд виробів.

Запропонована конструкція головки дає можливість не допустити передчасного спінення мате-

ріалу в ній і дозволяє підтримувати на протязі всього руху розплаву потрібний тиск і температуру без яких би то не було допоміжних засобів чи зусиль і затрат. Застосування запропонованої формуючої головки дає змогу отримати високоякісні вироби зі спінених термопластів.

