



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47158 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B29B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ЗМІШУВАЛЬНО-ІНЖЕКЦІЙНИЙ ВУЗОЛ МАШИНИ ДЛЯ ЛИТТЯ ПІД ТИСКОМ

1

2

(21) u200903202

(22) 03.04.2009

(24) 25.01.2010

(46) 25.01.2010, Бюл.№ 2, 2010 р.

(72) СІВЕЦЬКИЙ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, СО-  
КОЛЬСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, КУШНІР  
МИХАЙЛО СЕРГІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"

(57) Змішувально-інжекційний вузол машини для  
лиття під тиском, що містить матеріальний ци-  
ліндр, наконечник з упором, закріплений на шнеку,  
та втулку, яка встановлена з можливістю осьового

руху відносно наконечника та матеріального циліндра, який **відрізняється** тим, що втулка закріплена на наконечнику в коллового напрямку, причому на зовнішній поверхні втулки та внутрішній поверхні матеріального циліндра виконані заглиблення, які утворюють між собою канали для протікання полімеру, на зовнішній циліндричній поверхні втулки, з боку наконечника, заглиблення виконані на довжині, яка менша від довжини втулки на величину, більшу довжини щонайменше одного заглиблення на внутрішній поверхні матеріального циліндра, а на торцевій поверхні втулки, з боку шнека, виконані спряжені з заглибленнями на зовнішній поверхні втулки наскрізні отвори.

Корисна модель належить до обладнання для переробки полімерних матеріалів методом лиття під тиском. Корисна модель може бути використана для виготовлення виробів довільної форми на машинах із шнековою підготовкою полімеру за умови реалізації в одну стадію процесів змішування і лиття.

В машинах для лиття термопластів під тиском із шнековою підготовкою полімеру перероблюваний матеріал розплавляється, гомогенізується та за рахунок обертання шнека переміщується від завантажувальної горловини в напрямку сопла, і накопичується в порожнині перед ним. Після накопичення необхідної порції полімеру він виштовхується до прес-форми під заданим тиском крізь сопло за рахунок переміщення шнека в напрямку сопла і запирання зворотнього клапана. При цьому в порожнині біля сопла розвивається значний тиск (до 250МПа).

Полімер, під дією тиску, намагається також повернутися до гвинтового каналу шнека. Для зменшення втрат накопиченої порції полімеру за рахунок зворотнього току до каналу шнека, останній оснащують зворотнім клапаном. Такий клапан, як правило, розміщують на наконечнику шнека.

Найближчим до корисної моделі аналогом обрано інжекційний вузол, що містить наконечник з упором, закріплений на шнеку та кільцеву втулку, яка встановлена з можливістю вісьового руху відносно наконечника та циліндра і перекриття кана-

лу для перетікання полімеру, при цьому внутрішня поверхня втулки і зовнішня поверхня наконечника виконані з однаковим діаметром і мають поглиблення, які утворюють між собою канали для протікання полімеру, а в упорі виконані наскрізні канали [1].

Така конструкція звужує можливості машини, так як не в повній мірі забезпечується необхідна якість змішувальної дії, тому що мала площа контакту кільцевої втулки та наконечника з упором. В даній конструкції клапана її можна регулювати лише за рахунок зменшення продуктивності процесу набору порції полімеру. Встановлення ж додаткових змішувальних елементів на шнеці потребує значних конструктивних переробок інжекційного вузла.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення відомого інжекційного вузла шляхом оснащення спряжених зовнішньої циліндричної поверхні втулки та внутрішньої поверхні матеріального циліндра поверхонь поглибленнями, що забезпечить підвищення змішувальної ефективності при наборі порції полімеру за рахунок збільшення площі розміщень поглиблень на зовнішній поверхні втулки та внутрішній поверхні матеріального циліндра.

Поставлена задача вирішується тим, що в змішувально-інжекційному вузлі машини для лиття під тиском, що містить матеріальний циліндр, наконечник з упором, закріплений на шнеку, та втулку

(13) U

(11) 47158

(19) UA

ку, яка встановлена з можливістю осьового руху відносно наконечника та матеріального циліндра, новим є те, що втулка закріплена на наконечнику в колітовому напрямку, причому на зовнішній поверхні втулки та внутрішній поверхні матеріального циліндра виконані поглиблення, які утворюють між собою канали для протікання полімеру, на зовнішній циліндричній поверхні втулки з боку наконечника поглиблення виконані на довжині, яка менша довжини втулки на величину, більшу довжини щонайменше одного поглиблення на внутрішній поверхні матеріального циліндра, а на торцевій поверхні втулки з боку шнека, виконано спряжеш з поглибленнями на зовнішній поверхні втулки наскрізні отвори.

Наявність причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю істотних ознак корисної моделі і одержуванім технічним результатом полягає в наступному.

Встановлення втулки на наконечнику без можливості повертання відносно наконечника і оснащення її зовнішньої циліндричної поверхні, внутрішньої поверхні матеріального циліндра, які контактують між собою, поглибленнями, при обертанні втулки і переміщення її в осьовому напрямі в крайнє положення в бік упора утворює канали для протікання полімеру, які при обертанні втулки відносно матеріального циліндра поперемінно відкриваються та закриваються. Це забезпечує високу змішувальну ефективність і необхідний рівень гомогенізації за рахунок багаторазового розділення та злиття потоків полімеру при його перетіканні між поглибленнями.

Сутність конструкції корисної моделі пояснюється кресленнями. На фіг. зображено змішувально-інжекційний вузол в двох положеннях: в верхній половині креслення зображено вузол в режимі набору порції полімеру, в нижній - в режимі впорскування полімеру.

Змішувально-інжекційний вузол машини для лиття під тиском складається з матеріального циліндра 1 та шнека 2, на кінці якого встановлено наконечник 3 з упором 4 та втулка 5. Зовнішня поверхня втулки 5 та внутрішня поверхня матеріального циліндра 1, які контактують, мають поглиблення 6 та 7, які утворюють між собою канали для протікання полімеру. Також на торцевій поверхні втулки 5, яка контактує зі шнеком 2, виконані наскрізні отвори 8, які з'єднують поглиблення 7 з порожниною  $\alpha$ . Втулка 5 встановлена на циліндричній частині наконечника 3 з можливістю осьового руху відносно нього та матеріального циліндра 1 без можливості обертання навколо осі наконечника. Втулка 5, наприклад, оснащена шпоночним

пазом, і фіксується на наконечнику 3 за допомогою шпонки 9. Отвір для виходу розплаву виконано в мундштуці 10, закріпленому на матеріальному циліндрі 1. В упорі 4 виконані прорізи 11 для протікання полімеру

Розглянемо роботу змішувача.

При обертанні в матеріальному циліндрі 1 шнека 2 полімер рухається по його гвинтовій нарізці і потрапляє в порожнину 5, яка утворена торцевими поверхнями шнека 2 та втулки 5 (фіг.). За рахунок створення надлишкового тиску полімер переміщує втулку 5 в напрямку торцевої поверхні упора 4. При цьому полімер потрапляє в наскрізні отвори 8, які з'єднують порожнину  $\alpha$  (див. нижню частину фіг.) та поглиблення 7, і розбивається на потоки. Під час обертання втулки 5 разом з наконечником 3 відбувається постійне з'єднання та роз'єднання поглиблень 6 та 7 між собою, з утворенням в кожний момент часу нових конфігурацій каналів. При цьому полімер піддається інтенсивним зсувним деформаціям, зрізу, розділенням та злиттям невеликих об'ємів полімеру, що знаходяться в поглибленнях 6 та 7. Це забезпечує якісний змішувальний ефект, наряду з виконанням запираючої функції.

Накопичена в порожнині 6 порція полімеру впорскується до порожнини прес-форми за рахунок переміщення шнека 2 в напрямку мундштука 10 (див. верхню частину фіг.). Торцева поверхня шнека 2 набігає на повернуту до неї торцеву поверхню втулки 5, перекриваючи зворотній рух полімеру в гвинтовий канал шнека. Також циліндрична частина, яка виконана на зовнішній поверхні втулки, перекриває наскрізні отвори 8 для руху полімеру. Це забезпечує розвиток необхідного тиску і швидкості заповнення прес-форми полімером.

За рахунок такої модернізації конструкції зворотнього кільцевого клапана інжекційного вузла машини для лиття під тиском, досягається суттєве підвищення змішувальної ефективності за умов запобігання втрат тиску при заповненні прес-форми. Таким чином може бути модернізована будь-яка машина для лиття під тиском із шнековою підготовкою полімеру. Витрати на модернізацію мінімальні і пов'язані з виготовленням втулки і вдосконалення конструкції наконечника та матеріального циліндра. Такі роботи, як правило, виконуються на звичайному універсальному металообробному обладнанні і не викликають труднощів.

Джерела інформації

1. Патент № 34306 Україна, МПК B29B 7/00, 11.08.2008. Інжекційний вузол машини для лиття під тиском.

