



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 71330

(13) A

(51) 7 B22C9/04

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

## (54) СПОСІБ СПІНЮВАННЯ ГРАНУЛ

1

2

(21) 20031212082

(22) 23.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Шинський Ігор Олегович, Святюк Олександр Петрович

(73) Шинський Ігор Олегович, Шинський Олег Йосипович, Святюк Олександр Петрович, Федоров Віктор Архипович

(57) 1. Спосіб спінювання гранул матеріалу для виготовлення ливарних моделей, наприклад пінополістиролу, шляхом впливу на них газоподібних речовин з різними параметрами, наприклад, гаря-

чого повітря, який **відрізняється** тим, що гранули піддають тиску гарячого повітря в герметичній камері, витримують під цим тиском час, необхідний для поширення цього тиску в усі пори гранул і переходу пінополістиролу у високоеластичний стан, після чого раптово викидають гранули в простір з нижчим тиском, наприклад атмосферним.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що гранули матеріалу під час подачі в герметичну камеру гарячого повітря під тиском і витримуванні їх при цьому тиску неперервно перемішуються, наприклад, шляхом обертання камери навколо її осі, в першу чергу - горизонтальної.

Винахід відноситься до області ливарного виробництва і може бути використаний для виробництва виливок з чорних і кольорових сплавів із застосуванням газифікованих моделей.

Відомі способи підспінювання гранул, в першу чергу - гранул пінополістиролу, перед виготовленням з них моделей [1]. Але всі вони мають істотні недоліки.

Відомий спосіб підспінювання гранул полістиролу в гарячій воді [1, стор.41] при температурі 95-110°C, згідно якого гранули засипані тонким шаром в короб з днищем та кришкою з капронової або мідної сітки, занурюють в кип'ячу воду на таку глибину, щоб верх короба був перекритий кип'ячою водою. Після витримки у воді на протязі заданого часу короб витягують і помішують в сушило при температурі в ньому 30-40°C.

Недоліком відомого способу являється велика вологість гранул, що вимагає тривалого сушіння, а також грудкування (злипання) гранул.

Відомий спосіб підспінювання гранул полістиролу водяною парою [1, стор.41-42], згідно якого гранули різними способами (статичний, кінетичний і динамічний) піддають впливу водяної пари.

Недоліками відомого способу являється його тривалість, істотні енергозатрати, складність обладнання та його обслуговування.

Відомий спосіб підспінювання гранул полістиролу в електромагнітному полі високої частоти (СВЧ) [1, стор.43], при якому гранули попередньо змочують водою, що містить електроліт. Після підспінювання ці гранули не потребують сушіння.

Недоліками даного способу являється його трудомісткість, енергомісткість, а також шкідливість для обслуговуючого персоналу поля СВЧ.

Відомий також, вибраний як прототип по більшості суттєвих ознак, що збігаються, спосіб підспінювання гранул полістиролу [2, стор.54], який полягає в ежектуванні гранул полістиролу повітрям з температурою 100-110°C, підігрітого в спеціальному підігрівачі, подачі гранул в циклон, повітряний холодильник, звідки гранули попадають в збірник.

Недоліками прототипу являються: тривалість процесу, недостатня степінь спучування, а також сплавлення гранул при підвищених температурах виконання способу.

(13) A

(11) 71330

(19) UA

Завданнями, на рішення яких направлений винахід, являється усунення перерахованих вище недоліків.

Поставлена мета досягається тим, що згідно способу спінювання гранул пінополістиролу шляхом впливу на них газоподібних речовин з різними параметрами, наприклад гарячого повітря в герметичній камері, подають в герметичну камеру гаряче повітря під підвищеним тиском, витримують під цим тиском час, необхідний для поширення цього тиску в усі пори гранул і переходу пінополістиролу у вискоеластичний стан, після чого раптово викидають гранули в простір з нижчим тиском, наприклад атмосферним. При цьому, гранули під час подачі в герметичну камеру гарячого повітря під тиском і витримки їх при цьому тиску, неперервно перемішуються, наприклад, шляхом обертання камери навколо її осі, в першу чергу - горизонтальної.

При цьому нам відомий спосіб виробництва вибухнувших зерен (клас A23L1/18), який полягає в наступному.

Зерна, наприклад злакових культур, завантажують в герметичну камеру і нагрівають його, вводячи в камеру водяну пару [3]. Волога, яка міститься в зерні, переходить в пароподібний стан, частково виходить з нього, стріючи підвищенню тиску в камері, а та, що залишилася в порах зерен,

створює в останніх значний тиск, який проте, врівноважується зовнішнім тиском. Після миттєвого викиду зерна в ємність з атмосферним тиском внутрішній тиск в порах зерен розриває (спучує) останні. Таким чином виробляють пластівці.

Згідно іншому способу [4] нагрівання зерен здійснюється в киплячому шарі перегрітою парою атмосферного тиску з температурою 413-473K (140-200°C) і швидкістю 2-5м/с на протязі 1-5хв. При цьому за рахунок утворення плівки конденсації на поверхні продукту в початковий момент часу і високих коефіцієнтів теплообміну при конденсації відбувається швидке нагрівання продукту до гранично допустимої температури 393-405K (120-132°C). Потім оброблені зерна поміщують у вакуум глибиною 0,95атм. Внаслідок швидкого скидання тиску відбувається закипання та видалення вологи, яка спучує зерна.

Отже, суть способу одержання спучених зерен полягає в створенні в камері та в порах зерен певного тиску, раптового викидання зерен в простір із значно меншим тиском, що приводить до спучування зерен за рахунок більшого тиску в порах.

Але у відомих та запропонованих способах є різниця те тільки в галузях застосування (див. п.2.1.3 "Правил складання і подання заявки на винахід та заявки на корисну модель"), але й інші істотні ознаки (див. таблицю).

Таблиця

РІЗНИЦЯ  
між відомими та запропонованими способами

Спучування зерен злакових культур	Спінювання гранул пінополістиролу
Нагрівання	
Зерна нагрівають для перетворення в пару вологи, яка знаходиться в зернах	Гранули пінополістиролу нагрівають для того, щоб крихкий матеріал став вискоеластичним (тобто, щоб потім гранули не розривалися на дрібненькі кусочки, а розширювалися - набухали, спучувалися)
Створення внутрішнього тиску	
Тиск в зернах створюється внаслідок перетворення в пару вологи, яка знаходиться в зернах	Тиск в гранулах створюють поступовим збільшенням тиску зовнішнього середовища (повітря), яке просочується в пори гранул
Спучування зерен та спінювання гранул	
При раптовому викиданні ("вистрілюванні") зерен або гранул із камер з високим тиском в середовище з нормальним тиском, пара (в зернах), або повітря (в гранулах), які знаходяться там під високим тиском, не встигаючи вийти через дрібні пори, спучують зерна та спінують гранули	

На кресленні зображений пристрій для здійснення запропонованого способу, вид в плані.

Пристрій складається із циліндричної камери 1, яка, опираючись на підшипники 2 і 3, закріплена на рамі 4. Рама за допомогою двох підшипників 5 опирається на ліву 6 і праву 7 опори. Таким чином, камера 1 може обертатися навколо своєї осі, перпендикулярній першій.

Привід обертання камери 1 навколо своєї осі здійснюється за допомогою електродвигуна 8, клиноремінної передачі 9 та конічних шестерень 10 і 11, перша з яких закріплена на одному валу з великим шківом (менший шків на валу електродвигуна 8 - не показано), а друга - на камері 1. Для

забезпечення негайної зупинки камери встановлено гальмо 12.

Привід обертання рами 4 здійснюється за допомогою пневмоциліндра 13 та циліндричних шестерень 14 і 15. Пневмоциліндр 13 за допомогою тяги шарнірно з'єднаний з нижньою частиною великої шестерні 14 і забезпечує поворот останньої на певний кут, достатній для того, щоб повернути малу шестерню 15 на кут, більший 180°. Таким чином рама, крім горизонтального положення, може займати ще й два вертикальних - камерою 1 вгору або вниз.

Камера 1 з одного боку закрита кришкою 16, яка герметично фіксується на камері затвором 17,

а з другого - рухомо і герметично з'єднана з трубопроводом, на якому встановлений електронагрівач 18, а кінець з'єднаний шлангом 19 через дросель (не показаний) з джерелом стисненого повітря, наприклад компресором (не показаний).

Спосіб здійснюють наступним чином

Циліндричну камеру 1 встановлюють у вертикальне положення - кришкою 16 вгору. Відкривають кришку і засипають в камеру порцію гранул пінополістиролу, герметично закривають кришку і повертають камеру в горизонтальне положення. Включають нагрівач 18 повітря. Після досягнення максимально допустимої температури автоматично відкривається клапан (не показаний) подачі повітря в камеру і привід (8-11) обертання камери. При досягненні в камері встановленого тиску закривається клапан подачі повітря в камеру і відключається нагрівач 18.

Після початку подачі гарячого стисненого повітря в камеру гранули полістиролу починають прогріватися, а їх пори - заповнюватися стисненим гарячим повітрям. Тиск гарячого повітря в камері збільшується. З деяким відставанням збільшується він і в гранулах. Прогріті гранули з крижких стають високоеластичними. Через деякий час після перекриття подачі повітря в камеру тиск в гранулах вирівнюється із зовнішнім тиском - тиском у камері.

Після певного, встановленого часу обертання камери, її обертання припиняється. Камеру за допомогою приводу повертають у вертикальне положення - кришкою вниз. Відкривають затвор 17. Під дією стисненого повітря кришка 16 моментально відкривається, а стиснене повітря "вистрілює" гранули в підставлену тару.

Після "вистрілювання" гранул в емність з атмосферним тиском, гаряче повітря в порах гранул, яке має високий тиск, спучує (спінює) гранули, які, будучи еластичними, не лопаються, а розтягуючись стисненим повітрям, збільшують свій об'єм. Збільшення об'єму відбувається до вирівнювання тиску в порах гранул з атмосферним. (Фактично залишковий тиск в гранулах чуть більше навколишнього (атмосферного) на величину опору матеріалу гранул розширенню). Це збільшення об'єму гранул відбувається практично миттєво. Після цього гранули охолоджуються, втрачають еластичність і зберігають набуту форму та об'єм. Цикл закінчено. Камеру повертають навколо горизонтальної осі на 180° відкритим кінцем вгору і починають другий цикл.

Впровадження запропонованого нами способу спінювання гранул полістиролу зробить непотрібним введення в них дорогих пороутворювачів, до

яких пред'являються досить високі вимоги [5]:

"Ідеальний газоутворювач для пінопластів повинен задовольняти наступним вимогам:

- газ повинен виділятися у вузькому інтервалі температур з певною швидкістю;

- газ, який виділяється, і продукти розкладання газоутворювача не повинні мати корозійної активності та токсичності, не повинні мати неприємного запаху;

- газоутворювач повинен рівномірно розподілятися в полімерній композиції;

- розкладання газоутворювача не повинно супроводжуватися виділенням великої кількості тепла, що може привести до деструкції полімеру;

- газоутворювач і продукти його розкладання, не повинні впливати на швидкість затвердження полімера;

- газоутворювач повинен бути дешевим, стійким при зберіганні та транспортуванні.

Поки такого ідеального газоутворювача, задовольняючого всім перерахованим вимогам, не існує.

Найважливішою характеристикою газоутворювача являється його газове число, тобто кількість газу, яка виділяється при розкладанні 1г газоутворювача."

Отже:

- по-перше, стають непотрібними дорогий газоутворювач і всі операції по його введенню в полістирол;

- по-друге, величина стучування пороутворювача обмежена, оскільки залежить від його газового числа, а величина вспучування за допомогою стисненого підігрітого повітря, яка залежить тільки від величини тиску, практично не обмежена - полістирол можна перетворити навіть у піну.

Джерела інформації:

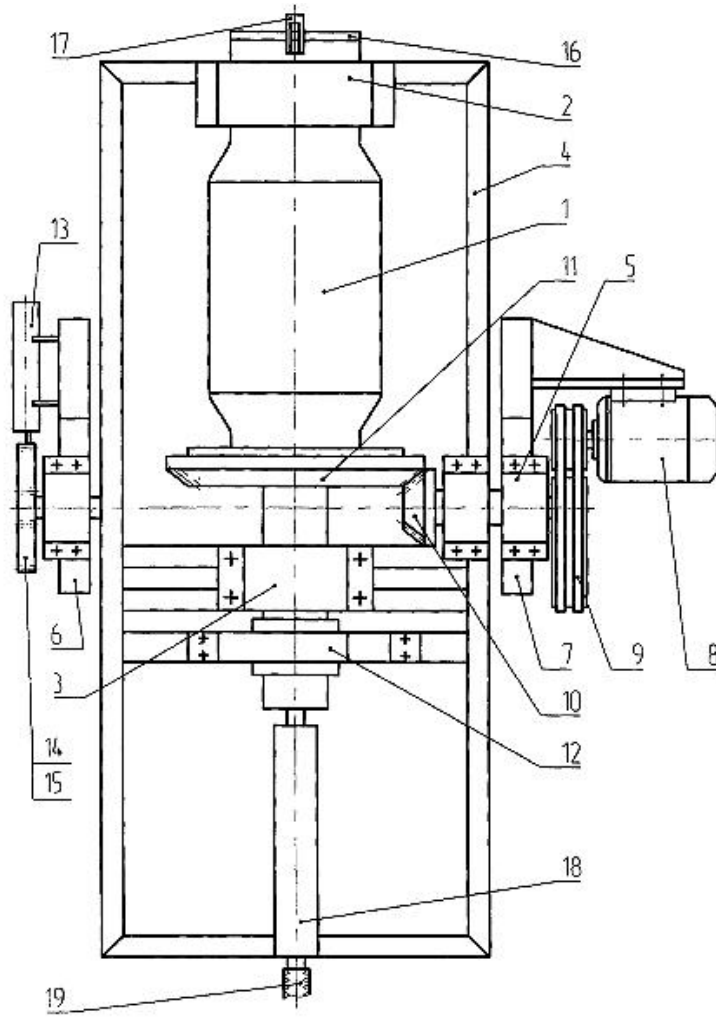
1. Шуляк В.С., Рыбаков С.А., Григорян К.А. Производство отливок по газифицируемому модели. - М.: МГИУ, 2001. - 330с.

2. Павлов В.А. Пенополистирол. - М.: Химия, 1973. - 240с.

3. Самусенко М.Ф., Георгиевский Б.И., Лобань А.Я., Симонов А.В., Дворецкий А.А. Способ производства взорванных зёрен. Авт. св. СССР №165370 от 22.08.1963г., МКИ А23L1/18. БИ №18, 1964г.

4. Остриков А.Н., Кавченко В.М. Способ производства взорванных зёрен. Авт. св. СССР №1386156 от 26.06.1985г., МКИ А23L1/18. БИ №13, 19.02.1988г.

5. Берлин А.А. Основы производства газонаполненных пластмасс и эластомеров. - М.: Госхимиздат, 1954. - 190с.



Фіг.