



УКРАЇНА

(19) UA (11) 7159 (13) U

(51) 7 B28B3/00

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

## (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАГОТОВОК З ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) 20040907846

(22) 27.09.2004

(24) 15.06.2005

(46) 15.06.2005, Бюл. № 6, 2005 р.

(72) Пентюк Борис Миколайович, Назаренко Іван Іванович

(73) Вінницький національний технічний університет

(57) Спосіб виготовлення заготовок з порошкових матеріалів шляхом прикладання періодичної си-

лової дії, яку здійснюють пікоподібні навантаження з розвантаженнями, і зусилля статичного притискання, який відрізняється тим, що періодичну силову дію здійснюють три пікоподібні навантаження, які чергуються з розвантаженнями, при цьому величина пікоподібних навантажень більша зусилля статичного притискання, а величина розвантажень складає 0 + 1 величини зусилля статичного притискання.

Корисна модель відноситься до області виробництва виробів з порошкових матеріалів на підприємствах електротехнічної, легкої промисловості, в будівництві і металургії.

Відомий спосіб виготовлення заготовок з порошкових матеріалів шляхом періодичної силової дії і статичного пресування [а. с. №1761479, Б.І. №34, 1992, М. кл. B28B1/26].

Недоліком способу є одностороннє верхнє навантаження заготовки без її розвантаження, що ускладнює вихід повітря із матеріалу, не дозволяє частинкам займати оптимальні положення по об'єму заготовки, що значною мірою впливає на якість виробу.

Відомий спосіб виготовлення заготовок з порошкових матеріалів шляхом періодичної силової дії, яка включає вертикальні коливальні навантаження, і статичне пресування [а. с. №337259, Б.І. №12, 1970 М. кл. B28B1/08].

Недоліком способу є обмежені можливості пресування, яке забезпечує рівнощільність виробу без досягнення високої щільності, що впливає на якість виробу.

Найбільш близьким до винаходу технологічним рішенням є спосіб виготовлення заготовок з порошкових матеріалів шляхом прикладання періодичної силової дії, яку здійснюють 1-2 пікоподібні навантаження з розвантаженнями, і зусилля статичного притискання, величини пікоподібних навантажень і розвантажень відповідно рівні 1-10 і 0,2-1 величини статичного притискання, а відношення часу пікоподібного навантаження до одного повного періоду силової дії складає 0,1-1 [а.с. №996188,

Б.І. №6, 1983, М. кл. B28B3/00].

Недоліком є обмежені технологічні можливості способу, який має два пікоподібні навантаження заготовок за один хід вібростола, при цьому розвантаження відбуваються тільки частково, тому ускладнюють вихід повітря і перерозподілення часток по об'єму заготовок, що значно погіршує якість виробу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу виготовлення заготовок з порошкових матеріалів, в якому за рахунок зміни кількості і характеру навантаження досягається видалення повітря з заготовки і забезпечується рівномірне розподілення часток матеріалу і в'язучих добавок по об'єму, що призводить до підвищення якості виробів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виготовлення заготовок з порошкових матеріалів шляхом прикладання періодичної силової дії, яку здійснюють пікоподібні навантаження з розвантаженнями, і зусилля статичного притискання, відрізняється тим, що періодичну силову дію здійснюють три пікоподібні навантаження, які чергуються з розвантаженнями, при цьому величина пікоподібних навантажень більше зусилля статичного притискання, а величина розвантажень складає 0-1 величини зусилля статичного притискання.

На Фіг.1 схематично зображено пристрій для реалізації запропонованого способу,

на Фіг.2 і Фіг.3 - епюри навантажень по запропонованому способу.

Виготовлення заготовки 1 з порошкових мате-

(19) UA (11) 7159 (13) U

риалів згідно запропонованого способу відбувається на підпружиненому вібростолі 2, який встановлений на жорстких упорах 3 і містить робочий циліндр 4 з гідроімпульсним приводом. Заготовка 1 знаходиться у прес-формі між верхнім пуансоном 5, нижнім пуансоном 6 і матрицею 7. Верхній пуансон 5 навантажений статичною силою  $F_0$ , на ньому встановлено інерційний притискач 8 і пружину 9.

Спосіб реалізується наступним чином. В матрицю 7 засипають порошок матеріалу, вводять верхній пуансон 5 і навантажують заготовку 1 статичним зусиллям  $F_0$ , яке складається із безінерційної сили  $F_0$ , ваги  $G_n$  притискача 8, зусилля  $F_{пр}$  пружини 9 ( $F_0 = F_0 + G_n + F_{пр}$ ).

При імпульсному підвищенні тиску робочого середовища в робочому циліндрі 4, вібростіл 2 прискорено рухається вгору і заготовка 1 знизу піддається пікоподібному навантаженню з максимальним зусиллям  $N_1$  (ділянка а-в-с, Фіг 2). Величина зусилля  $N_1$  визначається масою інерційного притискача 8 і прискоренням ходу вібростола 2 вгору, зусилля  $N_1$  більше статичного зусилля  $F_0$ . Разом з вібростолом 2 рухається вгору прес-форма та інерційний притискач 8. Після прикорочення дії імпульсу тиску робочого середовища в робочому циліндрі 4, вібростіл 2 під дією власних пружин 9 і сили  $F_0$  разом з прес-формою починає рухатися вниз, а інерційний притискач 8 під дією сил інерції рухається вгору і відривається від верхнього пуансона 5. Таким чином заготовка 1 розвантажується і пікоподібне розвантаження (ділянка с-d-e) є продовженням пікоподібного навантаження, складає з ним один цикл ударного навантаження-розвантаження (ділянка а-в-с-d-e). Величина зусилля мінімального розвантаження  $N_{p1}$  визначається величиною зусилля  $F_0$  і силами опору руху вібростола 2 в вихідне нижнє положення.

При досягненні вібростолом 2 вихідного нижнього положення і удару по жорстких упорах 3 заготовка 1 повторно навантажується пікоподібним зусиллям (ділянка е-и-к), після якого слідує розвантаження до величини зусилля  $N_{p2}$  (ділянка k-r-s). Величина зусилля розвантаження  $N_{p2}$  визначається величиною безінерційної сили  $F_0$  і силами тертя ( $F_{тр}$ ) між пуансонами і матрицею 7 ( $N_{p2} = F_0 + F_{тр}$ ).

В момент досягнення інерційним притискачем 8 свого нижнього вихідного положення, останній вдаряє по верхньому пуансону 5 і навантажує заготовку 1 зверху пікоподібним зусиллям  $N_3$  (ділянка s-m-n). Величина зусилля  $N_3$  визначається зусиллям  $F_{пр}$  пружини 9, вагою  $G_n$  притискача 8, часом удару між притискачем 8 і пуансоном 5, а також жорсткістю заготовки 1.

Після трьох пікоподібних навантажень з максимальним зусиллями ( $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ) і проміжками розвантажень до величини ( $N_{p1}$ ,  $N_{p2}$ ) слідує статичне притискання з величиною зусилля  $F_0$ . Через період часу  $T$  повторюється періодична силова дія на заготовку 1.

Спосіб виготовлення заготовок за рахунок

трьох пікоподібних навантажень з пікоподібними розвантаженнями до величини  $N_{p1}$  і  $N_{p2}$ , без повного розвантаження ( $N_{p1} \geq 0$ ,  $N_{p2} \geq 0$ ) рекомендований для сухих і напівсухих матеріалів з малим вмістом в'язучих матеріалів.

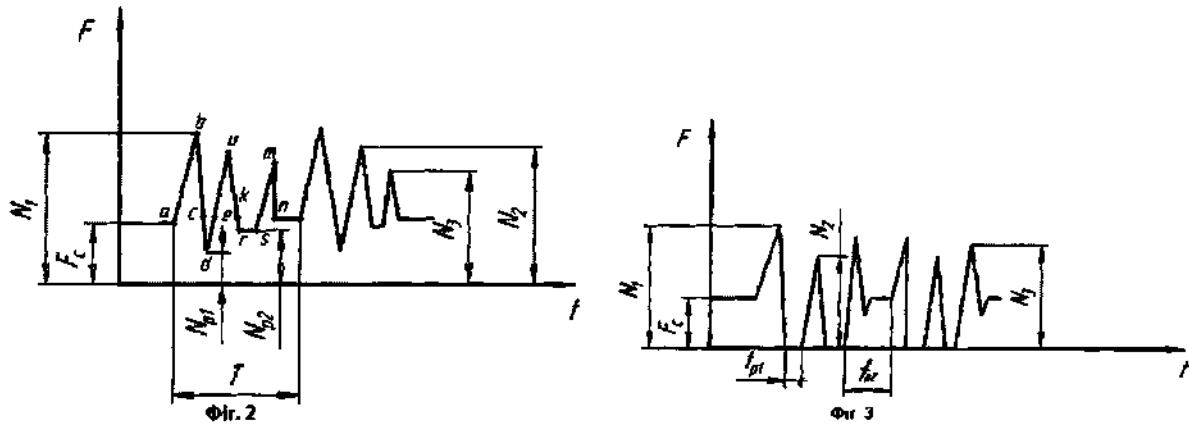
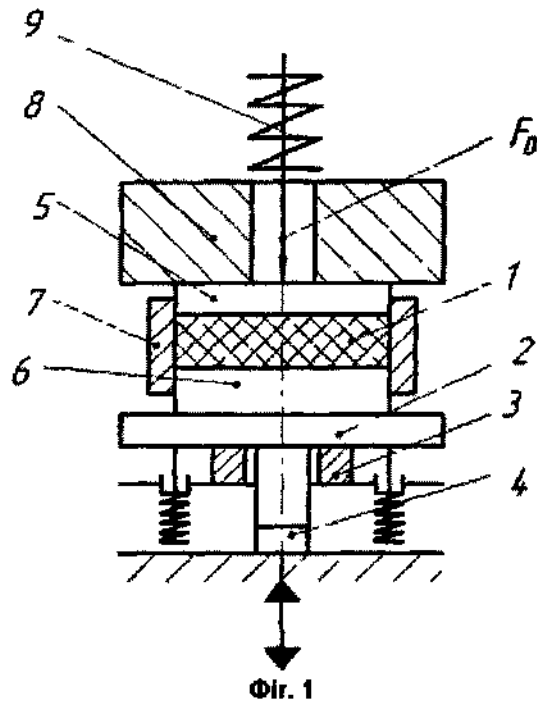
При збільшенні вологості матеріалів більше 10% і введенні в'язучих матеріалів до 20% необхідно повністю розвантажувати заготовку для поліпшення виходу повітря і розподілення частинок порошкового матеріалу по об'єму прес-форми. Особливо важливо використання навантаження з повним розвантаженням на початковій стадії пресування, коли не сформована структура виробу і частинки порошку можуть створювати локальні структурні утворення, які ускладнюють рівномірне розподілення частинок між в'язучими матеріалами.

Пресування заготовок з повним розвантаженням (див Фіг 3) здійснюються таким чином. Після засипання порошкового матеріалу в прес-форму, верхній пуансон 5 вводиться в матрицю 7 і навантажує заготовку 1 статичним зусиллям  $F_0$ , яке визначається  $F_0 = G_n + F_{тр}$ . При русі вібростола 2 вгору, заготовка навантажується пікоподібним зусиллям  $N_1$  і рухається разом з притискачем 8 вгору. При ході вібростола 2 вниз заготовка 1 повністю розвантажується ( $N_{p1} = 0$ ). Обумовлено це тим, що відсутня безінерційна сила ( $F_0 = 0$ ), а притискач 8 по інерції рухається вгору. В крайньому нижньому положенні вібростола 2, останній вдаряє по жорстких упорах 3 і повторно навантажує заготовку 1 знизу пікоподібним зусиллям  $N_3$ , яке визначається часом удару, вагою виробу і верхнього пуансона 5. Після пікоподібного навантаження слідує повне розвантаження ( $N_{p2} = 0$ ). При поверненні інерційного притискача 8 в вихідне положення, він ударяє по верхньому пуансону 5 і в третій раз навантажує заготовку 1 зусиллям  $N_3$  (Фіг 3).

За один робочий хід вібростола 2 заготовка 1 навантажується тричі пікоподібним зусиллям з проміжками повного розвантаження. Пікоподібні навантаження слідують як знизу так і зверху, що дозволяє поліпшити рівнощільність заготовок по об'єму.

Запропонований спосіб використано при вібропресуванні керамічних виробів з порошкових матеріалів вологістю до 10% і вмістом в'язучих до 6% з використанням періодичної силової дії в виді трьох пікоподібних навантажень, які чергуються з частковими розвантаженнями (Фіг 2). Досягнуто підвищення якості виробів у порівнянні з прототипом за рахунок збільшення рівнощільності на 8%.

Використання запропонованого способу з повним розвантаженням (Фіг 3) при вібропресуванні виробів типу "блок" із шамотних і будівельних матеріалів з вмістом води і в'язучих до 20% дозволило поліпшити якість і зовнішній вид пресованих виробів, при цьому рівнощільність виробу по об'єму збільшилась на 12 відсотків.



Комп'ютерна верстка П Литвиненко Гідлісне Тираж 28 прим

Міністерство освіти і науки України  
 Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ - 42, 01601

