**Кузьмов Андрій Васильович. Реологічна модель спікання порошкових матеріалів з бімодальним розподілом пор в умовах кінематичних обмежень та додаткових навантажень. : Дис... канд. наук: 05.16.06 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Кузьмов А.В. Реологічна модель спікання порошкових матеріалів з бімодальним розподілом пор в умовах кінематичних обмежень та додаткових навантажень. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.06 – порошкова металургія. – Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАНУ, Київ, 2007.  Дисертація присвячена створенню теоретичної методології яка дає змогу відслідковувати еволюцію бімодальної пористої структури в реальних макроскопічних тілах під час спікання з урахуванням неоднорідностей, прикладених зовнішніх сил та кінематичних обмежень.  Базуючись на теоретичних концепціях сучасної мікромеханіки розроблено замкнену реологічну теорію спікання біпористого середовища. На відміну від вже існуючих ця теорія містить два внутрішні параметри стану , що характерізують структуру порового простору. Кожний з них відповідає вмісту пор певного розміру і для кожного з цих параметрів сформульовані рівняння еволюції, які узгоджуються зі структурою біпористого тіла і законом збереження маси.  На основі розробленої континуальної теорії спікання біпористих метеріалів за допомогою комп’ютерного моделювання автором були досліджені процеси спікання при одноосному навантаженні агломерованих порошків та отримання багатошарових градієнтних фільтруючих матеріалів з порошку сталі ШХ15 методом сухого радіально-ізостатичного пресування з подальшим спіканням. Показано, що бімодальна пориста структура сама по собі може бути джерелом генерування дефектів при спіканні, якщо певні ділянки границі не є вільними. Удосконалено технологічний процес отримання багатошарових пористих проникливих матеріалів з використанням порошків сталі ШХ15. | |
| |  | | --- | | Теоретичні та практичні результати, що одержані в результаті виконання дисертаційної роботи зводяться до наступного:   1. Встановлено, що одним з чинників, що сприяють утворенню великих пор в дрібнопористій матриці може бути відокремлення жорсткого вкраплення, що міститься в пористому напівфабрикаті за наявності розтягуючих напружень.   На підставі теорії пластичності пористого тіла розглянуті закономірності поведінки жорсткого вкраплення в нелінійно–в‘язкому пористому середовищі за наявністю розтягуючих деформацій: якщо поведінка матеріалу пористої матриці близька до лінійно – в‘язкої, розподіл густини в пористій матриці близький до рівномірного; чим ближче поведінка матеріалу до пластичної, тим відчутнішим стає градієнт густини в околі вкраплення; зокрема для ідеально пластичної матриці спостерігається на межі вкраплення–матриця спостерігається катастрофічне зростання пористості, що й призводить до мікроруйнування.  Сформульовано узагальнено реологічну теорію спікання. Ця теорія містить два параметри, що характерізують властивості пористого тіла, тобто визначають макроскопічні коефіцієнти зсувної в‘язкості, об‘ємної в‘язкості та Лапласівського тиску. Кожний з них відповідає вмісту пор певного розміру і задовольняє рівнянням еволюції, які узгоджуються зі структурою біпористого тіла та законом збереження маси.  Для всіх схем навантаження, що супроводжуються спіканням, включаючи і вільне спікання, заліковування великих пор проходить повільніше ніж маленьких.  Наявність обмежень при деформації зразка, яке обумовлені спіканням (зв‘язане спікання), дозволяє керувати вмістом великих та маленьких пор; так однобічне обмеження спричиняє різке уповільнення темпу зменшення великих пор, при тому що маленькі пори заліковуються майже як при вільному спіканні.  Посилення обмежень (поступовий перехід до всебічних обмежень) має наслідком зростання великих пор за умов загальної інтегральної усадки.  Бімодальна пориста структура сама по собі може бути джерелом генерування дефектів, якщо певні ділянки границі не є вільними. Їх подальше зростання може призводити до катастрофічного збільшення пористості і, як наслідок, до руйнування  У випадку повного зв‘язаного спікання критерій руйнування може формулюватися відносно середньоквадратичних в‘язких напружень, які в даному випадку виявляються пропорційними різниці Лапласівских тисків та добутку їх об‘ємних вмістів | |