Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U004598

Державний реєстраційний номер: 0117U002197

Відкрита

Дата реєстрації: 19-09-2022

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Оптимізація процесів отримання мікронеоднорідних матеріалів з тривалим терміном експлуатації шляхом деформування та консолідації дисперсних систем із одночасним контролем зародження та еволюції дефектів із метою запобігання їх розвитку

Початок етапу: 01-2017

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416930

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Кржижановського, буд. 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Телефон: 380443908751

Телефон: 380443908757

Телефон: 380442057901

Телефон: 380444241524

Телефон: 380444242271

Телефон: 380444242131

E-mail: dir@ipms.kiev.ua

WWW: http://www.materials.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 5348.438 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Оптимізація процесів отримання мікронеоднорідних матеріалів з тривалим терміном експлуатації шляхом деформування та консолідації дисперсних систем із одночасним контролем зародження та еволюції дефектів із метою запобігання їх розвитку

Назва роботи (англ)

Optimization of obtaining process of the microheterogeneous materials with long time operation by deformation and consolidation of powder systems with simultaneous control of defect nucleation and evolution for prevention of their growth

Реферат (укр)

Запропоновано нову узагальнену чотирипараметричну модель пресування порошків і пластичного деформування пористих тіл, що містить пористість та щілиноподібні дефекти і дозволяє досліджувати як деформування гранульованих середовищ так і пресування порошків . З використанням нових моделей розроблено оптимальні методи консолідації порошків з використанням обертання пуансонів та отримано оцінки зменшення зусилля пресування для різних параметрів технологічного процесу. На підставі теорії тріщинуватих середовищ сформульовано модифіковану реологічну теорію спікання пористих тіл з щілиноподібними дефектами і отримані оцінки кінетики їх ущільнення. Досліджено ефективність іскроплазмового спікання для консолідації важкодеформівних порошків з врахуванням термоелектричних ефектів. Запропоновано нові методи покращення властивостей виробів за рахунок оптимізації нагріву.

Реферат (англ)

A new generalized four-parameter model of powder pressing and plastic deformation of porous bodies is proposed, which contains porosity and slit-like defects and allows to study both deformation of granular media and powder pressing. Using new models, the optimal methods of powders consolidation of using the rotation of punches have been developed and estimates of the reduction of pressing force for various parameters of the technological process have been obtained. Based on the theory of fractured media, a modified rheological theory of sintering of porous bodies with slit-like defects is formulated and estimates of the kinetics of their compaction are obtained. The efficiency of spark-plasma sintering for consolidation of hard-to-deform powders taking into account thermoelectric effects has been studied. New methods of improving the properties of products by optimizing heating are proposed.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 621.762.4; 621.762.5

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Оптимальні методи консолідації мікронеоднорідних матеріалів з тривалим терміном експлуатації

Назва продукції (англ): Optimal methods of the microheterogeneous material consolidation with long time operation

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Моделі поведінки пористих та гранульованих середовищ, та розроблені на їх основі нові оптимальні методи консолідації порошкових та керамічних матеріалів, що містять дефекти різних типів: пресування з обертанням пуансонів, спікання під тиском зразків з тріщинами, іскроплазмове спікання термоелектричної кераміки.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Збільшення обсягів виробництва, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Споживачі продукції: Машинобудівні галузі промисловості

Перспективні ринки: Україна, ЄС

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Продаж продукції, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Скороход В.В. Реологічна модель спікання та в'язка течія пористих матеріалів, які містять площинні дефекти / В.В. Скороход, М.Б. Штерн // Порошкова металургія. Київ, 2019. № 7/8. С. 27 – 44.

2. Штерн М.Б. Узагальнена континуальна модель пластичності порошкових та пористих матеріалів / М.Б. Штерн, О.В. Михайлов, А.О. Михайлов // Порошкова металургія. Київ, 2021. № 1/2. С. 27 – 44.

3. Повстяной О.Ю. Моделювання ущільнення порошкових фільтруючих елементів під час радіально-ізостатичного пресування / О.Ю. Повстяной, А.О. Михайлов, В.Д. Рудь, О.В. Михайлов // Успіхи матеріалознавства. Київ: ІПМ ім. І. М. Францевича НАН України, 2020. № 1. С.33 – 39.

4. Михайлов А.О. Моделирование процесса обратного выдавливания пористых заготовок / А.О. Михайлов, О.В. Михайлов, М.Б. Штерн // Наукові нотатки. Луцьк, 2019. Вип. 68. С. 74 - 78

5. Повстяной О.Ю. Моделювання ущільнення порошкового фільтруючого елемента складної форми при радіально-ізостатичному пресуванні / О.Ю. Повстяной, А.О. Михайлов, В.Д. Рудь, О.В. Михайлов // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. Луцьк, 2019. № 36. С. 58 – 62.

6. Михайлов А.О. Моделювання процесу отримання втулок з внутрішнім фланцем методом радіального видавлювання пористих заготовок / А.О. Михайлов, О.В. Михайлов, Є.В. Штефан // Наукові нотатки. Луцьк, 2019. Вип. 66. С. 245 – 250.

7. Михайлов О.В. Исследование уплотнения и формоизменения пористых заготовок при получении изделий с внутренней конусообразной поверхностью / О.В. Михайлов, А.О. Михайлов, Г.А. Баглюк, Є.В. Штефан // Обработка материалов давлением: сб. науч. трудов. Краматорск: ДГМА, 2019. № 1 (48). С. 146 - 152.

8. Михайлов О.В. Моделирование штамповки пористых заготовок для получения поковок с внутренней конусообразной поверхностью / О.В. Михайлов, А.О. Михайлов, Г.А. Баглюк, Є.В. Штефан // Математические модели и вычислительный эксперимент в материаловедении: Труды Института проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины, серия «Моделирование в материаловедении». Киев, 2018. Вып. 20. С. 104 – 109.

9. Shtefan E. Numerical Modeling of Powdered Machine Parts Manufacturing for Food Industry Equipment / E. Shtefan, A. Mikhailov, O. Mikhailov, B. Pashchenko // Scientific a note: the interuniversity collection («Engineering mechanics»). — Lutsk, 2018. – V. 61. — P. 238-242.

10. Михайлов А.О. Применение компьютерного моделирования при разработке технологических процессов получения деталей машин и аппаратов пищевой промышленности / А.О. Михайлов, Е.В. Штефан, О.В. Михайлов // Математические модели и вычислительный эксперимент в материаловедении: Труды Института проблем материаловедения

им.И.Н.Францевича НАН Украины, серия «Моделирование в материаловедении», Выпуск 19 — Киев, 2017, С. 105-110.

11. Maximenko A.L. Modeling of effect of powder spreading on green body dimensional accuracy in additive manufacturing by binder jetting / A.L. Maximenko, I.D. Olumor, A.P. Maidaniuk, EA Olevsky // Powder Technology, 2021, 385, 60-68.

12. Xu W. Effect of External Electric Field on Diffusivity and Flash Sintering of 8YSZ: A Molecular Dynamics Study / W. Xu, A. Maksymenko, S. Hasan, J.J. Meléndez, E. Olevsky // Acta Materialia, 2021, 206,116596.

13. Вдовиченко О.В. Оцінка впливу дефектів на ефективні характеристики пружності порошкових матеріалів на основі моделі кусково-лінійної пружної поведінки / О.В. Вдовиченко , А.В. Кузьмов, О.Г. Кіркова, М.Б. Штерн // Математические модели и вычислительный эксперимент в материаловедении – Киев: ИПМ им. И.Н.Францевича НАН Украины. – 2017. – Вып. № 19. – С. 3-9.

14. Вдовиченко О.В. Моделювання пружної поведінки пористих порошкових матеріалів за різних схем деформування / О.В. Вдовиченко, А.В. Кузьмов, О.Г. Кіркова, М.Б. Штерн // Современные проблемы физического материало-ведения – Киев: ИПМ им. И.Н.Францевича НАН Украины. – 2017. – Вып. № 25. – С. 85-90.

15. Кузьмов А.В. Анализ влияния вращения пресс-инструмента на уменьшение рабочего давления при холодном прессовании порошков металлов / А.В. Кузьмов, М.Б. Штерн // Математические модели и вычислительный эксперимент в материа-ловедении – Киев: ИПМ им. И.Н.Францевича НАН Украины. – 2018. – Вып. № 20.– С.98-103.

16. Кузьмов А.В. Вплив ступеня витягнутості заготовки та деформаційного зміцнення матеріалу порошку на пресування з обертанням пуансона / А.В. Кузьмов, М.Б. Штерн, О.Г. Кіркова // Математические модели и вычислительный эксперимент в материаловедении – Киев: ИПМ им. И.Н.Францевича НАН Украины. – 2019. – Вып. № 21.– С 101-108.

17. Кузьмов А.В. Уменьшение давления путем вращения пресс-инструмента при радиальном прессовании трубчатых заготовок из порошков металлов / А.В. Кузьмов, М.Б. Штерн // Обработка материалов давлением (сб. научн. трудов ДГМА). – 2019. – № 2 (49). – С. 143-149.

18. Кузьмов А.В. Особливості отримання видовжених порошкових заготовок методом пресування із обертанням пуансона / А.В. Кузьмов, М.Б. Штерн, О.Г. Кіркова // Обработка материалов давлением (сб. научн. трудов ДГМА). – 2020. – № 1 (50). – С. 202-209.

19. Kuzmov, A. The Effect of Additional Shear Strains Induced by Die Rotation on the Radial Pressing of Metal Powder Billets / A. Kuzmov, M. Shtern,. & O. Kirkova // Powder Metall Met Ceram 59, 127–133 (2020). https://doi.org/10.1007/s11106-020-00145-6

20. Kuzmov A. Modeling of Multimodulus Elastic Behavior of Damaged Powder Materials Using Computational Micromechanics / A. Kuzmov, O. Vdovychenko, M. Shtern et al. // Powder Metall Met Ceram 59, 491 – 498 (2021). https://doi.org/10.1007/s11106-021-00192-7

21. Кузьмов А.В. Моделювання впливу площинних дефектів на пластичність порошкових матеріалів обчислювальними методами мікромеханіки / А.В. Кузьмов, М.Б. Штерн, П.О. Коробко // Успіхи матеріалознавства. - 2021. - Вип. 3. - С. 8-19.

22. Кузьмов А.В. Знаходження обчислювальними методами мікромеханіки різноопірної реології спікання порошкових матеріалів які містять площинні дефекти / А.В. Кузьмов, М.Б. Штерн // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». Луцьк. - 2021, № 72. - С. 31-39.

23. Kulagin Roman Modeling strain and density distributions during high-pressure torsion of pre-compacted powder materials / Roman Kulagin, Yajun Zhao, Yan Beygelzimer, Laszlo S. Toth & Michail Shtern // Materials Research Letters. – 2017. – Vol. 5, No. 3. – P. 179-186.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 172

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єпіфанцева Тетяна Олександрівна (к. т. н.)

Іванова Інна Іванівна (к. т. н., старший науковий співробітник)

Антоненко Дмитро Андрійович

Бездорожев Олексій Володимирович (к. х. н.)

Брага Ганна Савеліївна

Васильєва Галина Михайлівна

Вдовиченко Олександр Васильович (д. т. н., пров.н.с.)

Гетьман Ольга Іванівна (д. т. н., старший науковий співробітник)

Демидик Олександр Миколайович (к. т. н., с.н.с.)

Дьомін Микола Антонович

Кіркова Олена Геннадіївна (к. т. н., с.н.с.)

Картузов Єгор Валерійович (к. т. н.)

Клименко Валерій Миколайович (к. т. н.)

Клименко Оксана Андріївна

Корєнєв Олександр Парфирович

Корєнєва Надія Іванівна

Корнійчук Олена Вікторівна

Коробко Павло Олександрович

Крилова Наталія Андріївна

Кузьмов Андрій Васильович (к. т. н., с.н.с.)

Ліпатьєва Валентина Олександрівна

Майданюк Олександр Петрович

Максименко Андрій Леонідович (д. т. н., с.н.с.)

Михайлов Анатолій Олегович

Михайлов Олег Володимирович (д. т. н., с.н.с.)

Морозов Ігор Анатолійович (к. т. н.)

Морозова Раїса Олексіївна

Нагорна Аделаїда Анатоліївна

Опанасенко Марина Валеріївна

Перевязко Тамара Миколаївна

Подоляко Тетяна Іванівна

Радченко Петро Якович

Філіппов Микола Ігорович (к. т. н.)

Керівник організації:

Солонін Юрій Михайлович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Штерн Михайло Борисович (д. т. н., член-кор.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.