Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003645

Державний реєстраційний номер: 0119U000328

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-05-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка деформаційно-термічних режимів прокатки та екструзії композиційних матеріалів на основі алюмінієвих сплавів для машинобудування та відновлюваної енергетики

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна металургійна академія України

Код за ЄДРПОУ: 02070766

Місцезнаходження: 49600, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 4

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567454196, 380563748210

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: 01135, м. Київ, пр, Перемоги, 10

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1184.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка деформаційно-термічних режимів прокатки та екструзії композиційних матеріалів на основі алюмінієвих сплавів для машинобудування та відновлюваної енергетики

Назва роботи англійською:

Development of deformation-thermal modes of rolling and extrusion of composite materials based on aluminum alloys for mechanical engineering and renewable energy

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - процеси пластичної деформації при отриманні та обробці шаруватих, армованих матеріалів, а також біметалів на основі алюмінієвих сплавів методами прокатки та екструзії. Метою роботи є розробка нових технологій прокатки та екструзії шаруватих й армованих матеріалів на основі алюмінієвих сплавів та сталі з регламентованим розподілом товщини шарів, а також з необхідними якістю (зокрема, міцністю) їх з'єднання та рівнем властивостей. До основних завдань проекту слід віднести: розробка інструменту для проведення експериментальних досліджень; розробка математичної моделі та адаптація її для дослідження особливостей процесів зварювання тиском, прокатки та екструзії; дослідження впливу технологічних параметрів обраних процесів на деформацію елементів композитів; дослідження якості з'єднання та механічних властивостей композитів; оцінка стадій руйнування композиту під час випробувань; розробка рекомендацій щодо реалізації запропонованих розробок у промисловості.

Реферат англійською:

The object of research - the processes of plastic deformation in the production and processing of layered, reinforced materials and bimetals based on aluminum alloys by rolling and extrusion. The aim of the work is to develop new technologies for rolling and extrusion of layered and reinforced materials based on aluminum alloys and steel with a regulated distribution of layer thickness, as well as the required quality (including strength) of their connection and level of properties. The main objectives of the project include: development of a tool for experimental research; development of a mathematical model and its adaptation to study the features of pressure welding, rolling and extrusion; study of the influence of technological parameters of selected processes on the deformation of composite elements; study of joint quality and mechanical properties of composites; assessment of the stages of composite fracture during testing; development of recommendations for the implementation of proposed developments in industry.

Індекс УДК: 621.771.22:669.1, 621.77

Коди тематичних рубрик: 53.43.13

Керівники роботи

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: деформаційно-термічні режими прокатки та екструзії композиційних матеріалів на основі алюмінієвих сплавів

Назва НТП англійською: deformation-thermal modes of rolling and extrusion of composite materials based on aluminum alloys

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Машинобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано деформаційні та термічні режими поздовжньої прокатки алюмінієвих штаб з армуючою фазою та кутової екструзії шаруватих профілів на основі алюмінієвих сплавів та сталі. Проведено відповідні експериментальні та теоретичні дослідження. Отримано регресійні залежності впливу деформаційних і температурних параметрів пластичної деформації на межу плинності та межу міцності алюмінієвих композитів, армованих сталевою сіткою. Уточнено уявлення про характер з'єднання між армуючою сталевою сіткою та алюмінієвою матрицею. Визначено комплексний вплив умов тертя на контакті сталевої основи з матрицею та локального коефіцієнту витяжки на стабільність перебігу процесу бічної екструзії та руйнування шарів профілю. Отримано залежності впливу факторів процесу кутового пресування на напружено-деформований стан та параметри зони деформації. Отримали розвиток уявлення про характер руйнування армованих та шаруватих композитів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:**
- **Закінчення етапу:**

Споживачі продукції: Металургійні та машинобудівні підприємства

Перспективні ринки: ЄС, Азія, США

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**
- **Очікуваний термін окупності (років):**
- **Додаткова інформація:**

IX. Бібліографічний опис

1. Grydin, O.; Andreiev, A.; Sotirov, N.; Stolbchenko, M.; Behr, T.M.; Ashkelianets, A.; Frolov, Ia.; Schaper, M.: Water quenching of hot-rolled aluminum strips: Process integrated heat treatment of the alloy EN AW-6082. JOM, 2019 (71), No. 1, P. 407-418. DOI: 10.1007/s11837-018-3144-1

2. Grydin, O.; Andreiev, A.; Holzweißig, M.J.; Rüsing, C.J.; Duschik, K., Frolov, Ya.; Schaper, M.: Short austenitization treatment with subsequent press hardening: correlation between process parameters, microstructure and mechanical properties, Materials Science and Engineering: A, 2019, https://doi.org/10.1016/j.msea.2019.02.025

3. Olexandr Grydin, Nikolay Sotirov, Andrii Samsonenko, Nikolay Biba, Anatolii Andreiev, Mykhailo Stolbchenko, Teresa Behr, Iaroslav Frolov, Mirko Schaper, "Flexible Hot Rolling of Extruded Shapes of Aluminum Alloy EN AW-6082", Materials Science Forum, Vol. 949, pp. 85-92, 2019 https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.949.85

4. Mykhailo Stolbchenko, Yaroslav Frolov, Hanna Makeieva, Olexandr Grydin, Michael A. Tershakovec & Mirko Schaper (2019) The mechanical properties of rolled wire-reinforced aluminum composites at different strain values, Mechanics of Advanced Materials and Structures, Mechanics of Advanced Materials and Structures https://doi.org/10.1080/15376494.2018.1520941

5. Grydin, O.; Andreiev, A.; Zogaj, M.; Frolov, Ya.; Schaper, M.: Relationships between microstructural and mechanical performance on example of an air-hardening steel. Advanced Engineering Materials, 2019. DOI: 10.1002/adem.201900134

6. Failure mode of reinforcing steel mesh in aluminum roll bonded composite material / [Y. Haranich, Y. Frolov, O. Grydin та ін.]. // Теорія і Практика Металургії. – 2019. – №1. – С. 29–34. DOI: 10.34185/tpm.1.2019.03

7. Гуляєв Ю.Г. Методика визначення катаючого радіусу при безоправочній поздовжній прокатці труб / Ю.Г.Гуляєв, Є.І.Шифрін, Я.В.Фролов // Теорія і практика металургії. — №1. —2019. — С.35-40. —ISSN 1028-2335. (https://doi.org/10.34185/tpm.1.2019.04)

8. Гуляев Ю.Г. Анализ условий контактного взаимодействия при продольной прокатке в круглых калибрах / Ю.Г.Гуляев, Е.И.Шифрин, Я.В.Фролов// СТАЛЬ. — № 11. — 2019. —С.38-41. — ISSN 0038—920X

9. Haranich Yu Roll bonding of aluminum composite reinforced with steel mesh / Y. Haranich, Y. Frolov. // ЛИТВО. МЕТАЛУРГІЯ.. – 2019. – С. 245.

10. Фролов Я.В. Порівняльний аналіз енергосилових параметрів процесів прямого пресування і пресування з бічним витіканням / Фролов Я.В., Самсоненко А.А., Кузьміна О.М. // Ресурсозбереження та енергоефективність процесів і обладнання обробки тиском у машинобудуванні та металургії: матеріали XI Міжнар. наук.-техн. конф., 20 лист. – 22 лист. 2019 р. – Харків, 2019. С. 177-178.

11. Експериментальні та теоретичні дослідження для визначення товщини заготовки, що усуває втрату стійкості фланця при витягуванні / Р.Г. Пузир, Р.Г. Аргат, Р.А. Вакуленко, О.М. Кузьміна, О.О. Пєдун // Теоретичні та практичні проблеми в обробці металів тиском і якості фахової освіти: матеріали X Міжнар. наук.-техн. конф., 03 черв. – 07 черв. 2019 р. – Київ - Херсон, 2019. С. 61-64.

12. Коноводов Д.В. Дослідження енергосилових параметрів процесу прокатки тришарових штаб зі сплавів магнію та алюмінію / Коноводов Д.В., Сиваш В.І. // Ресурсозбереження та енергоефективність процесів і обладнання обробки тиском у машинобудуванні та металургії: матеріали XI Міжнар. наук.-техн. конф., 20 лист. – 22 лист. 2019 р. – Харків, 2019. С. 76-77.

13. Y. Frolov, Y. Haranich, O. Bobukh, O. Remez, D. Voswinkel, O. Grydin. Deformation of expanded steel mesh inlay inside aluminum matrix during the roll bonding. Journal of Manufacturing Processes. – 2020. – Т.58. – С. 857–867. – DOI:10.1016/j.jmapro.2020.08.049

14. M. Stolbchenko, Ya. Frolov, H. Makeieva, O. Grydin, M.A. Tershakovec, M. Schaper (2020) The mechanical properties of rolled wire-reinforced aluminum composites at different strain values, Mechanics of Advanced Materials and Structures, 27:18, 1599-1608, DOI: 10.1080/15376494.2018.1520941

15. Stolbchenko M, Makeieva H, Grydin O, Frolov Y, Schaper M. Strain parameters at hot rolling ofaluminum strips reinforced with steel netting. Journal of Sandwich Structures & Materials. 2020;22(6):2009-2029. doi:10.1177/1099636218792539

16. O. Grydin, M. Matzelt, A. Andreiev, Ya. Frolov, M. Schaper. Influence of Microstructure in Near□Surface Areas of Feedstocks on the Bond Strength of Roll Bonded Aluminum Clads. Advanced Engineering Materials. – 2020. – V.22. – P. 2000130. – DOI: https://doi.org/10.1002/adem.202000130

17. Холодна прокатка попередньо профільованих штаб з алюмінієвого сплаву EN AW-1050 / С. В.Бондаренко, О. Ю. Гридін, Я. В. Фролов, О. М. Кузьміна, О. С. Бобух // Сучасні проблеми металургії. – 2020. – №23. – С. 93–100. – ISNN 2707-9457 (Online) 1991-7848 (Print). – DOI:10.34185/1991-7848.2020.01.09.

18. Пристрій для валкової розливки-прокатки штаб з профільованим поперечним перерізом / С.В. Бондаренко, О. Ю. Гридін, Й. К. Огінський, О. М. Кузьміна, Я. В. Фролов // Теорія і практика металургії. – 2020. – №1. – С. 44–50. – ISNN 1028-2335. – DOI:10.34185/tpm.1.2020.06. – http://nmetau.edu.ua/file/ktmp_15096.pdf

19. Пат. 121429 України. Спосіб виробництва суцільних профілів з Al-Mg-Sc сплавів. МПК B21J1/02, B21C23/04, C22C21/06, C21D8/06 / Фролов Я. В., Андреєв В. В., Ашкелянець А. В., Коноводов Д. В.; Самсоненко А. А.; заявник та власник Національна металургійна академія України.- № a201807629; заявл. 09.07.2018; опубл. 25.05.2020, Бюл. №10. - 6 с. https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1436583/

20. Пат. 144171 України. Спосіб пресування труб із важкодеформованих металів. МПК B21C 23/08 (2006.01) / Пройдак Ю. С., Медведєв М. І., Фролов Я. В., Бобух О. С., Даірбєкова Г. С.; Жаслан Р. К.; заявник та власник Національна металургійна академія України; Карагандінскій государствєнний індустріальний унівєрсітєт.- № u 2020 01904; заявл. 18.03.2020; опубл. 10.09.2020, Бюл. №17. - 7 с. - https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1451534/

21. Пат. 142540 України. Заготовка для пресування труб. МПК (2020.01) B21C23/00 / Фролов Я. В., Медведєв М. І., Бобух О. С., Андреєв В. В.; Блощинський Г. П.; заявник та власник Національна металургійна академія України.- № u202000119; заявл. 08.01.2020; опубл. 10.06.2020, Бюл. №11. - 5 с. - https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1438997/

22. Пат. 5429 Республика Казахстан. Способ прессования труб из труднодеформируемых металлов. МПК B21C 23/08 (2006.01) / Пройдак Ю. С., Медведев М. И., Фролов Я. В., Даирбекова Г. С.; Жаслан Р. К.; заявник та власник Карагандинский индустриальный университет; Национальная металлургическая академия Украины.- № 2020/0369.2; заявл. 13.04.2020; опубл. 11.12.2020, Бюл. №50. - 6 с. - https://gosreestr.kazpatent.kz/Utilitymodel/Details?docNumber=326488

23. Талалаєв Є.В. Порівняльний аналіз напружено-деформованого стану при моделюванніпроцесу прямого пресування прямокутних профілів / Талалаєв Є.В., Самсоненко А.А. // Молода академія – 2020 : збірка тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих учених (м. Дніпро, 21 - 22 травня 2020). – Дніпро: НМетАУ, 2020. – С. 43-44. – http://nmetau.edu.ua/file/tom_1%2D2020.doc.pdf

24. Васильконов В. В. Отримання біметалевих штаб зі сплавів алюмінію та магнію / ВасильконовВ. В., Коноводов Д. В. // Молода академія – 2020 : збірка тез доповідей Всеукраїнської науковотехнічної конференції студентів і молодих учених (м. Дніпро, 21 - 22 травня 2020). – Дніпро: НМетАУ, 2020. – С. 43. – http://nmetau.edu.ua/file/tom_1%2D2020.doc.pdf

25. Y. Haranich, Roll bonding of a composite material based on aluminum outer layers and expandedmesh inlay. Y. Haranich, Y. Frolov, I. Mamuzić // Materials and Metallurgy:14-th International Symposium of Croatian

Metallurgical Society, June 21-26, 2020, Croatia, Šibenik, 2020. – P. 424.

26. Ya. V. Frolov, Comparative analysis of energy power parameters of direct and lateral extrusion. Ya.V. Frolov, A. A. Samsonenko, O. M. Kuzmina, I. Mamuzić // Materials and Metallurgy:14-th International Symposium of Croatian Metallurgical Society, June 21-26, 2020, Croatia, Šibenik, 2020. – P. 442.

27. Andreiev, A.; Hoyer, K.-P.; Dula, D.; Hengsbach, F.; Grydin, O.; Frolov, Y.; Schaper, M. Laser beam melting of functionally graded materials with application-adapted tailoring of magnetic and mechanical performance. Materials Science and Engineering: A 2021, 822, 141662, doi:10.1016/j.msea.2021.141662.

28. Frolov, Y.; Nosko, M.; Samsonenko, A.; Bobukh, O.; Remez, O. Roll Bonding of Al-Based Composite Reinforced with C10 Steel Expanded Mesh Inlay. Metals 2021, 11, 1044, doi:10.3390/met11071044.

29. Shifrin, E.I.; Kvitka, N.Y. Method for Determining the Kinematic Parameters of Longitudinal Pass Rolling. Metallurgist 2021, 64, 1270–1278, doi:10.1007/s11015-021-01115-y.

30. Експериментальні дослідження визначення катаючого діаметру у калібрах: збірка тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих учених; Горбуліна, А.В.; Ремез, О.А.; Бояркін, В.В., Eds. Молода академія – 2021, м. Дніпро, 20 - 21 травня 2021; Дніпро: НМетАУ, 2021.

31. Медведєв, М.І.; Фролов, Я.В.; Шифрін, Є.І.; Бондаренко, С.В.; Бобух, О.С.; Носко, М.І. Спосіб виготовлення труб з важкодеформівних металів. u 2021 01267, March 15, 2021.

32. Експериментальні дослідження параметрів деформації армуючого шару під час гарячої прокатки алюмінієвого композиту: тези доповідей VIII Міжнародної науково-практичної конференції; Носко, М.І.; Фролов, Я.В.; Бобух, О.С.; Самсоненко, А.А.; Ремез, О.А., Eds. Актуальні проблеми інженерної механіки, м. Одеса, 11 - 14 травня 2021; Одеса : ОДАБА, 2021.

33. Розробка методу випробувань кільцевих зразків для оцінки механічних властивостей металу у поперечному напрямку: збірка тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих учених; Пісоцька, К.С.; Фролов, Я.В.; Шифрін, Є.І., Eds. Молода академія – 2021, м. Дніпро, 20 - 21 травня 2021; Дніпро: НМетАУ, 2021.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Пройдак Юрій Сергійович
д. т. н., 05.16.04

Перелік осіб-виконавців

Ігнатенко Ігор Вікторович

Андреєв Анатолій Костянтинович
(д.філософ)

Ашкелянець Антон Володимирович
(к.т.н., 05.03.05)

Бобух Олександр Сергійович
(к. т. н., 05.03.05)

Гаранич Юрій Юрійович

Гридін Олександр Юрійович
(д. т. н., 05.03.05)

Зайцева Тетяна Олексіївна

Карпов В’ячеслав Володимирович
(к. т. н., 05.03.05)

Коноводов Дмитро Володимирович
(к.т.н., 05.03.05)

Кремнев Володимир Євгенович
(к.т.н., 05.14.06)

Кузьміна Ольга Михайлівна
(к. т. н., 05.03.05)

Маймур Ірина Вячеславівна

Макеєва Ганна Сергіївна

Медведєв Михайло Іванович
(д.т.н., 05.03.05)

Носко Максим Іванович

Олексієнко Антоніна Федорівна

Пройдак Юрій Сергійович
(д. т. н., 05.16.02)

Пісоцька Анастасія Сергіївна

Сиваш Василь Іванович

Соболєва Тетяна Юріївна

Фролов Ярослав Вікторович
(д. т. н., 05.03.05)

Фріман Євген Михайлович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Гупало Олена В'ячеславівна

Телефон +38 (067) 297-49-62

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності