Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0621U000052

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0117U002601

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: немає

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05417153

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

2 - англійською мовою

Physico-technological institute of metals and alloys National academy of Sciences of Ukraine

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ФТІМС НАН України

2655. Місцезнаходження: бульв. Вернадського, буд. 34/1, м. Київ, Київ, 03142, Україна

2934. Телефон / Факс: 380444243515; 380444241210

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: metal@ptima.kiev.ua; http://ptima.kiev.ua/

1333. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05417153

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

3 - англійською мовою

Physico-technological institute of metals and alloys National academy of Sciences of Ukraine

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ФТІМС НАН України

2656. Місцезнаходження: бульв. Вернадського, буд. 34/1, м. Київ, Київ, 03142, Україна

2935. Телефон / Факс: 380444243515; 380444241210

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: metal@ptima.kiev.ua; http://ptima.kiev.ua/

1332. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 6541030

7201. Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні наукові дослідження

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	8 579,00
7713	8 579,00

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2017

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2019

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Формування структури і властивостей алюмінієвих, магнієвих і титанових сплавів при концентрованому нагріванні розплаву, який перемішують у вакуумі

3 - англійською мовою

Forming the structure and properties of aluminum, magnesium and titanium alloys with concentrated heating of the melt, which is stirred in vacuum

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Підвищення рівня однорідності структури та властивостей виливків, що одержані з алюмінієвих, магнієвих та титанових сплавів.

2. Основна суть технології

Для підвищення рівня однорідності структури та властивостей виливків, що одержані з алюмінієвих сплавів використовується вакуумне рафінування, модифікування і розливання в захисній атмосфері з МГД-подачею рідкого металу. Для покращення властивостей вторинного сплаву МЛ5 використано обробку рідкого металу занурюваним аргоно-дуговим плазмовим факелом.

3. Анотований зміст

Для забезпечення залишкового вмісту водню в злитках з Al-Mg сплавів не більше 0,12 см3/100г, визначено технологічні параметри процесів приготування таких сплавів в МГД-установці та їх вакуумне рафінування. При литті злитків зі сплавів, які включають легко окислювані елементи, використовуються кристалізатори із захисною атмосферою над твердіючим металом. Для впливу на структуру та властивості литих виробів із магнієвого сплаву МЛ5 використано різні режими обробки рідких металів аргоновою та вуглекислотною плазмою. Проаналізовано технологічні режими лиття під високим тиском магнієвого сплаву МЛ5. Досліджено вплив різних факторів технології електронно-променевого лиття на структуру та фазовий склад титанових сплавів та їх механічні властивості.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Забезпечення однорідної дрібнодисперсної структури алюмінієвого сплаву 1570 в різних перетинах зливка з рівнем механічних властивостей не нижче 400 МПа (опір на розривання) та 15 % (відносне подовження) при напівбезперервному литті. Розроблено технологію сортування брухту з магнієвих сплавів та його переплаву для одержання заданої марки вторинного ливарного сплаву. Розроблено технологію лиття під тиском з магнієвого сплаву МЛ5 секцій теплових радіаторів на заміну алюмінієвого сплаву АК12. Усунення газоусадкової пористості та забезпечення структурної однорідності литих виробів зі сплаву ВТ6, шляхом задавання визначених градієнтів температури біля фронту твердіння.

5. Ознаки новизни технології

Одержання виливків з алюмінієвих, магнієвих та титанових сплавів, з підвищеним рівнем однорідності структури, властивостей та якості завдяки визначеним технологічним параметрам процесів приготування, оброблення та розливання.

6. Складові технології

Процеси плавки і обробки алюмінієвих, магнієвих і титанових сплавів для виготовлення якісної металопродукції при економних витратах енергоресурсів та матеріалів

Опис технології англійською мовою

Technological parameters of Al-Mg alloys preparation processes in MHD-installation and their vacuum refining, which provide residual hydrogen content in ingots not more than 0.12 cm3 / 100 g, are determined. The expediency of using in the casting of ingots from alloys, which include easily oxidizable elements, crystallizers with a protective atmosphere over the solidifying metal is shown. The influence of different modes of liquid metal treatment with argon and carbon dioxide on the structure and properties of cast products made of magnesium alloy ML5 has been studied. The analysis of technological modes of high pressure casting of magnesium alloy ML5 is performed. The influence of various factors of electron beam casting technology on the structure and phase composition of titanium alloys and their mechanical properties has been studied.

9127. Технічні характеристики

На базі модернізованої вакуумної МГД-установки розроблено технологію напівбезперервного лиття зливків з деформівного сплаву 1570, а також технологію виготовлення лігатур і волокнистих нанокристалічних модифікаторів системи Al-Sc-Zr, необхідних для одержання зливків. Приріст межі міцності після модифікування сплаву 1570 комплексною лігатурою складає 5%, а при обробці розплаву волокнами - 11% порівняно зі зливками, що одержані за промисловою технологією. Для захисту від окислення сплаву МЛ5 використовували захисний газ SF6 в атмосфері роздавальної печі та його імпульсну подачу в прес-форму в момент впуску дози металу. Якість металу покращує додаткове вакуумування прес-форми. Підвищення швидкості впуску дисперсно-турбулентної дози металу до 60м/с та її підпресовування на завершальному етапі сприяє отриманню щільної бездефектної відливки з однорідним дрібним зерном. Нова технологія, окрім двократного зменшення маси відливки, сприяє підвищенню більш ніж у 5 разів її корозійної стійкості.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Нові технічні рішення не мають аналогів в зарубіжній практиці і дозволяють підвищити властивості, стабільність структури та одержати високоякісну металопродукцію з кольорових сплавів з новими функціональними можливостями. Нові технологічні рішення дають можливість одержувати металопродукцію з підвищеними відносними (до маси виробу) експлуатаційними характеристиками (тепловіддача для радіаторів, маса паливних баків до їх ємкості для ракетної техніки). Механічні властивості сплаву ВТ6 в литому стані перевищують на 15-25 % стандартні показники і складають ~1100-1150 МПа при меншому в два рази рівні пластичності (5-6 %). Після термічної обробки (гартування та старіння) зростають міцність литого металу до 1270 МПа, а пластичність – ≥ 7,1 %.

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Патент України №118018 від 25.07.2017 бюл.14, «Кристалізатор для безперервного лиття зливків з алюмінієвих сплавів», Україна, власник ФТІМС НАН України; Патент України №119406 від 25.09.2017 бюл.18, «Плавильно-ливарний комплекс для напівбезперервного лиття зливків з алюмінієвих сплавів», Україна, власник ФТІМС НАН України; Патент України №113951 від 27.02.17 бюл.4, «Спосіб виплавки складнолегованого сплаву в електронно-променевій гарнісажній установці», Україна, власник ФТІМС НАН України; Патент України №132036 від 11.02.2019 бюл.3, «Спосіб плавлення сплавів у плазмово-індукційній тигельній печі», Україна, власник ФТІМС НАН України; Заявка на винахід №a201806811 від 15.06.2018, «Плазмова установка для плавлення металу», Україна, власник ФТІМС НАН України; Заявка на винахід №a201905532 від 22.05.2019 р., «Спосіб одержання алюмінієвих лігатур з високим вмістом тугоплавких металів», Україна

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Вперше на практиці використано технологію напівбезперервного лиття зливків з деформівного сплаву 1570 на базі модернізованої вакуумної МГД-установки. Показано, що для одержання високоякісних виробів зі сплаву МЛ5 необхідно використовувати ливарні машини з гарячою камерою пресування. Виготовлення виливків проводити при підвищеному на 20 % тиску пресування та оптимальній швидкості впуску рідкого металу в прес-форму 50-70 м/с. Для одержання якісного титанового литва доцільно використовувати охолоджувані водою ливарні форми, за рахунок цього у виливках підвищуються міцнісні властивості та диспергується мікроструктура. Виливки зі сплаву ВТ6 містять 20 % бета-фази, що в 2 рази перевищує стандартні показники.

9155. Галузь застосування

Машинобудування, металургія та ливарне виробництво.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Україна, Білорусь

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Україна, Білорусь

9157. Ступінь відпрацювання технології

– 9157/TRL5 - перевірено прототип в робочому середовищі користувача, технологію перевірено у відповідному робочому середовищі (на виробництві)

5535. Умови поширення в Україні

53 - за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 - за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 100 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

Одержання з сплавів системи Al-Mg методом напівбезперервного лиття злитків в захисній атмосфері аргону з використанням вакуумної МГД-установки.

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 669.2:669.054.8, 669.712/.716, 669.295, 669.2:669.054.8, 669.2/.8:669-154:533.5

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 53.37.91, 53.37.91.15, 53.37.91.17, 53.37.91.19

6111. Керівник юридичної особи: Нарівський Анатолій Васильович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи: (д. т. н., член-кор.)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Нарівський Анатолій Васильович

2 - англійською мовою

Narivskyi Anatolii V.

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (д. т. н., член-кор.)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України: Чайка Дар'я Юріївна

Тел.: +38 (044) 287-82-55
Email.: chayka@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Іванов Олексій Васильович