

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Нурадінова Ібрагіма Абдійовича

за темою «**Валкова розливка високоміцних алюмінієвих сплавів для одержання прокату з підвищеними механічними властивостями**»,

поданої на здобуття наукового ступеня **доктора філософії**

за спеціальністю **136 – «Металургія»**

Дисертаційна робота Нурадінова Ібрагіма Абдійовича присвячена вирішенню важливої науково-технічної проблеми з розробки науково обґрунтованих технологічних засад безперервної валкової розливки-прокатки високоміцних алюмінієвих сплавів для одержання листового металопрокату з підвищеними механічними властивостями.

Актуальність роботи.

Зростаючий попит на листовий металопрокат з алюмінієвих сплавів зумовлений дуже широким його застосуванням у наступних галузях, а саме авіа-, машино-, приладобудування та будівельній та харчовій промисловостях. Особливо актуальним для сучасної України є даний продукт із високоміцних алюмінієвих сплавів системи Al-Zn-Mg-Cu і сплавів середньої та підвищеної міцності системи Al-Mg-Cu. Вони виконують функцію основного конструкційного матеріалу для головних силових елементів літаків та ракетної техніки різного призначення, що пов'язано з високими значеннями питомої міцності при відносно невеликій їх масі.

На сьогоднішній день в промисловості на установках валкового лиття-прокатки виготовляються листові заготовки з чистого алюмінію або близьких до нього сплавів для виробництва фольги. Однак досі отримати листові заготовки із високоміцних термозміцнюваних алюмінієвих сплавів способом валкової розливки-прокатки не вдавалося, що пов'язано з дуже широким

інтервалом їхньої кристалізації. Тому розширення можливостей використання технології валкової розливки для цього спектру сплавів на основі алюмінію є важливим науково-технічним завданням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Дисертаційну роботу виконано у Фізико-технологічному інституті металів та сплавів Національної академії наук України в рамках відомчої науково-дослідної роботи НАН України III-17-12-626 «Дослідження процесів тепломасообміну, твердіння, деформації і структуроутворення металеві стрічки при литті-прокатуванні»; III-24-18-688 «Дослідження впливу швидкісного охолодження розплавів в умовах валкового лиття на структуроутворення і властивості високоміцних алюмінієвих сплавів, що деформуються», а також у рамках спільного проекту НАН України та академії наук Республіки Польща (Університет науки та технологій, м. Краків).

Наукова новизна отриманих результатів

1. Вперше одержано аналітичні залежності для розрахунку швидкостей валкової розливки-прокатки алюмінієвих сплавів В95, АМг5 і АД35, які забезпечують отримання листових заготовок заданої товщини.

2. Розроблено ефективний механізм інтенсифікації теплообмінних процесів у валковому кристалізаторі. Він полягає у зміні характеру руху пристінкового шару охолоджувальної води з ламінарного режиму на турбулентний шляхом нанесення шорсткості (виступів) на внутрішніх поверхнях валків. При цьому в ньому тепловідведення теплопровідністю змінюється на тепловідведення конвекцією.

3. Вперше розроблено технологічні режими валкової розливки-прокатки високоміцних алюмінієвих сплавів з широкими інтервалами кристалізації ($\geq 160^{\circ}\text{C}$) та отримані з них листові заготовки.

4. Встановлено взаємозв'язок між параметрами первинної кристалічної будови листових заготовок з високоміцних алюмінієвих сплавів марок АД35,

АМг5 і В95 та особливостями формування структури і властивостей кінцевого листового прокату. Представлено їх залежності від технологічних режимів валкової розливки, гарячої прокатки та термічної обробки цих сплавів.

Практичне значення роботи

Розроблені фізичні та математичні моделі мають універсальний характер і можуть бути використані для проведення наукових досліджень з вивчення технологічних параметрів валкової розливки-прокатки для інших типів металевих сплавів.

Розроблено ефективний спосіб підвищення теплової роботи валкового кристалізатора шляхом нанесення шорсткості на внутрішніх поверхнях бандажів валків, вздовж яких переміщається потік охолоджувальної води.

На основі результатів досліджень запропоновано моделі визначення рівня основних технологічних параметрів (температура перегріву, інтенсивність тепловідведення, товщина заготовки, швидкість розливки тощо), що забезпечують стабільність процесу валкової розливки-прокатки будь-яких алюмінієвих сплавів.

Теоретичні та експериментальні результати, отримані в процесі виконання дисертаційної роботи, можуть бути використані в навчальному процесі студентів на відповідних кафедрах технічних вузів та в лекційному курсі аспірантів.

Використання представлених в роботі результатів дозволить металургійним підприємствам суттєво підвищити ресурсо- та енергоефективність процесу одержання листової металопродукції.

Апробація результатів дисертації

Основні результати досліджень викладено в дисертації та опубліковано у 15 наукових працях, які включають 7 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ДАК МОН України, у тому числі 1 стаття у виданні, що

індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus, та 8 тез доповідей у збірках наукових праць міжнародних конференцій.

Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Нурадінова І.А. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень без відповідних посилань.

Перелік публікацій за темою дисертації

Статті у журналах, що включені до переліку фахових видань України:

1. Nuradinov, A.S., Nogovitsyn, A.V., Nuradinov, I.A. and oth. Research of possibility of control of the formation of crystal structure of metal alloys // Science and innovation. – 2020. – 16(4). – P. 67-73.
2. Нурадинов А.С., Прыгунова А.Г., Шейгам В.Ю., Вернидуб А.Г., Нурадинов И.А. Физические методы управления формированием структуры металлов // Металл и литье Украины. – 2020. – №2. – С. 64-71.
3. Ноговіцин О.В., Нурадинов А.С., Пригунова А.Г., Куцова В.З., Аюпова Т.А., Нурадінов І.А. Структура і властивості литої стрічки зі сплаву Д16 в технологічному ланцюжку «валкова розливка – гаряча прокатка – термічна обробка» // Науково-технічний журнал "Металознавство та обробка металів". – 2020. – №2. – С. 49-59.
4. Нурадінов А.С., Ноговіцин О.В., Баранов І.Р., Сіренко К.А., Нурадінов І.А. Теплообмінні процеси при валковій розливці-прокатці металів // Метал та лиття України. – 2022. – №2. – С. 47-53.
5. Нурадинов А.С., Ноговіцин О.В., Школярченко В.П., Нурадінов І.А. Формування структури листових заготовок при валковій розливці металів // Процеси лиття. – 2022. – № 4 (150). – С. 13-21.
6. Нурадинов А.С., Школярченко В.П., Нурадінов І.А., Чистяков О.В., Зубеніна Н.Ф. Вплив швидкості охолодження при кристалізації на

структуру сплавів В95 та Д16 // Науково-технічний журнал "Металознавство та обробка металів". – 2023. – №2. – С. 36-43.

7. І.А.Нурадінов. Концептуальні засади валкової розливки-прокатки високоміцних алюмінієвих сплавів // Метал та лиття України. – 2023. – №4. – С. 34-40.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Ноговіцин О.В., Нурадінов А.С., Гончаров О.Л., Баранов І.Р., Петренко Д.О., Нурадінов І.А. Вплив гарячої деформації та термічної обробки на механічні властивості литої стрички зі сплаву Д16. «Литво. Металургія 2020»: Матеріали 16 (9) Міжнародної науково-практичної конференції (6-10 вересня 2020 р. м. Запоріжжя, Україна). С.103-105.

9. Ноговіцин О.В., Нурадінов А.С., Гончаров О.Л., Баранов І.Р., Петренко Д.О., Нурадінов І.А. Вплив гарячої деформації та термічної обробки на механічні властивості литої стрички зі сплаву В95. «Литво. Металургія 2020»: Матеріали 16 (9) Міжнародної науково-практичної конференції (6-10 вересня 2020 р. м. Запоріжжя, Україна). С. С.106-107.

10. Ноговіцин О.В., Нурадінов А.С., Гончаров О.Л., Баранов І.Р., Петренко Д.О., Нурадінов І.А. Вплив гарячої деформації та зміцнюючої обробки на механічні властивості литої стрички зі сплаву АМг5. «Литво. Металургія 2020»: Матеріали 16 (9) Міжнародної науково-практичної конференції (6-10 вересня 2020 р. м. Запоріжжя, Україна). С.108-109.

11. A.S. Nuradinov, Yu.I. Kondratyevc, I.A. Nuradinov Roller casting and rolling of aluminum alloys. «ADVANCES IN TECHNOLOGY AND SCIENCE» Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference Berlin, Germany, March 16 – 19, 2021, s. 283-288.

12. A.S. Nuradinov, Yu.I. Kondratyevc, N.S. Uzdieva, S.S-S. Akhtaev, I.A. Nuradinovc. Ingotless rolling of high-strength heat-hardenable aluminum alloys. III International Scientific and Practical Conference "SOCIETY AND

SCIENCE. PROBLEMS AND PROSPECTS", 25-28 January, 2022. London, England, s. 551-554.

13. Нурадинов А.С., Гончаров О.Л., Нурадінов І.А., Школяренко В.П., Сіренко К.А. Теплообмінні процеси у валковому кристалізаторі при безлитковій прокатці металів. Матеріали XVIII міжнародної науково-практичної конференції Литво 2022 та XI міжнародної науково-практичної конференції Металургія 2022. 4-5 жовтня, Київ. – С. 109-113.
14. Нурадінов А.С., Ноговіцин О.В., Нурадінов І.А., Баранов І.Р., Зубеніна Н.Ф. Моделювання процесів кристалізації і формування листових заготовок при безлитковій прокатці металів. Матеріали XVIII міжнародної науково-практичної конференції Литво 2022 та XI міжнародної науково-практичної конференції Металургія 2022. 4-5 жовтня, Київ. – С. 113-115.
15. Нурадинов А.С., Школяренко В.П., Чистяков О.В., Нурадінов І.А., Зубеніна Н.Ф. Дослідження впливу швидкості охолодження на структуру сплавів В95 та Д16. Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві» Краматорськ, 25-27 вересня 2023. – С.96-99.

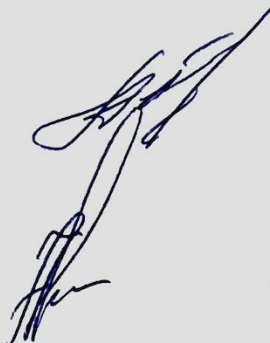
Виходячи з аналізу вищенаведених робіт, можна зробити висновок про успішне виконання встановлених вимог щодо необхідної кількості наукових публікацій перед представленням дисертаційної роботи Нурадінова І.А. до захисту, а також про достатню повноту висвітлення наукових і практичних результатів в опублікованих матеріалах.

Розглянута дисертаційна робота Нурадінова І.А. «Валкова розливка високоміцних алюмінієвих сплавів для одержання прокату з підвищеними механічними властивостями», представлена на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – Механічна інженерія за спеціальністю 136 –

Металургія, за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України.

Голова семінару

д. т. н., проф.



Анатолій ВЕРХОВЛЮК

Секретар семінару

н. с., к. т. н.

Іван БАРАНОВ