

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U000295

Державний реєстраційний номер: 0122U000053

Відкрита

Дата реєстрації: 08-01-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Наукове обґрунтування і розробка системи автоматичного вирівнювання вигину передніх кінців розкатів і листів шляхом створення контрольованої швидкісної несиметрії процесу прокатки на широкоштабових та товстолистових станах

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00190294

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: пл. Академіка Стародубова, буд. 1, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49050, Україна

Телефон: 380567765315

Телефон: 380567900515

Телефон: 380567900511

E-mail: office.isi@nas.gov.ua

WWW: <http://isi.gov.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>

Назва організації: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00190294

Адреса: пл. Академіка Стародубова, буд. 1, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49050, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380567765315

Телефон: 380567900515

Телефон: 380567900511

E-mail: office.isi@nas.gov.ua

WWW: <http://isi.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

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 3850.303 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Наукове обґрунтування і розробка системи автоматичного вирівнювання вигину передніх кінців розкатів і листів шляхом створення контрольованої швидкісної несиметрії процесу прокатки на широкоштабових та товстолистових станах

Назва роботи (англ)

Scientific substantiation and development of the system of automatic alignment of bending of the front ends of rolls and sheets by creation of the controlled speed asymmetry of process of rolling on wide-rod and thick-sheet mills

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – технологія виробництва листів на товстолистових та широкоштабових станів та система автоматичного вирівнювання вигину передніх кінців розкатів і листів. Мета роботи – визначення основних закономірностей впливу параметрів прокатки на вигін переднього кінця листів та створення наукового обґрунтованої системи автоматичного керування вигину шляхом контрольованої швидкісної несиметрії валків, що забезпечить зменшення неплоскостності листового прокату та необхідності додаткової його правки. Методи дослідження – математичне моделювання, експериментальні промислові дослідження умов формування поперечної, повздовжньої різнотовщинності та вигину кінцевих ділянок по довжині листів. В роботі вирішено наступні задачі: розроблена математична модель процесу формування вигину кінцевих ділянок листів (розкатів) із застосуванням методів кінцеве-елементного моделювання; шляхом математичного моделювання визначено вплив технологічних факторів прокатки на вигін кінцевих ділянок листів; показано, що найбільший вплив надають різниця коефіцієнта тертя та фактор форми осередку деформації. Розроблено основні підходи до проектування системи розрахунку профілювання валків товстолистого стану. Розроблена інноваційна комп'ютерна система автоматичного вирівнювання вигину передніх кінців розкатів і листів шляхом створення контрольованої швидкісної несиметрії процесу прокатки на широкоштабових та товстолистових станах. Дослідно-промислове випробування в умовах товстолистого стану 3600 Nuta Częstochowa показало, що при роботі системи кількість листів із кривизною, яка потребує повторного гарячого виправлення,

зменшується на 25 %.

Реферат (англ)

The object of the study is the technology of sheet production on hot strip and wide-column mills and a system for automatic alignment of the bending of the front ends of rolls and sheets. The purpose of the work is to determine the main patterns of the influence of rolling parameters on the bending of the front end of sheets and to create a scientifically based system for automatic bending control by controlled speed asymmetry of rolls, which will ensure an increase in the flatness of rolled sheets and a reduction in the need for additional straightening. Research methods are mathematical modeling, experimental industrial research of the conditions for the formation of transverse, longitudinal different thicknesses and bending of the end sections along the length of the sheets. The following tasks are solved in the work: a mathematical model of the process of forming the bending of the end sections of sheets (rolls) was developed using finite element modeling methods; the influence of technological factors of rolling on the bending of the end sections of the sheets was determined by mathematical modeling; It is shown that the greatest influence is exerted by the difference in the friction coefficient and the shape factor of the deformation cell. The main approaches to the design of a system for calculating the profiling of rolls of a plate mill have been developed. An innovative computer system for automatic alignment of the bending of the front ends of rolls and sheets by creating a controlled speed asymmetry of the rolling process on wide-stand and plate mills has been developed. A pilot test on the 3600 Huta Częstochowa plate mill showed that the system reduced the number of sheets with curvature that needed to be hot-leveling by 25%.

Індекс УДК: 621.771.22:669.1, 621.771.23-413.083.133

Коди тематичних рубрик НТІ: 53.43.13

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Інноваційна комп'ютерна система автоматичного вирівнювання вигину передніх кінців листів шляхом створення контрольованої швидкісної несиметрії валків.

Назва продукції (англ): An innovative computer system for automatically aligning the curvature of the front ends of sheets by creating controlled speed asymmetry of the rolls.

Очікувані результати: Методи, теорії, Методичні документи, Аналітичні матеріали, Зниження різновтовщинності і підвищення площинності листів, зменшення кількості листів із кривизною, яка потребує повторного гарячого виправлення.

Галузь застосування: Чорна металургія, металургійні та машинобудівні підприємства

Опис продукції (укр): Інноваційна комп'ютерна система автоматичного вирівнювання вигину передніх кінців розкатів і листів створена із застосуванням скінченно-елементного моделювання і використовує вперше встановлені закономірності зміни кривизни переднього кінця листів залежно від їх товщини, ступеню деформації, фактору форми осередку деформації, різниці температур нижньої і верхньої поверхонь листа, різниці коефіцієнта тертя з нижнім і верхнім валками та величини неузгодженості швидкості обертання валків. Також використовуються встановлені ефективні методи запобіжного впливу на кривизну переднього кінця листів корегуванням швидкості верхнього і нижнього валків у період захвату залежно від товщини листа та фактору форми осередку деформації.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищує точність прокату та знижує його собівартість

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Повністю перевірено, затверджено і готове до використання

Впровадження НТП: Проведено дослідно-промислове випробування в умовах товстолистого стану 3600 Huta Częstochowa (Пол)

Строки впровадження: 01.2024-12.2026

Виробник продукції: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, За договорами, Подано заявку на видачу охоронного документу, 1. Патент України UA 128042. Публікація 20.03.2024. Бюл.№ 12. 2. Патент України UA 128624. Публікація 04.09.2024. Бюл.№ 36. 3. Заявка на патент № a202202944 від 15.08.2022. 4. Заявка на патент № a2023

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Мазур В.Л., Тимошенко В.І., Приходько І.Ю. Теорія і технологія прокатки (напружено-деформований стан рулонів сталевих штаб). Київ, Видавництво «Фенікс», 2021. – 416 с. ISBN 978-966-136-894-0.
2. Вереньов В.В. Діагностика прокатних клітей в перехідних режимах роботи. Київ, Наукова думка. 2024. – 112 с.
3. Merkulov O., Podolskyi R., Kononenko A., Safronova E., Klemeshov E. Development of promising steels for railway rails of a new generation using modeling of phase-structural transformations. Trans Indian Inst Met. 2024, №77. P. 1873–1889.
4. Weidong Hui, Борисенко А.Ю., Клемешов Є.С., Guojun Yan, Амбражей М.Ю., Малиш О.Д. Високотемпературна міцність і пластичність середньо- та високовуглецевої сталі. Фізико-хімічна механіка матеріалів (Materials Science). 2024.
5. Мазур В.Л., Тимошенко В.І., Приходько І.Ю. Реалізація методів розрахунку в спеціалізованій комп'ютерній системі напружено-деформованого і температурного стану рулонів сталевих штаб. ISSN 2077-1304. Metal lit'e Ukr., vol. 30, 2022. № 3 (330). <https://metalsandcasting.com/index.php/mcu/article/view/35/35>
6. Приходько І.Ю., Бобирь С.В., Воробей С.О. Прогнозування живучості прокатних валків. ISSN 2077-1304. Met. lit'e Ukr., vol. 30, 2022, No 2 (329), с.103-108. <https://metalsandcasting.com/index.php/mcu/article/view/23/23>
7. Приходько І.Ю., Воробей С.О., Разносілін В.В. Шляхи зменшення різнотовщинності товстолистового прокату. Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії: Сб. наук. пр. – Дніпро: Візіон. 2023. – Вип. 37. С. 349-357. DOI: 10.52150/2522-9117-2023-37-349-357.
8. Prykhodko I., Krot P., Raznosilin V., Vorobei S., Klemeshov Y., Malygin M., Semenov I., Matyjaszczyk K. System Automatic Front Ends Control Of Thick Plates by Asymmetric Hot Rolling. Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії. Сб. наук. пр. – Дніпро: Візіон 2024 р.№ 38.
9. Клемешов Є.С., Приходько І.Ю., Меркулов О.Є. Аналіз проблем створення плоских багатошарових біметалічних композицій та шляхи їх вирішення. Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії. Сб. наук. пр. – Дніпро: Візіон 2024 р.№ 38.
10. Prikhodko I.Yu., Balakin V.F., Svyrydov S. A. Surface quality problems in manufacturing of cold rolled strips in coils and methods for their solution. Croatia Metallurgical Society (CMS) Hrvatska METALURŠKO DRUŠTVO (HMD) 15th International/ 15. Megdunarodni Symposium of Croatian Metallurgical Society Simpozij HRVATSKOG METALURŠKOG DRUŠTVA (SHMD) 2022 Materials and Metallurgy / Materijali i Mttallurgija Book of Abstracts / Zbornik SAŽETAKA I. MAMUZIĆ <http://ilija-mamuzic.from.hr> Zagreb, Croa
11. Krot, P., Bobyr, S., Zharkov, I., Prykhodko, I., Borkowski, P. Durability of Critical Parts in Heavy-Duty Industrial Machines by Deep Cryogenic Treatment. Increasing the In: Lesiuk, G., Duda, S., Correia, J.A.F.O., De Jesus, A.M.P. (eds) Fatigue and Fracture of Materials and Structures. Structural Integrity, vol 24. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97822-8_14
12. Приходько І.Ю., Крот П.В., Разносилин В.В., Малыгин М.С., Семёнов И.А., Матияшик К. Система автоматического выравнивания передних концов толстых листов несимметричной прокаткой. Препринт: DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20724.27525>
13. Воробей С.О. Прогнозування площинності гарячекатаних штаб. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції «Наука і металургія» 22-24 листопада 2022 р. м. Дніпро.- С.66. DOI: 10.52150/2522-9117-2022-conferens.
14. Приходько І.Ю., Воробей С.О. Підвищення точності розрахунку енергосилових параметрів прокатки на товстолистовому стані. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції «Наука і металургія» 14-16 лис. 2023 р. / Інститут чорної металургії ім. З.І.Некрасова НАН України. Дніпро, 2023. С. 38, DOI: 10.52150/2522-9117-2023-

conferens.

15. Вереньов В.В., Коренной В.В. Кореляційні поля крутного моменту в прокатних клітях. Україна. Матеріали Всеукр. наук.-техн. конф. «НАУКА І МЕТАЛУРГІЯ». м. Дніпро, ІЧМ НАНУ. – С. 69.

16. Воробей С.О. Комплекс математичних моделей прогнозування параметрів гарячої прокатки та показників якості штабового і сортового прокату. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції «Наука і металургія» 19-20 лис. 2024 р. / Інститут чорної металургії ім. З.І.Некрасова НАН України. Дніпро, 2024. С. 49, DOI: 10.52150/2522-9117-2024-conferens

17. Вереньов В.В. Розвиток способів діагностики технічного стану обладнання прокатних клітей в перехідних режимах роботи. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції «Наука і металургія» / Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України. Дніпро, С. 50, DOI: 10.52150/2522-9117-2024-conferens.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 118

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

- Іванов Олександр Петрович
- Болотов Валерій Андрійович
- Вереньов Валентин Володимирович (д. т. н., с.н.с.)
- Воробей Сергій Олександрович (д. т. н., с.н.с.)
- Клемешов Євген Сергійович (к. т. н.)
- Ключніков Кирило Юрійович
- Коренной Володимир Віталійович
- Лещенко Олександр Іванович
- Маркова Світлана Миколаївна
- Паламар Дмитро Григорович
- Подобєдов Микола Іванович (к. т. н., с.н.с.)
- Приходько Ігор Юрійович (д. т. н., с.н.с.)
- Раздобреєв Валерій Гурійович (к. т. н., с.н.с.)
- Разносілін Валентин В'ячеславович
- Шевченко Лідія Віталіївна

Керівник організації:

Бабаченко Олександр Іванович (д. т. н., с.н.с.)

Керівники роботи:

Приходько Ігор Юрійович (д. т. н., с.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.