

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет гірничо-металургійний
Кафедра металургії, матеріалознавства та організації виробництва

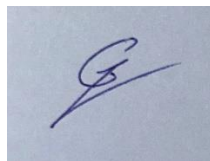
АВТОРЕФЕРАТ
кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Інноваційна діяльність у матеріалознавстві»
за спеціальністю 132 Матеріалознавство

на тему «Розробка заходів з підвищення якості сталевого лиття в
умовах КРМЗ»

Здобувач



Луценко Сергій
Сергійович

Кам'янське 2024

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі металургії, матеріалознавства та організації виробництва.

Керівник:



Пашинська Олена Генріхівна
д.т.н., професор

Захист відбудеться 24 січня 2024 р. о 09:00 год на засіданні
екзаменаційної комісії

(<https://eur05.safelinks.protection.outlook.com/?url=http%3A%2F%2Fsur.l.li%2Fpmioo&data=05%7C02%7CYuliia.Kashuba%40mipolytech.education%7Cdd295aa25bd4435f791008dc1b86584d%7C1f6a60da12a640289d77a98fa5c6b40f%7C0%7C0%7C638415511015366388%7CUnknown%7CTWFpbGZsb3d8eyJWIjoiMC4wLjAwMDAiLCJQIjoiV2luMzliLCJBTiI6Ik1haWwiLCJXVCi6Mn0%3D%7C3000%7C%7C%7C&sdata=3wpOjO1RQNtNRsLfekDyi3%2FmLBUTEMEv1vSI1xbMYi8%3D&reserved=0>).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 16 січня 2024 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Лиття злитків сифонним методом заливки дозволяє отримати високоякісні злитки завдяки однорідній та контрольованій заливці металу. Це особливо важливо для виробництва деталей, де якість та однорідність матеріалу є ключовими факторами.

Сучасні виробництва злитків та металоконструкцій вимагають високоякісних злитків з мінімальною кількістю дефектів. Сифонна заливка злитків представляє собою перспективний напрямок у покращенні процесів заливки, забезпечуючи кращий контроль та підвищену якість готової продукції.

Постановка проблеми. У сучасних умовах важливо розробити та вдосконалити технології заливки злитків, які б забезпечували стабільність процесу та мінімізацію дефектів у виробі.

Мета дослідження. Метою даної роботи є дослідження та вдосконалення сифонної заливки злитків з метою підвищення якості та ефективності цього процесу.

Задачі дослідження:

Вивчення теоретичних основ сифонної заливки та її впливу на якість злитків.

Аналіз сучасних технологій сифонної заливки та їхніх переваг у порівнянні з іншими методами заливки.

Розробка експериментальних моделей та проведення серії досліджень для підтвердження ефективності сифонного методу.

Оцінка впливу параметрів процесу на якість отриманих злитків.

Об'єкт дослідження – Об'єктом дослідження є процес сифонної заливки злитків, зокрема, його вплив на фізичні та хімічні властивості готових виробів.

Предмет дослідження – Предметом дослідження є оптимізація технології сифонної заливки, визначення оптимальних параметрів процесу та вдосконалення якості злитків.

Результати та обґрунтування їх новизни / інноваційності. Результати досліджень дозволили виявити переваги сифонної заливки злитків у порівнянні з іншими методами. Розроблені оптимізовані параметри процесу сприяли підвищенню якості та ефективності виробництва. Знайдені рішення відкривають нові можливості для покращення та вдосконалення процесів лиття в сучасному виробництві.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, 1 додатка. Загальний обсяг роботи становить 69 сторінок, робота містить 5

рисунків, 7 таблиць. Список використаних джерел складається з 21 джерела.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Текст.

УВАГА: без поділу на підрозділи надається характеристика в термінах результату («виявлено...», «удосконалено...», «проаналізовано...», «запропоновано...», тощо):

- результатам аналізу літературних джерел (предметної області), теоретичним результатам роботи (в разі наявності);
- матеріалам та методам дослідження (в разі наявності);
- аналітичним результатам, в т.ч. результатам експериментів, аналізу та статистичної обробки даних (в разі наявності);
- вербального та формального опису моделей, алгоритмів, підходів, технологій, систем (в разі наявності);
- проєкту програмного продукту;
- рекомендаціям (технологічного, технічного, організаційного, економічного, іншого характеру), які обґрунтовані в роботі;
- економічного/соціального/екологічного ефекту (у відносних показниках, без конкретних абсолютних цифр у грошовому виразі);
- рекомендаціям щодо безпеки праці (в разі потреби).

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі був розглянутий технологічний процес заливки сталі в злитки сифонним методом

Виявлено переваги та недоліки сифонного методу заливки сталі в злитки в порівнянні з заливкою сталі зверху при заливанні сталі в злитки:

- Ефективність та зменшення дефектів: порівняння двох методів розливки показали, що сифонний метод може сприяти зменшенню відбраковки та дефектів у злитках, оскільки забезпечує більш однорідну та контрольовану заливку металу на відміну від розливки зверху, при котрій може виникати більше дефектів, таких як порожнистість та включення повітря, через нестабільність та турбулентність рідини під час заливки.
- Зниження об'єму споживаної енергії: сифонний метод може бути більш енергоефективним, оскільки забезпечує менше опору при заливці та меншу втрату тепла порівняно із заливкою

зверху, де велика частина тепла може розсіюватися в повітрі в порівнянні з заливкою зверху, котра може вимагати більше енергії через необхідність підтримання високої температури та подолання втрат тепла.

- Менший ризик окислення металу також є перевагою сифонного методу, бо заливка сталі сифонним методом може допомагати зменшити ризик окислення металу, оскільки рідина не зазнає контакту з повітрям під час заливки. Якщо здійснюється заливка зверху, особливо у відкритих системах, існує великий ризик окислення та утворення нежорстких включень через взаємодію металу із атмосферним киснем.

- Контроль та регулювання процесу: сифонний метод може забезпечувати більший контроль та регулювання заливки, що дає змогу отримання більш однорідних злитків, в той час коли при заливці зверху ситуація може бути менш контрольованою, що може впливати на якість та однорідність матеріалу через турбулентність та інші небажані фактори.

- Технічна складність та витрати: технічна реалізація сифонного методу може бути менш складною та вимагати менших витрат порівняно із заливкою зверху, особливо в областях з великою кількістю заливаємих злитків та обсягом заливки., у той час коли заливка зверху може вимагати дорогого обладнання та більше зусиль для забезпечення стабільності та контролю над процесом.

Крім явних переваг при заливанні сталі сифонний метод заливки сталі в злитки в порівнянні з заливкою сталі зверху має такі недоліки:

1. Витрата сифонного припасу , який при заливанні злитків зверху не використовується.

2. Додаткові витрати на виготовлення оснащення для заливання злитків сифонним методом на одноходовий, двухходовий які використовуються на підприємстві та центрову для заливки злитків.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. International scientific conference “MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education” : conference proceedings (November 29–30, 2023. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. Vol. 2. 348 pages.

АНОТАЦІЯ

Луценко Сергій Сергійович. Розробка заходів з підвищення якості сталевого лиття в умовах КРМЗ.

Приведена у магістерській дисертації робота направлена на розробку та освоєння технології з підвищення якості сталевого лиття в умовах ТОВ МЕТІНВЕСТ «КРМЗ», а саме з лиття злитків сифонним методом.

Об'єкт і предмет дослідження: Об'єктом дослідження виступає технологія з підвищення якості сталевого лиття в умовах ТОВ МЕТІНВЕСТ «КРМЗ», предметом дослідження лиття злитків сифонним методом.

Мета і завдання роботи: Розробка технології виробництва та заходів з підвищення якості сталевого лиття в умовах ТОВ МЕТІНВЕСТ «КРМЗ» та для отримання додаткового прибутку за рахунок освоєння цієї технології.

Методи дослідження: У роботі використовувалися наступні методи: це перш за все аналіз поточних статистичних даних та освоєння діючої технології з поточними доповненнями, проведення експериментів безпосередньо в промислових потужностях підприємства.

Результати дослідження: Розроблена технологія заливки сталі сифонним методом в злитки.

Область застосування: виробництво злитків сифонним методом в умовах ТОВ МЕТІНВЕСТ «КРМЗ»

Стислі висновки: Дослідження підтверджує можливість вдосконалення технології сифонного лиття сталі, включаючи оптимізацію параметрів процесу та вибір оптимальних матеріалів для формування високоякісних злитків.

Аналіз мікроструктури та інші методи дослідження дозволяють ідентифікувати та контролювати різноманітні дефекти, такі як пори, тріщини чи включення, що дозволяє підвищити надійність та міцність отриманого матеріалу.

Вивчення теплових характеристик та втрат енергії під час сифонного лиття вказує на можливості підвищення енергоефективності процесу, що є важливим аспектом з точки зору сталого розвитку.

Встановлення стандартів якості та введення систем контролю можуть гарантувати стабільність процесу виробництва та виробничої якості злитків.

Висновки дослідження можуть визначити перспективи використання сифонного лиття сталі в різних галузях, включаючи авіаційну, автомобільну та будівельну промисловість.

Загальний економічний ефект від модернізації режимів відпалу склав 492,09тис грн/рік

КЛЮЧОВІ СЛОВА: кокіль, температура заливки, хімічний аналіз, труба центрова, сталерозливна канава, піддон, каркас, виливниця.

ABSTRACT

Lutsenko Serhii Serhiiiovych. The work presented in the master's thesis is aimed at developing and mastering the technology for improving the quality of steel casting in the conditions of METINVEST KRMZ LLC, namely, ingot casting by the siphon method.

Object and subject of research: The object of the study is the technology for improving the quality of steel casting in the conditions of METINVEST KRMZ LLC, the subject of the study is ingot casting by the siphon method.

Purpose and objectives: To develop a production technology and measures to improve the quality of steel casting in the conditions of METINVEST KRMZ LLC and to obtain additional profit through the development of this technology.

Research methods: The following methods were used in the work: first of all, the analysis of current statistical data and the development of the existing technology with current additions, conducting experiments directly in the industrial facilities of the enterprise.

Research results: A technology for pouring steel into ingots using the siphon method has been developed.

Scope of application: production of ingots by siphon method in the conditions of Metinvest KRMZ LLC.

Brief conclusions: The study confirms the possibility of improving the siphon steel casting technology, including optimization of process parameters and selection of optimal materials for the formation of high-quality ingots.

Microstructure analysis and other research methods make it possible to identify and control various defects, such as pores, cracks or inclusions, which can improve the reliability and strength of the resulting material.

The study of thermal characteristics and energy losses during siphon casting indicates opportunities to improve the energy efficiency of the process, which is an important aspect from the point of view of sustainable development.

Establishing quality standards and introducing control systems can guarantee the stability of the production process and the production quality of ingots.

The findings of the study can determine the prospects for the use of siphon steel casting in various industries, including the aviation, automotive, and construction industries.

The total economic effect from the modernization of annealing modes amounted to 492.09 thousand UAH/year

KEYWORDS: pans, pouring temperature, chemical analysis, center tube, steel pouring ditch, pallet, frame, sprue.