Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U005415

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-12-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Семенко Анастасія Юріївна
2. Semenko Anastasiia Yu.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.16.04

Назва наукової спеціальності: Ливарне виробництво

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 12-12-2019

Спеціальність за освітою: Обладнання та технології ливарного виробництва

Місце роботи здобувача: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульв. Вернадського, 34/1, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.232.01

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульв. Вернадського, 34/1, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульв. Вернадського, 34/1, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.15

Тема дисертації:

1. Розробка принципів енергоресурсозберігаючого управління робочими параметрами ливарних магнітодинамічних установок

2. Development of energy and resources saving principles to control of working parameters of casting magnetodynamic installations

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливого наукового завдання, яке полягає у підвищенні ефективності багатофункціонального ливарного магнітодинамічного обладнання за рахунок безперервного контролю його керуючих параметрів та управління основними технологічними процесами. Розроблено та експериментально підтверджено методи дослідження роботи магнітодинамічної установки (МДУ) для алюмінієвих сплавів та визначення раціональних параметрів живлення її електромагнітних систем. На основі використання інтегрованої ваговимірювальної системи (ІВВС), були розроблені оригінальні методики з застосуванням інженерних розрахунків, математичного та фізичного моделювання, натурних експериментів, проведені дослідження комплексу електромагнітних силових взаємодій у МДУ при приготуванні та

розливанні алюмінієвих сплавів. В роботі встановлено та експериментально підтверджено пондеромоторні електромагнітні силові взаємодії в МДУ для алюмінієвих сплавів, досліджена динаміка зміни теплових та гідродинамічних характеристик МДУ в різних режимах роботи та пов'язаними з ними параметрами ливарних технологічних процесів. Це дозволило оцінити співвідношення між складовими генерованої електромагнітної енергії, які витрачаються ефективно (теплова (65-80%) та гідродинамічна складова (8-11%)) або втрачаються безповоротно з різних причин (наприклад, реакція з конструкцією МДУ, що складає 5-6% загальної генерованої енергії). Це дає змогу в перспективі при створенні нових магнітодинамічних агрегатів враховувати особливості конструкції як окремих вузлів, так і всього пристрою в цілому. Зроблено перерахунок виміряних пондеромоторних взаємодій в ефективну електромагнітну силу, що створює тиск та напір. Прорахована ефективна електромагнітна сила для створення електромагнітного тиску на рівні 30-35 кПа, який на 10-20% вище від паспортних даних існуючих серійних МДУ. Вона складає 23,55-31,84 Н. Розраховано основні електричні параметри електромагнітних систем магнітодинамічної установки МДН-6А-0,63М для розливання алюмінієвих сплавів та визначено потужність теплових втрат у МДУ. Експериментально визначено: швидкість зміни температури розплаву в діапазоні системи регулювання (710-730 °С); встановлено параметри нагріву розплаву одним індуктором, двома індукторами та при їх почерговому включенні; теплові втрати МДУ в режимі «зберігання» розплаву масою 133,5 кг склали Р=21,92 кВт. Стало можливим замінити дискретне управління роботою електромагнітних систем МДУ на аналогове, що дозволить суттєво скоротити енерговитрати при виготовленні лиття. Проведені експериментальні дослідження на фізичній моделі МДУ з вагодозуючим зливним жолобом. Визначено раціональний інтервал співвідношення маси розливаної порції металу та миттєвого значення масової витрати при її розливанні (2,20-2,25) та відповідний інтервал напруги живлення електромагніта МДУ з метою мінімізувати вплив пульсацій струменя на точність дозування за рахунок зменшення їх амплітуди. Похибка дозування не перевищує 1,5% від маси дози при розливанні малих порцій розплаву (маса 1,5-3 кг). Розроблено принципові підходи та запропоновано оригінальні технічні рішення щодо системи автоматичного контролю для безперервного розливання металевих розплавів на основі створюваного двокамерного магнітодинамічного проміжного ковша.

2. The dissertation is devoted to the solution of important scientific task, which is increasing with efficiency of multifunctional casting magnetodynamic equipment by continuous control of its control parameters and of the basic technological processes. The methods of studying the work of of magnetodynamic installation (MDI) for aluminum alloys and determination of rational power parameters of its electromagnetic systems has been developed and experimentally confirmed. On the basis of the use of the integrated weighing system (IWS), original methods were developed using engineering calculations, mathematical and physical modeling, field experiments, studies of the complex of electromagnetic force interactions in MSU during the preparation and casting of aluminum alloys. In this work, ponderomotor electromagnetic force interactions in MDI for aluminum alloys were established and experimentally confirmed, dynamics of change of thermal and hydrodynamic characteristics of MDI in different modes of operation and related parameters of foundry technological processes were investigated. This made it possible to estimate the ratio between the components of the generated electromagnetic energy, which are efficiently consumed (thermal (65-80%) and hydrodynamic component (8-11%)) or lost irreversibly for various reasons (for example, reaction with the design of MDI, which is 5-6 % of total energy generated). This makes it possible to take into account the design features of both individual aggregates and the whole device in the future when creating new magnetodynamic aggregates. The measured ponderomotor interactions are converted into effective electromagnetic force, which creates pressure and liquid metal head. The effective electromagnetic force was calculated for generation of electromagnetic pressure up the level of 30-35 kPa, which is 10-20% higher than the passport data of the existing series of MDI. It is 23.55-31.84 N. The basic electrical parameters of electromagnetic systems of magnetodynamic installation MDN-6A-0,63M for casting of aluminum alloys are calculated and the power of thermal losses in MDI was determined. Experimentally determined: the rate of change of the melt temperature in the range of the control system (710-730 °C); the parameters of heating of the melt by one inductor, two inductors are set and at their alternate switching on; MDI thermal losses in the "holding mode"

of the melt weighing 133.5 kg amounted to P = 21,92 kW. It became possible to replace the discrete control of MDI electromagnetic systems for the analog, which will significantly reduce the energy consumption in the casting. Experimental model surveys were carried out on the physical model of MDI with a mass dispensing inclined chute. The rational interval of the ratio of the mass of the cast portion of the metal and the instantaneous value of the mass flow rate during its casting (2.20-2.25) and the corresponding interval of the supply voltage of the electromagnet of MDI were determined in order to minimize the influence of the ripple of the jet on the metering accuracy by reducing their amplitude. The dosage error does not exceed 1.5% by weight of the dose when pouring small portions of the melt (weight 1.5-3 kg). Principal approaches have been developed and original technical solutions for the automatic control system for continuous casting of metallic melts based on the created two-chamber magnetodynamic tundish ladle have been proposed.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Горюк Максим Степанович
2. Goryuk Maksym S.

Кваліфікація: к.т.н., 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лисенко Тетяна Володимирівна

2. Lysenko Tatyana V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Акімов Олег Вікторович

2. Akimov Oleg V.

Кваліфікація: д.т.н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Дубодєлов Віктор Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Дубодєлов Віктор Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.