Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Департамент економічного розвитку, торгівлі та залучення інвестицій
Полтавської обласної військової адміністрації
Полтавська торгово-промислова палата
Університет Флорида (США)
“1 DECEMBRIE 1918” University of Alba Iulia (Румунія)
Білостоцький технологічний університет (Польща)
Вільнюський університет прикладних наук (VIKO) (Литва)
London Metropolitan University (Велика Британія)
Словацький технологічний університет (Словаччина)
Рада молодих вчених Національної академії наук України
Рада молодих вчених Національного університету «Запорізька політехніка»
Рада молодих вчених Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
Рада молодих вчених Національного університету «Чернігівська політехніка»
Рада молодих вчених Національного університету «Одеська політехніка»
Рада молодих вчених Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
Рада молодих вчених Ізмаїльського державного гуманітарного університету
Рада молодих вчених Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка
Рада молодих вчених Сумського національного аграрного університету
Рада молодих вчених Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Рада молодих вчених Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди
Рада молодих вчених Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
Рада молодих вчених Хмельницького національного університету
Рада молодих вчених Київського національного університету будівництва та архітектури
Рада молодих вчених Херсонського державного аграрно-економічного університету

МОЛОДІЖНА НАУКА: ІННОВАЦІЇ ТА ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ

ЗБІРНИК ТЕЗ

Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених

Полтава, 06 листопада 2024 року

УДК 681.52

Михайленко Владислав Юрійович
магістрант
Єрмілова Наталія Василівна
кандидат технічних наук, доцент
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПОДАЧІ ЕЛЕКТРОДІВ У ДУГОВУ СТАЛЕПЛАВИЛЬНУ ПІЧ

Для отримання високоякісних сталей потрібно не тільки вводити легуючі компоненти в звичайну вуглецеву сталь, а перш за все очистити її від шкідливих домішок. Така найбільш повна очистка сталі від газів і шкідливих домішок відбувається в дуговій сталеплавильній печі [1].

Термічна обробка легованих сталей потребує дуже точної витримки заданого температурного режиму і високої степені рівномірності нагріву виробів, регулювати ж цей процес і забезпечити його рівномірність можливо лише в дугових сталеплавильних печах, причому з високою точністю. Кожна дугова піч має механізм переміщення електродів. Так як керування електричним режимом дугової печі виконують в основному шляхом переміщення електродів, а коливання струму, короткі замикання і обриви дуг відбуваються, як правило, роздільно по фазам, то кожен електрод печі повинен бути оснащений власним механізмом підйому і опускання, який дозволяє швидко і точно керувати його положенням.

Дугова піч типу ДСП-25М01, що розглядається в даній роботі, в базовій комплектації має гідравлічний привід переміщення електродів, який володіє рядом суттєвих недоліків: занадто великі габарити і маса системи; велика трудоємність в обслуговуванні; нестабільність параметрів і велика вартість. До того ж гідропривід є джерелом підвищеної небезпеки в процесі експлуатації. Тому існує доцільність розроблення сучасного автоматизованого електромеханічного привода, який би дозволив покращити продуктивність, ефективність та надійність роботи печі.

Для розроблення системи автоматичного керування (САК) електроприводом подачі електродів було вирішено застосувати відомий принцип підпорядкованого регулювання з використанням трьох контурів: струму, швидкості та положення [2]. В таких системах кожен з внутрішніх контурів підпорядковується зовнішньому, а для керування кожним з параметрів треба мати окремий регулятор, котрий створює з об’єктом (в даному випадку – регулятором положення електродів) свій замкнений контур з використанням зворотних зв’язків.

В роботі була виконана оптимізація регулятора положення електродів методом послідовної корекції. Для оцінки перехідних процесів в САК використовували середовище MATLAB з розширенням Simulink.

Отриманий графік перехідних процесів контуру положення (рис.1).

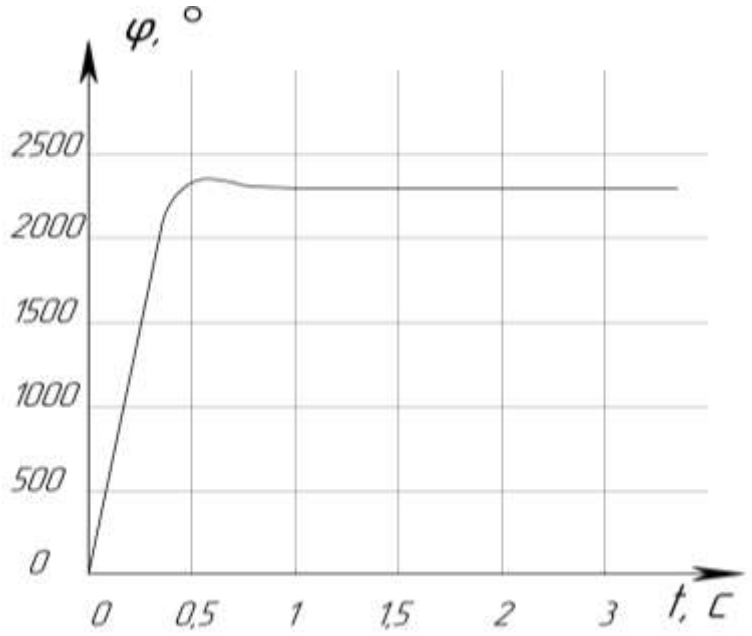

Рис. 1 – Графік перехідного процесу регулятора положення

Розрахована величина перерегулювання

$$\sigma = \frac{h_{MAX} - h_{HOM}}{h_{HOM}} \cdot 100\% = \frac{2351 - 2300}{2300} \cdot 100\% = 2{,}2\% .$$

Відомо, що для більшості подібних систем перерегулювання не повинне перевищувати (5...10)% [2]. Час регулювання, як видно з графіку, маємо невеликий (t_p = 0,95 с). Інші параметри перехідного процесу також знаходяться у межах норми.

Таким чином можна стверджувати, що даний регулятор відповідає поставленим вимогам і може бути використаний для автоматизованої подачі електродів у дугову сталеплавильну піч.

Список використаних джерел

1. Верховлюк А. М., Нарівський А. В., Могиталенко В. Г. Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва: навч. посіб.; за ред. акад. НАН України В.Л. Найдека. – Київ: Видавничий дім «Вініченко», 2016. – 224 с.

2. Возняк, О.М., Штуць. А.А., Колісник М.А. Сучасні системи електроприводів. Теорія та практика. Частина 1. / Навчальний посібник. – Вінниця: ТВОРИ, 2021. – 280 с.