

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами XI Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

18 грудня 2025 року



Полтава 2025

УДК 621.745

О.В. Корнійчук, магістрант,

Н.В. Єрмілова, к.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ФУРМИ У СТАЛЕПЛАВИЛЬНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В роботі досліджується електропривод механізму для контролю параметрів плавлення сталі. Об'єктом дослідження є сам процес плавлення сталі, його характеристики, параметри та умови, які необхідно контролювати або регулювати під час виробництва [1, 4].

Основна увага зосереджується на розумінні процесу плавлення сталі, його особливостях та технологічних вимогах, які впливають на вибір, розробку та впровадження електроприводу для контролю цих параметрів.

У роботі детально розглянуто технологічний процес виплавки сталі у кисневому конвертері, зокрема етап вимірювання температури і відбору проб металу. Раніше ці операції виконували вручну, що збільшувало тривалість плавки та створювало додаткові ризики. Сучасні вимірювальні машини дозволяють повністю автоматизувати цей процес. Їх робота базується на переміщенні вимірювальної фурми за допомогою електроприводу [2].

Механізм переміщення являє собою спеціалізовану лебідку з електроприводом, яка забезпечує вертикальний рух фурми через отвір у накришному зонті конвертера (рис.1). Головним завданням механізму є швидке та точне занурення вимірювального зонда у розплав металу на задану глибину без необхідності зупинки продувки чи нахилу конвертера [3].

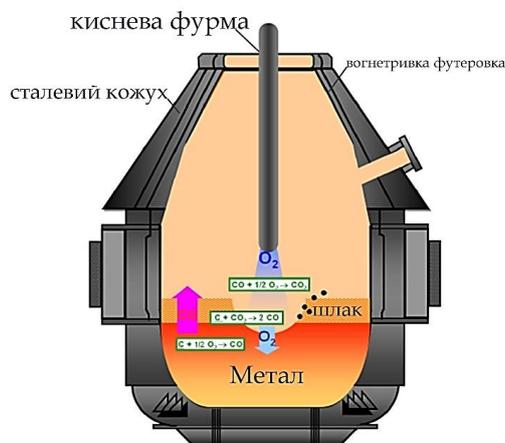


Рис. 1 – Кисневий конвертер: введення вимірювальної фурми для контролю параметрів плавлення сталі

В ході аналізу технологічних умов були сформульовані основні вимоги до електроприводу підйомника вимірювальної фурми. Виходячи з вимог технології, був обрахований та обраний двигун постійного струму типу Д814У2 на номінальну напругу 440В.

З урахуванням номінальних даних двигуна і вимог технологічного процесу був обраний комплектний тиристорний електропривод КТЕ-320 / 440-131-23УХЛ4. Тиристорний перетворювач, який використовується для живлення ланцюга якоря двигуна, підключається до мережі змінного струму напругою 380 В через трансформатор серії вузлів ЦЗП-250/0,7. Для живлення обмотки збудження двигуна та інших внутрішніх вимог був обраний перетворювач типу КТЕ-10/220-9-УХЛ4 з живленням від реактора обмеження струму з напругою 220 В змінного струму. Проаналізовано керуючі характеристики перетворювача потужності, що довело доцільність його встановлення.

Управління приводом здійснюється на базі модуля SINAMICS DCM. Розроблено структурну схему системи керування автоматичним електроприводом, розраховані основні параметри системи ТП-Д (тиристорний перетворювач-двигун) і всі необхідні параметри контуру управління, коефіцієнтів зворотного зв'язку і датчиків. Враховано технічні можливості функціональних блоків модуля керування SINAMICS DCM, запропоновано автоматизовану вимірювальну систему. Програмне управління електроприводом забезпечує всі необхідні налаштування електроприводу фурми. [5]

Проведена модернізація системи електроприводу дозволила суттєво підвищити точність позиціонування фурми та зменшити динамічні навантаження на механізм. Це забезпечило стабільність процесу відбору проб, підвищило надійність обладнання та сприяло загальному скороченню часу циклу плавлення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сидоренко О.М., Коваленко Л.В. Контроль параметрів плавлення у сучасній металургії. // *Металургійний вісник*. - 2019. - Т.6, №4. - С. 56-67
2. Павленко М.М. Використання електроприводів у промислових процесах. // *Інженерні технології*. - 2021. - Т.11, №3. - С. 22-33
3. Романюк Д.Д. Автоматизація процесів плавлення сталі на сучасних підприємствах. - Харків: Основа, 2016. - 215 с
4. Hughes, E., Hiley, J., Brown, K., & Smith, I. M. *Electrical and Electronic Technology (12th ed.)*. Published by Pearson. Edinburgh (May 23, 2016). © 2016
5. Cadick, J., Capelli-Schellpfeffer, M., & Neitzel, D. (2019). *Electrical Safety Handbook (5th ed.)*. McGraw-Hill Education. – 608 p

**MODERNIZATION OF THE ELECTRIC DRIVE OF THE MEASURING
TUNNELING MOVEMENT MECHANISM IN STEEL MOLDING
PRODUCTION**

O. Kornichuk, undergraduate,

N. Yermilova, Ph.D., Associate professor

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"