

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-127>

**SIMULATION OF THE AUTOMATION MODULE
OF THE AUTOMATION MECHANISM OF AUTOFLYING VALVES
OF THE MARTENIVSKY FURNACE**

**МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ
МЕХАНІЗМУ АВТОПЕРЕКИДАННЯ ШИБЕРІВ
МАРТЕНІВСЬКОЇ ПЕЧІ**

Druz Ye.A.,

*Student (group 133-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Друзь Є.С.,

*студент гр. 133-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Holotiuk M.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Голотюк М.В.,

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Bundza O.Z.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Бундза О.З.,

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Автоматизація мартенівських печей, зокрема механізмів регулювання шиберів, є важливим етапом для оптимізації процесів металургійного виробництва. Шибєрні механізми здійснюють контроль температурного режиму, забезпечуючи рівномірний розподіл повітря і газу по всьому об'єму печі. Однак, ручне управління цими механізмами знижує точність і стабільність, тому введення автоматизованої системи дозволяє підвищити ефективність управління.

Основна проблема полягає у нестабільній роботі шибєрних механізмів у мартенівських печах, що призводить до зниження температурного контролю і енергозатратності. Моделювання системи автоматизації дозволить зменшити втрати енергії та забезпечити оптимальні умови роботи мартенівської печі.

Дослідження в галузі автоматизації мартенівських печей часто зосереджуються на розробці алгоритмів управління температурними режимами і потоками повітря-газу. Однак, недостатньо висвітлено питання моделювання роботи автоматизованих шибєрних механізмів. Розроблені методи регулювання у поєднанні з датчиками температури і тиску можуть бути вдосконалені за допомогою автоматизованого контролю [1, 2, 3].

Автоперекидання шибєрів забезпечує динамічне регулювання потоків повітря та газу, які надходять у мартенівську піч. Цей процес впливає на температурний режим і забезпечує стабільну роботу печі без перегріву чи охолодження. Основне завдання модуля автоматизації полягає у забезпеченні оптимального положення шибєрів у залежності від змін у температурному і тисковому режимах.

Автоматизація процесу автоперекидання включає моніторинг параметрів і коригування положення шибєрів відповідно до обраної стратегії контролю. Це дозволяє уникати різких коливань температури та втрати енергії.

Математична модель описує роботу модуля, дозволяючи передбачити поведінку шибєрів і впливати на температурний режим у печі на основі параметрів процесу, таких як витрати газу, площа відкриття шибєрів та перепад тиску. Модель враховує нелінійний характер процесів теплообміну та динамічну зміну умов у печі.

Ключові аспекти моделі:

- Визначення оптимального положення шибєрів на основі температури;
- Врахування впливу витрат газу та повітря на параметри плавлення;
- Корекція налаштувань у реальному часі.

Для оцінки ефективності моделі було проведено симуляційні дослідження, які дозволили визначити, як автоматизований механізм шибєрів реагує на зміну умов у печі. Випробування показали, що автоматизований контроль дозволяє підтримувати стабільний температурний режим протягом тривалого часу і знижує енерговитрати. Зокрема, автоматичне коригування шибєрів у реальному часі допомогло уникнути перевитрати газу на 10-15%, що є значним показником енергоефективності.

Результати експериментальних досліджень підтвердили, що розроблений модуль автоматизації шибєрів підвищує стабільність температурного режиму в печі. За умов різкої зміни температури

автоматизована система швидко коригує положення шибєрів, забезпечуючи стабільність процесу і запобігаючи перегрівам.

Серед основних переваг розробленої системи:

- Стабільність температурного режиму навіть при зміні параметрів навколишнього середовища;
- Зниження енерговитрат завдяки оптимальному використанню газу і повітря;
- Підвищення продуктивності мартенівської печі.

Автоматизація процесу автоперекидання шибєрів мартенівської печі дозволяє значно підвищити ефективність плавлення металу за рахунок точного контролю температурного режиму. Розроблена модель є ефективною і може бути використана для подальшої оптимізації процесів у мартенівських печах. Перспективним напрямком є подальша інтеграція модуля автоматизації з іншими системами управління для досягнення ще більшої енергоефективності.

Перелік використаних джерел

1. Технологія машинобудівних підприємств: підручник / В. Л. Дикань, Ю. Є. Калабухін, Н. Є. Каличева та ін., за заг. ред. В. Л. Диканя. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 386 с.
2. Голотюк М.В. Підвищення ефективності технічного обслуговування машин / Голотюк М. В., Налобіна О.О., Бундза О.З., Тхорук Є.І., Дорошук В. О. *Вісник НУВГП, серія: Технічні науки*. Рівне: НУВГП, 2022. Вип. 3(99). С. 118–127.
3. Автоматизація виробничих процесів: підручник / В.П. Хорольський, Ю.М. Коренець. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2022, 375 с.