

**INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS, ROBOTICS,
MECHATRONICS
AND ELECTRIC POWER COMPLEXES**

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-122>

**IMPROVEMENT OF THE STEELMAKING CONTROL SYSTEM
PC “MAYSTER” ON THE PJSC “ZAPORIZHSTAL”**

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ
СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПК «МАЙСТЕР»
НА ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»**

Adamovych N.V.,

*Master's student, 2nd year Engineering
Institute of Zaporizhzhia
National University,
Zaporozhye, Ukraine*

Адамович Н.В.,

*магістрант 2 курсу, Інженерний
навчально-науковий інститут
імені Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету,
м. Запоріжжя, Україна*

Kharchenko O.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, Engineering
Institute of Zaporizhzhia
National University,
Zaporozhye, Ukraine*

Харченко О.В.,

*к.т.н., доцент, Інженерний
навчально-науковий інститут
імені Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету,
м. Запоріжжя, Україна*

Мета дослідження – удосконалити інтегровану автоматизовану систему управління і контролю сталеплавильного виробництва ПК «Майстер», яка нормує, оптимізує, планує, контролює технологічні процеси та документує нормативну інформацію про виробничі процеси і цикли від початку формування замовлення до випуску готової продукції на ПАТ «Запоріжсталь». Розширити її функціональні можливості з урахуванням оперативних даних про витрату кисню і природного газу на печах і даних про поточний стан кисневих фурм. Забезпечити при цьому прогноз температури і хімічного складу сталеплавильної ванни у всіх періодах плавки сталі, в тому числі в рідкому періоді. Провести моніторинг ПК «Майстер».

Удосконалення інтегрованої системи управління і контролю сталеплавильного виробництва ПК «Майстер» в умовах існуючого сталеплавильного виробництва проводиться з метою підвищення якості

продукції та рівня продуктивності праці, економії дорогих матеріалів виробництва, та зменшення кількості браку при виробництві сталі.

Методи дослідження – нелінійний симплекс метод; термодинамічний аналіз системи «метал-шлак-газ».

ПК «Майстер» виконує в реальному масштабі часу наступні дії:

- розрахунок температури, складу і кількості металу, шлаку і газу, що утворюються в процесі прогріву і плавлення шихти, доведення та розкислювання-легування сталі, шляхом термодинамічного аналізу системи «метал-шлак-газ»;

- розрахунок оптимальної кількості феросплавів, коксика, вторинного алюмінію і окислини засобами нелінійного програмування.

Для удосконалення ефективної роботи ПК «Майстер» в межах мартенівського цеху потрібно вирішувати наступні питання:

- аналіз поточної якості та кількісної інформації про роботу датчиків тиску та витрати кисню, природного газу, аргону тощо;

- удосконалення термодинамічної моделі роботи мартенівської печі і ДСПА і відповідного алгоритму для ПК «Майстер»;

- удосконалення і реалізація блоку прогнозування стану сталеплавильної ванни за даними, отриманими з датчиків реального часу;

- удосконалення і реалізація блоку видачі рекомендацій майстру блоку печей по оптимальному завершенню процесу доведення сталі в мартенівській печі і ДСПА;

- удосконалення і реалізація алгоритму адаптації параметрів математичної моделі для ПК «Майстер»;

- удосконалення головної та другорядних форм програми.

В результаті виконання роботи розроблено термодинамічну модель рідкої сталеплавильної ванни, що включає металеву, шлакову і газову фази. Модель дозволяє прогнозувати основні параметри плавки до початку фактичних замірів температури і експрес-аналізів металу, а далі коригувати прогнозні траєкторії за даними фактичних замірів. У модель введені показання витратомірів природного газу і кисню, позиційних датчиків положення фурм, що дозволило підвищити точність прогнозування.

На основі результатів виконаних досліджень вдосконалено алгоритм рішення задачі оптимізації розкислення-легування сталі на випуску з печі; розширено список доступних матеріалів для легування і шихтовки плавки; вдосконалено модуль контролю параметрів плавки в реальному масштабі часу з оперативним прогнозом за температурою рідкого металу і вмістом в ньому вуглецю, починаючи від прогріву і закінчуючи випуском з печі.

Проведено моніторинг ПК «Майстер» за 44 плавками. Результати роботи впроваджені в технологію виробництва сталі в мартенівському цеху ПАТ «Запоріжсталь».