

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-93>

**A SYSTEM FOR PREDICTING OPTIMAL MILL PERFORMANCE  
TO STABILIZE THE FINISHED PRODUCT QUALITY  
OF THE ORE DRESSING FACTORY**

**СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ  
ПРОДУКТИВНОСТІ МЛИНА ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ  
ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ  
РУДОЗБАГАЧУВАЛЬНОЇ ФАБРИКИ**

**Nikulin V.O.**

*student (group 151-22-1m),  
LLC "Technical university  
"Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Нікулін В.О.**

*студент гр. 151-22-1м,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Miroshnychenko V.I.**

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

**Мірошниченко В.І.**

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

Збагачення магнетитових кварцитів на рудозбагачувальних фабриках здійснюється способом магнітної сепарації руди, яка послідовно подрібнюється.

Автоматизація процесів подрібнення та магнітної сепарації є потужним засобом підвищення рентабельності виробництва за рахунок підвищення якості концентрату та зниження втрат металу у хвості збагачення.

Оптимальним варіантом постановки задачі автоматизації рудозбагачувальної фабрики є пропозиції, спрямовані на зниження коливання вмісту заліза в концентраті, при забезпеченні його якості на заданому рівні.

Неодноразово робилися спроби автоматизувати процес збагачення магнетитових руд шляхом побудови класичних схем, використовуючи як регулюючий параметр якість концентрату, а як керований – зміни продуктивності вихідного живлення. Вказані способи автоматизації виявилися важко реалізовані, насамперед, через значне транспортне запізнення між входом і виходом системи автоматичного регулювання

(САР), коли за показаннями вмісту заліза в концентраті, отриманого з руди з одними фізико-хімічними властивостями, керують на вході секції рудою з іншими фізико-хімічними властивостями.

Аналіз кореляційних зв'язків між змінними технологічного процесу збагачення показав, що переділом, який задає режим роботи наступним переділом, є технологічний блок – перша стадія подрібнення та класифікації та перша стадія магнітної сепарації. Режим роботи цього блоку визначає режим роботи всіх наступних стадій збагачення [1].

Суть пропозиції полягає у розробці системи автоматичного управління технологічним процесом, що включає САР продуктивності млина, яка забезпечує стабілізацію на заданому рівні витрати руди, яка, в свою чергу, надходить до кульового млина, а також систему прогнозування оптимальної продуктивності млина для стабілізації якісних характеристик готової продукції. Особливість цієї системи полягає у додатковому вимірюванні поточного значення вмісту заліза магнітного у вхідній руді, порівнянні його із заданим (плановим) та фактичним значенням заліза загального на виході та корекції заданої продуктивності млина в залежності від величини відхилення планового та фактичного значення заліза загального на виході та вмістом заліза магнітного у вихідній руді з урахуванням затримки за даними для порівняння на час технологічного процесу, тобто на час поки сировина (вхідна руда) пройде через технологічний процес подрібнення, класифікації та магнітної сепарації.

Це завдання можна вирішити за допомогою штучного інтелекту на базі нейронних мереж (НМ), для реалізації якого розробляється цифрова модель прогнозування з подальшим коригуванням завдання в САР продуктивності млина.

Для вирішення задач адаптації математичної моделі до особливостей даного технологічного процесу доцільно застосування нейронного регулятора. Завданням використання нейронного регулятора є видача скоригованого керуючого вхідного сигналу (продуктивності млина), отриманого з бази даних (знань). Це завдання вирішується шляхом навчання НМ на прикладах з навчальної множини. Критерієм навчання є середньоквадратична помилка навчання.

Таким чином, для системи прогнозування оптимальної продуктивності, пропонується запровадити нейронний регулятор нечіткого управління. За допомогою програми ANFIS MatLab FuzzyLogicToolbox можлива реалізація модуля нечіткого керування [2, 3].

**Перелік використаних джерел**

1. Азарян, А. А., Кривенко, Ю. Ю., Кучер, В. Г. Автоматизація першої стадії подрібнення, класифікації та магнітної сепарації – реальний шлях підвищення ефективності збагачення залізних руд. *Вісник Криворізького національного університету*, 2014, № 36. 275–280.
2. Berezshnaya, Olena, Razzhivin, Aleksey, Zubenko, Ekaterina (2016). Synthesis of Neural Network Regulator for Electrocontact Surfacing on the Basis of Fuzzy Control Module. *Proceedings of the International Symposium on Embedded Systems and Trends in Teaching Engineering: TEMPUS (Nitra)*, pp. 189–194, ISBN: 978-80-558-1041-6.
3. Zollo, G., Iandoli, L., Cannavacciuolo, A. The performance requirements analysis with fuzzy logic. In: *Fuzzy economic review*, 1999, Vol. IV, № 1, pp. 35–69.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-94>

**DIGITAL TECHNICAL MEANS OF AUTOMATION  
OF DISTRIBUTION NETWORKS****ЦИФРОВІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ  
РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ****Omelynyskiy Yu.A.**

*student 151-22-1m,  
LLC “Technical university  
“Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Омельницький Ю.А.**

*студент гр. 151-22-1м,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

В умовах швидкого розвитку технічних галузей соціально-економічна сфера постійно покращується, це призводить до зростання споживання електроенергії. Оскільки традиційні методи розподілення електричної енергії у більшості випадків не задовольняють потреби споживачів, енергопостачальним компаніям доводиться модернізувати енергосистему. Цифрові технічні засоби автоматизації розподільчих мереж можуть ефективно вирішувати проблеми, що існують в енергосистемі [1]. Впровадження ряду цифрових рішень в існуючі електромережі має значною мірою підвищити ефективність роботи,