

SECTION 9. AUTOMATION AND TOOL ENGINEERINGDOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-475-7-15>**DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT
OF THE SYSTEM FOR AUTOMATIC MIXING
OF SINTERING MIXTURE IN MIXING DRUMS****РОЗРОБКА ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ
АВТОМАТИЧНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ
ШИХТИ В ЗМІШУВАЛЬНИХ БАРАБАНАХ****Pukhalska O. M.**

*Lecturer of the highest category
of the cycle commission of automation
and electrical equipment
Separate structural subdivision
"Dnipro Professional College
of Engineering and Pedagogical
of the Ukrainian State University
of Chemical Technology"
Kamianske, Dnipropetrovsk region,
Ukraine*

Пухальська О. М.

*викладач циклової комісії
автоматизації
та електроустаткування
ВСП "Дніпровський фаховий коледж
інженерії та педагогіки Українського
державного університету науки
і технологій"
м. Кам'янське, Дніпропетровська
область, Україна*

Chekryhin R. O.

*Lecturer of the cycle commission
of automation and electrical equipment
Separate structural subdivision "Dnipro
Professional College of Engineering
and Pedagogical of the Ukrainian State
University of Chemical Technology"
Kamianske, Dnipropetrovsk region,
Ukraine*

Чекригін Р. О.

*викладач циклової комісії
автоматизації
та електроустаткування
ВСП "Дніпровський фаховий коледж
інженерії та педагогіки Українського
державного університету науки
і технологій"
м. Кам'янське,
Дніпропетровська область, Україна*

Chesnova H. O.

*Specialist of the cycle commission
for automation
and electrical equipment
Separate structural subdivision "Dnipro
Professional College of Engineering
and Pedagogical of the Ukrainian State
University of Chemical Technology"
Kamianske, Dnipropetrovsk region,
Ukraine*

Чеснова Г. О.

*спеціаліст циклової комісії
автоматизації та
електроустаткування
ВСП "Дніпровський фаховий коледж
інженерії та педагогіки Українського
державного університету науки
і технологій"
м. Кам'янське, Дніпропетровська
область, Україна*

Зволоження та огрудкування аглошихти є одним із найважливіших процесів при виробництві аломерату, оскільки від нього залежить газопроникливість аглошихти при її спіканні. Оптимальне зволоження та огрудкування призводить до максимальної газопроникливості, а це, в свою чергу, забезпечує максимальну вертикальну швидкість спікання і, відповідно, максимальну продуктивність агломашини. Однак контроль та регулювання зволоження, огрудкування та газопроникливості шихти є проблемними. Це пояснюється тим, що, по-перше, відсутні прості та ефективні засоби контролю цих параметрів. По-друге, якщо і контролюються ці параметри, то місця контролю, в силу особливості технологічної структури цієї дільниці, не є ефективними.

Змішування, зволоження та огрудкування є технологічною необхідністю отримання однорідної структури аглошихти певного гранулометричного складу, що характеризується високою газопроникністю в процесі спікання.

Кожній аглошихті відповідає оптимальний вміст вологи, що забезпечує найкраще її огрудкування, а отже і газопроникність спікаемого шару і швидкість спікання. Оптимальна вологість аглошихти повинна бути в межах 7,5÷8,5% (визначається за зовнішніми ознаками).

Кількість води, що подається, визначається виходячи з рівномірного зволоження аглошихти з подальшим формуванням гранули до 15 мм (визначається візуально).

У більшості випадках на металургійних підприємствах України вологість аглошихти визначається за зовнішніми ознаками (на дотик).

Стиснена в руці аглошихта з оптимальною вологістю повинна зберігати надану їй форму. При нестачі вологи аглошихта розсипається, відповідно при надлишку прилипає до руки [1].

Згідно з матеріалами конференції ESTAD (European Steel Technology and Applications Days) 2015 року, встановлення вологоміра й автоматизація системи зволоження агломерату, компанії SAIL (Steel Authority of India Limited) допомогла збільшити продуктивність на 12%, міцність із 68 до 71, знизити дрібну фракцію з 12% до 8% [2].

Для оптимізації вологості агломераційної шихти й керування процесами огрудкування й спікання шихти пропонуємо розглянути систему автоматичного зволоження.

Принцип роботи системи полягає у виробленні керуючого впливу на відсічній клапан для подачі води, залежно від поточного значення вологості суміші на вході змішувача, кількості суміші в замісі (уводиться як константа в ПЛК із конвеєрних ваг або вручну). Вхідними сигналами системи є значення вологості, виміряні в бункерах або аглострічці, кількість суміші і води і задане значення для автоматичного регулювання.

Система виконує наступні функції:

- вимірювання й індикація вологості шихти на вході в барабанный змішувач – на конвеєрній стрічці або в бункері дискового живильника;
- вимірювання й індикація вологості шихти в промбункері, перед подачею на аглострічку;
- вимірювання й індикація витрати води;
- автоматична підтримка вологості шихти на виході барабанного змішувача відповідно до встановленого завдання при роботі в автоматичному режимі;
- керування витратою води на зволоження при роботі в ручному режимі;
- аналіз стану системи й відпрацювання аварійних ситуацій.

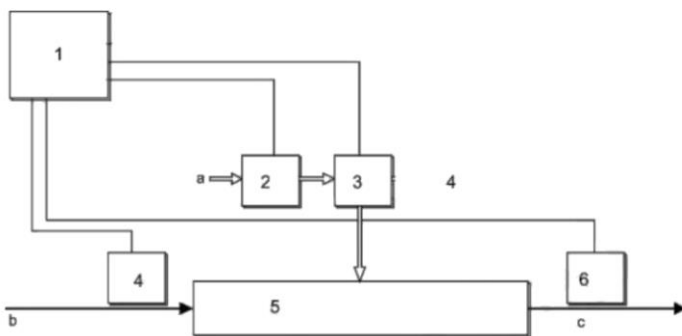


Рис 1. Структурна схема системи:

1 – блок комутації й сигналізації, 2 – витратомір води, 3 – відсічний клапан, 4 – вхідний вологомір, 5 – барабанный змішувач, 6 – вихідний вологомір, а – подача води, b – подача шихти, c – вихід шихти

Вологість вхідної в змішувач-огрудковувач шихти можна вимірювати за допомогою вологоміра SONO-VARIO, який можна встановлювати в бункері дискового живильника, або на стрічковому транспортері, або у промбункері, перед подачею на аглострічку (рис. 2).

Вологомір працює за TDR – технологією (Time-Domain-Reflectometry) це спосіб вимірювання діелектричної проникності на основі радарної технології, при якій вимірюється час проходження електромагнітних імпульсів для вимірювання діелектричної проникності, і відповідно до цих значень визначається вміст вологи в матеріалі [3].

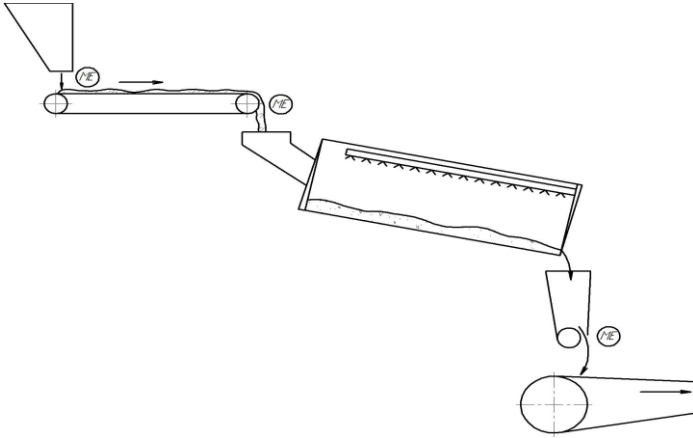


Рис. 2. Схема встановлення вологоміра

АСУ ТП тракту огрудкованої шихти має ієрархічну структуру з розподіленими функціями контролю, керування й централізацією функцій прийняття рішень по керуванню комплексом взаємозалежних технологічних процесів. Устаткування змішування, зволоження й огрудкування є складовими частинами цієї системи.

Система має трирівневу ієрархію:

- польовий рівень – включає датчики витрати, вологості;
- нижній рівень (рівень PLC) – контролери (S7-1500);
- верхній рівень (рівень НМІ) – панелі операторів й інженерна станція SIMATIC IPC.

Утворюючи польовий рівень АСУ ТП датчики витрати, вологості передають показання в контролер уніфікованим струмовим сигналом 4...20мА.

У структурі АСУ ТП на рівні PLC передбачений контролер SIMATIC серії S7-1500. Контролер реалізує видачу завдань (рецептів) у системи

Рівень НМІ містить у собі промислові операторські станції SIMATIC IPC 547J, які встановлені в операторній системі керування тракту подачі шихтових матеріалів. Рівень НМІ також містить у собі інженерну станцію SIMATIC IRC 547J.

Операторські станції служать для одержання даних технологічного процесу від контролерів, зберігання (цих даних і наступного їхнього аналізу, візуалізації ходу технологічного процесу, візуального контролю робочих параметрів, аварійної й попереджувальної сигналізації, введення команд керування процесом. Операторські станції ведуть

архіви аварійних повідомлень, попереджень, дій операторів, а також архіви значень технологічних параметрів.

Інженерна станція SIMATIC IRC S47J застосовується для зберігання робочих копій прикладного ПЗ контролерів і операторських станцій, для модифікації даного ПЗ в період пуско-налагодження й далі в ході експлуатації системи автоматизації, для завантаження ПЗ в контролери й операторські станції, поглибленого аналізу архівних даних.

Обмін даними між пристроями рівнів PLC і HMI здійснюється по мережі Industrial Ethernet [4].

Література:

1. Агломератійне виробництво. Виробництво агломерату на агломашинах. Технологічна інструкція. ПІ 230–А361–2023. Кам'янське, 2023. 71 с.

2. Матеріали / METEC & 2nd ESTAD 2015, European Steel Technology and Application Days Дюссельдорф, Німеччина, CCD Congress Center Düsseldorf, 15–19 червня 2015 р. Автори: Stahlinstitut VDEh, METEC, ESTAD, European Steel Technology and Application Days. Комп'ютерний файл, англійська, 2015 Видавець ь: ТЕМА Technologie Marketing AG, Ахен, 2015.

3. SONO-VARIO Посібник користувача SONO-VARIO Standard для загальних сипучих продуктів SONO-VARIO Xtreme для дуже високих абразивних продуктів, як гравій і пісок розміром 4/32 мм. Режим доступу: https://www.imko.de/wp-content/uploads/2018/12/Manual_SONO-VARIO-Standard-Xtrem.pdf

4. Реконструкція вагодозуючого комплексу шихтового відділення агломератійного цеху № 2. Робочий проєкт. Пояснювальна записка Р-D-6303-21-004.АТХ.ПЗ. Кам'янське, 2021. 19 с.