

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-100>

**USE OF MODERN AUTOMATION TECHNOLOGIES  
TO IMPROVE PERSONNEL SAFETY, RELIABILITY  
AND EFFICIENCY OF THE COKE OVEN GAS PRESSURE  
STABILIZATION UNIT**

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЕРСОНАЛУ,  
НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВІДДІЛЕННЯ  
СТАБІЛІЗАЦІЇ ТИСКУ КОКСОВОГО ГАЗУ**

**Simkin O.I.**

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

**Сімкін О.І.**

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

**Korotysh V.Yu.**

*student gr. 151-22-1m,  
LLC "Technical university  
"Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Коротиш В.Ю.**

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

Коксовий газ є цінним ресурсом, який використовується в різних галузях промисловості. Важливим аспектом його використання є стабілізація тиску та збереження в газопроводах. Відділення стабілізації тиску коксового газу виконує ці функції, забезпечуючи надійність, безпеку та ефективність роботи підприємства.

Існуюча система управління відділенням стабілізації тиску коксового газу має ряд недоліків, які суттєво обмежують її ефективність та забезпечення безпеки:

- відсутність функцій аварійної зупинки системи через переповнення газозбірників та контролю за можливістю спрацьовування відсічних клапанів, що може спричинити небезпеку для персоналу та обладнання;

- газодувні машини працюють у холостому режимі більшу частину своєї роботи за рахунок байпасування газу, що призводить до недоцільного споживання ресурсів та збільшення витрат енергії;

– відсутність автоматичної системи вібродіагностики для газодувних машин призводить до втрати можливості виникнення ризикових станів та попередження про можливість дефектів або пошкодження компонентів. Це ускладнює планування профілактичного обслуговування та може призвести до непередбачених зупинок обладнання.

Збільшити функціонал системи та усунути вище вказані недоліки можливо лише за допомогою модернізації системи. Основні ідеї щодо технічного забезпечення системи, що пропонується:

1. Доповнити систему автоматичного керування системою вібродіагностики на базі Siemens SIPLUS CMS для газодувних машин, яка завдяки використанню алгоритмів машинного навчання аналізує вібраційні дані. Система може збирати та аналізувати вібраційні дані в реальному часі, а також аналізувати вібраційні дані протягом тривалого періоду часу, щоб визначити тенденції та виявити потенційні проблеми.

Система використовує такі алгоритми:

– Фільтрація. Фільтрація використовується для видалення небажаних компонентів з вібраційних даних, таких як низькі частоти, пов'язані з шумом, або високі частоти, пов'язані з нелінійними явищами.

– Декомпозиція. Декомпозиція використовується для розкладання вібраційних даних на основні компоненти, такі як гармоніки, модальні форми та резонансні частоти. Це може допомогти полегшити аналіз даних та ідентифікацію аномалій.

– Вимірювання. Вимірювання використовуються для оцінки різних характеристик вібраційних даних, таких як амплітуда, частота та фаза. Ці вимірювання можуть використовуватися для моніторингу стану обладнання та виявлення проблем.

– Класифікація. Класифікація використовується для визначення типу або ступеня дефекту на основі вібраційних даних. Це може допомогти вчасно виявити проблеми та запобігти серйозним пошкодженням обладнання.

Ця сучасна технологія дозволяє забезпечити неперервний моніторинг вібрацій газодувних машин, що допоможе заздалегідь аварійно зупинити систему через відслідковування вібраційних показників, що дозволить знизити ризик аварій та надати оператору час для здійснення заходів безпеки у разі виявлення аномалій.

2. Вдосконалити системи підготовки осушеного повітря, яка є ключовим елементом для ефективної роботи відсічних клапанів та зниження ризику корозії в системі розподілення повітря. Встановлення мембранної системи осушення є однією з найсучасніших технологій на

ринку. Впровадження мембранних систем осушення дозволить пропускати лише повітря, а не водяну пару, що дозволяє значно зменшити витрати на електроенергію, навіть при низькій вологості.

Впровадження сучасних технологій у системи осушення, таких як мембранні, є ефективним способом забезпечити стабільне та оптимальне забезпечення осушеного повітря.

3. Впровадити системи реєстрації відкриття та закриття відсічних клапанів використовуючи наступні алгоритми:

- Алгоритм детекції переходу стану. Цей алгоритм визначає, коли клапан перейшов з одного стану в інший. Для цього він використовує інформацію про положення клапана, наприклад, положення штока або положення ланцюга.

- Алгоритм підрахунку спрацювань. Цей алгоритм підраховує кількість разів, коли клапан перейшов з одного стану в інший. Для цього він зберігає інформацію про попередній стан клапана та поточний стан клапана.

- Алгоритм визначення часу спрацювання. Цей алгоритм визначає час, коли клапан перейшов з одного стану в інший. Для цього він використовує інформацію про поточний час та час попереднього спрацювання.

Ці алгоритми дозволяють системі реєстрації відкриття та закриття відсічних клапанів збирати та зберігати інформацію про стан клапанів. Ця інформація використовується для організації системи наступних сповіщень оператора:

- коли кількість спрацювань клапана перевищує певне значення. Це дозволяє оператору дізнатися, що клапан може потребувати заміни або ремонту;

- коли час спрацювання клапана перевищує певний час. Це дозволяє оператору дізнатися, що клапан може мати проблеми з відхиленням від норми.

Така система сповіщень допомагає операторам аналізувати стан клапанів та своєчасно проводити заміну або ремонт. Це сприяє покращенню безпеки та забезпеченню надійності роботи.

Таким чином, впровадження сучасних технологій автоматизації може істотно покращити безпеку персоналу, надійність та ефективність роботи відділення стабілізації тиску коксового газу та підвищення ефективності та безпеки коксового виробництва.

**Перелік використаних джерел**

1. Іванов В.А. Автоматизація коксохімічних виробництв. К.: НТУУ «КПІ», 2009. 232 с.
2. Ломакін Н.П. Автоматизація технологічних процесів коксохімічних виробництв. К.: НТУУ «КПІ», 2015. 336 с.
3. Шевцов В.В. Автоматизація технологічних процесів коксохімічних виробництв. К.: НТУУ «КПІ», 2017. 432 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-101>

**ANALYSIS OF THE CONDITIONS  
FOR MODERNIZATION OF THE BLAST FURNACE HOT BLAST  
STOVE BLOCK CONTROL SYSTEM**

**АНАЛІЗ УМОВ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ  
БЛОКОМ ПОВІТРОНАГРІВАЧІВ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ**

**Stetskyi V.V.**

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

**Стецький В.В.**

*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*

Технологічний процес виробництва чавуну в доменних печах потребує значного рівня автоматизації. Одним з найважливіший його етапів, до якості якого висуваються вимоги з точки зору ефективності роботи всього доменного цеху, є нагрів дуття за допомогою повітрянагрівачів. Повітрянагрівачі доменної печі забезпечують задану температуру гарячого дуття і є пристроями з періодичним режимом роботи. Система автоматичного управління блоком повітрянагрівачів покликана забезпечити стабільність роботи агрегатів, що є важливою