

ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЦІОНАРНОЇ СИСТЕМИ ВІБРОМОНІТОРИНГА ЕКСГАУСТЕРНОГО ВІДДІЛЕННЯ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано впровадження стаціонарної системи вібромоніторингу ексгаустерного відділення агломераційного цеху на базі датчиків VKV021 компанії ifm, що дозволяє в режимі 24/7 здійснювати моніторинг стану технологічного обладнання задля передчасного виявлення та прогнозування аварійних ситуацій.

Ключові слова: вібромоніторинг, датчик вібрації, АСУТП.

Abstract

A stationary vibration monitoring system of the exhaust department of the agglomeration workshop was implemented based on the VKV021 sensors of the ifm company was implemented, which allows 24/7 monitoring of the state of the technological equipment for the early detection and prediction of emergency situations.

Keywords: vibration monitoring, vibration sensor, automated control system.

Вступ

Об'єктом автоматичного контролю є ексгаустери аглоцеху № 1 (6 шт.) та їх допоміжні вузли – засувки, батарейні циклони, системи мастила, газохідні тракти. Ексгаустер являє собою типову установку нагнітача 7500-11-3 і призначений для прососу повітря через шар шихти, що спікається в агломашині і видалення утворюваних агломерційних газів.

Основні технічні дані:

- об'ємна витрата -76.3 нм³/с;
- тиск газу початковий на всмоктуванні – 091кГс/см²;
- температура газу початкова на всмоктуванні -150оС;
- потужність споживана нагнітачем-2500 кВт;
- частота обертання ротора-1500об/хв.

Усі ексгаустери розташовані у приміщенні ексгаустерного відділення. Операторна ексгаустерного відділення, приміщення ексгаустерного відділення, прилеглі приміщення розташовані в корпусі ексгаустерів. Усі перелічені приміщення мають категорію: В. Відповідно до СНиП 2.09.02-85* [1] – це пожежонебезпечна зона, що характеризується наявністю горючих матеріалів та речовин, здатних лише горіти, але не створювати вибухонебезпечні середовища; приміщення, в яких містяться тверді горючі речовини, не здатні переходити у завислий стан.

Технологічний процес ексгаустерного відділення включає періодичні ремонти ексгаустерів, пов'язані з необхідністю усунення дефектів, що виникають в процесі роботи і проведення ревізій не рідше одного разу на шість місяців (Нагнітач відцентровий 7500-11-3 1382-01 ТО).

Умови навколишнього середовища в приміщенні ексгаустерного відділення та операторного ексгаустерного відділення:

- висока запиленість;
- наявність струмопровідного пилу;
- великим діапазоном (5...50°С) температур у зоні встановлення датчиків;
- підвищений рівень вібрації;
- хімічно активним та абразивним середовищем.

Система призначена для інструментального нагляду за станом безпосередньо вузлів та агрегатів ексгаустерного відділення та суміжних технологічних вузлів, що впливають на робочий ресурс ексгаустерів і дозволяє:

- забезпечити служби підприємства актуальними та достовірними даними про роботу ексгаустерного відділення та газохідних трактів агломашин;
- забезпечити оперативно-технологічний та управлінський персонал АЦ інформацією про перебіг технологічного процесу та стан обладнання ексгаустерного відділення;
- контролювати та сигналізувати вихід інструментальних та технологічних параметрів за граничні, аварійні значення;
- враховувати витрати енергоресурсів, часу роботи/простою обладнання;
- створити єдину базу даних технологічних параметрів роботи агрегатів АЦ-1;
- створити передумови для організації єдиної системи WEB-доступу до технологічних параметрів роботи агрегатів аглоцехів.

Метою впровадження системи є:

- відновлення працездатності системи із застосуванням нових технічних засобів;
- підвищення оперативності та достовірності одержуваної інформації про перебіг технологічного процесу та стану механізмів, документування технологічної та діагностичної інформації за рахунок розширення переліку контрольованих параметрів;
- зниження відмов та простоїв обладнання, скорочення часу та витрат на його ремонт завдяки запобіганню аварійних ситуацій.

Результати дослідження

Система має трирівневу ієрархічну структуру з розподіленими функціями контролю, з високим ступенем стійкості її структурних компонентів до відмов, з централізацією функцій прийняття рішень щодо управління комплексом взаємопов'язаних процесів.

Нульовий рівень - збір та обробка сигналів від датчиків технологічних параметрів та інструментального нагляду та введення сигналів датчиків за допомогою мікропроцесорних пристроїв.

Перший рівень - реалізація функцій взаємодії оператора з об'єктом контролю та з Системою, контроль інструментальних та технологічних параметрів на базі робочих станцій.

Другий рівень - екрани користувача, мережа верхнього рівня, людино-машинний інтерфейс, програмне забезпечення візуалізації.

Впроваджена система вібромоніторинга ексгаустерного відділення агломераційного цеху включає в себе встановлення датчиків вібрації VKV021 компанії ifm без порушення цілісності корпусу на наступні механізми та їх частини:

- підшипники ексгаустерів 1-6 (вертикальна та горизонтальна вібрація)

На рисунку (рис.1) представлено один з підшипників ексгаустера.



Рис. 1. Підшипник ексгаустера

За основу системи вібродіагностики взято датчик вимірювання вібрації VKV021 компанії ifm electronic gmbh (рис. 2).



Рис. 2. Датчик вимірювання вібрації VKV021

Даний датчик виявляє вібрацію у системі (виміряна / оцінена одиниця фізичної величини = віброшвидкість). Вона перетворюється на аналоговий сигнал на струмовому виході [2].

Основні характеристики датчика вібрації:

-	Діапазон вимірювання вібрації [мм/с]	0...25; (RMS)
-	Діапазон частот [Гц]	10...1000
-	Кількість вимірювальних осей	1
-	Похибка вимірювання [X16]	$\leq \pm 3$
-	Аналоговий струмовий вихід [мА]	4...20

Для збору інформації, видачі аварійних та управляючих сигналів використано ПЛК SIMATIC S7-1200 CPU 1211C компанії Siemens.

Основним засобом відображення динаміки зміни вібрації є АРМ оператора, що розташований в приміщенні оператора.

На рисунку (рис. 3) представлено структурну схему каналу вимірювання вібрації.

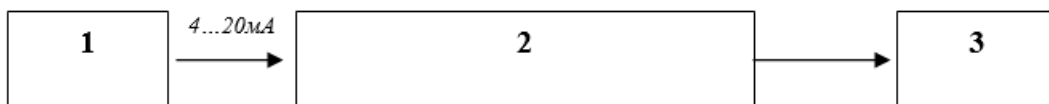


Рис. 3. Структурна схема каналу вібрації

Де:

1 – датчик вимірювання вібрації;

2 – ПЛК;

3 – Пристрій обробки та відображення інформації ПК SCADA.

Система вібромоніторингу побудована як людино-машинна, що працює в режимі реального часу і включає комплекс технічних і програмних засобів.

Управління процесами виробництва ведеться через SCADA систему, що дозволяє створювати ієрархічну структуру мнемо-кадрів. Система відображає роботу механізмів поряд з параметрами технологічного процесу, видачою аварійних та попереджувальних повідомлень, рапортів-звітів, історичних трендів.

Система SCADA реалізована на базі спеціалізованого програмного забезпечення WinCC компанії Siemens. Приклад технологічного кадру SCADA-системи вібромоніторингу показано на рисунку нижче (рис. 4).

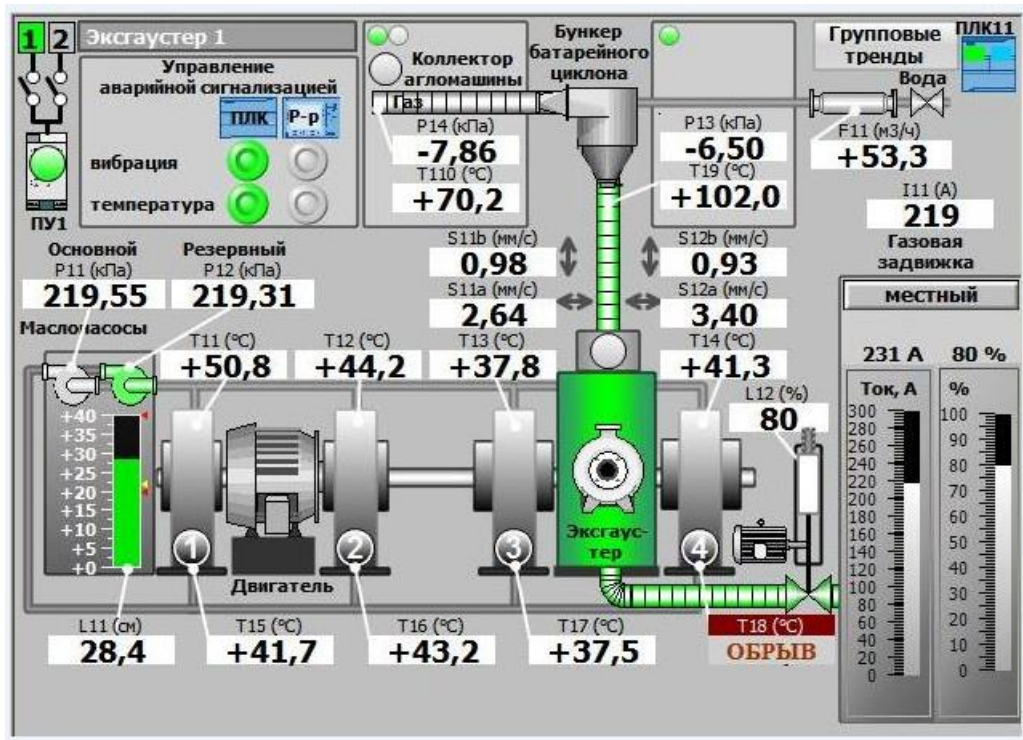


Рис. 4. Технологічний кадр SCADA-системи вібромоніторингу ексгаустера №1

На наступному рисунку (рис. 5) показано графік вертикальної та горизонтальної вібрації підшипників ексгаустера.

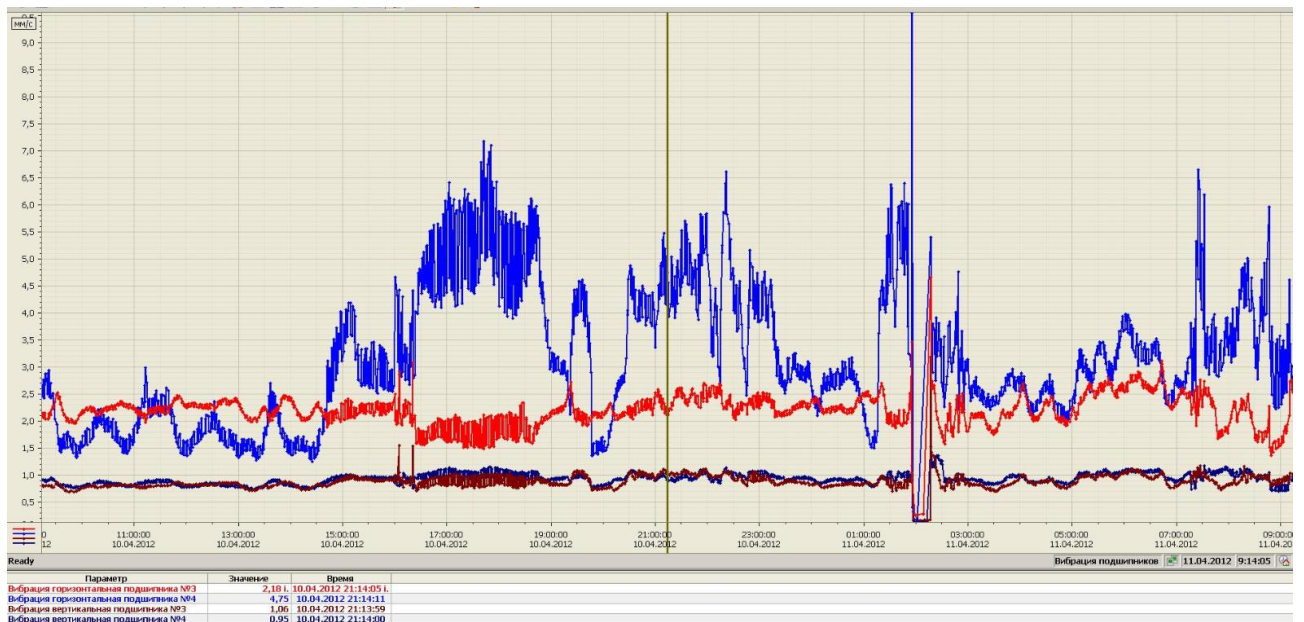


Рис. 5. Графік вертикальної та горизонтальної вібрації підшипників ексгаустера

Під час проектування АСУТП передбачено заходи захисту від неправильних дій персоналу, що призводять до аварійного стану об'єкта чи системи управління.

Висновки

Впровадження стаціонарної системи вібромоніторингу ексгаустерного відділення агломераційного цеху на базі датчиків VKV021 компанії ifm, дозволяє в режимі 24/7 здійснювати моніторинг стану технологічного обладнання задля передчасного виявлення та прогнозування аварійних ситуацій. Дана

система дозволяє вчасно виявляти відхилення у роботі технологічного обладнання та попередити форс-мажорні аварійні зупинки. Завдяки чому можна заздалегідь планувати проведення регламентних робіт, що в свою чергу призводить до підвищення техніко-економічних показників роботи цеху вцілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. СНіП 2.09.02-85* - Виробничі будівлі. Зі змінами. (Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року N 195 набуття чинності встановлено з 1 квітня 2005 року) (2.09.02-85*) Чинний.
2. Operating instructions Vibration sensor VKV021 704575 / 02 08 / 2014 ifm.

Осельський Олександр В'ячеславович – аспірант кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; провідний інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, ТОВ «КСК-Автоматизація» Вінницька філія, м. Вінниця, e-mail: oselskyi.ov@gmail.com

Науковий керівник: **Василь Васильович Кухарчук** - професор, д.т.н., професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Oselskyi Oleksandr V – postgraduate Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia; leading engineer for automated production control systems, «CSC-Automation» Ltd Vinnytsia branch, Vinnytsya, e-mail: oselskyi.ov@gmail.com

Supervisor: **Vasyl V Kukharchuk** - Professor, Dr Sc. (Eng.), Professor of the Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.