

# МОДЕРНІЗАЦІЯ АСУТП ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІБРОДІАГНОСТИКИ ВИПАЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ ОК-324/336 ФАБРИКИ ОГРУДКУВАННЯ ГІРНОЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

ТОВ «КСК-Автоматизація» Вінницька філія

## Анотація

Виконано модернізацію АСУТП випалювальної машини ОК-324/336 фабрики огрудкування гірнзбагачувального комбінату та впроваджено систему вібродіагностики 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:** вібродіагностика, датчик вібрації, АСУТП.

## Abstract

The modernization of the control system of the ОК-324/336 firing machine of the clod factory of the mining and processing plant was carried out, and a vibration diagnostics system 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 diagnostics, vibration sensor, automated control system.

## Вступ

Ділянка огрудкування призначена для огрудкування подрібненого залізородного концентрату в суміші з флюсууючою (вапняком) і зміцнюючою (бентонітом) добавками і обпаленим поверненням.

Випалювальна машина ОК-324/336 являє собою тепловий агрегат конвеєрного типу з безперервним процесом завантаження, термообробки та розвантаження котунів. Дана машина має механічну та теплову частини, змонтовані на каркасі.

Механічна частина складається: 142 випалювальні візки, що утворюють конвеєр; замкнутих напрямних, по яких рухаються випалювальні візки; приводу з приводними зірочками; розвантажувального пристрою.

Теплова частина машини включає в себе: горн з форкамерами і інжекційними пальниковими пристроями, кожухи горна, переточний колектор, газоповітряні камери, ущільнення.

Режим роботи технологічного обладнання безперервний, цілодобовий і становить близько 7632 години на рік.

Режим функціонування АСУТП ОК-324/336 – безперервний.

Одним з найголовніших параметрів моніторингу вищеописаної системи є вібрація машин, двигунів та редукторів. Адже контролюючи саме цей параметр можна попередити аварійні ситуації, що можуть призвести до зупинки самої обпалювальної машини і всього виробництва в цілому. А це колосальні фінансові збитки підприємства.

АСУТП випалювальної машини ОК-324/336 призначена для:

- забезпечення ефективного функціонування об'єктів управління фабрики огрудкування шляхом автоматичного збору, обробки контролю та регулювання технологічних параметрів;
- виконання функцій управління технологічними процесами виробництва котунів з метою підвищення якості продукції та зниження витрати енергоносіїв.

Цілі створення АСУТП випалювальної машини ОК-324/336:

- підвищення техніко-економічних показників роботи обладнання за рахунок зниження часу виявлення причин зупинки агрегатів та позапланових простоїв обладнання;

- збільшення міжремонтних інтервалів основного обладнання за рахунок контролю та аналізу роботи технологічного обладнання, виявлення відхилень у роботі та своєчасного планування регламентних робіт (технічне обслуговування, планові ремонти);
- автоматизація робочих місць операторів фабрики, з виведенням на екрани комп'ютерів мнемосхеми технологічного процесу, журналу реєстрації аварійних та попереджувальних повідомлень;
- модернізація морально і фізично застарілого обладнання польового рівня, обчислювального обладнання, програмного забезпечення, встановлення додаткового польового парку обладнання;
- забезпечення оперативного-технологічного та управлінського персоналу цеху інформацією про хід та історію технологічного процесу та параметри обладнання, у тому числі за допомогою WEB;
- інтеграція системи АСУТП випалювальної машини до загальнозаводської інформаційної мережі.

### Результати дослідження

Впроваджена система вібродіагностики випалювальної машини ОК-324/336 включає в себе встановлення датчиків вібрації (рис. 1) без порушення цілісності корпусу на наступні механізми та їх частини:

- редуктор приводу випалювальної машини;
- редуктори та електродвигуни конвеєрів;
- привод човникового укладчика;
- димососи.

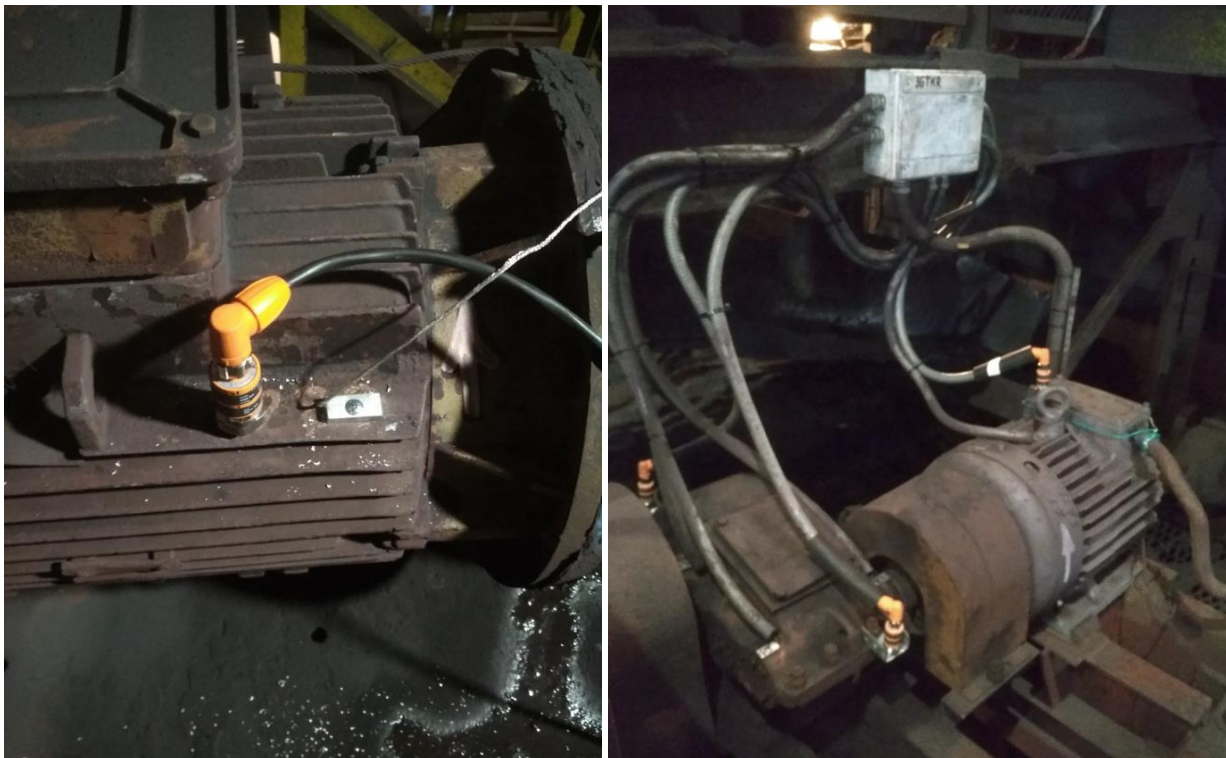


Рис. 1. Встановлення датчика вібрації на механізмах

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 [1].

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 L06CPU-P Mitsubishi Electric.

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

Модернізована АСУТП ОК-324/336 забезпечує централізований контроль, технологічні захисти та керування всім технологічним обладнанням у всіх режимах експлуатації. Система побудована як людино-машинна, що працює в режимі реального часу і включає комплекс технічних і програмних засобів.

Для цього:

- реалізована можливість керування засувками димососів та витрати газу по пальниках в автоматичному та дистанційному режимах;
- реалізовано можливість передачі інформації по мережі Ethernet між усіма компонентами АСУТП ОК-324/336 в умовах наявності електромагнітних полів та напруг перешкод на відстань до 1 км зі швидкістю до 1Gbit/s;
- для інформаційного обміну між компонентами системи забезпечена можливість стикування з інтерфейсами застосовуваного обладнання, включаючи датчики та виконавчі механізми;
- реалізовано діагностику каналів АСУТП ОК-324/336, а також пристроїв дискретного виходу в каналах управління технологічним процесом;
- реалізовано систему вібродіагностики випалювальної машини ОК-324/336.

При модернізації технологічного процесу забезпечено можливість розширення АСУТП ОК-324/336 на рівні технологічних підсистем без зміни структури технічного та програмного забезпечення.

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

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

## Висновки

Модернізація АСУТП випалювальної машини ОК-324/336 фабрики огрудкування гірнзбагачувального комбінату та впровадження системи вібродіагностики на базі датчика вібрації VKV021 ifm дозволяють забезпечити цілодобовий моніторинг за станом обладнання в режимі 24/7. Вчасне виявлення відхилень у роботі технологічного обладнання дозволяє попередити форс-мажорні аварійні зупинки та заздалегідь планувати проведення регламентних робіт, що в свою чергу призводить до підвищення техніко-економічних показників роботи машини та ділянки в цілому.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Operating instructions Vibration sensor VKV021 704575 / 02 08 / 2014 ifm.

*Осельський Олександр В'ячеславович* – провідний інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, ТОВ «КСК-Автоматизація» Вінницька філія, м. Вінниця, e-mail: [oselskyi.ov@gmail.com](mailto:oselskyi.ov@gmail.com)

*Oselskyi Oleksandr Vyacheslavovych* – leading engineer for automated production control systems, «CSC-Automation» Ltd Vinnytsia branch, Vinnytsya, e-mail: [oselskyi.ov@gmail.com](mailto:oselskyi.ov@gmail.com)