

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗАВАНТАЖЕННЯ БУНКЕРА ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЦЕМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглядається процес завантаження бункера для цементу, його особливості та ключові аспекти ефективності. Аналізуються основні методи завантаження, вимоги до обладнання та безпекові заходи.

Ключові слова: бункер, цемент, завантаження, транспортування, обладнання, безпека, ефективність.

Abstract

This paper examines the cement hopper loading process, its features, and key aspects of efficiency. It analyzes the main loading methods, equipment requirements, and safety measures.

Keywords: bunker, cement, loading, transportation, equipment, safety, efficiency.

Вступ

Процес завантаження бункера для цементу є критичним етапом у технологічному ланцюзі виробництва та постачання будівельних матеріалів [1, 2]. Від правильності виконання системи автоматизації цього процесу залежать якість цементу, безперебійність виробництва та загальна продуктивність підприємства. Завантаження здійснюється з цементовзів (пневматичне завантаження), що є поширеним способом завантаження [3-5].

Метою роботи є підвищення ефективності технологічного процесу завантаження бункера для зберігання цементу за рахунок модернізації системи автоматизації.

Результати дослідження

Завантаження з цементовозів це найпоширеніший метод, який передбачає подачу цементу з силосних автомобілів (цементовозів) у бункер за допомогою стисненого повітря. Технологічний процес можна описати наступним чином: під'їзд цементовоза – машина під'їжджає до бункера і приєднує гнучкий рукав до завантажувального патрубку; закріплення рукава – оператор герметично з'єднує систему подачі цементу з бункером; подача стисненого повітря – компресор цементовоза створює тиск у ємності, завдяки чому цемент транспортується через труби; заповнення бункера – цемент надходить через верхній патрубок бункера, а система фільтрації очищає повітря від пилу; контроль рівня – сенсори рівня цементу дозволяють зупинити процес, коли бункер заповнений. Після завершення подачі цементовоз вимикає компресор, і система герметизується.

На рис. 1 зображено програму системи автоматизації в середовищі ZelioSoft процесу завантаження бункера.

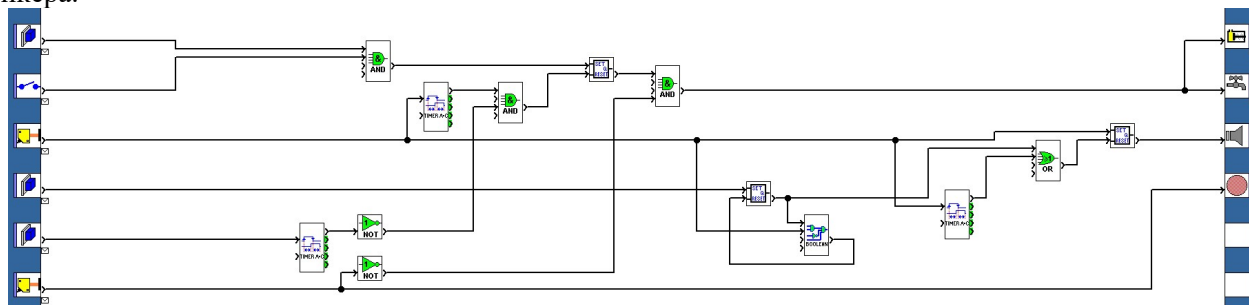


Рис. 1. Схема автоматизації завантаженням бункера

Процес завантаження розпочинається лише після ввімкнення деблокуючого вимикача та правильного підключення завантажувального шлангу. Язичковий контакт на завантажувальному штуцері

визначає, чи коректно з'єднаний шланг з бункером. Після перевірки правильного підключення відкривається запірний клапан. Випускний фільтр активується одночасно з початком процесу заповнення та має працювати весь час. Після запуску системи вапно або цемент починає закачуватись у бункер. Коли рівень заповнення досягає максимуму, це фіксується граничним вимикачем. Оператор отримує звуковий сигнал, який сповіщає про залишок у 99 секунд до завершення процесу. Протягом цього часу необхідно закрити клапан на вантажному автомобілі для звільнення завантажувального шланга.

Звуковий сигнал може бути вимкнений достроково кнопкою або автоматично після 25 секунд. У разі неможливості своєчасного звільнення шлангу можна активувати аварійне наповнення на 30 секунд. Якщо в бункері виникає надлишковий тиск, процес заповнення автоматично зупиняється. Стан надлишкового тиску сигналізується за допомогою сигнальної лампи.

Висновки

Рациональна організація процесу завантаження бункера для цементу сприяє підвищенню ефективності виробництва, мінімізації втрат матеріалу та забезпеченню екологічної безпеки. Використання сучасних методів завантаження та автоматизованих систем управління дозволяє значно покращити якість роботи обладнання та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Дотримання заходів безпеки є критично важливим для збереження здоров'я працівників та безперебійної роботи підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гайворонський В. В. Технологія будівельних матеріалів. – Київ: Видавничий дім «Академія», 2020.
2. Ляшенко В. М., Сидоренко О. В. Процеси транспортування та зберігання сипучих матеріалів. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019.
3. Сидоров А. П. Пневмотранспортні системи у будівництві. – Одеса: ОНАС ім. О. С. Попова, 2018.
4. Технологічне обладнання для виробництва цементу: підручник / Під ред. М. К. Петрова. – Дніпро: УДХТУ, 2017.
5. ДСТУ Б В.2.7-46:2010 «Цементи. Загальні технічні умови».

Островський Ярослав Вікторович — студент групи ЕМСА-24мс2, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yarek09ost@gmail.com.

Проценко Дмитро Петрович - кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: procenko.d.p@vntu.edu.ua.

Ostrovsky Yaroslav V. - student of the EMSA-24ms group, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yarek09ost@gmail.com.

Protsenko Dmytro P. - candidate of technical sciences, associate professor of the department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: procenko.d.p@vntu.edu.ua