

Література:

- [1] Prince S. J. D. Computer vision: models, learning, and inference. – Cambridge University Press, 2012.
- [2] Колеснік, Я. П. Лабораторний стенд автоматизованого складу / Колеснік Я. П., Славік А. О. // Комп'ютерні технології і мехатроніка : зб. наук. пр. за матеріалами II міжнар. наук.-практ. конф. – Харків : ХНАДУ, 2020. – С. 332–334.
- [3] Колеснік, Я. П. Модель автоматизованого складу на базі двох систем зчитування / Колеснік Я. П., Славік А. О. // Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації технологічних процесів на транспорті та у виробництві : Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених, 25 листоп. 2020 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/handle/123456789/3235>

УДК 004

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ
УПРАВЛІННЯ БЕТОННИМИ ЗАВОДАМИ**

Таха М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Для підвищення продуктивності, якості і асортименту бетонних сумішей, конкурентоспроможності бетонних заводів необхідно впроваджувати сучасні технології виробництва бетонів.

Технологічне устаткування бетонного заводу включає певну множену засобів автоматики і автоматизації, такі як електричні схеми і електронні компоненти управління, датчики та виконавчі механізми, що інтегровані з мікропроцесорною технікою, дозволяючи передавати інформацію в загальну систему управління бетонного заводу.

Це устаткування дозволяє управляти якістю бетонної суміші з меншими витратами і споживанням сировини. Бетонний завод може складатися з різних варіантів технологічного устаткування залежно від цього вартість такого бетонного заводу може складати від 500 до 500 000 євро.

Проведемо аналіз і класифікацію технологічного устаткування бетонного заводу.

Система зважування (дозування). Система зважування матеріалів - ключова частина бетонного заводу, яка визначає якість бетону і вартість його виробництва. Система в основному складається з трьох частин: зважування основних інгредієнтів бетонної суміші, зважування добавок (каталізаторів і присадок), дозування рідин.

Конвеєрна система (транспортування). Система транспортування складається з трьох частин:

Агрегати транспортування твердих сипких матеріалів. можна транспортувати двома способами: бункерним і стрічковим. З одного боку, підйомний бункер має невелику площу основи і просту конструкцію. З іншого боку, стрічковий конвеєр має велику відстань транспортування, високу ефективність і низьку частоту відмов. Крім того, стрічковий конвеєр в основному підходить для бетонних заводів з бункерами для зберігання інертних матеріалів, що збільшує продуктивність заводу.

Транспортування добавок (каталізаторів і присадок): Добавки, вживані для бетону, в основному є: цемент, летку золу та мінеральні порошки. Зазвичай використовуваний метод транспортування добавок - це спіральне транспортування. Крім того, перевагами спірального конвеєра є проста конструкція, низька вартість і надійність у використанні.

Транспортування рідини. В основному це вода і рідкі добавки, що перекачуються відповідно насосами.

Система зберігання: Методи зберігання матеріалів для бетону в основному такі ж. Сипкі інгредієнти для бетонної суміші зазвичай накопичується на відкритому повітрі; добавки зберігається в повністю

закритій сталевій конструкції; вода та рідкі добавки зберігається у відповідних місткостях.

Система управління: Система управління бетонним заводом - це мозок високопродуктивного заводу. Система управління має різні функції і варіанти підготовки відповідно до різних вимог користувача і розміром бетонного заводу. Зазвичай невеликий бетонний завод має просту систему управління. Навпаки, і система великого дозатора відносно складна [1]. Системою автоматизації можна управляти з декількох місць на підприємстві, а термінали можна навіть використати для завантаження рецептури бетонних сумішей і отримання виробничої статистики і даних, не впливаючи на поточні операції. Такий децентралізований контроль знижує потребу в робочій силі.

Нові системи управління оптимізують планування ресурсів, відстежуючи споживання матеріалів, забезпечуючи правильний вибір і кількість заповнювачів, добавок і інших основних матеріалів, необхідних для своєчасного виробництва бетону, при цьому уникаючи надмірних запасів і дорогих відходів. Це гарантує бережливе і ефективне виробництво. У базі даних системи управління зберігається тисячі рецептур сумішей і дані про виробництво за роки, забезпечуючи, таким чином, гарантію якості, необхідні як для задоволення вимог клієнтів, так і для вимог законодавства.

Автоматизація бетонних заводів включає наступні етапи:

- проведення вивчення складу технологічного устаткування, електротехніки і засобів автоматизації бетонних заводів. В результаті розробляється схема усієї системи управління, проектування необхідних шаф управління і силових шаф, а також за з'єднання усіх датчиків, контролерів і виконавчих пристроїв.

- адаптація до особливостей кожного клієнта, у виробників є технологічне устаткування, яке автоматизує виробничі процеси: зважування, дозування, змішування, розвантаження і так далі. Це устаткування, що повністю конфігурується, яке може бути адаптоване до будь-якого типу

установки, дозволяючи об'єднувати і контролювати усі елементи, що беруть участь в процесі (датчики, контролери, системи зважування і так далі) [2].

- розроблення спеціалізованого програмного забезпечення для заводів з виробництва бетонних і збірних залізобетонних виробів, яке, серед іншого, дозволяє контролювати та візуалізувати усі виробничі процеси: проектування сумішей, зважування, дозування, контроль виробництва, звітність або аналіз ефективності заводу. Однією з основних переваг програмного забезпечення є простота використання усього процесу через графічний інтерфейс, який також забезпечує просте і інтуїтивно зрозуміле управління для робітників.

Системи промислової автоматизації можуть бути спроектовані відповідно до стандартів Індустрії 4.0:

- зберегти і відновити налаштування;
- зберігання даних в хмарі для ухвалення оперативних рішень;
- візуалізація процесу у будь-який час з пристроєм з інтернетом;
- автоматичний підпис рахунку через облаштування Android без використання паперу;
- профілактика систем управління;
- видалене обслуговування і управління з урахуванням стандартів безпеки.

Таким чином, для поліпшення системи автоматизації бетонних заводів необхідно зробити вимір, які б сприяли підвищенню доходності, оптимізації логістики, і поліпшенню контролю якості.

Література:

[1] Composition de centrale à béton /<https://fr.constructionreviewonline.com/>.

[2] Industrial automation solutions /Automation of concrete plants.
/ <https://www.arcoelectronica.es/solutions/automation-of-concrete-plants>.