

Перелік використаних джерел

1. Кіншаков В.Ю. Упровадження технологій Smart Grid при модернізації електроенергетичних систем в Україні / В.Ю. Кіншаков, А.В. Рухлов // *Науковий журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки.* – Запоріжжя: ТУ «Метінвест Політехніка», 2024. № 2. С. 71-76. URL: <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2024-2-11>
2. Яценко Д.В. Динамічне керування режимами розподільних мереж з локальними джерелами енергії: дис. ... д-ра філософії: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Яценко Дмитро Валерійович. – Київ, 2023. 200 с.
3. Бунько В.Я., Глубіш А.С., Бунько Н.В. Система Web-моніторингу та обліку електроенергії з використанням SMART-лічильника. *Інформаційні технології у сучасному світі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених.* (Харків, Державний біотехнологічний ун-т, 22 квітня 2024 р.). Харків, 2024. С. 301-303.
4. Зелена трансформація України: інформаційний ресурс про Європейський зелений курс і Україну, 2023. URL: <https://greentransform.org.ua/16-proyektiv-u-yevropi-otrymaly-finansuvannya-vid-innovatsijnogo-fondu-yes/>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-130>

MODERNIZATION OF THE WEIGHING SYSTEM FOR DETERMINING THE MASS OF LIME, SLUDGE AND COAL

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗВАЖУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МАСИ ВАПНА, ШЛАМУ ТА ВУГІЛЛЯ

Lyvada V.V.,

*Student (gr. 174-23-1m),
LLC "Metinvest polytechnic
technical university",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Ливада В.В.,

*студент, гр.174-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Koofman O.O.,

*PhD (Engineering), Associate
Professor, Head of the Department,
LLC "Metinvest polytechnic technical
university", Zaporizhzhia, Ukraine*

Койфман О.О.,

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

Точність вимірювання на вагах є важливим фактором для багатьох сфер діяльності, особливо у промисловості. Воно забезпечує точний контроль маси матеріалів або продукції, що необхідно для дотримання

стандартів якості та точності рецептур. У виробництві, зокрема, неправильне зважування може призвести до перевитрат сировини або порушення технологічного процесу, що впливає на якість кінцевої продукції.

Залізничні ваги використовують для зважування вагонів з сировиною, технологічними речовинами, готовою продукцією та для контролю маси тари вагону. Зважування може проходити як у динамічному так і у статичному режимі. Сучасні технології дозволяють мінімізувати вплив людського фактору на цей процес.

Метою роботи є розробка сучасної системи зважування на залізничних вагах, яка б задовольняла потреби у вантажопідйомності, точності зважування, мала незалежні платформи для зважування різних типів вагонів, систему розпізнання вагонів, забезпечувала безпеку при експлуатації та ремонтах.

Об'єкт впровадження нової системи – залізничні важільно-тензометричні ваги конверторного цеху металургійного комбінату, які мають багато проблем та недоліків, враховуючи термін служби наявних ваг більше 30 років при максимальному терміні у 15 років. Зважування відбувається повільно у ручному режимі. Похибка зважування – до ± 400 кг при допустимій межі зважування для цього типу ваг у ± 150 кг. Вагова електроніка морально і фізично застаріла, знята з виробництва, складається з перетворювача Ф4233/2 та пульта управління Ф4233/1, результат зважування контролюються на комп'ютері з встановленою системою Windows XP. Програмне забезпечення не відповідає політикам інформаційної безпеки підприємства, версія операційної системи та конфігурація ПК не дозволяють вводити ваги в домен підприємства. Необхідні технологічні данні вагонів вагар вводять в систему вручну на іншому комп'ютері.

Нову систему зважування пропонується побудувати з використанням сучасного ПЛК Siemens S7-1500 (CPU 1511-1 PN, модуль аналогового вводу, шість двоканальних модулів Siwarex WP521 ST, для тензометричних датчиків). Для контролю роботи та управління допоміжними системами обрано панель оператора TP-1500 Basic. Три незалежні платформи ваг буде обладнано по чотири тензометричних датчики HBM C16A/C3, додатково – датчики освітлення, температури повітря та рівня води у котловані. Забезпечено релейний вихід на елементи освітлення, звукової сигналізації та управління насосом. Безперервна та стабільна робота системи буде забезпечена резервними живленням та каналом зв'язку з БД.

На комп'ютері оператора (вагаря) буде реалізовано головну програму зважування, до якої передаються данні з контролера та від програми розпізнання номерів вагонів, яка за допомогою нейромережі, визначає номер вагону, який знаходиться на платформах ваг. Для більшості типів вагонів можливе розпізнання за допомогою RFID міток. Уся необхідна інформація обробляється та відображається у головній програмі, яка в свою чергу взаємодіє з основною та резервною базою даних, формує усі необхідні електронні документи та використовується для друку їх паперових копій. Система SCADA використовується для контролю роботи контролера під час процесу зважування, виконання перевірки та калібрування ваг, а також для управління допоміжними системами.

Допоміжні системи виконують такі функції, як подача світових та звукових сигналів, автоматичне вмикання основного та допоміжного освітлення платформ, автоматична робота насосу для відкачки води у котловані, аварійна світова індикація при обслуговуванні та ремонтах ваг.

Впровадження нової системи збільшить вантажопідйомність ваг, що дозволить зважування усіх наявних видів вагонів, зменшить похибку зважування до ± 100 кг – що призведе до підвищення точності визначення ваги вантажів та тари вагону. Автоматичне розпізнання номерів вагонів унеможливить похибки у документах, як результат – відсутність штрафів та проблем з відправниками та одержувачами вантажів. Резервний канал передачі даних та резервне живлення надає можливість роботи в аварійних ситуаціях, зекономити час та витрату пального на перенаправлення составу на інші ваги. Використання допоміжної світової індикації сприятиме безпеці при виконанні ремонтних або періодичних робіт на вагах.

В подальшому отримані результати та висновки досліджень будуть представлені у докладі на конференції та при захисті кваліфікаційної випускної роботи на здобуття другого магістерського рівня вищої освіти.