

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-146>

**FEATURES OF WIRELESS CONTROL
OF INDUSTRIAL EQUIPMENT ON THE BACKGROUND
OF MANUFACTURING PLANTS**

**ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ ПРОМИСЛОВИМ
ОБЛАДНАННЯМ БЕЗДРОТОВИМ СПОСОБОМ НА ФОНІ
ВИРОБНИЧИХ ЗАВАД**

Subotin O.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Суботін О.В.,

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

Petrukhin Ya.I.,

*PhD student, Donbas State
Engineering Academy,
Ternopil-Kramatorsk, Ukraine*

Петрухін Я.І.,

*аспірант, Донбаська державна
машинобудівна академія,
м. Тернопіль-Краматорськ, Україна*

Sergienko V.Yu.,

*Student (group 174-23-1м),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Сергієнко В.Ю.,

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

Задача розробки пристрою зв'язку з об'єктом (ПЗО), який не є стаціонарним, передбачає використання лінії дистанційного зв'язку. Виходячи з цього головними параметрами при виборі способу передачі інформації є рухливість об'єкту, умови праці пристрою (велика запиленість, високі температури, вібрації, електромагнітні завади тощо) та максимальна відстань на яку необхідно передавати дані. З огляду на ці вимоги обираються варіанти побудови ПЗО [1].

Аналіз доводить, що використання існуючих ПЗО не можливо, так як жоден з них не підходить за зазначеними технічними чи раціонально-економічними умовами.

Отже, проблема надійної і безперебійної роботи каналу передачі інформації тісно зв'язана з існуванням ненавмисних (паразитних) електромагнітних зв'язків і завад, наявність яких погіршує ефективність його роботи [2].

Зроблено аналіз завад, діючих на розроблюваний ПЗО в умовах виробництва [3].

По статичних властивостях завади розподіляють на синусоїдальні, флуктуаційні, імпульсні та квазіімпульсні. Експериментальна статистика свідчить, що велика група індустріальних завад може бути віднесена до завад імпульсного типу.

По характеру впливу розрізняють адитивні і мультиплікативні завади. Завади, що діють на лінії зв'язку на підприємствах промисловості мають адитивний характер.

Оскільки досліджувана лінія зв'язку функціонує у виробничих умовах, то основний вплив на неї роблять індустріальні радіо завади (ІРЗ), під якими розуміють електромагнітні завади в діапазоні радіочастот, створювані електричними й електромагнітними пристроями, використовуваними у виробничих процесах і взагалі на всьому підприємстві. Незважаючи на меншу потужність на радіочастотах у порівнянні з радіостанціями, ІРЗ у значній мірі визначають електромагнітну обстановку (ЕМО) і їхнє усунення є однією з основних задач у забезпеченні нормальних умов роботи радіоелектронних засобів (РЕЗ).

Джерела індустріальних завад поділяються на ті, що генерують відносно регулярні високочастотні коливання, а також ті, що створюють паразитні електромагнітні коливання із суцільним спектром. Останні роблять істотний вплив на лінію зв'язку, а перші нівелюються кодуванням сигналів [4].

Отже попередня обробка сигналів здійснює захист процесу передачі інформації від високочастотних сигналів, а апаратні засоби мережі не є сприйнятливими до них через слабку потужність цього виду завад [5].

Прогрес останнього років в області підвищення пропускної здатності каналів у помітній мірі зв'язаний з розвитком технології передачі цифрових даних. Тут потрібно вирішити проблеми синхронізації, ефективного кодування і надійної передачі. Ніж ширше імпульс, тим більшу енергію він несе, тим краще відношення сигнал/шум, але це знижує граничну швидкість передачі.

Встановлено, що переважно в ПЗО використовувати ультракороткі радіохвилі, для яких характерною завадою є випадкова похибка типу “білого шуму” [1,3]. Спектральна щільність потужності такої завади (енергетичний спектр) в смузі пропускання приймача можна вважати сталою, яка дорівнює:

$$N_0 = kT_e,$$

де $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ – стала Больцмана; T_e – еквівалентна шумова температура по шкалі Кельвіна, обумовлена усіма джерелами завад.

Частотні діапазони зовнішніх електромагнітних завад, встановлених експериментально показала, що найбільш інтенсивна завада зосереджена в діапазоні 30...60 Гц, а частота середовища досягає

100...300 Гц. Таким чином, радіо завада – це низькочастотна вузько смугаста завада.

Усі реальні канали зв'язку піддаються впливові завад, що можуть привести до перекручування переданих по каналі зв'язку сигналів і, як наслідок, до часткового (або навіть повної) втрати зв'язаної з ними інформації [3,5]. З цієї причини пошук методів підвищення надійності передачі є однією з найважливіших задач теорії зв'язку. Вона може бути вирішена за рахунок використання наступних підходів: радіотехнічного; організаційного та математичного. У першому випадку – це використання каналів (ліній) зв'язку з захистом від завад, вибір раціональних значень рівнів сигналів, частот передачі тощо. Другий – створення структурної надмірності ліній зв'язку за рахунок використання декількох рівнобіжних каналів передачі однієї і тієї ж інформації або каналів зі зворотним зв'язком. В дійсний час найбільш перспективним є математичне рішення завадостійкості, наприклад, використання завадостійкого кодування.

У зв'язку з цим при дослідженні поширення радіохвиль виникають наступні основні задачі:

- розрахунок енергетичних параметрів радіолінії: вибір потужності передавального пристрою або визначення потужності сигналу на вході прийомного пристрою; визначення оптимальної робочої хвилі при заданих умовах поширення; визначення оптимальних швидкості і напрямку передавання сигналу;

- вивчення можливих перекручувань переданого сигналу і розробка заходів для їхнього усунення.

Умови поширення радіохвиль по природних трасах визначаються багатьма факторами, так що повний їхній аналіз виявляється занадто складним. Тому в кожному конкретному випадку будують модель траси поширення радіохвиль, виділяючи ті фактори, що роблять основний вплив.

Перелік використаних джерел

1. Суботін О.В. Інформаційне забезпечення систем управління прокатних станів // International scientific conference “MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education”: conference proceedings (November 29–30, 2023. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2023. Vol. 2. Pp. 68 – 71.

2. Засоби вимірювання в автоматичних та керуючих системах: підручник для студентів вузів, які навчаються за спец. «Автоматизація технологічних процесів і виробництв» / П.М. Таланчук та ін. Київ: Райдуга, 1994. 672 с.

3. Суботін О.В. Підвищення достовірності контролю технологічних параметрів і швидкодії інформаційно-вимірювальних систем прокатних станів: дис. на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук: 05.11.16. Донецьк, 2000. 216 с.

4. Алгоритми та засоби обробки сигналів: навч. посібн. / Ваврук Є., Лашко О., Попович Р. – Львів : СПОЛОМ, 2021. – 240 с.

5. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / уклад.: Ю.О. Ушенко, М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 308 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-147>

REDUCTION OF DOWNTIME OF HEATING MACHINES DUE TO FAILURE OF HEATING CARRIAGE WHEELS

ЗМЕНШЕННЯ ПРОСТОЮ ОПАЛЮВАЛЬНИХ МАШИН ПО ВИХОДУ З ЛАДУ КОЛІС ОПАЛЮВАЛЬНИХ ВІЗКІВ

Sukhorukov S.M.,
*Master's degree student,
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Сухоруков С.М.,
*здобувач вищої освіти
магістерського рівня,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Bundza O.Z.,
*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Бундза О.З.,
*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Holotiuk M.V.,
*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Голотюк М.В.,
*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Робота опалювальної машини Lurgi-552 є кінцевим етапом безперервного виробництва продукції підприємства. Мінімізація