

УДК 004.7

**DETERMINATION OF THE DIRECTION IMPROVEMENT DESIGN  
AUTOMATED CONTROL SYSTEMS TECHNOLOGICAL PROCESSES  
BASIS OF THE SPECIALIZED COMPUTER NETWORK CC-LINK  
ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ  
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ  
ПРОЦЕСАМИ НА БАЗІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ CC-LINK**

**Babchuk S.M. / Бабчук С.М.**

*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-1746-5731

SPIN: 0000-0000- 6899-7043

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,*

*Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,*

*Івано-Франківськ, Карпатська 15, 76019*

***Анотація.** В роботі розглядаються спеціалізовані комп'ютерні мережі для автоматизованих систем управління технологічними процесами. Визначено переваги мережі CC-Link, як основи для автоматизованих систем управління технологічними процесами. Встановлено, що для удосконалення проектування автоматизованих систем управління технологічними процесами на базі спеціалізованої комп'ютерної мережі CC-Link необхідно визначити математичну модель залежності швидкості передавання даних в мережі CC-Link в залежності від довжини сегменту даної мережі.*

***Ключові слова:** CC-Link, спеціалізована комп'ютерна мережа, fieldbus, технологічні процеси, автоматизована система управління.*

***Abstract.** The paper considers specialized computer networks for automated process control systems. The advantages of the CC-Link network as a basis for automated process control systems are identified. It is established that to improve the design of automated process control systems based on a specialized computer network CC-Link, it is necessary to determine a mathematical model of the data rate in the CC-Link network depending on the segment length of the network.*

***Key words:** CC-Link, specialized computer network, fieldbus, technological processes, automated control system*

**Вступ.**

В даний час в світі загострюється конкуренція між виробниками аналогічних товарів з різних країн. Постійно йде боротьба за збереження існуючих та залучення нових споживачів продукції. В даній боротьбі можуть перемогти тільки ті підприємства, які запропонують споживачу товар кращої якості та за меншу ціну. Ринкові механізми світової економіки, міжнародні торговельні угоди щодо сприяння торгівлі надали доступ до сировини

практично по однаковим цінам різним виробникам з різних країн. Тому отримати сировину по значно меншій ціні чим конкуренти для підприємств практично не можливо. Єдиним дієвим інструментом в вищевказаній боротьбі за збереження існуючих ринків збуту та здобуття нових ринків збуту є технічне переозброєння виробничих підприємств шляхом впровадження сучасних систем автоматизації управління технологічними процесами. Такі системи сприятимуть зменшенню браку та відходів, що в свою чергу забезпечить більш ефективне використання наявної сировини та дозволить зменшити собівартість продукції при підвищенні її якості [1-7].

### **Основний текст**

Одним з способів вирішення вищевказаної проблеми є впровадження сучасних систем автоматизації управління технологічними процесами на базі спеціалізованих комп'ютерних мереж.

Серед великої кількості спеціалізованих комп'ютерних мереж, які використовуються сьогодні в системах автоматизації управління технологічними процесами добре себе зарекомендувала спеціалізована мережа CC-LINK [8].

До переваг на користь використання спеціалізованої комп'ютерної мережі CC-LINK в системах автоматизації управління технологічними процесами можна віднести [8-12]:

- відкрита промислова мережа;
- високошвидкісна мережа (до 10 Мбіт/с на відстані до 100 м);
- можна одночасно опрацьовувати сигнали керування та інформаційні дані;
- детермінована мережа;
- зменшення об'єму кабелів для управління та живлення елементів систем;
- засоби підвищення надійності мережі (RAS);
- можливість розширення сегменту мережі від 100 м до 1200 м.

При необхідності довжина одного сегменту мережі CC-LINK може бути продовжена до 1200 м. Проте, збільшення довжини сегменту призводить до

зменшення швидкості передавання даних. Розробник і виробник мережі встановив довжини сегментів для швидкостей передавання даних: 10 Мбіт/с, 5 Мбіт/с, 2,5 Мбіт/с, 625 кбіт/с, 156 кбіт/с.

Оскільки в даний час відсутня математична модель залежності швидкості передавання даних від довжини сегменту спеціалізованої мережі CC-LINK тому під час розробки автоматизованих систем управління технологічними процесами на базі спеціалізованої мережі CC-LINK, розробники, у випадках, коли довжина ділянки мережі є між визначеними точками, приймають для використання і моделювання меншу швидкість для ділянки більшої довжини, що робить систему менш ефективною.

### **Висновки.**

Були розглянуті спеціалізовані комп'ютерні мережі для автоматизованих систем управління технологічними процесами.

Визначено переваги мережі CC-Link, як основи для автоматизованих систем управління технологічними процесами.

Встановлено, що для удосконалення проектування автоматизованих систем управління технологічними процесами на базі спеціалізованої комп'ютерної мережі CC-Link необхідно визначити математичну модель залежності швидкості передавання даних в мережі CC-Link в залежності від довжини сегменту даної мережі.

### **Література:**

1. Бабчук С.М. Система моніторингу місцезнаходження об'єктів нафтогазового підприємства на базі спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LORA. International periodic scientific journal "Modern scientific researches". Issue №8, Part.1, Yolnat PE (Minsk, Belarus) 2019. – 39-43 p. DOI: 10.30889/2523-4692.2019-08-01-037
2. Internet of Things // Keysight Technologies, 2016. 1 p.

3. Бабчук С.М. Контроль технологічних показників на віддалених об'єктах підприємств нафтогазового комплексу за допомогою бездротової спеціалізованої цифрової мережі Sigfox. International periodic scientific journal "Modern engineering and innovative technologies". Issue №4, Vol.1, Sergeieva&Co (Karlsruhe, Germany) 2018. – 74-78 p. DOI: 10.30890/2567-5273.2018-04-01-032
4. Бабчук С.М. Визначення місцезнаходження об'єктів контролю за допомогою спеціалізованих комп'ютерних мереж. International periodic scientific journal "Modern engineering and innovative technologies". - Issue №8, Vol.1, Sergeieva&Co (Karlsruhe, Germany) - 2019. - 11-15 p. DOI: 10.30890/2567-5273.2019-08-01-012
5. Бабчук С.М. Математична модель залежності швидкості передавання даних від довжини сегменту спеціалізованої цифрової мережі G3-PLC. Методи та прилади контролю якості. - 2019. - № 2. - С.120-127. DOI: 10.31471/1993-9981-2(43)-120-127
6. Бабчук С.М. Класифікація безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем моніторингу місцезнаходження об'єктів. Методи та прилади контролю якості. - 2019. - № 1. - С.70-76. DOI: 10.31471/1993-9981-1(42)-70-76
7. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.
8. Specification table of CC-Link Ver. 1.10/Ver. 2.00 – 48 p.
9. CC-Link Product. Development Guidebook. – 2016. – 40 p.
10. CC-Link. – 2018 – 11 p.
11. Open Field Network: CC-Link Family Compatible Product Development Guidebook. - Mitsubishi Electric. - 2019. - 64 p.
12. Asycube CC-Link Gateway. – AsyriL. - 2019. - 21 p.

Стаття відправлена: 25.08.2020 р.

© Бабчук С.М.