

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
Факультет «Інформаційно-керуючі системи та технології»  
Кафедра «Транспортний зв'язок»

**Пояснювальна записка**

до дипломної роботи магістра

на тему:

**РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОЇ КОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ  
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

МРА 02.25.214.06.ПЗ

Виконав:

студент 2 курсу, групи 214-КМТ-Д23  
спеціальності

273 «Залізничний транспорт»

освітньої програми «Комп'ютерні  
мережеві технології» (роботу виконано  
самостійно, відповідно до принципів  
академічної доброчесності)



Євген МИХАЙЛЧЕНКО

Керівник:

професор кафедри, доктор техн. наук,  
професор

Сергій ПАНЧЕНКО

Рецензент:

доцент кафедри, канд. техн. наук,  
доцент

Олександр СЕВЕРІНОВ

Харків – 2025 р.

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Аналіз принципів побудови мереж технологічного зв'язку залізничного транспорту. Аналіз вихідних даних .....	7
1.1 Аналіз принципів побудови транспортної мережі технологічного зв'язку залізничного транспорту .....	7
1.2 Аналіз обладнання фірми Watson для побудови цифрових мереж технологічного зв'язку .....	10
1.3 Аналіз вихідних даних.....	17
2 Технології xDSL. Визначення довжини регенераційної ділянки мережі технологічного зв'язку .....	19
2.1 Класифікація технологій xDSL.....	19
2.2 Нормування параметрів цифрових систем передачі технологічного зв'язку .....	21
2.3 Визначення довжини регенераційної ділянки мережі технологічного зв'язку.....	24
3 Розрахунок кількості каналів та обладнання мережі технологічного зв'язку на основі обладнання WATSON-TELECOM.....	28
Висновки .....	45
Перелік посилань.....	46

## АНОТАЦІЯ

Проведено аналіз принципів побудови транспортної мережі технологічного зв'язку залізничного транспорту, обладнання фірми Watson для побудови цифрових мереж технологічного зв'язку. Виконано розрахунок кількості каналів й трактів мережі технологічного зв'язку з використанням обладнання Watson-telecom, кількості обладнання мережі технологічного зв'язку з використанням обладнання Watson-telecom. Розроблена схема цифрової мережі технологічного зв'язку на основі обладнання Watson-telecom.

Відомості про роботу: 48 сторінок, 12 рисунків, 8 таблиць, 21 літературне джерело.

Ключові слова: оперативно-технологічний зв'язок, система передачі, модем, електричний кабель, xDSL, ділянка.

## ABSTRACT

An analysis of the principles for constructing the transport network of technological communication in railway transport and the Watson company's equipment for building digital technological communication networks has been conducted. The calculation of the number of channels and paths in the technological communication network using Watson-telecom equipment, as well as the amount of technological communication network equipment based on Watson-telecom, has been performed. A scheme for a digital technological communication network based on Watson-telecom equipment has been developed.

Work details: 48 pages, 12 figures, 8 tables, 21 literature sources.

Keywords: operational and technological communication, transmission system, modem, electrical cable, xDSL, section.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Цифрові системи передачі, комутації та управління: навчальний посібник / Приходько С.І., Жученко О.С., Северінов О.В., Усачов О.М. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 270 с.
2. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування з дисципліни «Системи передачі в електрозв'язку» на тему «Проектування первинної мережі зв'язку на основі обладнання синхронної цифрової ієрархії» / Приходько С.І., Жученко О.С., Лисечко В.П. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 98 с.
3. Методичні вказівки до дипломного проектування та практичних занять з дисциплін «Системи комутації в електрозв'язку», «Автоматичний телефонний зв'язок» на тему «Проектування мережі спільноканальної сигналізації СКСТ залізничного транспорту» / Приходько С.І., Жученко О.С., Волков О.С., Штомпель М.А. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – 110 с.
4. Методичні вказівки до курсового, дипломного проектування та практичних занять з дисциплін «Системи передачі даних», «Передача даних у цифрових мережах» / Трубочанінова К.А., Жученко О.С. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 50 с.
5. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Багатоканальні системи передачі інформації» та «Системи передачі в електрозв'язку» / Трубочанінова К.А., Жученко О.С. – Харків: УкрДАЗТ, 2016. – 50 с.
6. Аналіз принципів побудови мережі загальнотехнологічного зв'язку залізничного транспорту / Жученко О.С., Волков О.С., Суєта О.В., Фуркаленко О.Л. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – № 5. – С. 71 – 75.

7. Дослідження впливу характеристик продуктивності мережі технологічного зв'язку залізничного транспорту на якість телефонної передачі / Жученко О.С., Абакумов М.А., Соловійов А.О. // Інформаційно-керуючі системи на залізнично-му транспорті: науково-технічний журнал. – Х.: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 5-6 (84-85). – С. 28 – 32.

8. Дослідження принципів побудови інтегральної ІР-мережі залізничного транспорту / Жученко О.С., Артьомов О.В. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 133. – С. 20-23.

9. Дослідження принципів побудови цифрових систем комутації мереж оперативно-технологічного зв'язку / Жученко О.С., Волков О.С., Полянська Н.В., Чітак К.В., Цапенко К.Е. // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 142. – С. 235 – 241.

10. Мультисервісні мережі / В.І. Басов, Г.І. Загарій, С.І. Приходько, Ю.М. Терещенко, А.А. Чікін, за заг. ред. Ю.М.Терещенка. – ЧП «Новое слово», 2009. – 198 с.

11. 12 ВБН В.2.2-33-2007 Споруди станційні місцевих телефонних мереж.

12. Концепція побудови та модернізації оперативно-технологічного зв'язку залізничного транспорту України / Державна адміністрація залізничного транспорту України. – К., 2002.

13. ДБН В.2.3-19-2008 «Споруди транспорту. Залізничні колії 1520 мм. Норми проектування».

14. Правила технічної експлуатації залізниць України, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 20.12.1996 р. № 411.

15. Концепція побудови та модернізації цифрової мережі зв'язку та передачі даних залізничного транспорту / Державна адміністрація залізничного транспорту України. – К., 1999.

16. Телекомунікаційні та інформаційні мережі. Типові завдання : методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисциплін

«Телекомунікаційні та інформаційні мережі на залізничному транспорті», «Комп'ютерні мережі» / Індик С.В., Лисечко В. П., Жученко О.С. – Методичні вказівки до практичних занять, самостійної роботи та контрольних заходів на тему «Розрахунок характеристик волоконно-оптичних напрямних систем телекомунікацій» з дисциплін «Напрямні системи телекомунікацій», «Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку», «Основи теорії напрямних систем», «Кабельні лінії та системи», «Лінії зв'язку та автоматики» / Штомпель М.А., Жученко О.С., Індик С.В. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 38 с.

17. Організація оперативно-технологічного зв'язку на основі апаратури станційного зв'язку з цифровою комутацією : методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи з дисципліни «Телекомунікаційні та інформаційні мережі на залізничному транспорті» / укладачі : С. В. Індик, О. С. Жученко, В. П. Лисечко ; кафедра транспортного зв'язку. - Харків : УкрДУЗТ, 2022. - 42 с.

18. Телекомунікаційні та інформаційні мережі. Типові завдання: методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисциплін «Телекомунікаційні та інформаційні мережі на залізничному транспорті», «Комп'ютерні мережі». Частина 1 / укладачі : С. В. Індик, О. С. Жученко, В. П. Лисечко ; кафедра транспортного зв'язку. - Харків : УкрДУЗТ, 2022. - 44 с.

19. Спеціалізований курс для викладачів кафедри післядипломної підготовки. - Київ.: ТОВ «Ватсон Телеком», 2007. - 110 с.

20. Допомога із проектування цифрової магістральної системи передачі Watson Links. - Київ.: ТОВ «Ватсон Телеком», 2007. - 27 с.

21. Допомога із проектування абонентських виносів на мультиплексах НТС-1100Е для відомчих мереж зв'язку. - Київ: ТОВ «Ватсон Телеком», 2007. - 23 с.

