

[1]. Тому актуальною задачею являється визначення оптимального порядку слідування часових інтервалів у послідовностях сигналів.

**Аналіз літератури. Постановка задачі.** Питання збільшення об'єму ансамблів при заданих значеннях рівнів завад множинного доступу розглядаються як у вітчизняній, так і у закордонній літературі [1-5]. Але дослідження ансамблів послідовностей відеоімпульсів із різною кількістю елементів на основі перестановки часових інтервалів розглянуті недостатньо [6]. Отже актуальною задачею є розробка нових методів перестановки інтервалів з врахуванням взаємкореляційних властивостей кожного сегменту.

Тому необхідно розробити новий метод перестановки часових інтервалів, який забезпечить підвищення об'єму ансамблів з урахуванням значень рівня завад множинного доступу.

**Основна частина.** Розроблений метод базується на застосуванні взаємкореляційних властивостей часових інтервалів шляхом поетапного перебору. Часові інтервали кодових послідовностей відеоімпульсів з низькою взаємодією у часовій області піддаються кореляційному аналізу. Сутність роботи методу полягає в наступному:

На першому етапі здійснюється визначення вихідних даних: задають необхідну кількість послідовностей та часових інтервалів, на які розбиваються послідовності.

На другому етапі для кожної послідовності здійснюється попарний розрахунок значення максимальних викидів бічних пелюсток функцій взаємної кореляції та визначається їх загальне середнє значення. На основі розрахованих значень формується ряд, в якому отримані значення будуть ставитися у відповідності до загального середнього значення максимальних викидів бокових пелюсток (МВБП) функції взаємної кореляції (ФВК).

На третьому етапі обирається часовий інтервал для першої позиції ряду, у якому значення МВБП ФВК має середнє значення. Для визначення наступних часових інтервалів проводять аналіз рейтингового ряду і розставляють значення у відповідності до загального середнього значення МВБП ФВК. Таким чином буде сформовано новий усереднений ряд значень МВБП ФВК.

Реалізація запропонованого методу перестановки часових інтервалів з врахуванням взаємкореляційних властивостей кожного сегменту дозволяє мінімізувати взаємодію між сигналами в часовій області. В результаті забезпечується істотне зменшення рівня завад множинного доступу, що значною мірою підвищує об'єм ансамблів сигналів із задовільними взаємкореляційними властивостями і дає можливість використовувати їх в існуючих системах радіозв'язку.

### Список використаних джерел

1. Помехозащищенность радиосистем со сложными сигналами, под ред. Г.И. Тузова. - М.: «Радио и связь», 1985 г. – 284 с.
2. Степаненко Ю.Г., Лисечко В.П. Метод визначення періоду проходження коротких відеоімпульсів в кодових послідовностях на основі апроксимації функції Хевісайда / Степаненко Ю.Г., Лисечко В.П., Системи озброєння і військова техніка. – Х.: ХУПС – 2009. – Вип. 4(20). – С. 170-173.
3. Степаненко Ю.Г., Метод наращивання об'єму ансамбля последовательностей коротких відеоімпульсов с низким уровнем взаимной корреляции / Степаненко Ю.Г., Лисечко В.П., Качуровський Г.Н. Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – Х.: УкрДАЗТ –2010. – Вип. 116. – С. 100-106.
4. Л.Е.Варакин, Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985. – 384 с.
5. Arslan, H. (2007). Cognitive Radio, Software Defined Radio and Adaptive Wireless Systems. Springer, 453p.
6. Степаненко Ю.Г. Метод перестановки часових інтервалів шляхом поетапного перебору / Степаненко Ю.Г., Жученко С.С., Чигрин Д.С. Системи озброєння і військова техніка. — 2012. — № 3(31). – С. 235-238.

*Shapoval G., Associate Professor, Ph.D.,*

*Spivak V., master*

*(Ukrainian State University of Railway Transport)*

UDC 656.212.5

### IMPROVEMENT OF THE INFRASTRUCTURE OF RAILWAY STATIONS WITH THE INTRODUCTION OF SPEED MOTION

Increasing the speed of trains requires appropriate railway infrastructure. It must ensure the safety of trains at fixed speeds. It is necessary to use a special track design for the movement of high-speed trains. The implementation of high-speed traffic requires the improvement of railway infrastructure. Special attention should be paid to the schemes of railway stations [1].

Currently, some restrictions do not allow trains to move at a set speed. The existing plan and profile of the track of railway stations do not meet the requirements of high-speed traffic. The work package should provide for gradual reconstruction. This will make it possible not to completely close the railway stations for train traffic. The works include reconstruction of the ground, the superstructure of the track and artificial structures.

They must meet the requirements of high-speed traffic:  
- passing of trains on the main tracks at a speed not

less than that set at the adjacent areas;

- the ability to accept high-speed trains at reduced speed on the second main track to ensure track work;
- temporary settling of railway equipment that serves the track, catenary and other structures and devices;
- audible and visual notification of track workers and passengers at the station.

In the reconstruction of railway stations the main criterion is the minimum reduced costs for all stages of restructuring [2]. Construction work is performed in two stages:

- the first stage - reconstruction of the main tracks;
- the second stage - reconstruction of a railway station at the preparation of a line for high-speed movement of passenger trains.

The following factors are determining: the number of capital expenditures at the first stage; the period between stages; the amount of reduction of capital expenditures in the second stage by increasing them in the first stage.

All works on the introduction of high-speed traffic can be divided into two groups. The first group includes works that do not require an increase in capital expenditures or their increase is a small period of adjustment. The second group includes works that require a significant increase in capital expenditures in the first stage but reduce them by a large amount in the second - in preparation of the line for high-speed traffic.

Thus, to substantiate the feasibility of the first group there is no need for technical and economic calculations, they must be performed if the line in the future is planned to organize the movement of high-speed trains.

The second group of works requires a detailed feasibility study taking into account the time factor and quality indicators.

The most important are the works of the first group, which without increasing or with a slight increase in capital costs in the first stage allow you to take into account some requirements for railway stations, which are associated with the implementation of high-speed traffic.

Reconstruction of the track infrastructure will reduce the travel time of the section by passenger trains, which in turn will reduce operating costs. The use of gradual restructuring of the existing track infrastructure will allow the transition of Ukrainian railways to the operation of high-speed passenger traffic.

### References

1. Transport strategy of Ukraine for the period up to 2020: approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of October 20, 2010 № 2174-r. - Access mode: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-%D1%80>.
2. Determination of the structure of construction works on the reconstruction of separate stations when introducing a high-speed movement / Kutsenko M., Shapoval G and

others / Collection of scientific works of the Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv: UkrDUZT, Vol. 173. pp. 29-34, 2017.

*Нерубацький В. П., к.т.н., доцент,  
Гордієнко Д. А., аспірант,  
Веренко Л. І., студентка (УкрДУЗТ)*

УДК 621.33

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕКУПЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ НА ЕЛЕКТРИЧНОМУ РУХОМОМУ СКЛАДІ ЕЛЕКТРИФІКОВАНИХ ЗАЛІЗНИЦЬ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Одним з недоліків підстанцій постійного струму є те, що вони не можуть повертати енергію рекуперації від електромережі постійного струму до електромережі змінного струму, якщо на підстанції немає рекуперативних інверторів.

Рекуперативні електричні гальма можуть працювати лише тоді, коли поруч з електричним рухомих складом (ЕРС), що загальмовує, одночасно прискорюється інший ЕРС. Оскільки контроль захисту бортового перетворювача залежить від напруги контактної мережі на пантографі, функціонування рекуперативного гальмування за таких умов не може бути гарантоване [1]. Коли гальмівної сили, що йде на рекуперацію, недостатньо, додатково використовується механічне пневматичне гальмування для компенсації гальмівної сили. Енергія, що поглинається механічним гальмом, втрачається внаслідок нагрівання і стирання гальмівного диска, що вимагає періодичного обслуговування рухомого складу [2]. Концепція чистого електричного гальмування створює стратегію для максимального ефективного використання рекуперативного електричного гальмування.

У тязі залізниць є дві проблеми, що найбільш заважають повному використанню рекуперативного електричного гальмування:

– визначення швидкості руху на повільних обертах є складним, тому електричне гальмування замінюється механічним гальмуванням на дуже низькій швидкості;

– достатня сила гальмування не може бути створена при високому діапазоні швидкостей відповідно до ослаблення поля (рис. 1).