

підвищенні середньої щільності затверділого розчину, а частки розміром 0,63 мм і більше не мають достатньої дисперсності для активної адсорбції. Тому відбувається зниження міцності та відбувається нерівномірне розподілення повітряних бульбашок у шарі розчину, їх руйнування, а також спостерігаються усадочні явища під час набору розчином міцності.

Список використаних джерел:

1. Очеретний В.П., Бондар А.В. Перспектива виробництва і використання поризованих сухих будівельних сумішей // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: ВНТУ, 2011. – № 2. – С. 36-39.
2. Ковальський В.П., Очеретний В.П., Бондарь А.В. Звукоизоляционные сухие строительные смеси на основании отходов производства // Инновационное развитие территорий: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Череповец, 26 февраля 2016 г.) – Череповец: ЧГУ, 2016. – С. 73-78.
3. Ковальський В.П., Очеретний В.П., Бондар А.В. Вплив мінеральних мікронаповнювачів на властивості поризованих сухих будівельних сумішей // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Будівництво». – Випуск 10 (18). – 2014. – С. 44-47.
4. Ковальський В.П., Очеретний В.П., Бондар А.В., Кузьмич А.С. Використання глиняного порошку як мінерального мікронаповнювача у сухих будівельних сумішах // Международное периодическое научное издание «Научные труды SWorld». – Випуск 2(43). Том 7. – Иваново: Научный мир, 2016. – С. 86-92.
5. Статюха Г.А., Телицына Н.Е., Суруп И.В. Оптимизация гранулометрического состава наполнителей для сухих строительных смесей // Східноєвропейський журнал передових технологій. – № 5/3 (29). – 2007. – С. 23-26.
6. Патент України UA 91008 U. Суха будівельна суміш / Очеретний В.П., Ковальський В.П., Бондар А.В.; заявл. 20.05.2013, опубл. 25.06.2015, Бюл. № 12.

Василенко В.М.

аспірант,

*Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору
Національної академії наук України*

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕМЕЖУВАЧІВ ТУРБОКОДІВ

З розвитком безпроводових систем передачі даних, все більшою популярністю користуються турбокоди. Аналіз турбокодів показує, що пристрої перемезження вхідної послідовності (перемезувачі) є досить важливими елементами структури турбокодів, а їх вибір впливає на властивості турбокодів. Оскільки у відомих роботах питанням систематизації та дослідженню властивостей перемезувачів приділяється недостатня увага, то постає задача систематизації принципів їх побудови та аналізу алгоритмів функціонування.

Існує велика кількість видів перемезувачів, виділимо серед них два основних класи. На рис. 1 зображена ієрархія класів та видів перемезувачів.

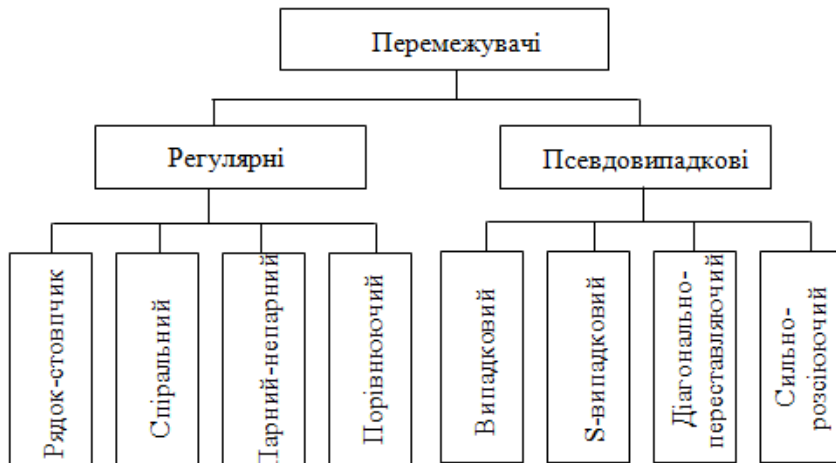


Рис. 1. Види перемежувачів

Основні види перемежувачів, такі як рядок-стовпчик чи випадковий описані та проаналізовані в багатьох роботах, тому розглянемо менш відомі види перемежувачів та принцип їх функціонування.

Берроу та Глав'є вирішили використати неоднорідні перемежувачі для ТК в [1], для того щоб розбити низьковагову кодову структуру, яка зв'язана з блоковим перемеженням, як це показано на рис. 2.

UMTS-перемежувач був розроблений для систем мобільного зв'язку 3-го покоління (3GPP). ТК використовує компонентний код який має 8 станів і використовується для частин системи, де потрібно досягнути BER на рівні $10^{-3} - 10^{-6}$. Однак реалізація UMTS-перемежувача, є досить складним триступеневим процесом. Сутність етапів перемеження інформаційних символів полягає у наступному:

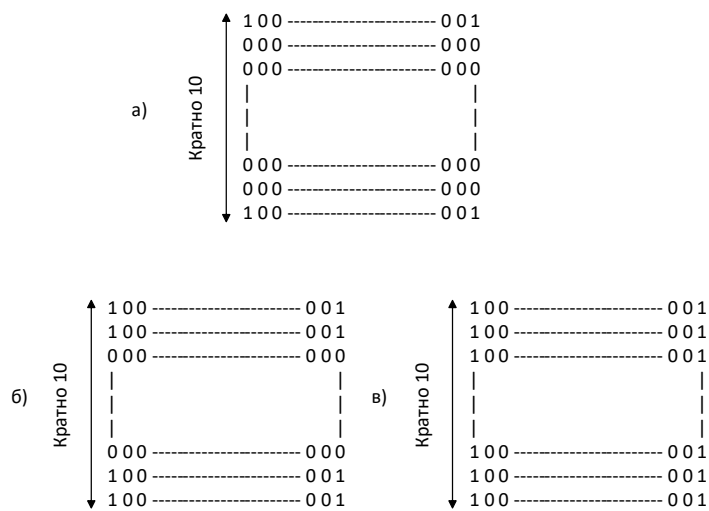


Рис. 2. Загальні обмежені кодові слова блокового перемежувача та ТК

1) На першому етапі вхідна інформаційна послідовність записується в прямокутну матрицю рядок за рядком. Допустимими є тільки деякі розміри:

конкретні розміри матриці визначає деяке просте число p , яке використовується на другому етапі. Перемикач може мати або 10, або 20 рядків.

2) Другий етап – внутрішньо-рядкова перестановка. Тобто позиції біт перерозпо-

діляються в кожному рядку. Для даного етапу потрібна таблиця відповідності для визначення перетвореного кореня, заснованого на значенні p та зберігання множини простих чисел, які не являються співмножниками $p-1$. Перетворений корінь і послідовність простих чисел використовується для виконання двохступінчатої внутрішньо-рядкової перестановки.

3) Третій етап – міжрядкова перестановка. Даний етап також потребує наявності таблиці для зберігання трьох можливих моделей міжрядкової перестановки, які забезпечують «гарний» розподіл для різноманітних довжин перемикача. Далі інформаційні символи зчитуються стовпчик за стовпчиком. Повна інформація про реалізацію UMTS-перемикача дається в технічній документації 3GPP [2].

Перемикач «рядок за рядком» є модифікацією блокового перемикача [2-7]. Сутність модифікації блокового перемикача полягає в тому, що складається з n_1 рядків та n_2 стовпців ($n_1 \leq n_2$), та полягає у наступному:

1. інформаційні символи записуються послідовно рядок за рядком;
2. множина цілих чисел $S(r) = S_1, S_2, \dots, S_i$ присвоюється групам M рядків у перемикачі в циклічній формі, в котрій номер рядка є фактором n_1 , S_1, S_2, \dots, S_i – прості числа відносно n_2 ;
3. позиції символів кожного рядка кодуються за формулою:

$$n_{2new} = (S\{r \bmod M\} * C) \bmod n_2, \quad (1)$$

де r – номер рядка; C – номер стовпчика, n_{2new} – перемикач стовпчик.

4. Далі інформаційні символи зчитуються по стовпчикам один за одним.

На рис. 3 показані отримані в результаті імітаційного моделювання графіки залежності середньої ймовірності бітової помилки декодування $P_{B \text{ дек}}$ від відношення сигнал/завада E_b/N_j (відношення сигнал/шум при цьому було вибрано $E_b/N_0 = 9,58$ дБ), де E_b – енергія біта, N_0 – спектральна щільність потужності білого гауссівського шуму, N_j – спектральна щільність потужності навмисної завади, представлена як обмежений по спектру білий гауссівський шум. Використовувався алгоритм декодування LOG-MAP, інформаційна послідовність довжиною $N=1024$ біт, швидкість передачі $R=1/3$, кількість ітерацій $I = 8$.

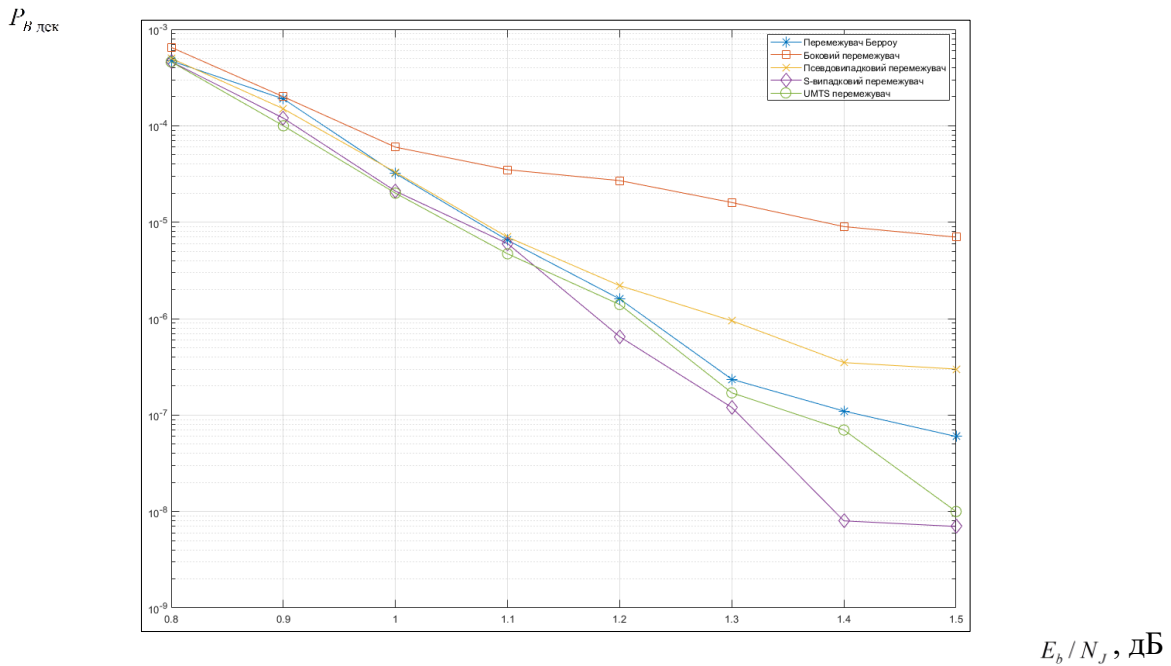


Рис. 3. Ймовірності помилкового декодування ТК при використанні деперемежувачів в каналі зв'язку з АБГШ при $I = 8$ ітерацій

Аналіз результатів моделювання, показаний на рис. 3, свідчить, що із збільшенням спектральної щільності потужності завади підвищується достовірність передачі інформації та для досягнення ймовірності бітової помилки 10^{-6} отримується енергетичний виграв у відношенні сигнал/завада:

1. S-випадковий перемежувач, перемежувач Берроу – енергетичний виграв 0.04 дБ;
2. S-випадковий перемежувач, псевдовипадковий перемежувач – енергетичний виграв 0.12 дБ;
3. S-випадковий перемежувач, UMTS перемежувач – енергетичний виграв 0.035 дБ.

Список використаних джерел:

1. Berrou C. Near Shannon Turbo Codes / C. Berrou, A. Glavieux, P. Thitimajshima // Proc. Of the Intern. Conf. on Commun, Geneva, Switzerland, May, 1993. – P. 1064-1070.
2. 3GPP, «Technical Specification, Group Radio Access Network (Multiplexing and Channel Coding for FDD)», Tech. Rep., 3rd Generation Partnership Project, 1999.
3. Yuan, J. Combined Turbo Codes and Interleaver Design / J. Yuan, B. Vucetic, W. Feng // IEEE Transactions on Communications. – 1999. – Vol. 35, № 25. – P. 2194-2195.
4. Takeshita, O. New Deterministic Interleaver Designs for Turbo Codes / O. Takeshita, D. Costello // IEEE Transactions on Information Theory. – 2000. – Vol. 46, № 6. – P. 1988-2006.
5. Berrou C. Near optimum error correcting coding and decoding: turbo-codes / C. Berrou, A. Glavieux // IEEE Trans. on Commun. – 1996. – Vol. 44 (10). – P. 1261-1271.
6. ETSI TS 125 212 V3.3.0 (2000-06) DTS/TSGR-0125212U Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Multiplexing and channel coding (FDD) [Electronic resource]. – Mobile of access: www.etsi.org.
7. ETSI TS 125 222 V3.2.1 (2000-05) DTS/TSGR-0125222UR Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Multiplexing and channel coding (TDD) [Electronic resource]. – Mobile of access: www.etsi.org.

8. Pietrobon, S. A Simplification of the Modified Bahl Decoding Algorithm for Systematic Convolutional Codes / S. Pietrobon, A. Barbulescu // International Symposium on Information Theory and its Applications, Sydney, Australia, Sep. 1994. – P. 1073-1077.

9. Robertson, P. Optimal and Sub-Optimal MAP Algorithms Suitable for Turbo Decoding / P. Robertson, P. Hoeher, E. Villebrun // European Transactions on Telecommunications. – 1997. – Vol. 7, № 2. – P. 199-125.

Гапак М.С., Бабіля М.В.

студенти,

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

АНАЛІЗ СТАНУ ВИСОТНОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

При будівництві хмарочосів завжди висувають підвищені вимоги до вихідних даних, проекту, матеріалів і якості будівельних робіт, а також до контролю за дотриманням проектних і технологічних рішень.

Геодезичний моніторинг (ГМ) є дуже важливою складовою процесу спорудження об'єкта і його подальшої експлуатації, оскільки забезпечує надійне функціонування будівель та споруд, а головне – дозволяє попередити різні несприятливі ситуації, пов'язані з будівництвом або подальшим їх використанням.

При висотному будівництві важливо своєчасно виявити критичні величини деформацій, встановити їх причини. ГМ унікальних висотних будівель необхідно виконувати і надалі, після їх введення в експлуатацію. Також важливо виконувати спостереження за сусідніми будинками.

Дані високоточного геодезичного моніторингу також дозволяють зрозуміти, які деформації відчуває будівля в даний момент, можливо, виявити їх причини, і спрогнозувати поведінку конструкцій в майбутньому. Для цього використовується спеціальне програмне забезпечення.

Розроблено понад десятки програмних додатків для зберігання і аналізу даних, в їх числі [4]:

- GOSA (розробка Інституту прикладних наук Карлсруе, Німеччина);
- GeoMoS (поставляється компанією Leica Geosystems);
- Cyclops (поставляється компанією SolData);
- Trimble 4D Control (поставляється компанією Trimble).

Щорічно населення міст збільшується на 68 мільйонів. Тобто, урбанізація складе не менше 180 тисяч чоловік в день найближчі кілька десятиліть. Саме тому, процес «зростання міст вгору» за рахунок висотної забудови неминучий. Необхідно розробити і ввести норми для висотного будівництва і створити передумови для уникнення інфраструктурних «колапсів».

Височенні будівлі, що йдуть за хмари, – символ більшості великих міст світу. Причина їх виникнення відома – дорога земля і велика кількість жителів в мегаполісах. В Україні досі хмарочосів мало, на це є ряд причин: