

$$\alpha_{G,G-1} = P_N / P_{\Sigma G-1}, \quad (2)$$

где $P_{\Sigma G-1}$ – суммарная погрешность ПК в G-1-м ТС;

P_N – несобственная погрешность ПК в G-м ТС.

Следовательно, контроль качества должен происходить на всех этапах технологической цепочки проектирования и изготовления пресс-форм.

Выводы

Таким образом, представление особенностей процесса формирования качества изделий в виде отдельных, сменяющих друг друга ТС позволяет проанализировать, выявить и реализовать технологические возможности того или иного процесса изготовления пластмассового изделия, а также установить, как проявляется при изготовлении изделий технологическая наследственность (перенос свойств изготавливаемого изделия от предшествующей операции к последующим, которое в дальнейшем сказывается на показателе качества при эксплуатации изделия).

Список литературы: 1. *Beaumont J.P.* Tools for successful injection molding [Текст] / J.P. Beaumont – Hanser, – 2004. – 286 p. 2. *Менгес Г.* Как сделать литьевую форму [Текст] / Г. Менгес – СПб: Профессия, – 2006. – 632 с. 3. *Гольдберг И.Е.* Пути оптимизации литьевой оснастки: Ее величество литьевая форма [Текст] / И.Е. Гольдберг – «Научные основы и технологии», – 2009. – 288 с. 4. *Пантелеев А.П., Пантелеев А.А., Хоменко А.Ю.* Избранные литьевые формы / Под ред. А.П. Пантелеева. – «Научные основы и технологии», 2010. – 400 с. 5. *Невлюдов И.Ш.* Технологическое обеспечение точности размеров при формообразовании пластмассовых изделий [Текст] / И.Ш. Невлюдов, С.В. Сотник // Электронная компонентная база. Состояние и перспективы развития: 2-я Ме-ждународная научная конф., 30 сент. – 3 окт. 2009 г.: тез. докл. – Харьков-Кацивели, 2009. – С. 183–186.

Поступила в редколлегию 23.11.2011

УДК 621.391.1

С.В. ХОМИЧ, асп., ОНАС им. А.С. Попова, Одесса

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД ДЕКОДИРОВАНИЯ ТАЙМЕРНЫХ СИГНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В работе проведёно исследование корреляционного метода декодирования сигнальных конструкций с энергетическим расстоянием меньшим длительности элемента Найквиста. Определена величина воздействия коррелированной помехи на таймерные сигнальные конструкции. Получены новые аналитические выражения расчета коэффициентов для синтеза избыточных кодовых слов таймерных сигнальных конструкций через величину коэффициента корреляции

У роботі проведено дослідження кореляційного метод удекодування сигнальних конструкцій з енергетичною віддалю меншою тривалості елемента Найквіста. Визначена величина впливу корельованих завад на таймерні сигнальні конструкції. Отримано нові аналітичні вирази розрахунку коефіцієнтів для синтезу надлишкових кодових слів таймерних сигнальних конструкцій через величину коефіцієнта кореляції

In the article represented the correlation method of decoding the signal structures with a distance less than Nyquist element. The values of the impact of correlated noise on the signal timer design.

Obtained new analytical expressions for calculating the coefficients of the synthesis of excess code words timer signal designs in terms of the correlation coefficient

В настоящее время по всему миру инфокоммуникационными услугами, предоставляемыми в сетях связи нового поколения, пользуются более 450 млн. абонентов в более чем в 110 странах.

Движущей силой дальнейшего развития мировой телекоммуникационной индустрии становится представление широкого спектра новых инфокоммуникационных услуг и их персонализация. Новые услуги и бизнес-модели получают все большее распространение, безлимитные тарифные планы становятся привлекательными для разных категорий абонентов[1].

Только своевременное внедрение перспективных сетей связи в телекоммуникационные сети и модернизация существующих, позволит обеспечить абонентам высокоскоростную передачу данных и мультимедиа, независимо от местоположения абонентов и скорости их передвижения.

Важной проблемой остается задача повышения скорости передачи данных по каналам связи с ограниченной полосой частот, поскольку длительность единичного элемента связана с шириной полосы пропускания канала[2].

Для повышения скорости передачи, применяют многопозиционные сигналы, т.к. уменьшение длительности единичного элемента влечёт за собой увеличение значений межсимвольных искажений [1]. В случае, когда основание алфавита канала равно a , на интервале сигнала $T_c = mt_0$ можно получить $N_p = a^m$ реализаций, где m – число единичных элементов t_0 [1].

Использование таймерных сигнальных конструкций (ТСК) позволяет увеличить число реализаций на заданном интервале для каналов с $a = 2$, за счет уменьшения энергетического расстояния между кодовыми конструкциями [1].

ТСК можно охарактеризовать рядом параметров:

1. Заданым числом значащих моментов модуляции (ЗММ) i в кодовом слове синтезированном на интервале .
2. Число i соответствует максимальному числу реализаций сигнальных конструкций на заданном интервале
3. Расстояние между соседними ЗММ (τ_c) не менее интервала найквистового элемента и может изменяться дискретно через интервал Δ ($\Delta = \frac{t_0}{S}; S = 2 \div z, z - \text{цело число}$), $\tau_c \geq t_0 + i\Delta$ ($i \in 0 \div m$)

Пример кодового слова ТСК приведен на рис. 1.

0000000	0011111	1111110	0000000	0000000	0000000	0000000	0111111	1111111
1 t_0	2 t_0	3 t_0	4 t_0	5 t_0	6 t_0	7 t_0	8 t_0	9 t_0

Рис.1 Пример кодового слова ТСК с $i = 4, s = 7, m = 9$

Работы учённых Захарченко В.Н., Мартыновой Е.Н., Дельгадо Э.В., и др., посвящёны исследованию ТСК. В них предложены методы повышения скорости передачи информации по нестационарным каналам связи, компенсация

избыточности блоковых и синтез корректирующих кодов на базе ТСК, где в качестве метода декодирования используется уравнение качества [2].

Однако, уравнение качества не учитывает воздействие коррелированных помех на кодовое слово и не позволяет исправлять искажения кодовых конструкций, связанных с изменением ЗММ.

Целью работы является исследование корреляционного метода декодирования ТСК.

Представление кодовых слов в виде векторов m -мерного пространства предполагает использование кодового расстояния d , соответствующего максимуму правдоподобия. При анализе кодов с $a \geq 2$, целесообразно использовать корреляционный критерий и оперировать коэффициентом корреляции между кодовыми словами, вместо кодового расстояния. Коэффициент корреляции между двумя кодовыми словами определяем по формуле [2]:

$$\rho_{jz} = \sum_{v=1}^m a_{vj} b_{vz}, \quad (1)$$

где a_j и b_z - элементы кодовых слов, а произведение элементов

$$a_{vj} b_{vz} = \begin{cases} +1, & a_{vj} = b_{vz} \\ -1, & a_{vj} \neq b_{vz} \end{cases}. \quad (2)$$

На приеме фиксируется кодовое слово, у которого $\rho_{jj} > \rho_{jz}$ для $j \neq z$, если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов алфавита в различных разрядах, величина $\Delta\rho$ - характеризует расстояние между кодовыми словами и принимает чётные значения:

$$\Delta\rho = \rho_{jj} - \rho_{jz}. \quad (3)$$

Кодовые слова, у которых значение ρ_{jz} наиболее близко к ρ_{jj} , будем называть ближайшими и обозначать $\rho_{j\bar{o}}$. Способность кода исправлять и обнаруживать ошибки характеризуется значением [2]:

$$\Delta\rho_{\min} = \rho_{jj} - \rho_{j\bar{o}}. \quad (4)$$

Для исправления одиночной ошибки необходимо, чтобы $\rho_{jj} - 2 > \rho_{j\bar{o}} + 2$, отсюда согласно формуле (4) $\Delta\rho_{\min} = 6$. Для коррекции r ошибок необходимо [2]:

$$\Delta\rho_{\min} = 4r + 2. \quad (5)$$

В общем случае для исправления r ошибок и обнаружения $g = r + w$ необходимо чтобы:

$$\Delta\rho_{\min} = 2(2r + w + 1). \quad (6)$$

Проанализируем работу кодера простых ТСК задача которого состоит в преобразовании информации в определенную последовательность чисел (x_1, x_2, \dots, x_i) которые удовлетворяют условиям [3]:

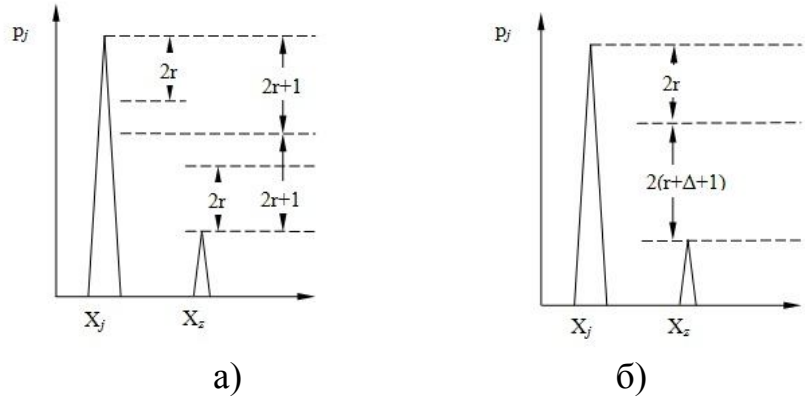


Рис. 2 Корреляционная трактовка исправления ошибок а) Обнаружение ошибки; б) Исправление ошибки

$$Q_1 : x_j \geq 0; \quad j = 1, \dots, i; \quad (7)$$

$$Q_2 : \sum_{j=1}^i x_j \leq n - iS - 1,$$

где $n = ms$.

При разных ЗММ, нижняя граница Q_2 может быть представлена следующим образом:

$$Q_2^i : \sum_{j=1}^i x_j \leq n - iS - 1, \quad (8)$$

$$Q^{i+\mu}_2 : \sum_{j=1}^i x_j \leq n - (i + q) \cdot S - 1, \quad \mu = \overline{1, m-1}$$

Кодовые слова равномерной длительности характеризуются $Q_2^i = Q_2^{i+\mu}$, расстояние между кодовыми словами подмножеств будет не менее S . При $S \geq \Delta\rho_{\min}$ возможно сложение подмножеств разрешённых кодовых слов с разными ЗММ, для расширения объёма алфавита передаваемого в канал. Кодовые слова с разными ЗММ представлены на рис. 3.



Рис. 3 Кодовые слова с параметрами $m = 8, s = 7$ и $i = 3, 4$.

Рассмотрим вопрос оценки t_0 коррелированных помех. Коэффициент корреляции $\rho_{j,v}$ между двумя кодовыми словами равен косинусу угла между ними [2]. Минимальный угол между кодовыми словами:

$$\cos\gamma = \rho_{j,\delta} \quad (9)$$

Для безошибочного приема кодового слова, результирующее среднее квадратичное значение $\sigma_p = \sigma_c + \sigma_{ш}$ не должно выходить за пределы конуса с

углом $\gamma_0 = \frac{\gamma}{2}$, где допустимое среднее квадратичное значение шумов $\sigma_{ш} = \sigma_c \operatorname{tg} \gamma_0$, σ_c - среднее квадратичное значение сигнала.

Пусть в канале связи одновременно действуют флуктуационные шумы и коррелированная с сигналом помеха $\sigma_{п.к} = \zeta_0 \sigma_c$ при $\rho = \cos \beta$ (рис. 4). Вектор $\sigma_{п.к}$ можно разложить на синфазную $\sigma_{п1}$ и квадратурную $\sigma_{п2}$ составляющие. На входе приемного устройства будет колебание $\sigma_p = \sigma_{с.р} + \sigma_{ш.р}$, где $\sigma_{ш.р} = \sigma_{п2} + \sigma_{ш}$, $\sigma_{с.р} = \sigma_{п1} + \sigma_c$. Тогда:

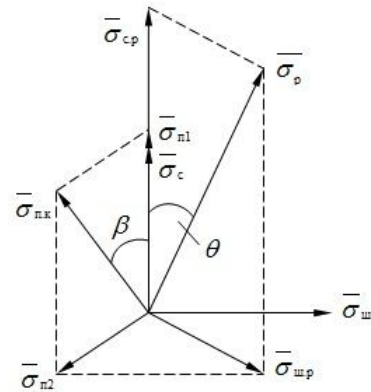


Рис. 4 Векторная диаграмма воздействия коррелированных помех на сигнал

$$\sigma_{с.р} = \sigma_c (1 + \zeta_0 \rho_{п}); \quad \sigma_{ш.р} = \sigma_c \sqrt{\operatorname{tg}^2 \gamma_0 + \zeta_0^2 (1 - \rho_{п}^2)} \quad (10)$$

Угол между векторами σ_p и $\sigma_{с.р}$ определяется выражением [2]

$$\cos \theta = \frac{\sigma_{с.р}}{\sqrt{\sigma_{с.р}^2 + \sigma_{ш.р}^2}} = \frac{1 + \zeta_0 \rho_{п}}{\sqrt{1 + \zeta_0 (2\rho_{п} + \zeta_0) + \operatorname{tg}^2 \gamma_0}} \quad (11)$$

Угол между векторами n -значных кодовых слов, необходимый для обеспечения исправления искажений

$$\varepsilon_0 = 2 \arccos \theta_0 \quad (12)$$

где

$$\cos \theta_0 = \frac{1 + \zeta_0 \rho_{п}}{\sqrt{1 + \zeta_0 (2\rho_{п} + \zeta_0) + \frac{n - \rho_{j\delta}}{n + \rho_{j\delta}}}} \quad (13)$$

В результате влияния коррелированной помехи на принятую комбинацию дает новое значение коэффициента $\rho_{j\delta} = n \cos \varepsilon_0$, откуда

$$\Delta \rho_{\min} = \lceil n(1 - \cos \varepsilon_0) \rceil \quad (14)$$

Анализ выражения (14) и формул (2.37)-(2.40) [2] позволяет синтезировать новые значения коэффициентов A_i для ввода избыточности в ТСК :

$$\left. \begin{aligned} A_i &= 1; \\ A_{i-1} &= \lceil n(1 - \cos \varepsilon_0) \rceil - 1; \\ A_{i-k} &= E^{-\left(\frac{\lceil n(1 - \cos \varepsilon_0) \rceil - 1}{2}\right)} A_{i-k+1} + E^{-\left(\frac{\lceil n(1 - \cos \varepsilon_0) \rceil}{2}\right)}, \quad k = 1, 2, \dots, i-1; \\ A_0 &= E^{-\left(\frac{\lceil n(1 - \cos \varepsilon_0) \rceil + 1}{2}\right)} A_1 + E^{-\left(\frac{\lceil n(1 - \cos \varepsilon_0) \rceil}{2}\right)}, \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Необходимо отметить, что приём ТСК корреляционным методом сводится к поиску величины $\rho_{jj} > \rho_{jz}$, при котором нет необходимости объединять информационные отрезки при изменении ЗММ в результате воздействия помехи на сигнал[5].

Таким образом, в результате проведённых исследований установлено, что для минимизации воздействия коррелированных помех при передаче на ТСК, способность кода исправлять и обнаруживать ошибки $\Delta\rho_{\min}$ может быть определена как (14). Получены новые значения коэффициентов A_i для синтеза избыточных кодовых слов для ТСК через величину коэффициента корреляции, что позволяет реализовать упрощённый метод динамического формирования кодовой таблицы ТСК.

Список літератури: 1. Захарченко М.В. Системи передавання даних. – Т.1: Завадостійке кодування: підручник. / М.В. Захарченко — Одеса «Фенікс», 2009. – 448 стр. 2. В.С. Гуров, Передача дискретной информации и телеграфия / В.С. Гуров, Г.А. Емельянов, Н.Н. Етрухин, В.Г. Осипов – М.: Связь, 1974. – 526 с. 3. Дельгадо Э.В., Захарченко В. Н., Жуков С.Ю. Устройство программного преобразования первичного кода // Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации: Сб. науч. тр. ОЭИС им. А.С. Попова. – Одесса, 1983. – Вып. 21. – С. 64 – 65. 4. Мартынова Е.Н. О целесообразности исправления части ошибок в системах с РОС при использовании избыточных таймерных сигнальных конструкций / Н.В. Захарченко, М.А. Мамедов, В.В. Корчинский, Е.Н. Мартынова // Наукові праці Донецького національного техн. універ. – Донецьк: ДонНТУ, 2007. – Вип. 12(118). – С. 36–42. 5. Хомич С.В., Осадчук К.О., Белова Ю.В. Характер спотворень сигналів ТСК в стаціонарних і нестаціонарних каналах зв'язку // «Вісник»: Радіоелектроніка та телекомунікації. – Львів, 2009.– № 645.– С. 103-108.

Поступила в редколлегию 23.11.2011

УДК 656:681.518.5

А.Н. ГОРЯИНОВ, канд. техн. наук, доц., ХНАГХ, Харьков

ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ОБЪЕКТ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Визначені межі транспортної технології. Виділені основні групи факторів моделі транспортної технології.

Ключові слова: транспортна технологія, перевізний процес, транспорт

Определены границы транспортной технологии. Выделены основные группы факторов модели транспортной технологии.

Ключевые слова: транспортная технология, перевозочный процесс, транспорт

Borders of transport technology are defined. The basic groups of factors of transport technology model are allocated.

Keywords: transport technology, transportation process, transport

1.Введение

Реализация диагностического подхода на транспорте возможна при целостном описании объектов диагностирования. В технологическом аспекте в