

Винахід (передбачуване) відноситься до області передачі повідомлень (безупинних і багатопозиційних дискретних) і може бути використаний в системах телевимірювання, телекеруванні, зв'язку, телебачення і в обчислювальній техніці.

Відомі безупинні і дискретні способи передачі повідомлень [1, ..., 5 і ін], останні полягають у тому, що із повідомлення яке буде передаватися $x(t)$, $|X(t)| < b = \text{const}$,

одержують і запам'ятовують вибірки X_i , $i = \overline{1, k}$ з кроком дискретизації $T \leq 1/2f_v$, f_v - верхня гранична частота повідомлення, вибірки передають за допомогою аналогових імпульсних (дискретних за часом) видів модуляції (амплітудної, фазової, частотної та ін.), у прийомному пристрої за допомогою детектування

одержують оцінки \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$, вибірок X_i , оцінку переданого відрізка повідомлення тривалістю kT одержують у вигляді ряду Котельникова

$$\hat{X}(t) = \sum_{i=1}^k \hat{X}_i \cdot \frac{\sin \pi f_B(t - iT)}{\pi f_B(t - iT)}$$

шляхом низькочастотної фільтрації послідовності оцінок $\hat{X}_i^{(1)}$, $i = \overline{1, k}$, вибірок.

Недоліком цих способів є те, що при розширенні спектра сигналу менш чим у 4 рази тут має місце зменшення перешкодостійкості (у порівнянні з однополосною і балансовою модуляціями) [1, 2, 3].

Найбільш близьким по технічній суті до способу, що заявляється, (СПОСОБУ ПЕРЕДАЧІ ПОВІДОМЛЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДНОСНОЇ ФАЗОАМПЛІТУДНОЇ МОДУЛЯЦІЇ) є обраний ж прототип спосіб передачі повідомлень за допомогою фазоамплітудної модуляції, використаний у "Фазовий зв'язковий апаратурі" (авт. Свідоцтво СРСР №485694 МКИ H04B7/16 H04L27/22 [4] зареєстровано в Державному реєстрі винаходів СРСР 29 травня 1975р. з пріоритетом від 18 липня 1975р. і заборону публікації у відкритому друку. На підставі скасування останнього опублікована стаття Бронникова В. Н. [5], присвячена дослідженню прототипу).

Сутність прототипу полягає в наступному. З переданого повідомлення $X(t)$, $|X(t)| < b = \text{const}$, одержують і запам'ятовують вибірки X_i , $i = \overline{1, k}$ з кроком дискретизації $T \leq 1/2f_v$, f_v - верхня гранична частота повідомлення, вибірками модулюють фазу несучого гармонічного колювання, отриманий фазомодульований сигнал фільтрують і підсилюють у смуговому підсилювачі, вихідний сигнал якого через лінію зв'язку і перетворювач частоти прийомного пристрою передають у фазовий детектор, де сигнал детектують, із вихідного сигналу фазового детектора в пристрої вибірки і збереження одержують оцінки \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$, вибірок X_i , оцінку переданого відрізка повідомлення тривалістю kT одержують у вигляді ряду

$$\hat{X}(t) = \sum_{i=1}^k \hat{X}_i \cdot \frac{\sin \pi f_B(t - iT)}{\pi f_B(t - iT)}$$

Котельникова

Шляхом низькочастотної фільтрації послідовності оцінок \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$, вибірок.

Загальне для прототипу і способу, що заявляється, полягає в тому що із переданого повідомлення $X(t)$,

$|X(t)| < b = \text{const}$, одержують і запам'ятовують вибірки \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$ з кроком дискретизації $T \leq 1/2f_v$, f_v - верхня гранична частота повідомлення, модулюють фазу несучого гармонічного колювання, отриманий фазомодульований сигнал фільтрують і підсилюють у смуговому підсилювачі, вихідний сигнал якого через лінію зв'язку і перетворювач частоти прийомного пристрою передають у фазовий детектор, де сигнал детектують, одержують оцінки \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$, вибірок X_i , оцінку переданого відрізка повідомлення тривалістю kT одержують у вигляді ряду Котельникова

$$\hat{X}(t) = \sum_{i=1}^k \hat{X}_i \cdot \frac{\sin \pi f_B(t - iT)}{\pi f_B(t - iT)}$$

шляхом низькочастотної фільтрації послідовності оцінок \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$, вибірок.

Недоліком відомого способу є те, що тут має місце у вихідному сигналі наявність довільної постійної (повільно змінюється) аддитивної помилки унаслідок відсутності відповідного опорного сигналу для фазового детектування [4, ..., 6]. Ця постійна адитивна помилка не є перешкодою при передачі мовних повідомлень, але неприпустима при передачі телеметричних повідомлень та в деяких інших випадках.

В основі винаходу - удосконалення прототипу шляхом використання відносного методу передачі вибірок (елементів повідомлення в загальному випадку), у результаті чого виключається постійна адитивна помилка.

Відзначений технічний результат досягається тим, що у відомий спосіб передачі повідомлень, що включає в себе виконання послідовності наступних операцій; з переданого повідомлення $X(t)$, $|X(t)| < b = \text{const}$,

одержують і запам'ятовують вибірки X_i , $i = \overline{1, k}$ з кроком дискретизації $T \leq 1/2f_v$, f_v - верхня гранична частота повідомлення, модулюють фазу несучого гармонічного колювання, отриманий фазомодульований сигнал фільтрують і підсилюють у смуговому підсилювачі, вихідний сигнал якого через лінію зв'язку і перетворювач частоти приймального пристрою передають у фазовий детектор, де сигнал детектують, оцінку переданого відрізка повідомлення тривалістю kT одержують у вигляді ряду Котельникова

$$\hat{X}(t) = \sum_{i=1}^k \hat{X}_i \cdot \frac{\sin \pi f_B(t-iT)}{\pi f_B(t-iT)}$$

шляхом низькочастотної фільтрації послідовності оцінок \hat{X}_i , $i = \overline{1, k}$, вибірок, відповідно до винаходу введені наступні істотні ознаки: одержують і запам'ятовують i -і суми $Y_i = (X_i + b + Y_{i-1}) \bmod b$, де постійна величина $b = \max |X_i|$, $i = \overline{1, k}$, $(x_i + b + Y_{i-1}) \bmod b$ - залишок від розподілу вмісту в дужках на b , отримані суми Y_i використовують для модуляції фази, одержують за допомогою фазового детектування зміщені на постійну величину y_0 оцінки \hat{Y}_i сум Y_i і із них - оцінки вибірок $\hat{X}_i = (\hat{Y}_i - \hat{Y}_{i-1} + b) \bmod b$.

У результаті вирахування, що має місце в дужках, оцінки вибірок \hat{X}_i не залежать від постійного зсуву y_0 сигналу, одержуваного в результаті фазового детектування при відсутності опорного колювання.

На фіг. представлена структурна схема пристрою, у якому реалізується пропонований спосіб передачі повідомлень.

Пристрій містить аналого-цифрові перетворювачі 1, 16, суматор 2, перетворювач частоти 3, суматори по модулі b 4 і 20, блоки керування 5 і 22, фазовий детектор 6, помножувач 7, керований генератор 8, амплітудний детектор 9, блоки пам'яті 10 і 21, фільтри нижніх частот 11, 13, 27, що диференціює ланцюг 12, пристрій вибірки і збереження 14, інвертор 15, синхронізуємий генератор імпульсів 17, фазовий модулятор 18, генератор гармонічного колювання 19, смуговий підсилювач 23, лінію зв'язку 24, блок обчислення 25 і цифро-аналоговий перетворювач 26.

Робота пристрою відбувається під керуванням блоків керування 5 і 22 і полягає в наступному. В аналого-цифровому перетворювачі 1 із збільшеного на величину b повідомлення яке буде передаватися

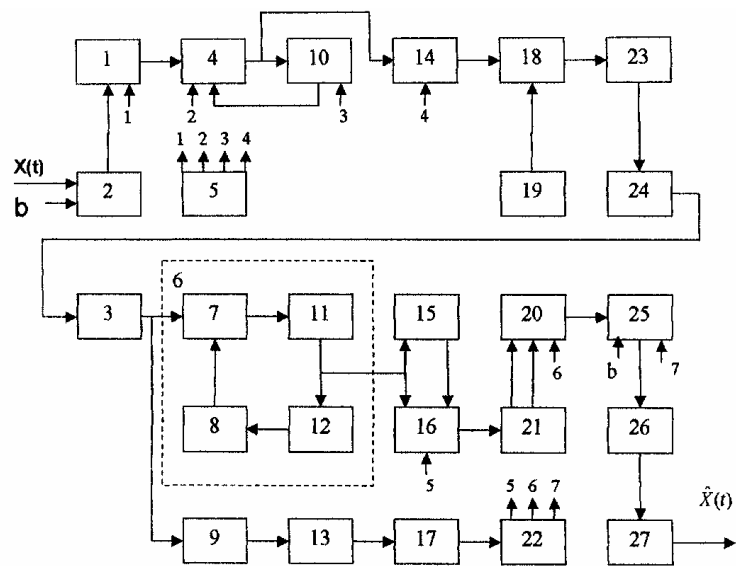
$x(t)$ одержують зміщені його вибірки X_{i+b} , $i = \overline{1, k}$, з кроком дискретизації T , обраним відповідно до теореми Котельникова. У суматорі по модулі b 4 при використанні блоку пам'яті 10 одержують і запам'ятовують i суми $Y_i = (X_i + b + Y_{i-1}) \bmod b$, кожна із яких на відрізок часу тривалістю T запам'ятовується пристроєм вибірки і збереження 14 і визначає фазу вихідного колювання фазового модулятора 18, підключеного до виходу генератора гармонічного колювання 19. Отриманий таким способом фазомодульований сигнал фільтрують і підсилюють у смуговому підсилювачі 23. Вихідний сигнал останньою через лінію зв'язку 24 і перетворювач частоти 3 приймальні пристрої передають у фазовий детектор 6, у якості якого використана система фазового автопідстроювання [6], що містить з'єднані в кільце помножувач 7, фільтр нижніх частот 11, що диференціює ланцюг 12 і керований генератор 8. З вихідного сигналу фазового детектора 6 за допомогою інвертора 15, аналого-цифрового перетворювача 16 одержують і в блоці пам'яті 21 запам'ятовують

неінвертовані й інвертовані оцінки \hat{Y}_i , сум Y_i . Обчислення в блоці обчислення 25 величини b із отриманої в 20 суми по модулю b дає оцінку i -й вибірки $\hat{X}_i = (\hat{Y}_i - \hat{Y}_{i-1} + b) \bmod b$ у кодовому представленні. Перетворення в цифро-аналоговому перетворювачі 26 таким чином одержуваних кодових послідовностей у постійні рівні напруг з тривалістю T і наступна фільтрація їх у фільтрі нижніх частот 27 дає оцінку переданою відрізка повідомлення $\hat{X}(t)$.

Викладене вище свідчить про новизну, досягнення зазначеного технічного результату, підтверджує можливість здійснення винаходу, що може бути використане в області зв'язку, телекерування, телевимірювання, телебачення й обчислювальної техніки.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Каллер М.Я., Фомин А.Ф. Теоретические основы транспортной связи. - М.: Транспорт, 1989. - 383 с.
2. Фомин А.Ф. Помехоустойчивость систем передачи непрерывных сообщений. М., Сов. радио, 1975. - 352 с.
3. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М. В., Финк Л. М. Теория передачи сигналов. - М.: Радио и связь, 1986. - 304 с.
4. А с. 485694 СССР, МКИ H04B7/167. Фазовая связная аппаратура /В.Н. Бронников. - Заявлено 18.07.73. - 6 с.
5. Бронников В.Н. Оценка помехоустойчивости и динамической ошибки приема сигналов с фазоамплитудной модуляцией // Радиотехника. - 1980. - №9. - С.38-41.
6. Витерби Э.Д. Принципы когерентной связи: Пер. с англ. / Под ред. Смирения Б.А. - М.: Сов. радио, 1970. - 292 с.



Φir.