

## ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛА МЕТОДОМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВРЕМЕННОЙ ФОРМЫ

**Б.А. Верига, Н.И. Вяхирев, И.В. Осипенко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

В многоканальных системах передачи информации повышенные требования предъявляются к перекрестным помехам от соседних каналов. Так, в электроэнергетике осуществляется высокочастотная связь в диапазоне частот до 1 МГц по линиям электропередач при ширине полосы каналов  $\Delta f_k = (3-5)$  кГц и частотном разделении их  $\Delta f_p \approx \Delta f_k$ . При разделении каналов используют фильтры очень высокого порядка (8 и более), что накладывает высокие требования на выбор комплектующих, качество изготовления и настройку.

Идея метода преобразования временной формы состоит в следующем. Входной сигнал, в соответствии с теоремой Котельникова, дискретизируется по времени с периодом выборок  $\Delta t = 1/2\Delta f_k$  и по амплитуде с дискретом  $\Delta U$ . Формируется последовательность значений  $U(t_m) = U_m$ .

После этого формируются отдельные сигналы временной формы вида [1].

$$\xi_m(t) = \begin{cases} U_m \cdot \frac{\sin N \frac{\pi}{2} (t - t_m) / \Delta t}{\sin \frac{\pi}{2} (t - t_m) / \Delta t} ; & |t - t_m| \leq N\Delta t . \\ 0 & |t - t_m| > N\Delta t \end{cases} \quad (1)$$

Порядок  $N$  зависит от требуемой степени фильтрации исходного сигнала. Сигналы  $\xi_m(t)$  суммируются и поступают в канал связи. Функция  $\xi_m(t)$  при  $N \rightarrow \infty$  имеет линейчатый спектр с идеальной прямоугольной огибающей. При конечном  $N$  вне заданной полосы частот уровень сигнала можно обеспечить существенно ниже чем при стандартной фильтрации. Так, при  $N = 8$  в полосе  $\Delta f_p$  содержится 0,5 % энергии сигнала, при  $N = 16 - 0,35$  %. Уровень перекрестных помех в обоих случаях не превышает (-60) дБ. При таком методе фильтрации происходит задержка сигнала на время  $\tau = N\Delta t$ , что реально не снижает оперативность передачи информации. Необходимо отметить, что предлагаемая базисная функция (1) внешне сходна с импуль-

сом, полученным в [2] численным методом. Преобразование временной формы по (1) производит изменение спектра сигнала во всей полосе частот, а не только на краях диапазона, что присуще полосовой фильтрации. Предлагаемый метод фильтрации позволит существенно повысить качество связи, надежность систем передачи информации в целом, и произвести уплотнение каналов в допустимом частотном диапазоне.

#### Л и т е р а т у р а

1. Верига Б.А., Вяхирев Н.И. Линейно независимый базис в системах передачи информации //Современные проблемы машиноведения: МНТК, г. Гомель. – 2002. – С. 109.
2. Котельников В.А. Импульсы с наименьшей энергией в спектре за пределами заданной полосы //Радиотехника и электроника. – 1997. – Т. 42, № 4 – С. 436-441.