

**XXIII Международная научно-практическая конференция
им. Э.К. Алгазина
«Информатика: проблемы, методы, технологии»
(IPMT-2023)
15-17 февраля 2023 года**

Кононов А.Д., Кононов А.А.

**«К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ПОДАВЛЕНИЯ
ПОМЕХ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ДВИЖЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН»**

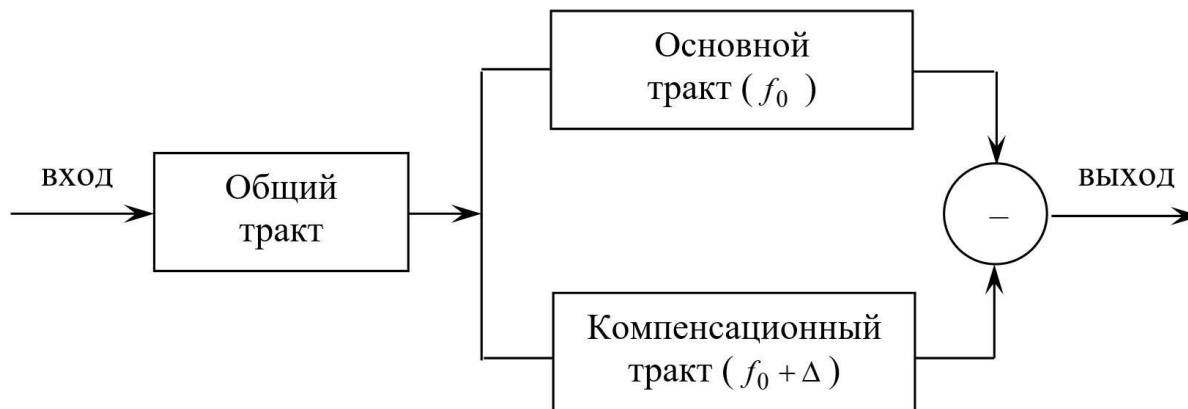
Воронеж - 2023

Введение

Одним из наиболее важных требований, предъявляемых к системам радиопередачи и связи, является неискаженность (достоверность) информации, передаваемой от источника к получателю. В реальных условиях выполнению этого требования неизбежно препятствуют ошибки, которые вызываются внешними помехами, поступающими на вход приемного устройства из канала связи, внутренними шумами, возникающими в самом приемном устройстве, искажениями сигнала, связанными непосредственно с прохождением его по радиоканалу. В настоящее время задачу оптимизации решаемой схемы при одновременном воздействии разнородных помех нельзя считать решенной. На практике обычно используются компромиссные способы, позволяющие в определенной степени подавлять импульсные помехи и осуществляющие одновременно частичную защиту от сосредоточенных помех. Этим и объясняется многообразие способов защиты приемных устройств от помех различной природы.

Моделирование устройств защиты от помех

Подавление импульсных помех путем их компенсации основано на взаимном вычитании импульсных помех в основном (сигнальном) и во вспомогательном (компенсационном) трактах. Идея компенсации помех иллюстрируется на схеме, приведенной ниже.

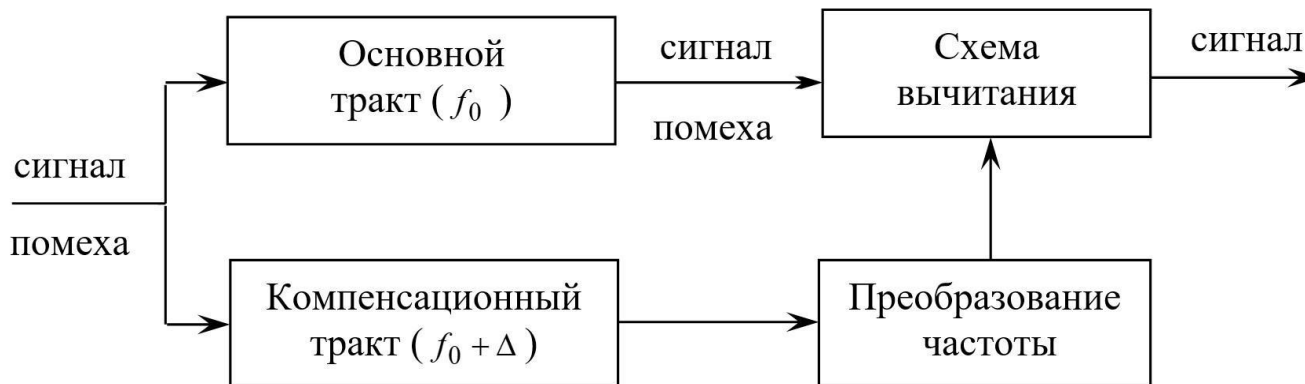


Компенсационная схема для моделирования
подавления импульсных помех со взаимным вычитанием

Импульсная помеха, ввиду ее кратковременности, ударно возбуждает колебания одновременно в обоих трактах – в основном и в компенсационном. Начальная фаза колебаний в обоих трактах, определяющаяся моментом возникновения помехи, будет одинаковой, а частоты колебаний помех равны собственным (резонансным) частотам трактов.

Форма импульсных помех не зависит от частоты настройки резонансной системы, а определяется только видом резонансной характеристики и эффективной полосой частот системы.

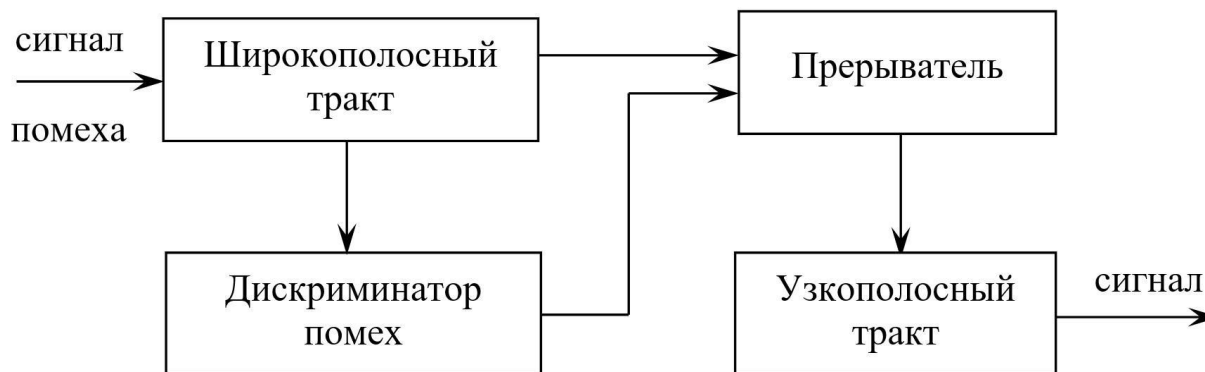
Возможность компенсации в радиочастотном тракте импульсной помехи по ее мгновенному значению основывается на том, что импульсные помехи в основном и компенсационном трактах имеют одинаковые начальные фазы и амплитуды, и отличаются лишь частотами заполнения. Общий принцип компенсации импульсных помех по мгновенным значениям состоит в преобразовании частоты заполнения импульсной помехи в компенсационном тракте в частоту, равную частоте сигнала, и последующем вычитании из суммарного колебания сигнала и помехи в основном тракте колебания помехи компенсационного тракта. Идея компенсации импульсных помех по их мгновенным значениям поясняется на схеме ниже.



Компенсационная схема для моделирования подавления импульсных помех с преобразованием частоты заполнения

Модель приемного устройства с переключением режимов работы

В данной задаче наилучшей схемой для комплексной защиты от различных видов помех была бы схема, которая включалась бы по принципу ШОУ лишь в моменты возникновения кратковременных импульсных помех и оставалась бы в линейном режиме в остальное время приема сигналов, обеспечивая максимальную защиту приема от сосредоточенных и флуктуационных помех. Таким образом, целесообразно применять прерывание в широкополосных цепях приемного устройства, где импульсные помехи имеют малую длительность по сравнению с длительностью наиболее короткого элемента сигнала. Этим требованиям отвечает приемное устройство, модель которого показана ниже.



Модель приемного устройства с переключением режимов работы

В приведенной модели прерыватель управляется напряжением, подаваемым с дискриминатора помех. Импульсная помеха обнаруживается на входе приемного устройства (широкополосный тракт) дискриминатором помех, с которого поступают команды на прерыватель для временного отключения узкополосного тракта от широкополосного, в результате чего на выходе системы напряжение помех будет отсутствовать.

Если полагать, что приемник полностью выключается («запирается») на время действия импульсной помехи, то энергия сигнала, подавляемого импульсом помехи, в рассматриваемом случае будет уменьшаться на величину

$$\Delta E = \frac{b}{\Delta f_{эф.и}}$$

Следует отметить, что при достаточно большой $\Delta f_{эф.и}$, это уменьшение будет ничтожно малым.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что модели, построенные по принципу ШПУ, комплексно удовлетворяют требованиям борьбы с разнородными помехами, то есть обеспечивают практически полное подавление импульсных помех и не слишком ухудшают помехоустойчивость сосредоточенных и флуктуационных помех, что позволяет рекомендовать их для создания устройств защиты команд радиуправления при работе технологических машин в сложной помеховой обстановке.