

**МЕТОДИКИ РАСЧЕТА АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ НА
НЕИДЕАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ**

Дёмин А.Н.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Костромицкий А.И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Сетей связи, тел. (057)7021429)

Nowadays filters, that includes operating amplifiers obtains wide application in analogic schemetechnics. For calculation element's nominals of high frequency filters it is necessary to take into consideration unideality of operating amplifiers. This work describes methods and results of calculation element's nominals different typing filters with accounting unideality OA.

В настоящее время широкое применение в аналоговой схемотехнике получили активные фильтры на операционных усилителях. Проектирование таких фильтров каскадным способом включает в себя задачу нахождения номиналов элементов фильтров первого и второго порядков для получения нужных характеристик фильтра.

Без учета неидеальности операционного усилителя эта задача сводится к решению системы несложных уравнений, полученных из равенства известных характеристик фильтра и тех же характеристик, выведенных аналитически из передаточной функции фильтра (её порядок соответствует порядку фильтра), относительно номиналов элементов.

Частотная неидеальность операционного усилителя сказывается на работе фильтра, когда порядок значения фильтруемой частоты приближается к порядку частоты единичного усиления ОУ. Коэффициент передачи на таких частотах ниже, чем предполагается при идеальном ОУ. Поэтому в таких случаях необходимо учитывать, что ОУ в первом приближении является фильтром нижних частот первого порядка.

На основании проведенных исследований предлагаются две методики расчета активных фильтров второго порядка на ОУ с учетом их частотной неидеальности. Оба способа включают в себя составление топологической модели схемы, нахождение её передаточной функции и задание требуемых характеристик фильтра. АЧХ и ФЧХ фильтра с неидеальным ОУ должны соответствовать АЧХ и ФЧХ, полученным из канонической передаточной функции 2-го порядка при заданных характеристиках.

Первый способ состоит в составлении системы уравнений на основе КЧФ и заданных характеристик фильтра и ее решении. Задача усложняется при расчете ПФ и ФВЧ, т.к. тогда на АЧХ появляются максимумы.

Вторая методика основана на параметрической оптимизации. Требуется написания оптимизационного алгоритма и его выполнения на ЭВМ. Более универсальна и вариативна, чем первая, но имеет свои особенности настройки и использования.