

АДАПТИВНЫЙ ФИЛЬТР В СИСТЕМЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ДОПЛЕРОВСКОГО СИГНАЛА

А.А. Грецков, М.А. Шестопалов

г. Самара, «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

Для получения информационного сигнала доплеровского преобразователя перемещений широкое распространение получил принцип выделения сигнала с помощью двухполосника, включенного в цепь питания автодина [1]. Преимуществами данного способа является простота его схемотехнической реализации и низкая стоимость. Однако, влияние собственных шумов автодина и реального источника питания в области высоких частот, негативно сказывается на качестве информационного сигнала, что ведет к необходимости повышения соотношения сигнал-помеха и ограничения высоких частот в сигнале. С другой стороны реализация дискретно-фазового метода подразумевает частотные ограничения, которые определяются частотой поступления информации, которая в свою очередь, зависит от скорости вращения ротора: чем выше частота вращения ротора, тем шире диапазон частот информационного сигнала [2]. Компромиссным решением для уменьшения влияния шумов в цепях питания при допустимом уровне искажений, связанных с ограничением спектра информационного сигнала является использование адаптивного ФНЧ, частота среза которого зависит от скорости вращения ротора. На рис.1 представлена схема структурная адаптивного фильтра.

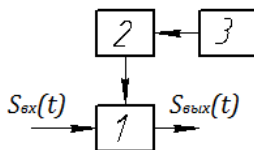


Рисунок 1– Структурная схема адаптивного фильтра

Автодинный сигнал подается на фильтр низких частот 1 выполненный на переключаемых конденсаторах, частота среза которого задается с помощью тактового сигнала формируемого микроконтроллером 2. Частота тактового сигнала пропорциональна частоте вращения ротора энергоагрегата, поэтому для определения частоты вращения ротора на вход микроконтроллера подается сигнал от датчика оборотов 3. Датчик оборотов, например, индуктивного типа взаимодействует с оборотной меткой, установленной на роторе энергоагрегата, и формирует оборотный

импульс. Микроконтроллер измеряет промежуток времени между оборотными импульсами, который пропорционален частоте вращения ротора, и перестраивает частоту тактирования фильтра нижних частот: при изменении частоты вращения ротора, изменяется, соответственно, и полоса пропускания.

Чтобы исключить влияние перестройки частоты среза на качество автодинного сигнала, промежуток времени за которое осуществляется перестройка, исключается из измерений. Для этого перестройка частоты среза осуществляется каждые 100 оборотов, что обусловлено достижением необходимой достоверности измерений при использовании дискретно-фазового метода [2]. Частота вращения ротора также усредняется микроконтроллером каждые 100 оборотов.

На рис.2 представлена осциллограмма автодинного сигнала до фильтрации (верхний) и после фильтрации (нижний).

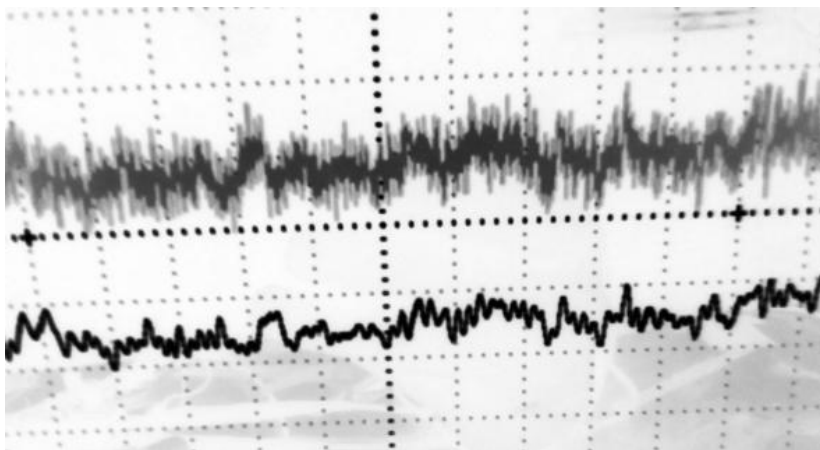


Рисунок 2– Осциллограмма автодинного сигнала до и после фильтрации

Список использованных источников

1. Носков В.Я., Смольский С.М. Регистрация автодинного сигнала в цепи питания генераторов и полупроводниковых диодов СВЧ (обзор)//Техника и приборы СВЧ, 2009, №1. –С.14-26.

2. Заблоцкий И.Е., Бесконтактные измерения деформационных параметров лопаток в системах контроля и управления турбоагрегатами [Текст]/ И.Е. Заблоцкий, Ю.А. Коростелев, Р.А. Шипов - М.: Машиностроение, 1977.- С.160.