

ЭЛЕКТРОДИФФУЗИОННЫЙ ДАТЧИК МАЛЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ С ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

А.Г.Мифтахов

Научный руководитель – профессор М.Р.Вяселев

Казанский государственный технический университет

Существенная температурная зависимость, недостаточный частотный и динамический диапазон линейного преобразования значительно ограничивают или усложняют применение электродиффузионных датчиков. Для устранения этих недостатков и расширения возможностей электродиффузионного датчика предлагается ввести в него контур отрицательной обратной связи, состоящий из электронного 4-х полюсника со специальной формой частотной характеристики и встроенного в первичный преобразователь магнетогидродинамического устройства. Проведено теоретическое и экспериментальное исследование такого датчика, получены числовые оценки его основных параметров. Проанализированы амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики, зависимость показаний от температуры, а также требования к характеристикам электронного 4-х полюсника и возможные схемы его реализации. Установлены условия устойчивости работы электродиффузионного датчика с обратной связью.

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ОТЛОЖЕНИЙ НА ВНУТРЕННИХ СТЕНКАХ ТРУБОПРОВОДОВ

М.Ю.Соколов, А.В.Цапок

Научный руководитель – профессор В.Г.Саиткулов

Казанский государственный технический университет

Измерение толщины отложений на внутренних стенках трубопроводов с доступом к наружным их поверхностям основано на определении затухания ультразвуковых колебаний в слое отложений.

Толщиномер состоит из генератора зондирующих импульсов, к которому присоединен передающий пьезоэлектрический преобразователь, преобразующий электрические колебания в механические. Эти колебания распространяются в стенке трубы по нормали к контактной поверхности, проходя через слой отложений, жидкость внутри трубы, слой отложений на противоположной поверхности трубы, стенку трубы, и поступают на приемный пьезоэлектрический преобразователь, где упругие колебания преобразуются в электрические.

Импульсы с приемного преобразователя усиливаются резонансным усилителем и с выхода усилителя поступают на вход осциллографа.

Измерение суммарной толщины отложений на внутренних диаметрально противоположных участках стенок трубы основано на измерении амплитуды импульсного сигнала, принятого приемным преобразователем, путем вычисления этой толщины по формуле

$$\Gamma = (\ln(U_0/U)) / 2\alpha,$$

где Γ – суммарная толщина отложений на внутренних диаметрально противоположных участках стенок трубы; U_0 – амплитуда импульса, принятого приемным преобразователем при прохождении стенок рабочего образца без внутренних отложений на внутренних стенках;

U – амплитуда импульса, принятого приемным преобразователем при прохождении стенок контролируемой трубы; α – коэффициент затухания ультразвуковых колебаний в контролируемом слое на частоте ультразвуковых колебаний, определяется калибровкой на рабочем образце с известной толщиной слоя отложения. Толщина слоя должна быть около 10 мм при контроле отложений до 10 мм и около 20 мм при контроле отложений от 10 до 20 мм.

Предел допускаемой основной погрешности прибора не более 0,5 мм.

МЕТОД КОМПЕНСАЦИИ ДОПЛЕРОВСКОГО СДВИГА ЧАСТОТЫ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ АБОНЕНТАМИ

А.Ю.Волошановский

Научные руководители – профессор З.А.Баширов

Казанский государственный технический университет

Для компенсации доплеровского сдвига несущей частоты и деформации спектра передаваемого сообщения предлагается метод, основанный на оценке текущей относительной скорости движения абонентов и определении соответствующей масштабирующей функции для формирования приведенной шкалы частот. Метод компенсации доплеровского сдвига частоты может быть реализован на основе применения на приемной стороне временной компрессии принимаемого сообщения, например, с помощью транспониатора спектра передаваемого сообщения, скорость считывания в котором зависит от значения текущей относительной скорости движения абонентов.