

прохождении частицей измерительного объема на выходе ФЭП появляется импульс положительной полярности, по амплитуде которого можно судить о размере частицы. Далее сигналы переводились в цифровую форму помощью платы L-Card L780 (шаг квантования 1,85 мВ, частота дискретизации 100310 Гц, время сбора порядка 40 с) и подвергались обработке в пакете Matlab. Исследования сигналов проводились при следующих условиях работы анализаторов: проброс частиц и проливки профильтрованной жидкости через канал датчика АЗЖ; прокачка жидкости помощью насоса через канал датчика ФОТОН при различных расходах и внесении частиц.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: 1) шумовой и полезный сигнал имеют схожую форму во временной и частотной областях, их разделение частотными методами и с помощью гомоморфной обработки затруднительно; 2) так как природа шумового и полезного сигналов одинакова, их отделение возможно при применении других подходов к анализу сигналов (например, вейвлеты) или при уменьшении измерительного объема канала датчика (снижении концентрации мелких частиц), либо при применении матричного фотоприемника (КМДП или ПЗС- матриц).

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ АНАЛИЗАТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО ФОТОПРИЕМНИКА

Д.В. Корнилин, И.А. Кудрявцев

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В процессе эксплуатации гидросистем по фактическому состоянию необходима оперативная диагностика агрегатов и узлов, входящих в нее. Одним из эффективных методов является анализ частиц, появляющихся в результате процессов изнашивания пар трения и переносимых гидрожидкостью. При этом число частиц определенных размеров и формы могут свидетельствовать о том или ином приближающемся отказе. Чувствительность существующих приборов встроенного контроля загрязнения жидкости типа ФОТОН-965 ограничена шумами на уровне около 2..5 мкм. В прецизионных узлах гидроагрегатов современных гидросистем могут появляться частицы меньших размеров.

В датчике встроенного контроля ФОТОН-965 для определения размера частицы применяется фотозлектрический метод. Он основан на преобразовании тени, создаваемой частицей на светочувствительной поверхности фотодиода, в электрический импульс. Амплитуда получаемого импульса соответствует размеру частицы. Величина отклика

пропорциональна отношению площадей тени от частицы и освещенной поверхности фотодиода. Применяемая диафрагма, через которую излучение попадает на фотодиод, имеет размер 600 мкм поперек оси течения жидкости и 140 мкм вдоль. При диаметре частицы в 2 мкм такое отношение невелико. Одним из путей решения проблемы повышения чувствительности может явиться применение матричного фотоприемника. Размер пикселей современных матриц составляют до 2 мкм, что сравнимо с размером самой частицы, а значит возможно получить существенный выигрыш в чувствительности. Однако при использовании матричных фотоприемников необходимо также учитывать такой фактор, как время интегрирования и собственные шумы матрицы. В данной работе проводится оценка отношения сигнал/шум при формировании отклика от частицы, проходящей над пикселем матрицы MT9V032C12STM (размер пикселя 6 мкм), за фиксированное время интегрирования. Результаты расчетов и физико-математического моделирования показывают, что при этом возможно добиться чувствительности около 1 мкм при отношении сигнал/шум около трех. Следует отметить, что для заданного времени интегрирования в работе проводится оценка необходимых параметров излучателя (мощность, расстояние до матрицы), которая показывает возможность применения фотодиодов типа BIR-B00731 при средних значениях прямых токов, а значит и возможность создания фотоэлектрических анализаторов на основе матричного фотоприемника с более высокой чувствительностью.

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ ДАТЧИКАМИ ВСТРОЕННОГО КОНТРОЛЯ ГИДРОСИСТЕМ

Д.В. Корнилин, Л.М. Логвинов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Одной из актуальных задач современной радиозлектроники является диагностика различных технических систем. В данной работе рассматривается одна из проблем создания устройств диагностики гидросистем. Такая диагностика проводится с помощью определения параметров частиц износа гидроагрегатов. Число частиц дисперсной фазы и динамика их появления в гидрожидкости (дисперсионной среде) является индикатором состояния гидросистемы в целом. Для определения концентрации частиц используются датчики встроенного контроля типа BIR-B00731, работающие на основе фотоэлектрического метода по принципу блокировки прямого светового потока, падающего на фотодиод. В результате на выходе фотоэлектрического преобразователя появляются импульсы, амплитуда которых свидетельствует о размере частицы, а