

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 составляет 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 радиоэлектроники 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 показателем 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

длительность — о скорости течения. Зная скорость течения и площадь сечения канала протекания жидкости, возможно определение расхода через него, а значит и объема проанализированной пробы. ГОСТ 17216-200 предписывает определение числа частиц в 100 мл жидкости, таким образом в датчике ФОТОН-965 определяется время анализа.

Одним из факторов, влияющих на точность определения концентрации частиц является зависимость скорости частицы от координаты прохождения измерительного объема вследствие параболического профиля скоростей в канале прямоугольного сечения. При концентрациях порядка 1500 частиц в мл такая ошибка нивелируется за счет усреднения. Однако, она может быть значительной при малом числе частиц в гидросистеме, что имеет место в аэрокосмической технике. Одним из решений проблемы может являться вычисление уточненной скорости частицы за счет определения координат пролета двумя взаимно перпендикулярными матричными фотоприемниками. В данной работе проведено математическое моделирование, целью которого было определение величины снижения погрешности за счет использования матриц MT9V032C12STM. Для наихудшего случая при пролете частицы вдоль стенки ее скорость составит 0,1 м/с, тогда как в центре 2,2 м/с погрешность может составить десятки раз. Однако следует отметить, что в реальности импульсы от частиц редко отличаются на порядок, что очевидно следует из реальных условий.

ВСТРОЕННЫЙ КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ГИДРОСИСТЕМАХ ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Л.М. Логвинов, М.А. Ковалев, К.Ю. Мальчиков

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В современной авиационной и космической технике гидравлические системы (ГС) получили очень большое распространение. Значительное усложнение их структур, связанное с расширением круга решаемых ими функциональных задач, предопределяет повышенные требования к надежности, как отдельных узлов, так и ГС в целом. В наибольшей степени эти требования относятся к узлам ГС, работающим в экстремальных условиях, связанных с повышенным уровнем динамических нагрузок, высокой температурой и давлением рабочей жидкости, значительным уровнем вибрации и пульсации. Такие системы нуждаются в постоянной диагностике их технического состояния.

Особого внимания заслуживает проблема оперативного контроля уровня чистоты жидкости, особенно в агрессивных условиях эксплуатации,