

УДК 681.521.5

ДАТЧИК КОНТРОЛЯ ЧИСТОТЫ ЖИДКОСТИ С МАТРИЧНЫМ ФОТОПРИЕМНИКОМ

Сыроешко Р.О.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Кудрявцев И.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

С целью осуществления наиболее эффективного мониторинга процесса производства гидравлических агрегатов и их безотказной эксплуатации необходимо обеспечивать определенный уровень чистоты жидкости. В случае несоблюдения этого требования ресурс агрегатов резко снижается, что может привести к внезапным отказам даже высоконадежных изделий.

В современных датчиках встроенного контроля (ДВК), применяемых в системах контроля чистоты жидкости получили широкое распространение фотоприемники на базе кремниевых фотодиодов типа ФД256. Вместе с тем применение одиночного фотоприемника принципиально ограничивает получаемую информацию.

При выборе в качестве фотоэлектрического преобразователя матрицы фотоприемников, появляется возможность получать данные о распределении освещенности в чувствительном объеме ДВК, отслеживать траекторию частиц, и увеличить предельно допустимую концентрацию загрязнителя в исследуемой жидкости.

Из большого разнообразия матриц предпочтение было отдано изделию TSLW1401R компании Texas Advanced Optoelectronic Solutions Inc., представляющему собой линейный массив из 128-ми оптических сенсоров с расширенным диапазоном рабочих температур, в основе которых лежит набор фотодиодов с индивидуальными усилительными модулями.

В рамках проводимых исследований разработана система управления работой элементов матрицы, разработано и отлажено устройство для первичной обработки видеосигнала фотоприемника, разработано VHDL-описание для реализации модуля обработки сигнала на базе ПЛИС FPGA SPARTAN-3.

Применение FPGA позволяет интегрировать в разрабатываемую систему микропроцессорное ядро типа Microblaze, что позволяет получить на одном кристалле специализированную схему обработки сигнала, высокопроизводительный микропроцессор и набор стандартных интерфейсных модулей, необходимых для вывода информации и управления устройством.

В процессе разработки устройства возникла также необходимость освоения технологии проектирования многослойных печатных плат, что обусловлено выбором ПЛИС и использованием SMD-компонентов минимальных габаритов.

Экспериментальные исследования, которые планируется провести с использованием разрабатываемого устройства, позволят повысить эффективность ДВК нового поколения за счет увеличения количества параллельно решаемых задач и объема полезной информации.