

УДК 681.58

СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ВНУТРИТРУБНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СНАРЯДОВ

Э.М. Виноградов, Д.Б. Котин, Р.Н. Орышко

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Для продления службы нефтепроводов и предотвращения аварий, наносящих большой материальный и экологический урон, необходимо следить за состоянием трубопровода. Для этих целей используются внутритрубные диагностические снаряды, представляющие собой устройства, движимые потоком нефти и измеряющие различные параметры трубопровода. Существует множество различных снарядов, проводящих самую разную диагностику, от измерения толщины стенки трубы до обнаружения утечек и величины препятствий. В основном это сложные и дорогие устройства, вследствие чего их используют довольно редко. В настоящее время получают распространение недорогие диагностические модули монтируемые на стандартные очистные снаряды. Они измеряют только один параметр, но зато их можно применять гораздо чаще.

Определим требования к подобным устройствам. Во-первых, они должны быть достаточно малы, чтобы легко устанавливаться на очистной снаряд. Электронная часть должна быть устойчива к вибрациям и ударам, так как монтируется модуль на очистной снаряд, в конструкции которого не предусмотрены меры по снижению этих параметров. Модуль должен обладать энергосберегающими режимами из-за длительных простоев, возникающих при пуске и извлечении снаряда. Необходимо, чтобы бортовой компьютер сам определял, когда переходить в режим энергосбережения, вследствие возможных простоев снаряда при пропуске. Длительное время диагностики приводит к необходимости применения больших объемов энергонезависимой памяти. Модуль должен иметь достаточно входов для подключения датчиков. Также важны простота обслуживания в эксплуатации устройства.

На кафедре «Промышленная электроника» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» разработано универсальное устройство сбора данных (УСД), предназначенное для применения в бортовых системах диагностических модулей. Устройство построено на основе микроконтроллера MSP430, отличительной особенностью которого являются очень низкое потребление, несколько «спящих» режимов, высокое быстродействие и развитая периферия. УСД ориентировано на питание от различных химических источников питания в диапазоне напряжений от 5 до 30 В, и имеет средства защиты аккумуляторов от переразряда. В устройстве применяются электронные компоненты с малым потреблением, что снижает потребление устройства до нескольких десятков миллиампер.

В качестве запоминающего устройства в УСД применяется флэш-карта памяти SmartMedia. Применение такой карты позволяет иметь достаточно большой объем памяти при высочайшей надежности и устойчивости к вибрациям и ударам. Возможность замены флэш-карты позволяет гибко выбирать необходимый объем памяти и легко переносить собранную информацию на компьютер.

УСД имеет 16 входов аналого-цифрового преобразователя, позволяющих подключать до 16 датчиков. Также имеются два счетных входа для подключения одо-

метров. Для определения положения модуля, относительно земной поверхности, в устройство встроен датчик угла поворота на акселерометре фирмы Analog Devices.

Программное обеспечение микроконтроллера позволяет гибко настраивать устройство для работы с различными датчиками, реализованы алгоритмы сжатия информации и перехода в «спящий» режим при простоях.