

# Технологии транспортной телематики в промышленном интернете вещей



Компания «Технотон» разрабатывает и производит решения для транспортной телематики и промышленного интернета вещей. В статье показано сходство между транспортной телематикой и IIoT, представлены технологии, используемые «Технотон» в разработках, и различная продукция, произведенная компанией.

СП «Технотон», Минск, Беларусь

Стремительное развитие стандартов беспроводной связи – 3G, LTE, 5G, NB-IoT, LoRaWAN – подстегнуло возникновение новых цифровых отраслей, в том числе промышленного интернета вещей – IIoT. Несмотря на кажущуюся новизну отрасли один из сегментов промышленного интернета вещей фактически существует уже 20 лет. Этот сегмент называется транспортная телематика.

Цель транспортной телематики, как и промышленного интернета вещей, – оцифровать физическую среду и предоставить пользователю инструмент повышения эффективности эксплуатации машин.

## Сходство транспортной телематики и промышленного интернета вещей

Транспортная телематика и промышленный интернет вещей имеют схожие признаки:

- ▶ большое количество точек контроля и источников данных;
- ▶ необходимость точного измерения параметров с применением датчиков, сенсоров и других преобразователей параметров физической среды;
- ▶ разнообразие используемых стандартов и протоколов обмена данными;
- ▶ потребность передачи данных в «облако» и визуализации информации на сервере, доступном в режиме «24/7» с любого компьютера или смартфона.

Таким образом, с точки зрения проблематики цифровизации транспортное средство и промышленный объект схожи, а следовательно, подходы к внедрению телематики (удаленного мониторинга работы) одинаковы.

На примере продуктов и решений компании «Технотон» мы покажем, какие технологии транспортной те-

лематики успешно применимы в промышленном интернете вещей.

## Технологии обработки данных, проводной и беспроводной связи

«Технотон» с 2000 года разрабатывает и производит интегрированные системы и отдельные продукты для транспортной телематики и IIoT: датчики контроля топлива, считыватели и конвертеры данных шины CAN, цифроаналоговые преобразователи и телематические шлюзы для передачи информации в «облако».

В продуктах и решениях «Технотон» используются три основные технологии:

- ▶ **технология IoT Burger** – архитектура измерительных устройств, основанная на RTOS и методах краевых вычислений (edge/fog computing). IoT Burger – это встроенное ПО, допускающее гибкую настройку устройств.

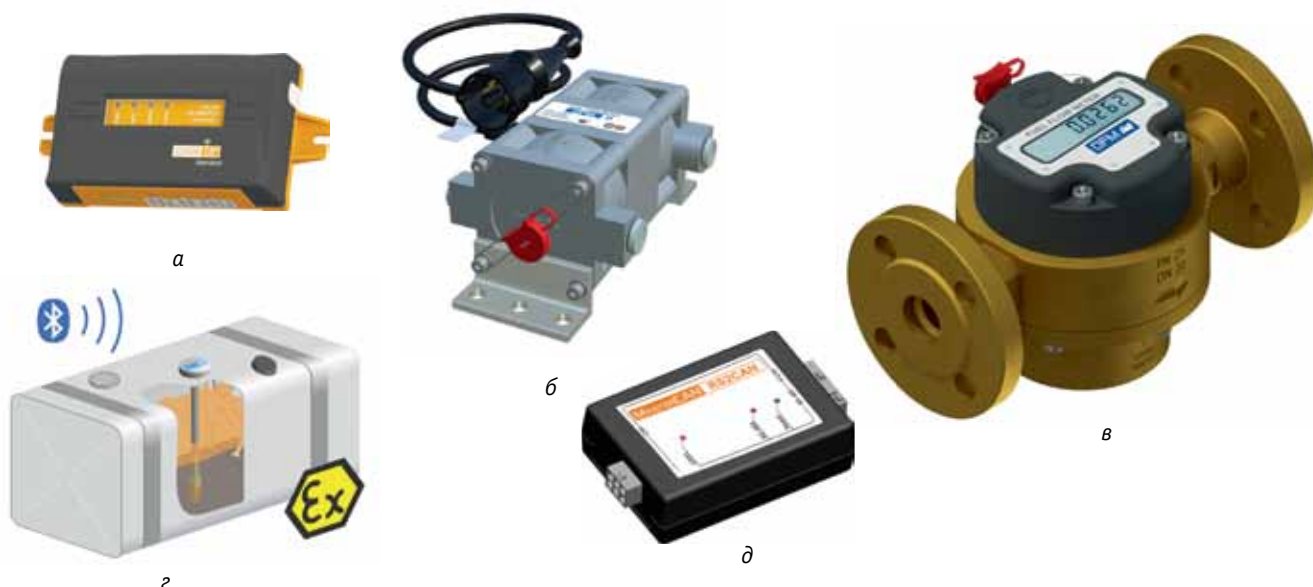


Рис. 1. Оборудование компании «Технотон»: а – шлюз CANUp; б – расходомер топлива DFM; в – расходомер DFM в морском исполнении; з – датчик DUT-E; д – преобразователь MasterCAN DAC

Устройства на технологии IoT Burger самостоятельно обрабатывают первичные данные (линеаризация, фильтрация, термокоррекция), способны отслеживать изменения параметров в интервале от 0,1 до 1 секунды, что важно для обнаружения быстрых изменений, и позволяют использовать логику «если... то» для отправки управляющего сигнала по изменению значения входного параметра;

► **технология S6** служит для создания проводных сетей, опирается на стандарт SAE J1939. В основе технологии лежит база данных унифицированных параметров (10 000+ SPN) и универсальная кабельная система. Применение технологии S6 позволяет подключать сотни различных типов датчиков в единую шину, обеспечивает однородность данных и гарантирует совместимость устройств в сети;

► **технология S7** – беспроводной обмен данными по каналу Bluetooth Low Energy (энергоэффективный блютуз, BLE, Bluetooth 4.X). Технология используется в беспроводных датчиках и измерителях, оснащенных компактной встроенной батареей.

Технологии S6 и S7 совместимы между собой, что позволяет создавать комбинированные сети из проводных и беспроводных устройств.

### Оборудование для промышленного интернета вещей

В качестве основного интерфейса в оборудовании «Технотон» используется CAN J1939/S6 по причине высокой надежности и структурированности (с точки зрения адресации), а также информативности (более 10 000 унифицированных параметров

в базе данных) и гибкости для доработки содержимого пакетов данных (PGN, SPN). Тем не менее оборудование «Технотон» для промышленного интернета вещей доступно с различными интерфейсами: RS-232, RS-485 (Modbus RTU), беспроводной BLE, беспроводной 2G/3G, сигналы напряжения/частоты или тока.

Эта гибкость позволяет интегрировать отдельные продукты со сторонними приложениями промышленного интернета вещей или использовать устройства «Технотон» в качестве штатного оборудования, например при проектировании новых объектов или модернизации старых машин.

### Расходомер топлива DFM

Расходомеры топлива – это устройства прямого измерения расхода топлива в магистралях двигателя, которые используются для измерения фактического расхода топлива и времени работы ДВС, способны распознавать режимы работы «холостой ход» и «оптимальный расход». Расходомеры DFM помогают выявлять неисправности топливной системы (повышенный расход), неоптимальную работу (продолжительный холостой ход), приписки расхода топлива и времени работы.

### Датчики уровня топлива DUT-E

Датчики уровня DUT-E позволяют точно измерять остаток топлива в баке, определять объемы дозаправки бака, обнаруживать сливы топлива и изменения в составе топлива. По сравнению со штатными измерителями точность дополнительных датчиков уровня выше – шаг измерения 0,1 мм. Кроме того, датчик предо-

ставляет больше данных – не только уровень топлива, но и объем в литрах, температуру внутри бака.

### Бесконтактные считыватели шины CAN J1939

Много полезных данных можно получить от ЭБУ двигателя, которые подключены по шине CAN. Например, температуру и давление масла, уровень ОЖ, обороты коленвала, наличие неисправностей (DTC). Для безопасного извлечения данных без электрического контакта с проводами используются считыватели Crocodile.

### Конвертер данных Modbus-CAN

Конвертер используется либо для интеграции устройств сторонних производителей в систему телематики, либо для получения данных из штатной электроники объекта. Например, если ДГУ оснащен контроллером, то параметры работы альтернатора удобнее извлекать именно из него по протоколу Modbus RTU. Конвертер вычитывает значения регистров Modbus и преобразует информацию в CAN для интеграции в общую шину данных.

### Цифро-аналоговый преобразователь MasterCAN DAC

При отсутствии цифрового контроллера и (или) при необходимости получения сигналов аналоговых устройств (датчиков, реле, ламп) используется цифроаналоговый преобразователь в CAN. Также MasterCAN DAC может управлять аналоговым оборудованием с помощью CAN-сообщений: например, переключить реле топливного насоса при достижении определенного уровня топлива



Рис. 2. Задачи, решаемые с помощью внедрения телематики ДГУ

## Отображение данных в программном пакете SCADA

Индикатор расходного бака красный – бак полный

Индикатор расходного бака желтый – бак почти пустой, включается насос

Данные от расходомеров топлива DFM

Данные от датчика уровня топлива DUT-E 2Bio

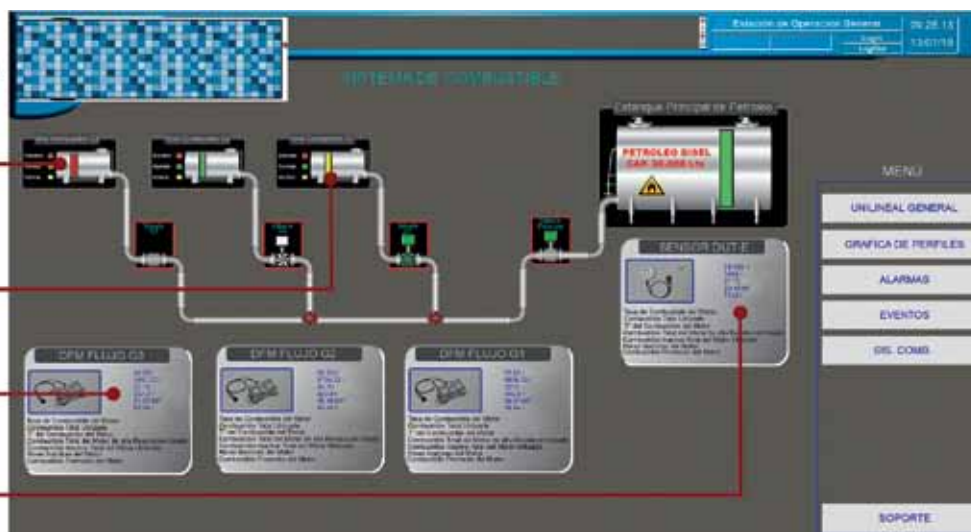


Рис. 3. Схема интеграции данных системы контроля и автоматической прокачки топлива нескольких ДГУ в SCADA-пакет

в расходном баке ДГУ или активировать аварийный останов ДВС при обнаружении высокой температуры ОЖ.

### Телематический шлюз CANUp

Это терминальное устройство собирает данные от всего оборудования по шине CAN J1939/S6 и передает информацию на интернет-сервер по 2G/3G, а также напрямую пользователю по e-mail и СМС в обход сервера. Шлюз CANUp способен распознавать быстрые изменения параметров в интервале 0,1...1 с и сигнализировать пользователю о возникновении ситуации, требующей внимания оператора.

### Телематика «Технотон» для дизель-генераторных установок

Телематика дизель-генераторов – одно из применений промышленного интернета вещей, предназначенное для удаленного мониторинга работы отдельных ДГУ, ДЭС, а также систем на основе дизель-электрических агрегатов, например дизель-солнечных станций.

Задачи, решаемые с помощью внедрения телематики ДГУ (рис. 2):

- ▶ контроль расхода топлива ДВС и уровня топлива в баке;
- ▶ мониторинг времени работы и нагрузки ДВС, параметров технических жидкостей;
- ▶ контроль текущих параметров работы альтернатора;
- ▶ контроль вырабатываемой мощности;
- ▶ слежение за соблюдением регламента запуска, мониторинг наработки ДГУ, планирование техобслуживания по фактическому состоянию;

▶ удаленная диагностика неисправностей, предотвращение поломок и простоев;

▶ автоматизация подачи топлива, удаленное управление реле.

Помимо передачи информации на интернет-сервер данные можно интегрировать в SCADA-пакет, используемый локально. На рис. 3 представлена схема интеграции данных системы контроля и автоматической прокачки топлива нескольких ДГУ, используемых в качестве источника электроснабжения в одном из национальных заповедников Чили.

### Развитие продуктов и решений для промышленного интернета вещей

Промышленный интернет вещей внедряется все шире, применение затрагивает различные отрасли промышленности:

- ▶ автономное электроснабжение в отдаленных регионах;
- ▶ резервное электроснабжение АЗС, строительных площадок, транспортной инфраструктуры, производств, административных зданий;
- ▶ резервное электроснабжение вышек сотовой связи, телекоммуникационных узлов и центров хранения и обработки данных;
- ▶ промышленная вентиляция и отопление (HVAC);
- ▶ геологоразведка и нефтедобыча, буровые установки кустового бурения;
- ▶ горнодобывающая промышленность.

А поскольку отрасли специфичны, то возникают специфические отраслевые задачи и технические требования.

Следовательно, даже в самые универсальные устройства всегда потребуются внести изменения («такое же, но с перламутровыми пуговицами»).

Благодаря используемым технологиям (IoT Burger, S6, S7) и наличию квалифицированных специалистов инженеринговое подразделение «Технотон» оперативно и с минимальной трудоемкостью прорабатывает специфические требования своих партнеров по внесению изменений в серийные продукты – от изменения характеристик выходного сигнала до разработки новой логики обработки данных внутри устройства.

Промышленный интернет вещей имеет огромный потенциал и в ближайшие 15–20 лет кардинально изменит подходы к мониторингу и управлению мобильными и стационарными объектами, как когда-то рынок мобильной связи изменил нашу повседневную жизнь. Не зря этому явлению дали название Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0).

Растущий интерес потенциальных пользователей к промышленному интернету вещей создает спрос на новые применения и новые решения, что, как известно, порождает предложение. Компания «Технотон» будет рада новым партнерам на этом долгом и интересном пути технологического развития.

СП «Технотон», Минск, Беларусь,  
тел: + (375 17) 240-3973,  
e-mail: info@technoton.by,  
сайт: www.jv-technoton.com