

Александр Воробьев, Евгений Попко, ООО «Авитек-Плюс»

## Железнодорожный весоизмерительный комплекс на основе OCPB QNX

### Введение

В 2012 году ООО «Авитек-Плюс» получил заказ на поставку двух железнодорожных весов для использования в составе нефтеналивной эстакады.

Кроме стандартных режимов работы было необходимо обеспечить работу весов в автоматическом режиме в составе системы налива.

Процесс налива осуществляется по показаниям весов в режиме реального времени, это предполагает высокий уровень надёжности и высокую реактивность подсистемы взвешивания.

Связь с системой управления наливом осуществляется по сети Profibus.

Так как ООО «Авитек-Плюс» уже имел опыт разработки и внедрения весоизмерительных и весодозирующих систем на базе промышленных компьютеров различного исполнения, работающих под управлением операционной системы QNX, было принято решение об использовании данной программно-аппаратной платформы.

### Структура аппаратных средств и программного обеспечения весового контроллера

Был произведён анализ аппаратных платформ на различных процессорах и выбран компактный промышленный компьютер на базе процессора Intel Atom D525.

Отличительной особенностью данного компьютера является пассивное охлаждение и наличие трёх портов Ethernet (1 Гбит/с).

Структура аппаратных средств системы приведена на рис. 1.

Сигналы о весе цистерны поступают с шестнадцати тензодатчиков через барьер искробезопасности на блок тензометрических преобразователей, где производится аналого-цифровое преобразование и обеспечивается интерфейс ModbusTCP. Блок тензометрических преобразователей опрашивается контроллером по интерфейсу Ethernet 1. Взаимодей-

ствие весового контроллера с панелью оператора, модулями интерфейса Profibus/Modbus и АРМ оператора осуществляется по сети Ethernet 2. Структура программного обеспечения весового процессора показана на рис. 2.

Разработанная ранее для других проектов модульная архитектура программного обеспечения системы позволила использовать готовые универсальные программные решения и модифицировать существующие компоненты. Такой подход обеспечивает высокую скорость разработки и гибкость при корректировке и отладке программного обеспечения.

Ядром системы, обеспечивающим взаимодействие компонентов программного обеспечения, является универсальный модуль, который осуществляет обмен данными и синхронизацию между клиентскими задачами.

Для ведения архива сообщений, формируемых модулями, реализован универсальный модуль записи лог-файлов. Данная программа при запуске создаёт набор очередей для тех модулей, работу которых необходимо протоколировать (список очередей является настраиваемым). Каждый клиент при создании диагностического сообщения прикрепляет к нему временную метку и отправляет в закреплённую за ним очередь на запись.

Основной драйвер процесса взвешивания осуществляет сбор и накопление данных с измерительных каналов, а также передачу информации приложениям – клиентам, которыми являются модули калибровки, статического взвешивания и визуального отображения сигналов. Первый осуществляет вычисление калибровочных коэффициентов, второй – выполнение процедур взвешивания и передачу результатов взвешивания другим модулям.

Для обеспечения интерфейса с панелью оператора и АРМ используется специализированный модуль связи на базе стандартного протокола Modbus/TCP. Он организует обмен данными и командами между

программами взвешивания и АРМ/панелью оператора.

Для работы с базами данных разработана универсальная архитектура, в состав которой входят менеджер записи и расширяемый набор модулей-клиентов. При запуске менеджер считывает конфигурацию и создаёт набор очередей для записи в базы данных. Получаемая информация отправляется в необходимый модуль записи. В качестве локальной базы данных весового контроллера используется входящий в состав QNX 6.5 сервер баз данных QDB, в качестве удалённой базы данных АРМа – MySQL.

Алгоритм работы системы налива реализован в специализированной программе. Взаимодействие с системой налива осуществляется с помощью profibus-

менеджеров, взаимодействующих со шлюзами Profibus/Modbus по протоколу Modbus /TCP.

Также в программном комплексе реализована система конфигурирования параметров «на лету». С её помощью пользователь может без перезапуска системы обновлять параметры, которые автоматически рассылаются модулям.

### Заключение

Представленная система является технически законченным решением с гибкими возможностями дальнейшей модификации и модернизации. Проведённые функциональные и нагрузочные тестирования показали, что предложенная архитектура на основе операционной системы реального времени QNX по-

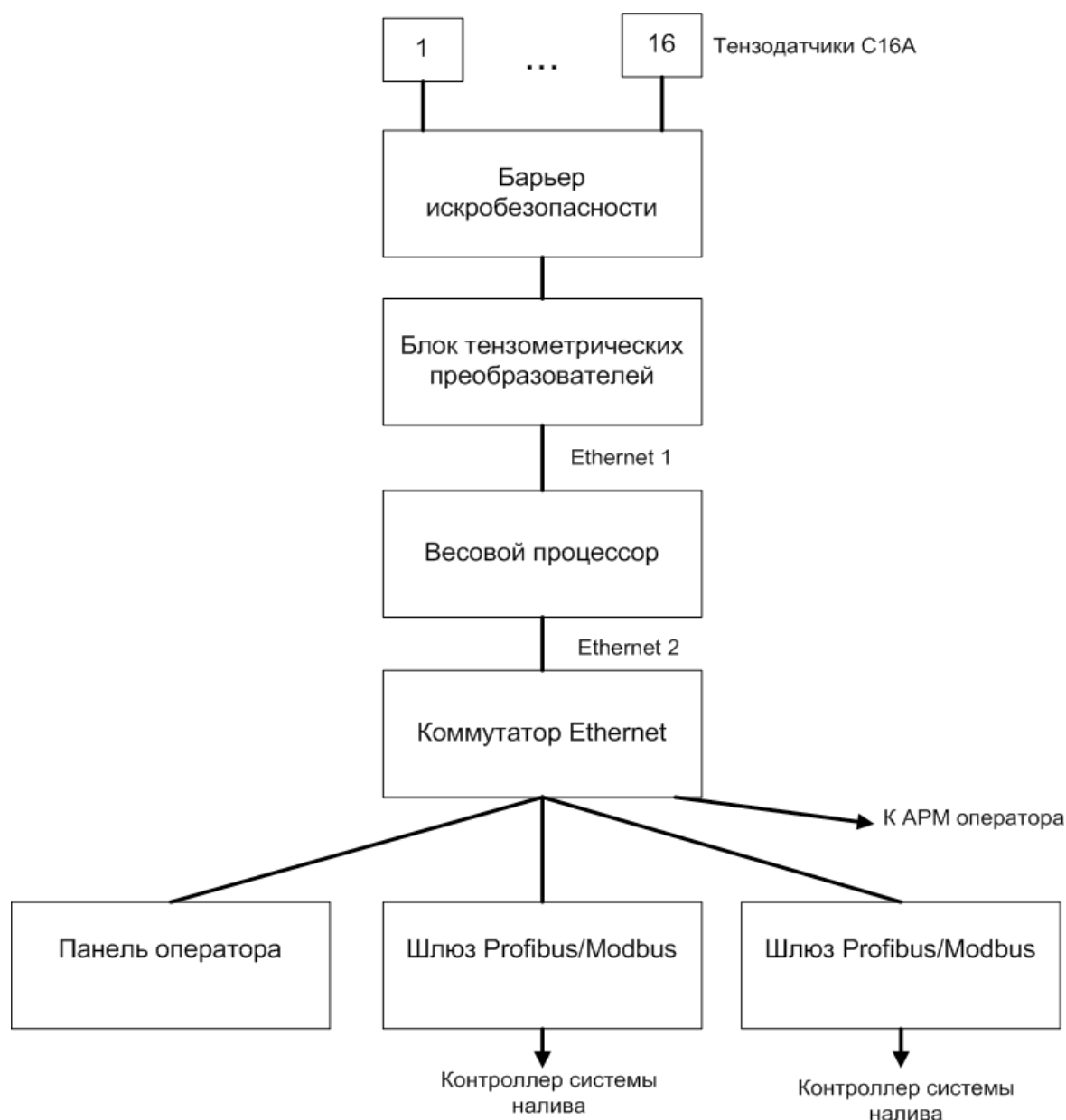


Рис. 1. Структура аппаратного обеспечения весового контроллера (1 комплект оборудования)

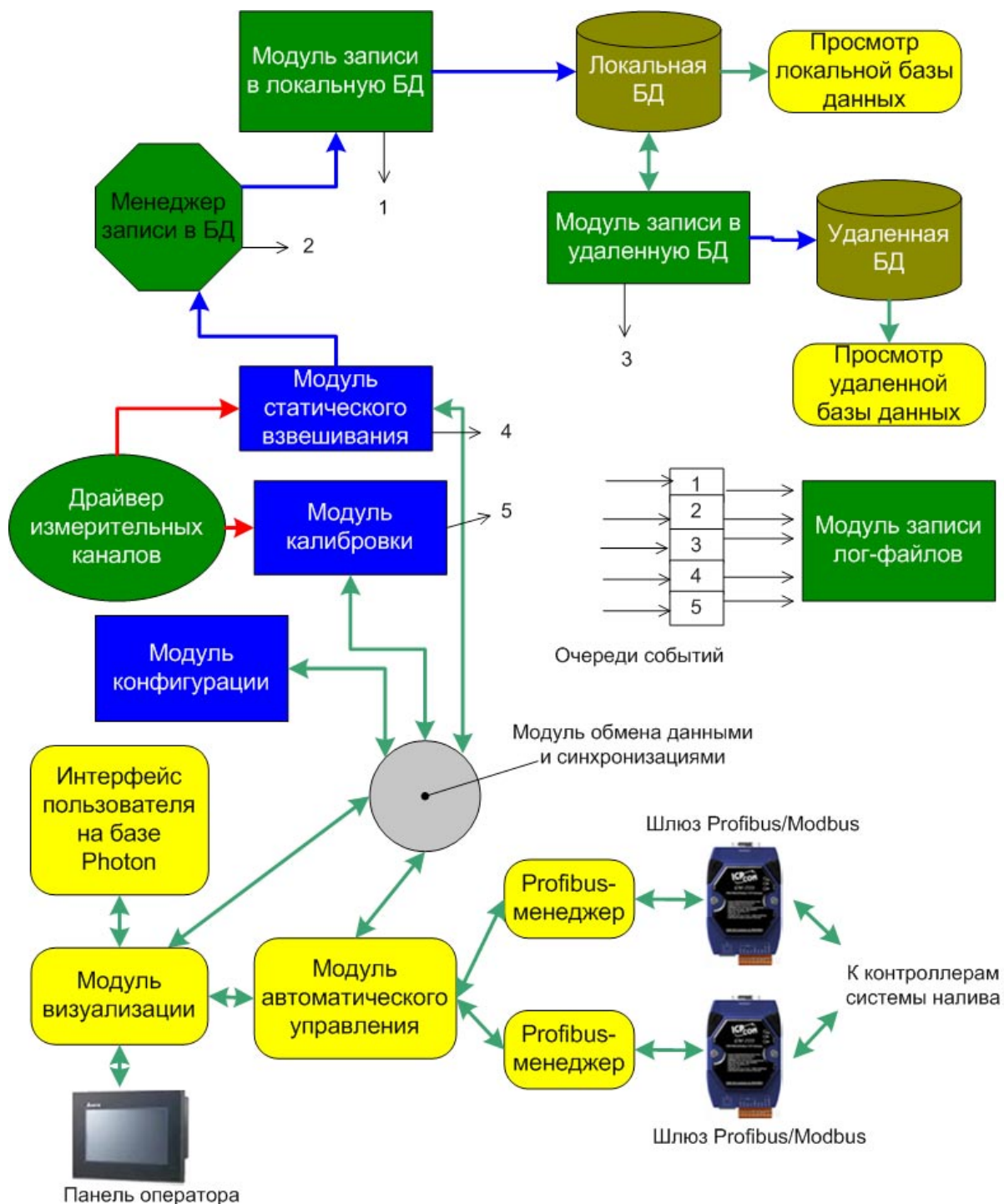


Рис. 2. Структура программного обеспечения весового процессора

казывает высокие показатели работоспособности и надёжности.

Использование операционной системы QNX версии 6.5 позволило использовать внутреннюю высоконадёжную и быструю базу данных QDB, что, в свою очередь, позволило отказаться от применения сторонних программных продуктов и обеспечить компактное хранение данных. Наличие драйверов Ethernet для чипсетов Intel нового поколения дало возмож-

ность реализовать обмен со скоростями 1 Гбит/с. Использование стандартных промышленных протоколов Modbus/TCP позволило создать модуль обмена по сети Profibus с минимальными затратами на программирование. Модули обмена данными и синхронизациями, profibus-менеджер, драйвер измерительных каналов реализованы как стандартные ресурс-менеджеры, что также упростило разработку и отладку программных средств.



Специализированный семинар  
«Технологии QNX в России»

17 апреля 2014



[www.kpda.ru](http://www.kpda.ru)