

Л. Р. Закиева, М. Ю. Васильева

## БЕСПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Ключевые слова:* нефтепереработка, беспроводная связь, автоматизация, стандарты беспроводной связи.

*В статье проанализирована технология беспроводной передачи сигналов: область применения и способы реализации. Особое внимание уделяется вопросам помехоустойчивости и безопасности передачи информации.*

*Keywords:* petroleum refining, wireless, automation, wireless standards.

*In given article analyzed the technology of wireless transmission of signals: the scope and methods of implementation. Particular attention is paid to noise tolerance and transmission safety.*

В нефтегазовом сегменте промышленности всегда актуальна совершенствования процессов добычи и переработки сырья и вторичных ресурсов. Изменения свойств первичного сырья, вызванные многолетней выработкой месторождений, требуют инновационных подходов к добыче [1]. Перед перерабатывающими производствами, с изменениями мировых стандартов и локальных нормативных требований, встают проблемы эффективного управления ресурсосбережением [2], качеством, безопасностью и экологичностью производственных процессов.

Рассмотрим частный случай внедрения технических усовершенствований в систему сбора производственных данных на примере компании ENAP, которая является крупнейшим поставщиком продуктов сырой нефти в Чили и основным поставщиком нефтепродуктов в регион Сантьяго. Задача состояла в том, чтобы наладить текущий контроль нескольких технологических параметров на установке фенольной очистки. Нормативные требования правительства Чили предусматривали контроль и сбор данных о чистоте воды, сбрасываемой в океан из установки фенольной очистки. Для контроля соответствующих параметров перед операторами была поставлена задача ручного сбора данных, для выполнения которой дежурный оператор должен был еженедельно совершать обход всех записывающих устройств и записывать измеренные значения. Однако согласно требованиям, контроль и сбор этих данных должен выполняться в реальном времени.

Первоначальным решением было применение традиционных контрольно-измерительных устройств с передачей показаний по проводным линиям связи. Однако из-за дороговизны предстоящего строительства решение было пересмотрено, и в качестве более эффективного варианта было принято на рассмотрение и в итоге закреплено проектом применение беспроводных решений. При удовлетворительных параметрах частоты опроса и требованиях к обслуживанию, беспроводные датчики дали существенную экономию на строительстве эстакад и кабельной продукции.

### Виды беспроводной связи

Как и в случае проводной связи, существует несколько протоколов и методов обмена сигналами по беспроводным каналам. В основе большинства методов беспроводной связи, рассматриваемых как вероятные кандидаты на применение в сфере управления, лежат насчитывающие уже не один десяток лет технологии рассеянной передачи и цифровой коммутации пакетов. Рассеянная (шумоподобная) передача — это передача сигнала сразу по множеству каналов в пределах выделенной полосы пропускания, что способствует устранению перекрестных помех и помех при приеме, а также предотвращает перегрузку каналов. На приемном конце происходит восстановление исходного сигнала из одинаковых шумоподобных порций. Коммутация пакетов тоже позволяет организовать более эффективную связь, обеспечивая увеличение скорости передачи и объемов передаваемых данных.

Некоторые стандарты беспроводной связи определены Институтом инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и находится в его ведении, будучи частью семейства стандартов 802 (это семейство расширяется по мере роста скоростей передачи и появления новых функциональных возможностей).

Часть стандартов беспроводной связи дала сотовая телефония. Сюда входят стандарты Bluetooth, Wireless Application Protocol (WAP) и Third-Generation (3G). Существуют стандарты, представляющие собой расширения обычных промышленных шин (такие как Wireless DeviceNet), а есть и ориентирующиеся на более специальные области применения (радиочастотная идентификация, системы обработки штрих-кодов) [3].

Использование беспроводных технологий — это перспективное направление в развитии автоматизированных систем управления (АСУ). Сейчас это уже не только модная тенденция, но и хорошо известная на международном рынке и проверенная временем технология для повышения эффективности, как монтажных работ, так и функционирования АСУ.

Поскольку в нашей стране применение этих технологий только начинается, в данной статье

рассматриваются варианты решения проблемы от ведущих производителей продуктов и услуг для промышленной автоматизации:

- компания Emerson Process Management;
- Yokogawa Electric CIS,

с областями применения и способами реализации. Так же, уделяется внимание скорости передачи и вопросом совместимости, помехоустойчивости.

### Беспроводные решения Smart Wireless

Беспроводные решения Smart Wireless от компании Emerson Process Management позволяют получить доступ ко всей ценной информации, а так же добавлять новые точки измерения там, где раньше это было невозможно или требовало слишком больших затрат на подключение. Высокие затраты – это одно из самых больших препятствий на пути внедрения новых технологий.

Затраты на внедрение системы Smart Wireless в сравнении с традиционным проводным подключением представлены на рис. 1.



Рис. 1 - Затраты на внедрение системы Smart Wireless в сравнении с традиционным проводным подключением

Система предоставляет возможность непосредственного подключения измерительных приборов в беспроводную сеть, с последующим получением информации в систему управления через беспроводной шлюз. Каждый датчик оснащается собственной антенной и автономным источником электропитания для поддержания работоспособности в течение длительного времени.

Беспроводные решения Smart Wireless работают в диапазоне частот 2,4 ГГц, при этом они надежно сосуществуют с другими беспроводными сетями, установленными на предприятии. Беспроводные решения основаны на беспроводных приборах Rosemount.

Каждый прибор является полноправным независимым участником беспроводной сети и способен самостоятельно обмениваться данными с другими приборами. Каждый прибор может передавать как свою информацию, так и информацию от других приборов – в этом случае он является транслятором сигнала. Приборы автоматически находят наиболее удобный путь для передачи сигнала в шлюз. При возникновении препятствий для прохождения сигнала по уже однажды пройденному

маршруту, сеть автоматически перестраивается на новую структуру каналов обмена информацией. Подобный способ организации передачи информации обладает надежностью более 99%.

Решения Smart Wireless легко интегрируются в распределенной системе автоматического управления DeltaV производства компании Emerson Process Management.

Шлюз является точкой входа для передачи данных от беспроводных приборов, которые затем преобразовываются в формат, совместимый с другими системами. Через сеть Ethernet или последовательное соединение RS-485 возможна системная интеграция с помощью Modbus, OPC, TCP/IP.

Многоуровневый подход к обеспечению безопасности беспроводных сетей позволяет поддерживать защиту сети от несанкционированного доступа. Приборы в беспроводной сети используют методы шифрования, аутентификации, верификации, защиты от помех и управления ключами для обеспечения отправки данных только через беспроводной шлюз.

### Беспроводные решения от Yokogawa Electric

Полевые беспроводные продукты серии YFGW, основанные на стандарте промышленной беспроводной связи ISA100.11a и серверов OPC для полевых беспроводных устройств R2.01.00 позволяют сконфигурировать систему, как показано на рис. 2.

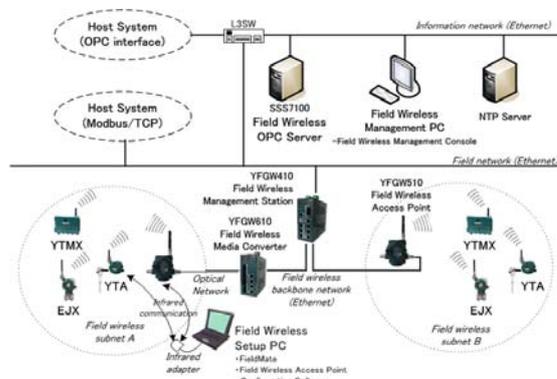


Рис. 2 – Полевая беспроводная система от Yokogawa Electric

Полевая беспроводная система состоит из следующих трёх компонентов:

- компоненты полевой беспроводной системы YFGW410 и YFGW510.
- полевые беспроводные устройства, такие, как датчик перепада давления серии EJX В, преобразователь температуры YTA510 и многоканальный преобразователь температуры YTMX580.
- ПК, необходимый для пакета ПО YFGW410 для Ethernet.

Полевые беспроводные продукты серии YFGW предлагают высокую масштабируемость при применении на всём предприятии благодаря разделению беспроводного шлюза и функций точек

доступа. Компоненты системы могут резервироваться, что позволяет свести к минимуму время простоя и повысить надёжность системы. Полевой беспроводной сервер OPC передаёт данные полевых беспроводных устройств клиенту OPC через интерфейс OPC. Таким образом, вся беспроводная система может интегрироваться в различные главные системы, имеющие функции клиента OPC.

Беспроводное решение включает в себя беспроводной датчик-преобразователь и шлюз. Шлюз осуществляет двустороннюю связь беспроводных датчиков КИП и системы верхнего уровня.

### **Заключение**

С ростом числа устройств, объемов передаваемых данных и с появлением дополнительных источников помех происходит снижение уровня сигнала и пропускной способности как в проводных, так и в беспроводных сетях.

Стены зданий, станки, движущиеся металлические и другие объекты производственной системы создают помехи, отражают, а иногда и гасят передаваемые сигналы, что приводит к необходимости отсутствия между передающей и приемной антеннами каких-либо препятствий.

Следовательно, нельзя сказать, что беспроводная связь станет заменой традиционной технологии. Скорее всего, следует ожидать появления гибридных архитектур, где беспроводная связь будет дополнять проводную.

Сравнив оба варианта беспроводных систем, более эффективным, на мой взгляд, является решения Smart Wireless от компании Emerson Process Management

С самого начала система DeltaV компании Emerson Process Management поддерживала возможность подключения КИП и исполнительных механизмов самых различных типов. Поддерживаются как классические сигналы ввода/вывода (4...20 мА, 1...5В, дискретные, сигналы термопар и термопреобразователей сопротивления, частотноимпульсные и т.п.), так и сигналы современных интеллектуальных КИПиА, использующих полевые шины HART, ASibus, ProfiBus, DeviceNet, ModBus и Foundation fieldbus. В системе DeltaV имеются модули, позволяющие подключать все эти сигналы напрямую, без использования промежуточных интерфейсов. Современная версия DeltaV позволяет подключать беспроводные приборы, а также обеспечивает беспрецедентную гибкость подключения приборов с традиционными интерфейсами за счет применения новой технологии электронной кроссировки.

### **Литература**

1. Балахонцев В.В., Балахонцева Е.А., Хузин Р.Р. Инновации в нефтяной промышленности как первый шаг к высокоэффективной добычи нефти /Вестник КГТУ, Казань. – 2012, - Т.15 №18. – С. 225-226.
2. Медведева, В.Р. Повышения эффективности управления ресурсосбережением предприятия нефтехимического комплекса с помощью автоматизированных систем /Вестник КГТУ, Казань. – 2010, - №9. – С. 787-789.
3. Шахнович, И.В. Современные технологии беспроводной связи. М.:Техносфера, – 2006. – С. 288.