

ТЕХНОЛОГИИ И СТАНДАРТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СОВРЕМЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ

ОЛЕГ КИЯ
okiya@irsai.ru

Промышленные беспроводные сети нашли широкое применение на многих производственных площадках, особенно на предприятиях нефтегазовой, энергетической и горнодобывающей отраслей, на транспорте, железной дороге и метрополитене. Основным преимуществом беспроводных решений являются простота и гибкость доступа к данным с любой точки в любое время.

Существует большое разнообразие беспроводных сетей, нашедших свое применение на объектах, для которых известно, что стоимость кабелей, кабельных каналов, опор или траншей, а также работ по монтажу и обслуживанию существенно превышает стоимость заменяющей беспроводной системы:

- объекты во взрывоопасных зонах;
- офисные здания, в которых устанавливается пожарная и охранная сигнализация, датчики для систем обогрева и кондиционирования воздуха, для мониторинга механических напряжений в конструкциях зданий, в системах «умного дома» (управление освещением, кондиционированием, охранными датчиками, бытовыми приборами и др.);
- на подвижных частях конвейеров, ветряных мельниц, лифтов, миксеров, тележек для перемещения грузов по цеху, на крыльях и лопастях самолетов, на подшипниках двигателей, на роботах, в передвижных лабораториях, на теле человека и животных, датчики вибрации на контейнерах для перевозки грузов;
- эпизодическое программирование и диагностика ПЛК, когда прокладывать постоянные кабели не выгодно;
- дистанционное считывание показаний счетчиков, самописцев;
- объекты с агрессивными средами, вибрацией; объекты, находящиеся под высоким напряжением

или в местах, неудобных для прокладки кабеля;

- отслеживание траекторий движения транспорта, мониторинг напряженности автомобильного трафика в городах и условий на дорогах;
 - охрана границ государства;
 - мониторинг леса, моря, сельскохозяйственных культур, вредных выбросов.
- В зависимости от скорости, дальности и назначения их можно представить как:
- беспроводные персональные сети WPAN (Wireless Personal Area Networks);
 - беспроводные локальные сети WLAN (Wireless Local Area Networks);
 - беспроводные сети масштаба города WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks) — WiMAX, MBWA, или 3GPP;
 - сети WAN (Wide Area Networks), включающие в себя магистральную беспроводную связь между городами и регионами, а также спутниковую связь.

Несмотря на то, что стандарт IEEE 802.11 был ратифицирован еще в 1997 г., сети Wi-Fi получили широкое распространение сравнительно недавно, когда существенно понизились цены на серийное сетевое оборудование. В промышленной автоматизации используются практически все те же стандарты IEEE 802.11 a/b/g/n, и в последнее время усиленно разрабатываются и тестируются устройства про-

мышленного Wi-Fi-стандарта IEEE 802.11ac.

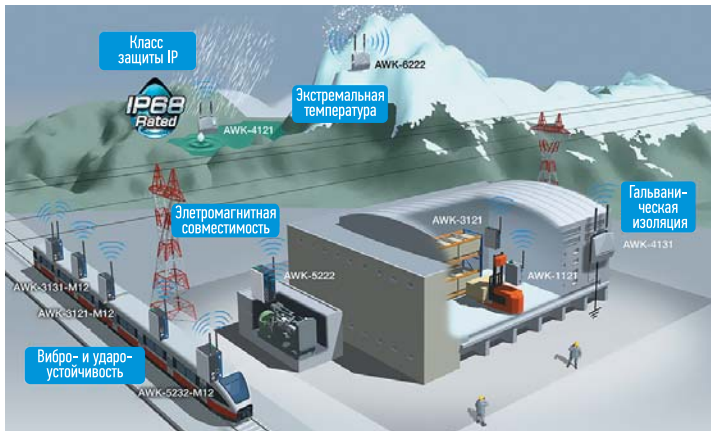
Устройства для промышленных Wi-Fi-сетей, предназначенные для работы в тяжелых промышленных условиях, могут характеризоваться следующими признаками или характеристиками:

- прочный металлический корпус с опциональной защитой от вибраций, пыли и влаги класса IP68;
- исполнение с учетом промышленного рабочего диапазона температур $-40...+75\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- наличие гальванической развязки интерфейсов и вводов/выводов для защиты от высокого уровня электромагнитных помех;
- резервирование по питанию (двойной ввод питания/сдвоенный блок питания);
- в отдельных случаях — наличие коннекторов M12 с винтовой резьбой, которые обеспечивают физическую защиту Ethernet-портов при работе в условиях агрессивной внешней среды и на движущихся объектах, которые препятствуют самопроизвольному разъединению и попаданию в устройство пыли и влаги.

К основным преимуществам беспроводных систем при их применении в автоматизации можно отнести следующее:

- использование в труднодоступных областях, помещениях и производственных площад-

РИС. 1. ▶
Условия применения промышленных точек доступа и клиентов компании Моха



рования проводных и беспроводных каналов, высокоскоростного переключения (роуминга) между соседними базовыми станциями.

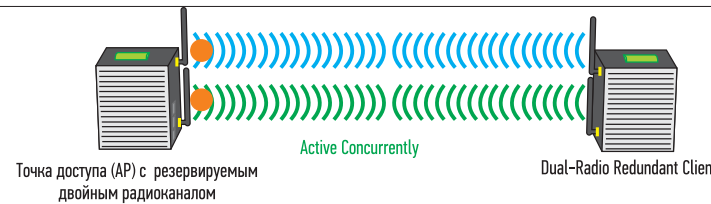
Рассмотрим эти технологии более подробно на примере оборудования тайваньской компании Моха, одного из лидеров по промышленным беспроводным решениям на рынке России (рис. 1).

Concurrent Dual-Radio

Эта технология (рис. 2) используется при передаче данных в беспроводной сети без потери пакетов между базовыми станциями и клиентами. Два независимых RF-трансивера одновременно осуществляют прием/передачу пакетов данных в диапазонах 2,4 и 5 ГГц, что позволяет при зашумленном эфире или при потере связи одного из трансиверов добиться гарантированной и непрерывной связи с приемной стороной.

Применение технологии Concurrent Dual-Radio рассмотрим на примере железнодорожной станции (рис. 3), где реализована система управления движением составов с использованием резервируемой беспроводной сети. Приборы, размещенные на рельсах, позволяют в реальном времени определить положение состава на станции и передать эту информацию в центральный диспетчерский пункт. Для эффективного управления и мониторинга скорости и положения поездов была развернута 10-сегментная отказоустойчивая сеть. Каждый сегмент беспроводной сети содержит свою локальную систему видеонаблюдения, а также два беспроводных устройства AWK-6222 dual RF. Одно устройство работает в режиме точки доступа, другое — в качестве клиента. Пары устройств AWK-6222 создают резервируемое отказоустойчивое соединение по схеме «клиент — точка доступа». Еще одна точка доступа AWK-4121 в каждом сегменте служит для доступа к мобильным устройствам к системе IP-камер. Две AWK-6222, одна AWK-4121 и IP-камера подключены через малопотребляющий управляемый коммутатор EDS-P308 PoE с питанием от солнечных батарей. Все устройства AWK выполнены для работы в промышленном диапазоне температур и с классом защиты IP68.

РИС. 2. ▶
Пример работы технологии Active concurrent dual-radio



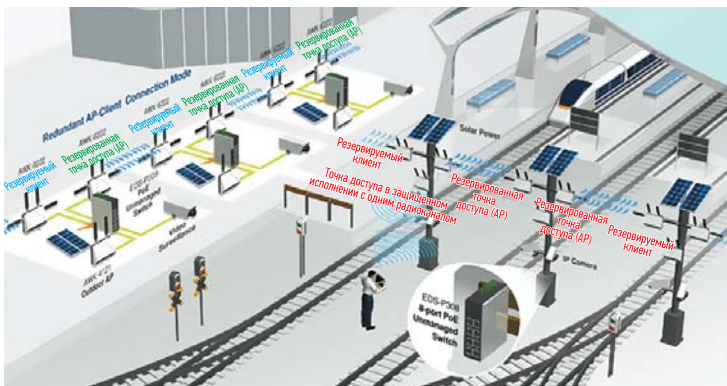
- ках, где практически невозможно проложить проводные каналы связи;
- быстрый ввод в эксплуатацию систем связи из-за отсутствия необходимости прокладки кабелей;
- получение доступа к информации из любой точки в любое время;
- высокая мобильность и гибкость систем;
- упрощение требования к обслуживанию оборудования, снижение затрат на выполнение сервисных работ, снижение времени простоя оборудования, оптимальное использование персонала;
- полная совместимость всех сетевых компонентов;

- дистанционная диагностика всего оборудования из единого сервисного центра;
- снижение затрат на эксплуатацию;
- получение данных с удаленных объектов, расположенных в труднодоступных местах или в агрессивных средах.

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Для повышения надежности и эффективности работы промышленных беспроводных сетей производители широко используют свои фирменные технологии, которые служат для организации резерви-

РИС. 3. ▶
Пример построения беспроводной сети железнодорожной станции на оборудовании Моха



Turbo roaming

Следующая беспроводная технология компании Моха, которая широко применяется в промышленных сетях, — Turbo roaming (рис. 4, 5). Необходимость в роуминге возникает тогда, когда подвижный объект передвигается в пространстве, выходящем за пределы действия одной точки доступа. Приложения, в которых используются распределенные беспроводные сети, могут быть самыми разными — начиная с организации связи в цехах и помещениях сложной конфигурации и заканчивая покрытием беспроводной сетью целых маршрутов городского транспорта. Необходимость в наличии постоянной бесперебойной связи диктует жесткие требования ко времени переключения беспроводных клиентов между точками доступа. Turbo Roaming, реализованная в точках доступа и клиентских устройствах Моха, позволяет осуществлять переключение с одной точки доступа на другую за время, не превышающее 50 мс. В ассортименте продукции Моха присутствует специальный индустриальный контроллер беспроводного доступа WAC-1001, который взаимодействует с клиентами и соседними точками доступа для обеспечения непрерывной связи и переключения клиентов между точками доступа за время не выше 5 мс.

Load balancing

Технология балансировки, или распределения нагрузки (Load balancing), уже давно используется в проводных сетях и реализована во множестве аппаратных шлюзов и роутерах. В беспроводных сетях технология балансировки сводится к управлению и распределению нагрузки между точками доступа методом распределения беспроводных клиентов между собой, что значительно улучшает общую эффективность беспроводной сети (рис. 6). Балансировка нагрузки возможна, исходя из числа пользователей на одну точку доступа или величины трафика.



РИС. 4. ◀ Пример построения беспроводной сети и видеонаблюдения в общественном транспорте в режиме быстрого роуминга

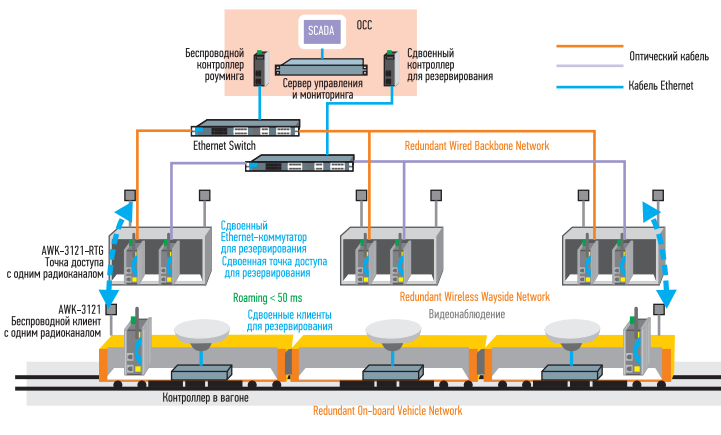


РИС. 5. ◀ Пример построения состава метро с использованием режима быстрого роуминга

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ/ЛЕГКОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

Использование ПО для централизованного управления позволяет наращивать емкость системы постепенно, по мере увеличения количества пользователей. Также с помощью централизованного ПО выполняется процедура частотного планирования и моделирования беспроводной сети, что позволяет как более рационально использовать частный ресурс, так и установить минимально необходимое количество точек доступа.

Использование технологии PoE в промышленных беспроводных сетях, поддерживающих стандарт 802.3af PoE, позволяет размещать точки доступа в труднодоступных местах, например на потолках, стенах, где розетки питания недоступны.

Еще раз напомним основные преимущества беспроводных сетей по сравнению с проводными:

- существенное снижение стоимости установки датчиков;
- отсутствие необходимости профилактического обслуживания кабелей;
- уменьшение трудозатрат и времени на монтаж системы;
- более удобная модернизация системы. ●

РИС. 6. ▼ Пример использования режима Load balancing в беспроводной сети

