

## МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ СЕТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ Новолипецкого металлургического комбината

А.Алексеев, Ю.Бельский, Allied Telesis

Преимущества построения мультисервисной сети передачи данных при модернизации промышленного предприятия хорошо видны на примере Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК). Там с помощью решений Allied Telesis была построена сеть, обеспечившая бесперебойную работу сразу нескольких важнейших систем предприятия. В статье подробно рассмотрена структура этой сети передачи данных и описаны решения, использованные для ее построения.

Работа таких стратегически важных сфер экономики, как нефтеперерабатывающая промышленность, металлургия и тяжелая промышленность, связана с обеспечением непрерывного цикла производства и, самое главное, с надежностью и безопасностью производственных процессов. Раньше решение подобных задач было невозможно без использования многочисленного высококвалифицированного персонала, а также ведения сложной и трудоемкой отчетности. Инженерные системы предприятий, такие как АСУТП, СКУД и системы безопасности, строились на основе проприетарных технологий и протоколов, которые накладывали серьезные ограничения на выбор производителя оборудования и специализированную подготовку персонала. Но с повсеместным распространением и внедрением технологии Ethernet картина стала меняться к лучшему, и на данный момент даже самые критически важные процессы и сервисы контролируются и управляются с помощью сетей на базе протокола IP.

Надежные и простые в эксплуатации решения Ethernet полностью отвечают требованиям современных промышленных предприятий, в задачи

которых входит построение мультисервисных сетей и интеграция в них критически важных процессов и сервисов. В одну сеть могут быть подключены такие системы, как корпоративная сеть сотрудников компании, базы данных и системы хранения информации, системы видеонаблюдения и контроля доступа, а также наиболее значимая часть – управление производственными процессами и их удаленный мониторинг. Подобная сеть генерирует большое количество различного трафика и требует как высокой пропускной способности, так и гибкой настройки. Оборудование Allied Telesis отвечает выдвигаемым данной отраслью требованиям, что подтверждается реализованными проектами по построению сетей на ряде российских предприятий, в том числе на Новолипецком металлургическом комбинате (НЛМК).

НЛМК – одно из крупнейших предприятий в своей отрасли. Как любое подобное предприятие, НЛМК нуждается в надежной и производительной сети, которая может обеспечить бесперебойную работу важнейших систем комбината. Для построения такой сети на комбинате были выбраны решения Allied Telesis. Сложная модернизация не может



Рис.1. Структура сети цеха холодного проката

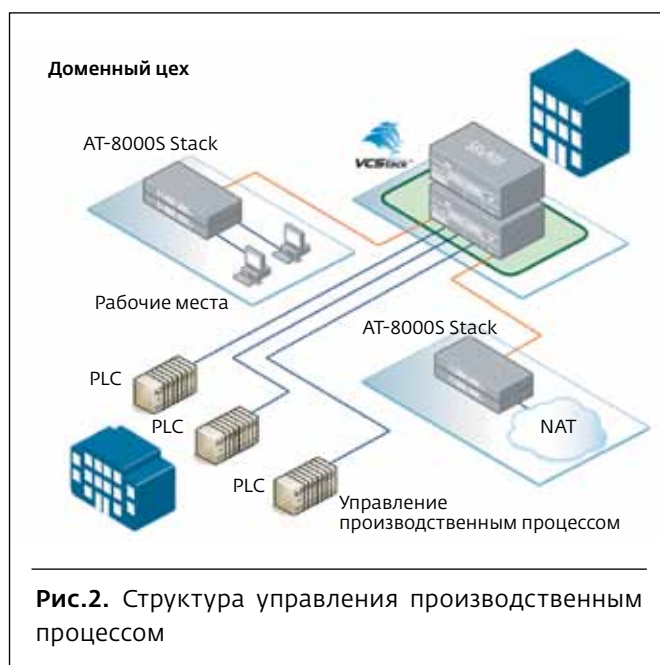


Рис.2. Структура управления производственным процессом

пройти в один день, поэтому проект продолжается уже несколько лет. На данный момент в сети НЛМК решения Allied Telesis работают, начиная с уровня доступа и заканчивая ядром сети.

Такое большое и многоуровневое предприятие, как металлургический комбинат, занимает огромную территорию со сложной застройкой разной плотности, включающей различные цеха и склады. Большая территория выдвигает дополнительные требования к сети, например использование ВОЛС как основной среды передачи данных, а это значит, что необходимым условием при выборе оборудования становится наличие оптических интерфейсов наравне с медными.

В качестве примера рассмотрим сеть цеха холодного проката, которая практически полностью построена на решениях Allied Telesis (рис.1). Для обеспечения связи между узлами сети и подключения устройств уровня доступа было решено использовать медиаконвертеры, с помощью которых удалось решить задачи как удаленного подключения устройств уровня доступа, так и соединения сегментов сети, в связи с чем были выбраны две линейки: серии MC и Converteon. При проведении работ по модернизации производства в ряде помещений цеха появилась необходимость обеспечить сотрудников компаний-подрядчиков беспроводным доступом к цеховой сети. Вследствие больших расстояний между помещениями, в которых необходимо организовать беспроводную сеть, и серверными, где расположены коммутаторы уровня распределения и доступа,

было решено применить медиаконвертеры серии MC, которые за счет использования оптической линии передают информацию на расстояния более ста метров. Для подключения точек доступа Wi-Fi были выбраны неуправляемые коммутаторы, не оборудованные оптическими интерфейсами, которые с помощью вышеописанной оптической линии и медиаконвертеров соединены с верхним уровнем. Использование медиаконвертеров значительно сокращает время на настройку и установку, которое обычно требуют управляемые коммутаторы, в связи с чем сегменты сети соединяются быстро и просто. Широкий набор дополнительных аксессуаров позволяет как подключать одиночные устройства на уровне доступа, так и устанавливать медиаконвертеры в стойку, используя шасси, позволяющие запитать несколько медиаконвертеров по одной шине питания и в случае необходимости быстро и удобно выполнить замену или расширение системы. Линейка шасси Converteon, в отличие от устройств серии MC, поддерживает функционал IEEE 802.3ah (Ethernet последней мили), что позволяет осуществлять удаленный мониторинг и управление медиаконвертерами, повышая надежность и управляемость сети. Также медиаконвертеры применяются для соединения удаленных сегментов сети цеха холодного проката, если в коммутаторе уровня распределения нет свободных оптических интерфейсов.

Управление производственным процессом на предприятии осуществляется автоматически, а для связи используются сети Ethernet. Производство

листовой стали на НЛМК состоит из нескольких процессов, для каждого из которых используется свой станок, требующий удаленного управления и подключения к единой сети. Для подключения производственных линий к уровню доступа, а зачастую и напрямую к уровню распределения, используются решения второго уровня, позволяющие разбивать сеть на Vlan-подсети и гибко настраивать доступ к ней. Для построения уровня распределения были выбраны коммутаторы серии AT-8000S различных модификаций, оснащенные функцией стекирования и агрегирования каналов.

Обычно большие сети сложны в администрировании и управлении и требуют использования сложных технологий резервирования, но благодаря технологии стекирования, реализованной в решениях Allied Telesis, инженерам удалось упростить топологию сети, что сделало ее более производительной и устойчивой к отказам. Несколько коммутаторов AT-8000S объединяются в одно виртуальное шасси с помощью обычного Ethernet-кабеля категории 5e, что позволяет управлять группой коммутаторов как одним устройством, а также агрегировать каналы между группами (т.е. между несколькими физическими коммутаторами как одним логическим), обеспечивая максимальную пропускную способность сети. За счет стекирования коммутаторов между собой и агрегирования удалось отказаться от протоколов резервирования, что увеличило производительность сети и снизило задержки – а это чрезвычайно важно для таких систем реального времени, как оборудование прокатного цеха.

Для поддержания температуры процессов производства необходима постоянная подача газа в тепловой щит цеха, которая также требует управления и ведения учета расхода энергоносителей. Повсеместно для этих задач применяются различные PLC (Programmable Logic Controller). PLC могут сами выполнять подсчет и управление различными процессами (в нашем случае подачей и расходом газа) за счет программируемого алгоритма работы и широкого функционала, но, как и любое современное устройство, требуют подключения к информационной сети предприятия для передачи уже обработанных показаний в систему управления и удаленного программирования. Стек из коммутаторов AT-8000S берет на себя нагрузку от нескольких PLC, установленных в помещениях теплового щита, и с помощью двух агрегированных между собой линий передает информацию на уровень ядра.

Так как описываемая сеть мультисервисная, она также выполняет задачи, связанные с обеспечением работы персонала и подключением как операторов производства, так и рабочих мест сотрудников бухгалтерского и инженерного отдела предприятия, что обеспечивается гибкой настройкой подсетей с использованием VLAN (Virtual Local Area Network) и ACL (Access Control List).

Каждый отдельный сегмент сети подключается к ядру системы с использованием технологии LAG (Link Aggregation), когда стеки коммутаторов каждого сегмента используют по два гигабитных интерфейса, логически объединенных в один, для передачи информации через Uplink-интерфейсы к коммутаторам ядра.

Любой металлургический комбинат имеет доменные печи, осуществляющие выплавку сырья для дальнейшей переработки. Важнейшая особенность доменного процесса – его непрерывность в течение всего срока работы печи от строительства до капитального ремонта, что предъявляет жесткие требования как к процессу эксплуатации самой печи, так и к качеству выпускаемого сырья. В сети доменного цеха прием информации с уровней распределения и доступа осуществляют верхний уровень, к которому подключены системы, обеспечивающие контроль качества продукции, и оборудование слежения за сырьем, состоящее из нескольких систем контроля. Для решения поставленной задачи были выбраны два коммутатора серии SBx908, объединенные в стек с помощью технологии VcStack (Virtual Chassis Stacking) (рис.2), которая позволяет получить шину стекирования со скоростью 160 Гбит/с. За счет модульной конструкции коммутаторов удалось собрать решение, полностью удовлетворяющее поставленной задаче подключения коммутаторов уровня распределения AT-8000GS и прямого подключения систем контроля и мониторинга выплавки металла.

Как показывает опыт, накопленный за годы внедрения оборудования, автоматизация все большего числа промышленных процессов требует совершенствования сетевых решений, увеличения производительности устройств и упрощения работы с ними. В будущем большинство промышленных процессов будет автоматизировано, и поэтому сегодня предприятиям особенно важно уделять самое пристальное внимание построению именно мультисервисных сетей, с тем чтобы с помощью одной сети решить сразу несколько важнейших задач модернизации, а не возвращаться к этому снова и снова. ■

