

УДК 621.314

И.А.Молоковский, Л.А.Шебанова, В.В.Турупапов
ДонНТУ, г. Донецк, Украина

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

The method of fidelity of information transmission increase in the networks based on the industrial telecommunication facilities applied on high explosion-hazard

© И.А.Молоковский, Л.А.Шебанова, В.В.Турупапов

objects is examined in the article. This method considers integration of the TCP/IP protocol into the automatic control systems, which will help to avoid loss and distortion of information due to interference occurred in transmission lines.

В связи с бурно развивающейся техникой все больше и больше угледобывающих компаний начинают использовать современные средства анализа, передачи и отображения технологической информации. В связи с этим становится вопрос об усовершенствовании существующих методов и средств транспортировки предоставляемой информации.

Рассмотрим типичную структуру общешахтной компьютерной системы, которая приведена на рис. 1.

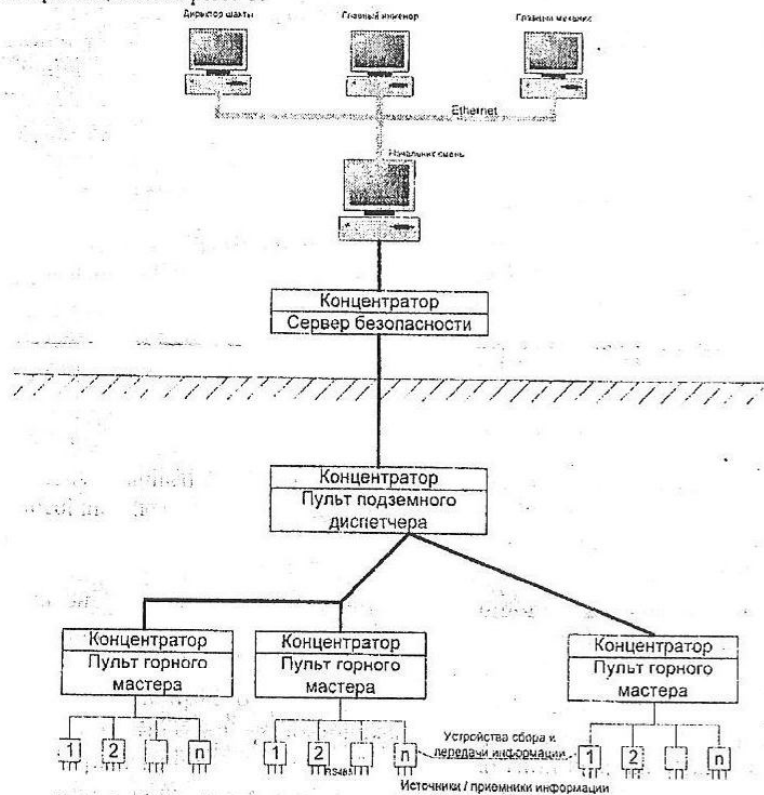


Рис. 1 – Структурная схема общешахтной компьютерной сети

На нижнем уровне производится сбор, обработка и отображение информации, необходимой операторам и машинистам оборудования, а также передаваемой на верхние уровни, выдача команд управления. При этом технические средства производят анализ первичной информации и формируют сообщения о нормальном и предаварийном состоянии контролируемого или управляемого объекта [3]. В большинстве случаев на этом уровне используется витая пара и интерфейс RS-485.

На первом уровне расположены технические средства системы, которые обеспечивают горного диспетчера, руководителей участков информацией, необходимой для оптимального ведения горных работ с учетом взаимосвязи технологических звеньев. На основании этой информации технические средства должны автоматически определять текущее и прогнозируемое состояние технологических звеньев. Результатом может быть рекомендация о приостановлении ведения горных работ и предупреждение персонала в аварийной ситуации. Так же как и на предыдущем уровне в качестве среды передачи используется витая пара.

На верхнем - общешахтном уровне расположена компьютерная сеть, которая обеспечивает сбор, накопления, распределение и хранение производственной информации и информации о безопасности работ в каждом технологическом звене шахты, необходимой для оперативного принятия управленческих решений, передачу информации оперативному персоналу, ведущим специалистам и руководителям шахты как по приказу, так и по вызову. На данном уровне может использоваться оптоволоконная линия связи или витая пара и, как правило, протокол Ethernet.

Одним из способов усовершенствования передачи информации является использование технологии TCP/IP на нижнем и первом уровнях. Она обеспечивает возможность передачи сообщений, однако не дает точной гарантии взаимодействия устройств. Для решения этой проблемы в пределах LAN используются транспортные протоколы TCP и UDP. В рамках же промышленной сети необходимо применение специализированных протоколов более высокого уровня, тем более это позволит реализовать необходимые функции автоматизации, которые не могут обеспечить TCP и UDP. Одним из таких методов является преобразование информации, поступающей с устройств, в данные известного формата и последующая передача средствами стека протоколов TCP/IP.

Данный протокол зарекомендовал себя с положительной стороны в обычных межсетевых структурах, однако его применение на технологических сетях поможет избежать потери кадров за счет того, что TCP делит информацию, которую надо переслать, на несколько частей. Нумерует каждую часть, чтобы позже восстановить порядок. Если получателю не достает какого-либо фрагмента, он требует переслать его снова. В конце концов информация собирается в нужном порядке и полностью восстанавливается [2].

На практике пакеты не только теряются, но и могут искажаться при передаче из-за наличия помех на линиях связи. TCP решает и эту проблему. Для этого он пользуется системой кодов, исправляющих ошибки. Простейшим примером такового служит код с добавлением к каждому пакету контрольной суммы (и к каждому байту бита проверки на четность). При помещении в TCP-пакет вычисляется контрольная сумма, которая записывается в TCP-заголовок.

Решения данных проблем заключается в инкапсуляции в фреймы TCP и UDP данных промышленных протоколов. Но применение инкапсуляции обоснованно лишь в случае передачи блоков большого объема, в силу особенностей Ethernet. Тем не менее, применение методов такого типа позволяет достаточно просто связать профили устройств и среду Ethernet. Siemens предлагает использовать устройства сегевой архитектуры Simatic NET, способные объединить в систему датчики, полевые узлы и обеспечить при этом верхний уровень инфраструктуры - уровень управления.

Инфраструктура сети может выглядеть следующим образом. Верхний уровень системы автоматизации организуется средствами Ethernet, которые объединяют серверы, рабочие места операторов, хранилища данных, коммутаторы и другие устройства. На нижнем уровне наиболее подходящей fieldbus (Profibus, Foundation Fieldbus, LON, HART и т.д.) объединяются исполнительные устройства. Взаимодействие между уровнями обеспечивает некоторый контроллер или шлюзовое устройство. Благодаря такой концепции становится возможным интегрировать в единую управляемую систему разнородные по характеру обрабатываемой информации устройства [1].

Однако, fieldbus на основе Ethernet не способна объединить все, при сильно фрагментированной системе будет сложно добиться необходимых параметров режима реального времени. Таким образом, информация, поступающая от устройств, находящихся на нижнем уровне системы, обрабатываясь шлюзовыми контроллерами, переходит на верхний уровень и далее уже используется в АСУП, доступ специалистов к данным о ходе производственных процессов практически в реальном времени.

В заключение отмечу, что все большее распространение Industrial Ethernet находит в системах автоматического управления, несмотря на характерные для этой технологии недостатки. При разработке нынешних коммутационных приборов учитывается и внедряется поддержка протоколов TCP/IP и SNMP, что позволяет обеспечить определенную степень открытости.

1. Технологии и протоколы передачи данных в промышленности: Industrial Ethernet / Электронный ресурс. Способ доступа: URL: http://www.ci.ru/inform13_05/pr_22.htm
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов, 3-е изд. – СПб.: Питер, 2007.-958с.:ил.
3. Лукашева Л.С. АСУПП диагностики состояния горной машины. Автореферат / Электронный ресурс. Способ доступ: URL: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2006/kita/lukashova/diss/index.htm>.