

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МНОГОУРОВНЕВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Федюн Р.В.

Донецкий национальный технический университет

Современное предприятие является сложным объектом автоматизации, который характеризуется тесной взаимосвязью отдельных технологических процессов, большим количеством технических и технологических параметров, распределенностью в пространстве. В настоящее время для повышения эффективности управления объектами такого класса применяются многоуровневые системы автоматического управления, основанные на применении современных цифровых технологий.

При построении систем управления распределенными объектами используются два подхода. Классический подход к автоматизации сложных распределенных объектов предусматривает подключение каждого датчика к центральному контроллеру отдельным (и довольно дорогим) высококачественным кабелем. Это же относится и к подключению исполнительных органов. Альтернативой описанному подходу, являются системы автоматического управления, построенные с использованием промышленных шин - fieldbus. К наиболее известным и применяемым в мире открытым промышленным сетям относятся: CAN, LON, Profibus, Interbus-S, FIP, ControlNet, Foundation Fieldbus, DeviceNET, ASI, HART, MicroLAN, и некоторые другие. Каждая из перечисленных систем имеет свои особенности, достоинства и предназначена для применения на определенном уровне предприятия. Переход на fieldbus-технологии обеспечивает улучшение качества, снижение затрат и повышение эффективности конечной системы. Каждое устройство может выполнять функции управления, обслуживания и диагностики. Это существенно увеличивает эффективность системы в целом и снижает затраты по ее сопровождению. Таким образом, на современном этапе развития систем автоматизации при построении систем управления распределенными объектами и процессами необходимо ориентироваться на использование телекоммуникационных сетей класса fieldbus.

Задачи, решаемые на каждом уровне предприятия, определяют

требования к многоуровневой системе автоматизации. На верхнем уровне решается задача обеспечения оптимальной работы всего предприятия в целом. В результате система управления верхнего уровня выдает оптимальные значения технологических параметров, которые являются задающими воздействиями для систем управления нижних уровней.

При построении многоуровневых систем автоматизации, как правило, стоят задачи организации информационного обмена между уровнями. В одном случае необходим обмен комплексными сообщениями на средних скоростях. В другом - быстрый обмен короткими сообщениями с использованием упрощенного протокола обмена (уровень датчиков и исполнительных механизмов). Для этих случаев наиболее подходит шина Profibus. В настоящее время под этим общим названием понимается совокупность трех отдельных протоколов: Profibus-FMS, Profibus-DP и Profibus-PA. Протокол Profibus-DP был спроектирован для организации быстрого канала связи с уровнем датчиков и исполнительных механизмов. Протокол Profibus-FMS предназначен для работы на так называемом цеховом (верхнем) уровне. Здесь требуется высокая степень функциональности, и этот критерий важнее критерия скорости. FMS-протокол допускает гибридную архитектуру взаимодействия узлов. Протокол Profibus-PA - это расширение DP-протокола для организации обмена информацией во взрывоопасных средах. Учитывая определенную универсальность и распространенность данного протокола можно рекомендовать его применение при построении многоуровневых систем управления сложными распределенными объектами.

При использовании сети Profibus на нижних уровнях управления предприятием возникает необходимость исследования влияния скорости обмена данными на качество реализации требуемого цифрового алгоритма управления. Это обусловлено особенностями протокола и использованием топологии "шина" в большинстве промышленных сетей. Проведенные исследования позволили установить, что качество управления удовлетворительно, если длительность цикла управления (опрос датчиков, расчет требуемых управляющих воздействий и выдача их на исполнительные устройства) не превышает 25 - 30% от периода дискретности цифровой системы управления.