

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ С БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ КОНТРОЛЛИРУЕМЫХ ПОДСИСТЕМ И СИГНАЛОВ

Для объектов, которые являются потенциальным источником опасности, важными характеристиками также являются безопасность и живучесть. Безопасность — это свойство объекта при изготовлении, эксплуатации и в случае нарушения работоспособного состояния не создавать угрозу для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды. Целью данной работы являлось исследование методов построения автоматизированных систем диспетчерского управления повышенной надёжности.

ВВЕДЕНИЕ

Среди широкого спектра автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) особое место занимают программно-аппаратные комплексы, предназначенные для использования на объектах повышенной опасности, таких как предприятия атомной и химической промышленности, транспортные комплексы, объекты военного назначения и т. п., нарушения в работе которых представляют прямую угрозу жизни и здоровью людей. Помимо высокой надежности при работе в штатном режиме подобные системы должны обеспечивать предсказуемо-безопасное поведение в случае выхода из строя отдельных компонентов. В отличие от полностью автоматической системы АСДУ предполагает первостепенное и активное участие человека, осуществляющего функции оперативного управления, поэтому анализ отдаваемых им команд и блокирование ошибочных действий в режиме реального времени является необходимым условием обеспечения безопасности, позволяющим уменьшить влияние так называемого «человеческого фактора». В настоящее время многие предприятия нуждаются в модернизации разработанных много лет назад и уже морально устаревших систем управления. Диспетчерское управление является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами в жизненно важных и критичных с точки зрения безопасности и надежности областях. Именно на принципах диспетчерского управления строятся крупные автоматизированные системы в промышленности и энергетике, на транспорте, в космической и военной областях, различных государственных структурах и т. д. [1].

1. СТРУКТУРА АСДУ

Изучение многочисленных материалов по данной теме показало, что практически все современные системы диспетчерского управления включают три основных структурных компонента [1, 2, 3] (рисунок 1):

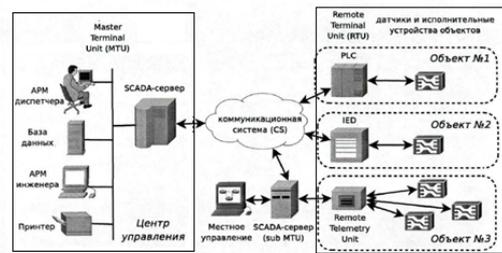


Рис. 1 – Основные компоненты автоматизированных систем диспетчерского управления

1. Remote Terminal Unit (RTU) — удаленный терминал, выполняющий непосредственный сбор данных с объекта и обработку задачи в режиме реального времени;
2. Master Terminal Unit (MTU) - главный терминал (диспетчерский пункт управления), осуществляющий обработку данных и управление верхнего уровня;
3. Communication System (CS) — коммуникационная система, обеспечивающая передачу данных с удаленных точек (объектов) на центральный пост оператора-диспетчера и передачу сигналов управления в обратном направлении.

Некоторые исследователи также выделяют программное обеспечение (Control Software) как отдельный структурный компонент систем диспетчерского управления. Исследование стандартных схем построения автоматизированных систем диспетчерского управления показало, что общепризнанной с точки зрения процесса преобразования информации является распределённая многоуровневая иерархическая архитектура, включающая:

- уровень объекта управления (или нижний уровень), который обеспечивает получение и первичную обработку информации от внешних устройств, а также выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы;

- опциональный уровень местного управления, позволяющий с одного или нескольких резервных автоматизированных рабочих мест (АРМов) поддерживать функционирование системы в случае потери связи с удаленным верхним уровнем;
- верхний уровень системы управления, который включает рабочие места диспетчеров и средства интеграции с другими частями общей информационной системы, в частности, шлюзы внешнего доступа, базы данных и серверы прочих служб.

II. ПРИНЦИП РАЗРАБОТКИ АСДУ

Формулируя требования к разрабатываемой АСДУ, в первую очередь необходимо выделить надежность, как важнейшую характеристику системы управления для промышленных объектов повышенной опасности. Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств. В настоящее время основной тенденцией разработки АСДУ является использование готовых коммерческих SCADA-систем (Supervisory Control And Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных), таких как WinCC, InTouch, TRACE MODE, GENESIS32, iFIX, на x86-совместимых компьютерах под управлением операционной системы MS Windows. Помимо многоплатформенности и открытости при разработке SCADA-системы активно использован принцип модульности (построение из автономных элементов с простыми и согласованными структурными связями между ними) (рисунок 2) для обеспечения большей гибкости и расширяемости архитектуры, упрощения повторного использования кода, а также увеличения надежности программы, поскольку разбиение всей системы на подгружаемые программные блоки позволяет уменьшить количество потенциально содержащего ошибки исполняемого кода в памяти, к тому же аварийная ситуация, возникающая

во время выполнения конкретного модуля, приводит только к его повторной загрузке и не распространяется на всю систему.

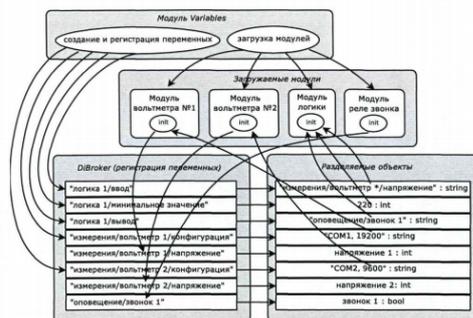


Рис. 2 – Пример конфигурации модулей

III. ВЫВОД

Таким образом, представленная в статье архитектура АСДУ представляет собой трёхуровневую структуру, состоящую из комплекса автоматизированных рабочих мест (АРМ) и программируемых логических контроллеров (ПЛК), распределенных на значительном пространстве и работающих в темпе реального технологического процесса. Предложенная архитектура основана на использовании равноправных асинхронно работающих узлов и обеспечивающая высокий коэффициент готовности, многоуровневый контроль действий оператора, возможность динамического изменения конфигурации и повышенную живучесть системы.

1. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы) // Мир компьютерной автоматизации. — 1999. — Т. 3. — С. 4-9.
2. B. Atchison and A. Griffiths. Engineering SCADA Products for Use in SafetyRelated Systems // Components of System Safety: Proceedings of the Tenth Safety-Critical Systems Symposium, Southampton. — 2002. — Pp. 76-92.
3. Donald G. Fink and H. Wayne Beaty. Standard Handbook for Electrical Engineers. 15 edition (August 25, 2006). — USA, Columbus, OH: McGraw-Hill, 2006. — 2000 pp

Высоцкий Евгений Дмитриевич, магистрант 1 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, evvysockiy@gmail.com.

Научный руководитель: Сорока Николай Ильич, доцент кафедры систем управления Белорусского государственного университета, кандидат технических наук.