



Инженерный центр
«Автоматизация
ресурсосберегающих
технологий»
www.ic-art.ru

*Публикации специалистов
Инженерного центра «АРТ»*

Диспетчерское управление энергетическими объектами, оснащенными системами частотного регулирования

*Авдошенко Павел Алексеевич, к.т.н., Салогуб
Владимир Валерьевич, Сербина Ирина Юрьевна*

Опубликовано в издании
“ТЕПЛОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ”,
информационный бюллетень № 2 (47) 2007, специальный выпуск
“Системы частотного регулирования на объектах городского
хозяйства и промышленности”

Офис Инженерного центра «АРТ»

195196, г. Санкт-Петербург, Таллинская ул., д. 7, литер «А»

Офисный центр «К12». Офис 2-Н

+7 (812) 445-24-22; 445-24-76; 445-23-47

e-mail: office@ic-art.ru

www.ic-art.ru



YouTube Канал «Инженерный центр «АРТ»

ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ, ОСНАЩЕННЫМИ СИСТЕМАМИ ЧАСТОТНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Авдошенко Павел Алексеевич, к. т. н., Салогуб Владимир Валерьевич,
Сербина Ирина Юрьевна

Разработка систем частотного регулирования (СЧР) нередко является составной частью программы модернизации и комплексной автоматизации одного или нескольких объектов. В результате выполнения этой программы часто предполагается создание автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) или автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ), в состав которых должна входить СЧР в качестве локальной подсистемы. Указанное обстоятельство предъявляет к СЧР дополнительные требования по интеграции в АСУ ТП или АСДУ.

При включении локальной СЧР в состав АСУ ТП должны быть решены следующие задачи:

- распределение функций между СЧР и другими уровнями АСУ ТП;
- организация обмена информацией между ними;
- разработка (доработка) прикладного программного обеспечения для информационного обмена и управления СЧР.

Распределение функций между СЧР и другими уровнями АСУ ТП является ключевым вопросом разработки, во многом определяющим аппаратное и программное решение.

Современные АСУ ТП на объектах жилищно-коммунального хозяйства часто строятся как многоуровневые (преимущественно двухуровневые) системы. Нижний уровень охватывает локальные системы управления отдельными группами взаимосвязанного оборудования, контуры регулирования, системы учёта энергоресурсов, контроля, сигнализации и т. п. Верхний уровень обеспечивает обработку информации по объекту в целом и обобщённый человеко-ма-

шинный интерфейс. При этом стремятся строить системы функционально децентрализованными, т. е. с выполнением большинства функций на нижнем уровне, что позволяет повысить надёжность и оперативность управления.

Задачи интеграции СЧР в АСУ ТП или АСДУ могут решаться различными путями, в первую очередь зависящими от организации разработки. Упрощенно можно говорить о трех вариантах проведения работ:

- создаваемая СЧР интегрируется в существующую на объекте АСУ ТП;
- СЧР и АСУ ТП создаются одновременно, одной или несколькими организациями-разработчиками;
- на базе СЧР в перспективе предполагается создание АСУ ТП.

Вне зависимости от варианта организации работ, в первую очередь должен быть решён вопрос о разделении функций управления. Опыт работы Инженерного центра «АРТ» свидетельствует о том, что разделение функций должно осуществляться таким образом, чтобы при потере связи с верхним уровнем (ВУ), работоспособность СЧР не нарушалась. В частности, в большинстве реализованных проектов на ВУ осуществляется в основном контроль за работой СЧР, а функциями управления являются задание уставок регулирования технологических параметров и, возможно, включение и отключение СЧР, выбор рабочих и резервных агрегатов. Таким образом, объём команд управления, поступающих в СЧР с верхнего уровня, оказывается сравнительно небольшим. В то же время объём контрольной и диагностической информации, передаваемой СЧР на ВУ, может

существенно различаться, начиная от сигналов «Работа» – «Авария» и заканчивая параметрами технологического процесса, текущими параметрами электропривода и набором предупредительных и аварийных сообщений.

В зависимости от принятого разделения функций решается вопрос аппаратной интеграции. Информационный обмен между СЧР и ВУ АСУ ТП может быть организован по-разному:

- в виде непосредственного соединения аналоговых и дискретных входов-выходов систем;
- по локальным сетям передачи данных (RS-232, RS-485, «Ethernet»);
- по каналам удалённого доступа (телефон, радио, GSM, GPRS).

При этом первый вид обмена используется при передаче ограниченных объёмов информации на небольшое расстояние, а последний – при расположении ВУ АСУ ТП или АСДУ на большом расстоянии от объекта управления.

Одним из наиболее сложных, по нашему мнению, вариантов является интеграция СЧР в существующую АСУ ТП. При этом все вопросы интеграции должны решаться при разработке СЧР. Результат будет зависеть в основном от способности существующей АСУ ТП к модернизации. Опыт работы с подобными системами показывает, что решения по интеграции СЧР в существующую АСУ ТП могут быть достаточно разнообразными. В одних случаях, существующие АСУ ТП способны к информационному обмену без серьёзной доработки, а в других – интеграция СЧР в существующую АСУ ТП оказывается нецелесообразной из-за необходимости проведения дорогостоящей модернизации аппаратных средств и программного обеспечения АСУ. Как правило, вопрос интеграции СЧР в существующую АСУ ТП решается положительно в случае наличия в составе аппаратных средств последней свободных коммуникационных портов или модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов и, кроме того, если имеется возможность доработки её программного обеспечения. Обычно такая доработка возможна, если прикладные программы АСУ ТП разрабатывались на основе современных универсальных SCADA – систем, имеющих возможность обмена информацией по стандартным протоколам. В противном случае доработка программного обеспечения, как правило, может быть проведена только автором нестандартного программного продукта. Практика интеграции СЧР в существующие АСУ ТП свидетельствует о том, что подключение к системам, эксплуатирующимся более 5–10 лет, оказывается нецелесообразным в силу больших затрат на модерни-

зацию и сложности организации работ. В этих случаях предпочтительным является создание отдельного операторского интерфейса для СЧР и размещение его на рабочем месте оператора АСУ ТП.

Вариант одновременного проведения работ по созданию СЧР и АСУ ТП является наиболее предпочтительным, поскольку позволяет организовать сопряжение систем за счёт согласованного выбора аппаратных средств и разработки прикладного программного обеспечения АСУ ТП с учётом потребностей СЧР. Здесь важно обратить внимание на определение перечня сигналов, передаваемых от СЧР в АСУ ТП, и управляющих воздействий, поступающих в СЧР с верхнего уровня, а также на выбор протокола обмена информацией и согласование проектных решений по аппаратным средствам.

Последний вариант, когда СЧР создаётся до проведения комплексной автоматизации объекта или является её начальным этапом, оказался одним из самых распространённых в практике работы Инженерного центра «АРТ». В этом случае начальным этапом работ по автоматизации объектов является внедрение одной или нескольких систем частотного регулирования в первую очередь там, где ожидается существенный эффект за счёт экономии электроэнергии и ресурса оборудования. По мере дальнейшего развития системы автоматизации объекта создаются новые локальные системы управления, контроля и учёта, включаемые в состав АСУ ТП. При этом одновременно с системой частотного регулирования целесообразно создание верхнего уровня АСУ ТП, обслуживающего на начальном этапе работ только СЧР, но способного к дальнейшему развитию, заключающемуся в возможности поэтапного наращивания его функций в части обслуживания вновь создаваемых локальных систем управления объектом.

Существуют специфические требования, которые должны предъявляться к аппаратным и программным средствам верхнего уровня АСУ ТП с целью обеспечения его развития.

Эти требования, прежде всего, зависят от предполагаемого объёма комплексной автоматизации объекта, определяемого составом автоматизируемого оборудования, количеством контуров регулирования, перечнем контролируемых параметров, номенклатурой приборов учёта и т. д. К сожалению, точное определение объёма автоматизации объекта на начальных этапах работ затруднено, особенно при отсутствии концепции автоматизации, эскизных проработок, технико-экономических обоснований и других документов, освещающих перспективы

комплексной автоматизации. В этом случае оказывается предпочтительным выбор универсальных аппаратных и программных средств для построения верхнего уровня АСУ ТП. Такими средствами являются промышленные и панельные компьютеры. Их преимущество состоит в универсальности, под которой в данном контексте можно понимать перспективы организации информационного обмена с большим числом локальных САУ, информационных систем и приборов учёта. Это достигается за счёт возможности организации большого числа коммуникационных портов разных типов и подключения широкой номенклатуры модулей ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. Базовое программное обеспечение компьютера позволяет использовать практически любое прикладное программное обеспечение, поставляемое с оборудованием системы автоматизации, а также использовать серийно выпускаемые программные продукты для разработки прикладного программного обеспечения АСУ ТП.

Таким образом, аппаратные средства верхнего уровня АСУ ТП, создаваемой при проектировании СЧР, должны наряду с интерфейсом оператора СЧР, обеспечивать:

- возможность организации локальных сетей объекта для подключения различных систем автоматизации;
- возможность подключения измерительных приборов и датчиков, а также выдачи команд управления непосредственно на исполнительные механизмы;
- возможность включения АСУ ТП в локальную сеть АСУ предприятия;
- возможность удалённого доступа для передачи информации в другие АСУ по телекоммуникационным каналам.

Разработку прикладного программного обеспечения АСУ ТП желательно проводить на базе одной из сертифицированных SCADA – систем, ориентированных на создание человеко-машинного интерфейса. Приобретая лицензии на программные продукты, следует ориентироваться на полный объём информации, который предполагается обрабатывать на верхнем уровне АСУ ТП, с учётом перспективы.

Существуют возможности построения АСДУ на базе современных операторских панелей, обладающих высокой производительностью, удобным операторским интерфейсом и достаточно развитыми коммуникационными возможностями. Однако, выбирая данный вид аппаратных средств, следует иметь в виду и некоторые ограничения по функциональным и коммуникационным возможностям, а также по использованию программных продуктов сторонних производителей, которые могут воспрепятствовать дальнейшему развитию системы.

Системы частотного регулирования являются локальными системами автоматизированного управления, достаточно легко интегрирующимися в АСУ ТП объектов и различные системы диспетчерского управления. При проведении поэтапной автоматизации объектов целесообразным представляется первоочередное внедрение систем частотного регулирования как составной части АСУ ТП, приносящей существенный экономический и технический эффект.

При разработке человеко-машинного интерфейса систем частотного регулирования следует учитывать перспективы автоматизации объекта, с тем чтобы на его основе можно было в дальнейшем построить верхний уровень АСУ ТП.