



Опыт ЗАО «ЭМИКОН» в разработке АСУТП объектов АК «Транснефть»

А.А. Алексеев, В.А. Алексеев (ЗАО «ЭМИКОН»)

Приведены основные этапы развития компании ЭМИКОН, отмечающей в 2013 г. 25-летие. Особое внимание уделено вопросам проектирования и разработки АСУТП объектов АК «Транснефть». Рассматриваются преимущества и недостатки упреждающего проектирования на основе типовых решений.

Ключевые слова: контроллер, ПЛК, автоматизация, АСУТП, типовые проектные решения, упреждающее проектирование.

В 2013 г. ЗАО «ЭМИКОН» отмечает четверть века своей работы в отрасли производства средств и систем промышленной автоматизации. 25 лет — это возраст зрелости, расцвета творческих и производственных сил.

Со дня своего образования основной концепцией фирмы стала разработка и производство микропроцессорных программируемых контроллеров, не уступающих по техническим характеристикам лучшим зарубежным аналогам.

За 25 лет работы фирма накопила серьезный опыт в области разработки и производства ПЛК, а также в создании систем автоматизации ТП с использованием этих контроллеров в различных отраслях промышленности.

Первый контроллер серии ЭК-1000 на базе самого мощного на тот момент микропроцессора КР1810 ВМ86 был создан в 1991 г. исключительно на отечественной элементной базе. В нем были реализованы некоторые схемотехнические решения (например, троирование контактов разъемов системной шины), которые позволили достичь достаточно высоких надежностных характеристик. Контроллер стал основой систем автоматизации, внедренных в ряде отраслей народного хозяйства: в коммунальных городских службах, на предприятиях аграрно-промышленного комплекса. С 1992 г. контроллеры ЭК-1000 начали поставляться предприятиям черной металлургии (АСУ прокатных станов, мартеновские цеха и др.).

Начиная с 1993 г., в связи с развалом производства отечественной электроники и появлением возможности использования импортных комплектующих изделий, практически все разработки уже велись на базе электронных компонентов ведущих мировых фирм.

Так были созданы модули серии ЭК-2000 и ПЛК на их основе [1], которые нашли широкое применение во многих отраслях промышленности: в металлургии, в трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов, газа, в атомной промышленности (на заводах по обогащению урана), в ракетно-космической и военной промышленности. Модернизированные кон-

троллеры этой серии и сейчас востребованы предприятиями вышеперечисленных отраслей.

В 1995 г. на базе контроллеров серии ЭК-2000 был разработан и изготовлен опытно-промышленный образец микропроцессорной системы автоматического регулирования давления с электроприводом (МСАРДЭ). Успешное внедрение МСАРДЭ [2] в магистральных нефтепроводах на ПНБ "Тихорецкая" (ОАО "Черномортранснефть") привело к тому, что в 1996 г. фирма была приглашена к участию в конкурсе АК «Транснефть» на поставку системы автоматизации нефтеперекачивающих станций (НПС).

Система автоматизации НПС, разработанная компанией, обеспечивала автономное поддержание режимов работы насосных агрегатов, задвижек, вспомогательных систем, а также изменение этих режимов либо автоматически, либо по командам с АРМ оператора-технолога как из местного диспетчерского пункта (МДП), так и из вышестоящего уровня управления — районного диспетчерского пункта (РДП).

Письмом от 31.10.1996 г. № 18–15/3036 вице-президент АК «Транснефть» А.С. Джарджиманов сообщил: "Всестороннее рассмотрение нашими экспертами представленных АО «ЭМИКОН» и другими организациями технико-коммерческих предложений на поставку системы автоматизации НПС, доработанных до эскизного проекта, показало, что в сравнении с предложениями других участников конкурса предложения АО «ЭМИКОН» наиболее предпочтительны".

АК «Транснефть» предлагает АО «ЭМИКОН» продолжить начатую работу в рамках договора с АК «Транснефть» на разработку, изготовление и поставку опытного образца системы с приемочными испытаниями образца на действующей НПС.

Микропроцессорная система автоматизации (МПСА) НПС «Родионовская-1» (АООТ ПМН, в настоящее время ОАО «Черномортранснефть») прошла приемочные испытания и была введена в эксплуатацию в 1998 г. [3, 4]. С этого момента предприятия трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов стали основными заказчиками для ЗАО «ЭМИКОН».



Операторная НБ «Усть-Луга»

В связи с насущной необходимостью АК «Транснефть» контроллер ЭМИКОН одним из первых в стране был сертифицирован как микропроцессорный пожарный прибор приемно-контрольный и управления [5]. Это позволило строить многофункциональные автономные системы автоматического пожаротушения (САП) как для объектов нефтегазовой отрасли, так и других пожароопасных промышленных объектов.

Успешное применение контроллеров ЭМИКОН на объектах магистральных нефтепроводов, а также на предприятиях атомной промышленности, накопленный опыт создания контроллеров и АСУТП позволили направить основные усилия компании на разработку контроллеров новых серий с более современными техническими характеристиками и функциональными возможностями [6, 7].

В результате успешной эксплуатации МПСА НПС «Родионовская-1» предприятия трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов стали постоянными заказчиками ЗАО «ЭМИКОН». По числу поставленных на сегодняшний день МПСА нефтеперекачивающих станций, резервуарных парков и нефтебаз в системе АК «Транснефть» фирма «ЭМИКОН» сохраняет лидирующее положение (за период с 1998 г. по 2012 г. было внедрено: 78 МПСА, 96 САП и 27 систем автоматического регулирования давления (САРД)).

В настоящее время для МПСА объектов АК «Транснефть» в качестве центрального контроллера в разработках ЗАО «ЭМИКОН» используются процессорные модули Modicon Quantum фирмы Schneider Electric и др. При этом контроллеры ЭМИКОН интегрируются в данные системы в качестве контроллеров удаленной связи с объектом (УСО). В составе контроллеров используются разработанные фирмой «ЭМИКОН» дополнительные функциональные блоки: барьеры искробезопасности, блоки защиты от импульсных перенапряжений, блоки питания датчиков и др.

В зависимости от конкретной задачи контроллеры УСО реализуют как простейшие алгоритмы нормализации и фильтрации входных сигналов, так и алгоритмы локальных систем (САРД, контроллеры противоаварийных защит). Это позволяет создавать более гибкие и максимально адаптированные под поставленные задачи системы. Центральные контроллеры микропроцессорных САП и САРД строятся на базе модулей ЦПУ разработки ЗАО «ЭМИКОН».

Накопленный опыт позволил компании в достаточно сжатые сроки разработать и внедрить такую сложную микропроцессорную систему автоматизации, какой является АСУТП нефтеналивного терминала «Усть-Луга» [8].

Разработка МПСА и САП для объектов АК «Транснефть» имеет существенную особенность.

Требования к МПСА, ее узлам и элементам, к алгоритмам функционирования жестко регламентированы ведомственными нормативными документами (РД, ОТТ, отраслевыми регламентами). Наряду с типизацией технических решений по проектированию НПС и резервуарных парков это позволило разработать типовые проектные решения (ТПР) по их автоматизации.

В результате вместо проектов привязки разработанных МПСА к технологическому объекту проектировщики на основе ТПР стали выполнять упреждающее так называемое одностадийное проектирование.

Достоинства одностадийного проектирования

1. Проектная документация на МПСА и САП в полном объеме может разрабатываться проектными организациями без участия изготовителей (системных интеграторов) этих систем.

2. Правильно разработанное проектировщиками задание на поставку при его реализации должно обеспечить состав, структуру и технические характеристики поставляемой МПСА, полностью отвечающие нормативным требованиям, предъявляемым к системе.

3. При этом остается определенная свобода выбора отдельных компонентов системы, что облегчает рациональный выбор поставщика АСУТП при проведении тендерных торгов, основываясь на предлагаемой стоимости поставки с учетом опыта разработки, изготовления, пуско-наладки и сопровождения ранее внедренных поставщиком систем.

Однако для эффективного проявления названных достоинств необходимо, чтобы ТПР были достаточно обоснованы и отработаны.

Кроме того, упреждающее проектирование требует существенно более высокой квалификации проектировщиков, чем при разработке проекта привязки. Даже при самых совершенных ТПР проектировщик, кроме знания нормативных требований, должен обладать серьезными знаниями в области конструкторской документации на МПСА.

Первое условие требует постоянного анализа действующих ТПР и их периодической доработки с привлечением заказчиков, ведущих проектировщиков и поставщиков МПСА и САП. Так, главным недостатком первой действующей редакции нормативного документа АК «Транснефть», содержащего ТПР (ОТТ-35.240.50-КТН-302-06), утвержденной в 2006 г., была ее ориентация на применение ПЛК одного конкретного поставщика.

К разработке новой редакции ТПР в 2009 г. ОАО «Гипротрубопровод» привлек ЗАО «ЭМИКОН» как организацию, имеющую наибольший опыт разработки и внедрения микропроцессорных систем автоматизации.

На основе анализа статистики отказов МПСА, произошедших на объектах АК «Транснефть» за последние 2 г., анализа актуализированных требований к МПСА и САП, определенных нормативными документами, а также анализа возможностей современных технических средств, были разработаны и приняты следующие типовые технические решения:

— структурные схемы МПСА и САП, отвечающие основным типам НПС: промежуточной, промежуточной НПС с резервуарным парком (РП), головной НПС, обеспечивающие применение ПЛК и другого оборудования от различных поставщиков;

— схемотехнические и конструктивные решения МПСА и САП НПС и РП;

— схемы организации электропитания МПСА и САП НПС и РП;

— алгоритмические модули МПСА и САП НПС и РП.

В настоящее время проектирование новых и реконструируемых МПСА и САП ведется на основе этих ТПР, направленных, прежде всего, на повышение отказоустойчивости МПСА и САП, хотя уже намечены и обсуждаются пути их дальнейшей доработки.

Как уже отмечалось, качество упреждающего проектирования на основе ТПР зависит также от квалификации проектировщиков. Последний опыт показывает, что этому требованию удовлетворяют только наиболее подготовленные организации, такие как ОАО «Гипротрубопровод» (Москва), его Самарский и некоторые другие филиалы.

Однако, когда к проектированию для объектов магистральных трубопроводов привлекаются проектные организации, не имеющие достаточного ресурса и опыта проектирования АСУТП, эта часть проекта выполняется с низким качеством. В этом случае изготовителю системы, отвечающему в конечном итоге за соответствие ее всем нормативным требованиям,

приходится затрачивать значительные усилия на переработку и последующее согласование многочисленных изменений.

Для решения проблемы снижения качества проектирования МПСА и САП требуется:

— повысить требования к проектной организации на этапе допуска ее к проектированию в части АТХ и АПТ;

— улучшить качество экспертизы проектов;

— дать возможность опытным организациям - разработчикам и изготовителям МПСА и САП, имеющим допуск к выполнению проектных работ, самим разрабатывать проекты в части АТХ и АПТ на субподряде у генерального проектировщика.

Последнее в особенности касается реконструкции объектов АК «Транснефть», МПСА и САП на которые ранее были поставлены такими организациями.

Список литературы

1. *Алексеев А.А.* Микропроцессорные системы автоматизации на базе контроллеров ЭК-2000 фирмы «ЭМИКОН» // Приборы и системы управления. 1998. № 10.
2. *Петров А.Г., Мулюков Ф.Г., Старицкий В.И., Волошин В.П., Алексеев А.А.* Микропроцессорная система автоматического регулирования давления в магистральных нефтепроводах с электроприводом поворотных затворов на базе контроллера ЭК-2314 // Трубопроводный транспорт нефти. 1995. № 10.
3. *Алексеев А.А., Елисеев В.М., Иваницкий О.Л., Забазнов В.М., Старицкий В.В.* Результаты испытаний отечественной микропроцессорной системы автоматизации НПС // Трубопроводный транспорт нефти. 1998. № 6.
4. *Алексеев А.А., Алексеев В.А., Елисеев В.М., Трофимов Е.А.* Микропроцессорная система автоматизации НПС на базе отечественных технических средств // Трубопроводный транспорт нефти. 1999. № 2.
5. *Алексеев А.А., Алексеев В.А., Алексеев М.А., Верхов В.Т., Желтенко О.Г.* Контроллер системы автоматического пожаротушения КСАП-01 // Промышленные АСУ и контроллеры. 2000. № 1.
6. *Алексеев А.А., Варшавский З.М.* Применение промышленных контроллеров ЭМИКОН на базе модулей серии DCS-2000 для построения АСУТП // Автоматизация в промышленности. 2012. № 1.
7. *Алексеев А.А., Алексеев В.А., Варшавский З.М.* Применение контроллеров серии DCS-2000 каркасного исполнения в системах автоматизации нефтеперекачивающих станций // Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2011. № 1.
8. *Алексеев А.А., Алексеев В.А., Балашов А.В., Дербышев И.А., Березкин Н.Е.* Автоматизация технологических процессов нефтеналивного терминала «Усть-Луга» на базе контроллеров ЭМИКОН и Modicon // Сфера Нефтегаз. 2012. № 3.

*Алексей Александрович Алексеев — канд. техн. наук, ген. директор,
Василий Александрович Алексеев — зам. ген. директора ЗАО «ЭМИКОН».
Контактные телефоны/факсы: (495) 785-51-82, 460-38-44, 460-40-59.
E-mail: emicon@dol.ru*

Редакция журнала «Автоматизация в промышленности» поздравляет коллектив компании ЭМИКОН с 25-летним Юбилеем и желает успехов в работе и творчестве, дальнейшего преумножения опыта и профессиональных знаний, что поможет уверенно выводить на рынок промышленной автоматизации инновационные и современные продукты автоматизации.