
Технология многоэтапного внедрения – эффективное средство решения проблем модернизации систем контроля и управления

Выпуск 12'2001

В.А. Менделевич

Рассматриваются преимущества новой технологии модернизации систем контроля и управления (СКУ) энергетическим оборудованием, построенной на базе ПТК «САРГОН».

Экономические и финансовые кризисы, сотрясавшие Россию последние годы, существенно замедлили темпы ввода новых энергетических мощностей и реконструкции действующего оборудования. Увеличивающийся износ оборудования электростанций остро поставил вопрос о необходимости его модернизации. Именно на модернизацию оборудования всех видов, установленного на энергетических объектах, направлены сейчас основные усилия всех организаций: энергетических предприятий, производителей основного энергетического оборудования и средств контроля и управления, монтажно-наладочных организаций и т.п. Ввиду большого объема работ, намечаемых к выполнению на ТЭС России, облик отечественной энергетики ближайшего будущего в большой степени определяется тем, с какими приоритетами будет осуществляться модернизация.

Необходимым условием эффективной работы энергетического оборудования является выполнение серьезной модернизации систем контроля и управления (СКУ) технологическими процессами. При использовании современных отечественных средств автоматизации срок окупаемости АСУТП может не превышать 2-3 лет.

Одним из главных возражений против внедрения управляющих АСУТП на ТЭС России является **неготовность отечественного оборудования для автоматизации**. Действительно, надежность исполнительных устройств и датчиков, установленных на наших электростанциях, оставляет желать лучшего. Однако, действующие сейчас на большинстве объектов избирательные системы управления (ИСУ) с точки зрения надежности исполнения команд не имеют преимуществ перед управлением с автоматизированных рабочих мест (АРМ) машинистов через микропроцессорные контроллеры. Наоборот, более совершенная система автоматического контроля позволяет автоматически диагностировать правомерность выдачи, правильность и своевременность выполнения команды. Продуманная реализация микропроцессорного дистанционного управления позволяет в дальнейшем без особых затрат и какого-либо ремонта реализовать функции технологических защит (выдачи команд), блокировок, запретов и функционально-группового управления (ФГУ).

Другой большой проблемой при внедрении АСУТП нового поколения является **неготовность эксплуатационного персонала**. В связи с широким распространением персональных компьютеров острота этой проблемы несколько снизилась. Также исчезла паническая боязнь облучения от монитора, наблюдавшаяся несколько лет назад. Наиболее серьезной из проблем готовности персонала является взаимозаменяемость операторов-машинистов при внедрении АСУТП на одном из энергоблоков станции. В некомфортных условиях оказываются также машинисты, эксплуатирующие частично автоматизированное оборудование. Например, если турбина управляется только через АРМ АСУТП, а котел - через традиционные пульта с ИСУ, машинист вынужден

одновременно использовать различные способы управления, что увеличивает психологическую нагрузку на него и повышает вероятность ошибочных действий.

Третьей проблемой является жестокий дефицит финансовых ресурсов. Вследствие этого сроки разработки и внедрения АСУТП растягиваются на годы, а система, только вступившая в строй, часто уже является морально устаревшей. Сочетание проблем финансового дефицита с разнотипностью способов управления приводит к длительной фиксации переходного состояния системы управления, сильно затрудняющего эксплуатацию.

Клубок серьезных проблем, возникающих при внедрении полнофункциональных управляющих АСУТП, часто воспринимается руководством энергопредприятий как непреодолимое препятствие, в результате чего от комплексной автоматизации отказываются, ограничиваясь созданием информационных систем и внедрением локальных регуляторов. Между тем **опыт внедрений** показывает, что все перечисленные **проблемы могут быть успешно решены при использовании современного программного обеспечения и схемы внедрения**, специально приспособленной для отечественных условий.

Новая технология модернизации СКУ

Предлагаемая технология модернизации включает несколько принципиальных положений, отличающихся от традиционно используемых.

Поддержка многоэтапного процесса внедрения

Создание полнофункциональной АСУТП энергоблока за один цикл разработки-наладки-внедрения очень удобно для разработчика, но в условиях нестабильного финансирования часто приводит к долгострою. При этом финансовые средства, уже частично затраченные заказчиком, замораживаются на несколько лет, а приобретенные технические средства автоматизации подвергаются моральному и физическому износу (как ни странно на первый взгляд, но длительное хранение для сложных электронных устройств значительно опаснее, чем непрерывная эксплуатация).

В сегодняшних условиях целесообразен другой способ создания АСУТП – последовательность нескольких коротких циклов (от полугода до года) разработки-наладки-внедрения функционально законченных подсистем.

В результате применения этого способа труд разработчика усложняется, но продолжительность отдельных циклов внедрения при этом сокращается в несколько раз, что значительно ускоряет окупаемость капитальных затрат. Чтобы многоэтапное создание и внедрение не увеличивало суммарной стоимости АСУТП необходимо применять средства автоматизированного проектирования.

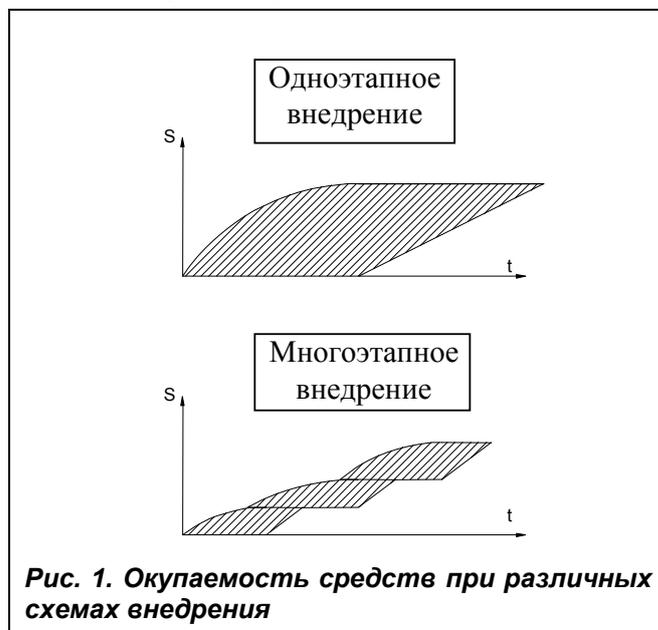


Рис. 1. Окупаемость средств при различных схемах внедрения

Проектирование от объекта, а не от средств автоматизации

Одним из главных препятствий на пути многоэтапного внедрения является традиционный подход к проектированию АСУТП «от средств автоматизации». При необходимости расширения объемов контроля и управления или замены технических средств проектирование «от средств» приводит, как правило, к необходимости

значительной корректировки проекта и ошибкам, что увеличивает сроки и стоимость выполнения работ.

Последовательное использование современной объектно-компонентной технологии создания АСУТП предполагает другой путь: «от описания объекта к алгоритмам контроля и управления» с привязкой подготовленной системы к программно-техническим средствам лишь на последнем этапе проектирования. Наличие системы автоматизированного проектирования позволяет выполнять привязку к выбранным техническим средствам путем вызова последовательности автоматических процедур с минимальными трудозатратами для разработчика АСУТП.

Проектирование «от объекта» обеспечивает максимальную независимость алгоритмов контроля и управления от конкретного программно-технического комплекса и реализации АСУТП, что позволяет с небольшими трудозатратами производить наращивание или замену технических средств системы в процессе модернизации и эффективно тиражировать технические решения на аналогичные объекты.

Одновременность выполнения первых этапов **на нескольких технологических установках.**

Разнотипность технических средств и методов контроля и управления различными установками одного объекта, возникающая, например, при модернизации СКУ на одном энергоблоке (энергетической установке), увеличивает нагрузку на машинистов и нарушает взаимозаменяемость эксплуатационного персонала.

Для решения этой проблемы предлагается выполнять первые недорогие этапы внедрения одновременно на нескольких энергоустановках. Кроме взаимозаменяемости персонала это обеспечит также постепенность процесса перехода на новую СКУ.

Активное использование элементов существующей СКУ

При модернизации СКУ часто применяется «бульдозерный» вариант - существующая система уничтожается, а на ее месте создается новая. Такая технология модернизации не позволяет производить поэтапное внедрение, требует продолжительной остановки технологического оборудования и приводит к его полной остановке на длительное время в случае острого дефицита денежных средств.

Использование современных технических средств (малоканальных контроллеров, подключенных к дублированной промышленной сети) позволяет размещать микропроцессорные устройства ввода/вывода непосредственно в существующих шкафах, панелях, приборных щитах и т.п. При этом в несколько раз снижается совокупная стоимость внедрения (экономятся затраты на кабель, шкафы для контроллеров, монтажные работы), не растрачивается дефицитное пространство в релейных и щитовых помещениях, обеспечивается выполнение большей части работ по монтажу и наладке АСУТП без остановки основного технологического оборудования.

Процесс модернизации может выполняться практически незаметно для операторов-машинистов, т.к. существовавшие системы отображения и избирательного управления на блочном щите могут в течение требуемого времени продолжать функционировать (уже через контроллеры в модернизированной части СКУ).

«Безударность» перехода на новую СКУ

Важным элементом новой технологии создания АСУТП является возможность поэтапного перехода оперативного персонала на работу с новой СКУ. Практика внедрений на нескольких ТЭС РФ, в частности, на ТЭЦ-21 ОАО «Мосэнерго» показывает, что после непродолжительного периода настороженности оперативный персонал убеждается в преимуществах новой системы и становится ее активным сторонником.

Возможность параллельного функционирования старой и новой СКУ в течение длительного периода позволяет операторам-машинистам освоить новую технику без излишнего напряжения. Постепенность перехода обеспечивает также взаимозаменяемость оперативного персонала, о чем уже говорилось выше.

Модернизация СКУ как «двигатель прогресса»

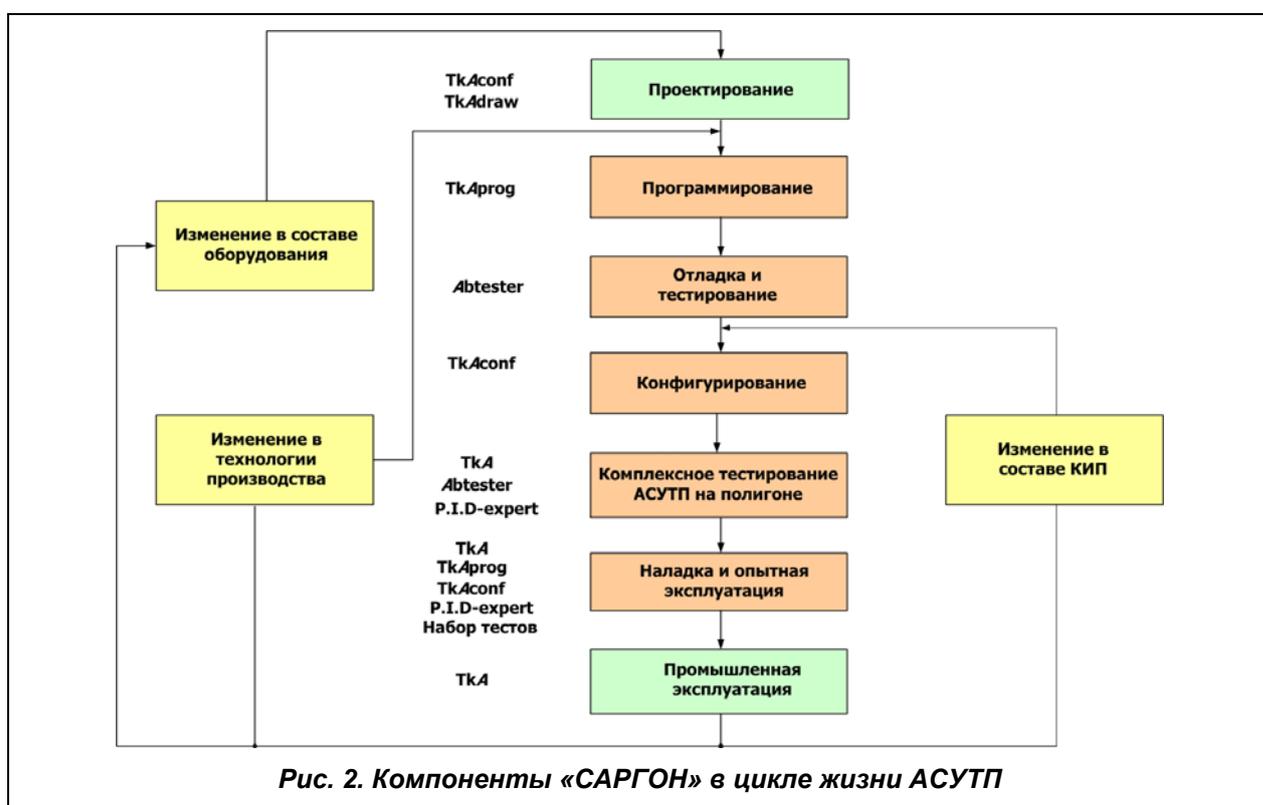
Большая «притягательная сила» современной СКУ обеспечивает включение «самоподхвата» развития системы после первого успешного внедрения. Ее активными сторонниками становятся руководители технологических цехов и подразделений ТЭС. Развитие СКУ оказывает мощное «омолаживающее» воздействие на все оборудование:

- стимулируется замена средств КИП;
- внедрение управляющих функций активизирует процесс замены арматуры и исполнительных механизмов;
- более точное диагностирование основного оборудования с помощью средств вычислительной техники выявляет «узкие места» технологических установок, что дает возможность повысить эффективность ремонтов основного и вспомогательного оборудования.

Важным свойством предлагаемой технологии поэтапной модернизации СКУ является высокая скорость внедрения, что помимо финансового, создает большой психологический эффект, т.к. эксплуатационная служба ощущает свою тесную связь с системой, способной быстро модифицироваться для удовлетворения нарастающих потребностей пользователей.

Применение технологии поэтапной модернизации СКУ

Проведенное рассмотрение особенностей текущей ситуации в энергетике РФ и преимуществ использования новой технологии поэтапной модернизации СКУ, уже проверенной на нескольких ТЭС России, позволяет утверждать, что ее применение обеспечивает не только существенную экономию средств, но и является катализатором процесса модернизации всего энергетического производства.



Необходимым условием применения технологии поэтапной модернизации СКУ является активное использование современных принципов «системостроения». Эти принципы должны быть поддержаны программной системой проектирования (сквозного проектирования), обеспечивающей проектирование СКУ «от объекта», автоматическое распределение сигналов по техническим средствам и генерации конфигурации

программных средств реального времени, автоматизированное внесение изменений в проект, ведение единой базы данных для объекта масштаба ТЭС (до 200000 сигналов) и т.д.

В результате 10-летних усилий коллектива ЗАО «НВТ-Автоматика» был разработан программный комплекс «САРГОН», включающий требуемую систему сквозного проектирования, эффективную систему реального времени и мощные средства тестирования, которые обеспечивают автоматическую проверку согласованности поэтапно модернизируемых подсистем. Технология модернизации СКУ на базе комплекса «САРГОН» разработана и применена на нескольких ТЭС.

Наиболее крупной из внедренных является АСУТП ТЭЦ-21 АО МОСЭНЕРГО, охватывающая 10 энергоблоков (2хТ-250-240, 7хТ-100-130, 1хПТ-80-130). В соответствии с изложенными принципами на первом этапе была создана недорогая информационная система, использующая технические средства прежней СКУ. В течение последних 2-х лет на этой ТЭЦ производится развитие АСУТП путем добавления микропроцессорных контроллеров и поэтапного внедрения управляющих функций. Все выделяемые финансовые средства быстро дают отдачу - воплощаются в новых элементах АСУТП.

Разительным контрастом на этом фоне выглядит модернизация СКУ ХВО-2 этой же станции (и тем же подрядчиком!). Модернизация, выполняемая по традиционной технологии одноэтапного внедрения из-за отсутствия финансовых средств на приобретение арматуры, средств КИП, щитов и кабельной продукции, продолжает откладываться. Внедрение спроектированной 4 года назад системы приостановлено, а приобретенные контроллеры физически и морально изнашиваются на складе. При технологии многоэтапного внедрения использование выделенных средств уже обеспечило бы функционирование законченной подсистемы СКУ.