

# КОНСТРУИРОВАНИЕ ТИПОВЫХ СТРУКТУР СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В АДТ-ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**С**овременные программно-информационные средства агрегативно-декомпозиционной технологии автоматизированного проектирования (комплекс AutomatiCS компании Consistent Software) позволяют значительно повысить качество работы проектировщика, сократить время создания проекта, упростить как сам процесс разработки сложных систем, так и их последующее информационное сопровождение. Информационной основой технологии является *база структурированных и формализованных знаний* о принятии типовых проектных решений в части выбора и соединения функциональных и технических структур различных уровней сложности. Понятие "типовое решение, типовая структура" применимо в АДТ для любого устойчивого проектного решения любого состава и сложности, то есть наряду с понятием "типовая система управления" имеют место понятия "*типовая структура регулирования*", "*типовая структура контроля*", "*типовая структура управления исполнительным механизмом*" и т.д.

Основной подход к описанию предметной области проектирования в АДТ-технологии — представление и накопление комплекса знаний о технических структурах систем в виде иерархической системы понятий и функциональных, принципиальных, монтажных связей между ними. Структура представления знаний при этом модели-

руется как иерархия классов с механизмом наследования общих свойств. Чтобы обеспечить декларативность представления знаний, разработан специализированный язык описания вариантов декомпозиции и агрегирования структур различных уровней сложности (язык YRD). Как универсальный виртуальный образ проектируемой системы используется понятие единой модели, начальное построение которой наиболее эффективно на стадии проектирования. В дальнейшем единая модель может существовать вне зависимости от проекта на бумажном носителе.

При этом описание на языке YRD сложных типовых структур, к которым следует отнести системы управления механизмами собственных нужд ТЭС, вызывает даже у высококвалифицированного проектировщика определенные затруднения, которые неизбежно ведут к возникновению ошибок в описании.

Новая подсистема конструирования схем для AutomatiCS АДТ обеспечивает формирование типовой структуры средствами графического редактора с одновременным отображением ее в виде АДТ-модели (рис. 1).

Исходное состояние информационных баз перед началом создания типовых структур средствами подсистемы конструирования:

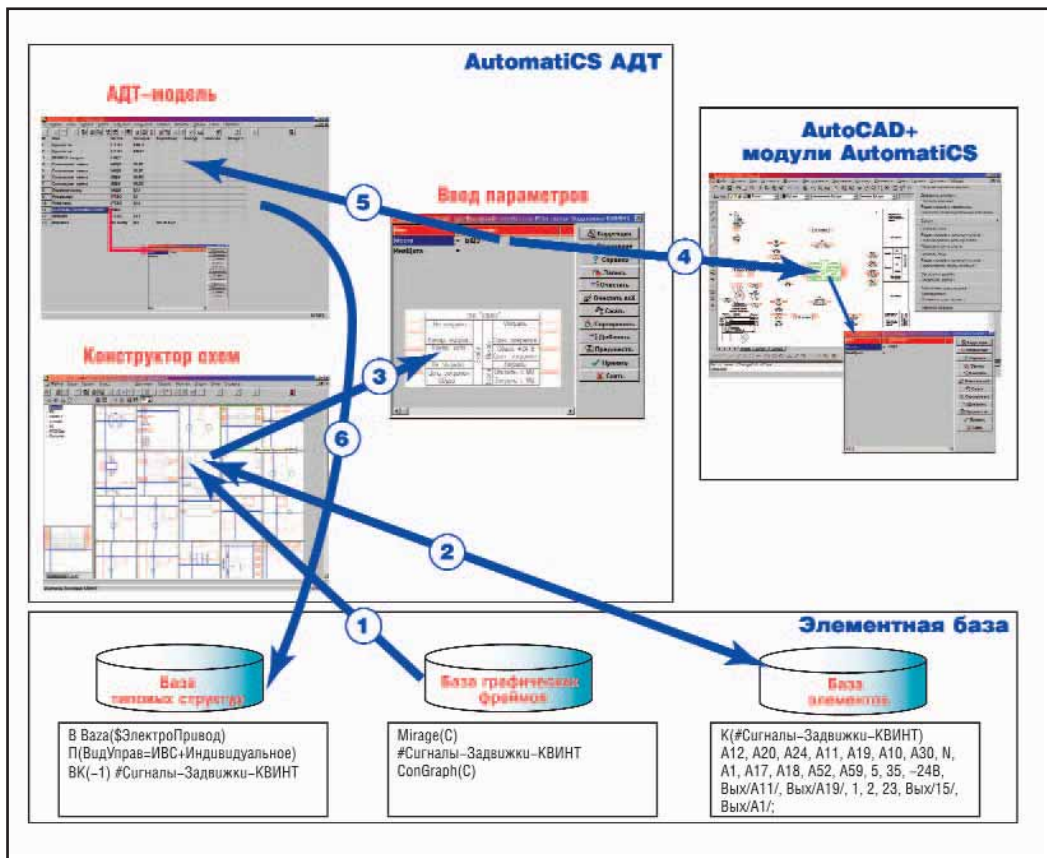
- база содержит описание имен функциональных или физических контактов элементов, а так-

же возможные типовые варианты их (элементов) реализации;

- база включает описание графических изображений (фреймов) элементов, которые кроме постоянного изображения содержат окна (слоты) для ввода переменной информации (такая информация вводится либо в диалоге в момент принудительной активации фрейма, либо автоматически при документировании элемента из АДТ-модели), точки присоединения связей к контактам элемента (стыки).

Из множества изображений или из списка имен проектировщик выбирает элемент для вставки в чертеж (действие 1), при этом система проверяет наличие и соответствие описаний контактов элемента его стыкам во фрейме (действие 2). До момента непосредственной вставки изображения элемента в чертеж подсистема запрашивает то минимальное количество его параметров, которое необходимо для дальнейшего уточнения всех характеристик прибора в ходе агрегативно-декомпозиционного синтеза (действие 3). Далее изображение элемента с заполненными слотами вставляется в поле чертежа (действие 4), одновременно подсистема добавляет соответствующий элемент в АДТ-модель (действие 5). Установка связей между контактами элементов в поле чертежа с их одновременным отображением в АДТ-модели также осуществляется средствами подсистемы конструирования.

Помимо функциональных элементов типовые структуры систем управления зачастую содержат типовые клеммно-модульные соединители. Так, ряды зажимов шкафов, в которых собирается силовая часть систем управления, как правило разрабатываются заводом-постав-



♦ Рис. 1. Структура подсистемы конструирования типовых структур

щиком комплектного щитового оборудования; последовательность зажимов по их назначению в соединителях строго определена и не может быть изменена проектной организацией. Следовательно, кроме элементов и связей, полная типовая структура должна содержать типовые зажимы клеммных соединителей. На рис. 2 приведен фрагмент

одновременной вставки клеммы в чертеж и АДТ-модель с автоматическим разрывом связи.

Таким образом принципиально-монтажная структура, выполненная средствами подсистемы конструирования, представляет собой единое целое графического изображения и АДТ-интерпретации. По каждому объекту схемы (функциональному

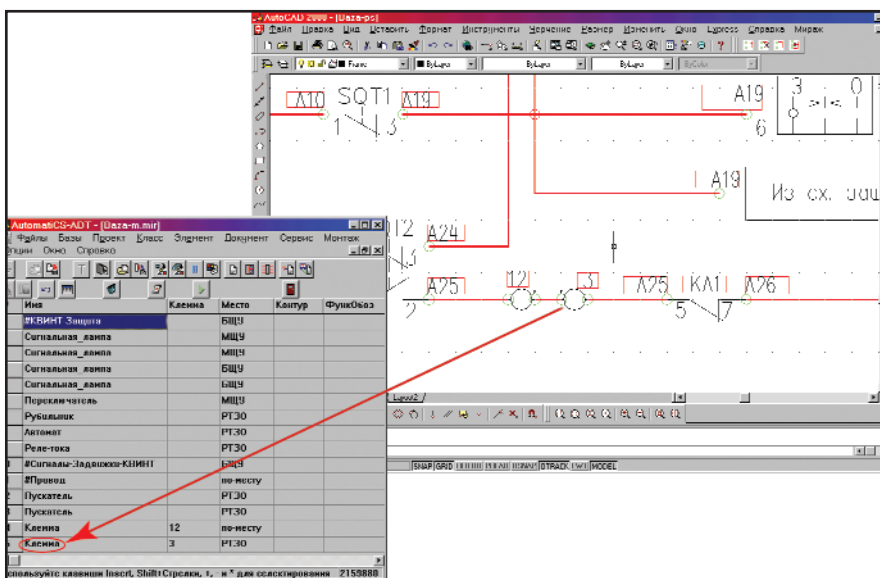
элементу, связи, зажиму соединителя) доступна параметрическая информация, уточняющая не только его функциональные характеристики, но и расположение в пространстве технологического объекта, принадлежность к конкретным щитовым устройствам и т.д. Это позволяет эффективно использовать модель не только на стадии проектирования, но и в процессе монтажа, наладки и эксплуатации системы.

АДТ-модель созданной структуры с уточненными в ходе агрегативно-декомпозиционного синтеза функциональными характеристиками элементов и собранными (агрегированными) типовыми клеммными соединителями авто-

матически переводится в описание на языке YRD и сохраняется в базе для дальнейшего автоматизированного использования в качестве типовой (действие 6).

В составе АДТ-технологии подсистема конструирования использована ЗАО "Зарубежэнергопроект" при проектировании систем управления механизмами ВПУ ТЭС "Харта". Средствами конструирования были разработаны полные электрические схемы управления механизмами собственных нужд ВПУ. Как типовые в базу занесены около десяти структур; общее количество структур объекта – 60. Построение средствами АДТ модели проекта (около 1500 элементов и более 5000 связей), включающей все функциональные элементы, клеммные соединители и кабели, потребовало не более полутора часов.

Е. С. Целищев, д.т.н., с.н.с.,  
А. Г. Салин, д.т.н., с.н.с.,  
А. Н. Шемякин, инж.,  
А. С. Гаврилов, инж.  
Ивановский государственный  
энергетический университет  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: sales@csoft.ru



♦ Рис. 2. Вставка клеммы № 3 в АДТ-модель и в чертеж