

УДК 06.05: 621.311

Ю. А. Асанбаев, д.т.н.; Т. Г. Горелик, к.т.н. – ОАО «НИИПТ»,  
Санкт-Петербург

## **ОАО «НИИПТ»: Отдел АСУ вчера, сегодня, завтра!**

---

История разработки российских автоматизированных систем управления началась в 1960-х годах одновременно с возникновением отечественных средств вычислительной техники. В это время в СССР появились специальные лаборатории, занимающиеся работой в данной области. В НИИПТ была создана лаборатория автоматизированных систем управления, положившая начало работам данного направления в институте. Основным видом деятельности данного подразделения ОАО «НИИПТ» стала разработка систем управления для передач и вставок постоянного тока. С 1985 г. отдел начал разработки систем управления для подстанций переменного тока.

Первая промышленная автоматизированная система управления, созданная специалистами отдела АСУ, была разработана на базе первого в СССР полупроводникового вычислительного комплекса «Днепр». Система была внедрена в 1976 г. на подстанции постоянного тока  $\pm 400$  кВ «Михайловская». Несмотря на скромные возможности вычислительной техники первого поколения, в системе решался комплекс задач установившегося режима. Особенно значимой стала реализация для эксплуатационных служб подстанции контроля углов зажигания ртутных вентиляей, которая на тот период времени не имела решения другими способами.

При разработке и внедрении промышленной системы АСУ ТП ПС  $\pm 400$  кВ «Михайловская» специалистами ОАО «НИИПТ» впервые был реализован целый комплекс мероприятий по проектированию, шеф-монтажу и сопровождению системы. В тесном сотрудничестве с эксплуатационными службами были решены задачи наладки, испытаний, питания, заземления и экранирования. Все эти вопросы рассматривались впервые, на подстанциях переменного тока не существовало систем, работающих в реальном времени.

Значительным достижением отдела АСУ стало создание системы автоматизации мощного стенда 500 кВ, предназначенного для испытаний в Минэнерго СССР оборудования сверхмощной передачи постоянного тока 1500 кВ Экибастуз–Центр. Данная система была создана на базе управляющего вычислительного комплекса УВК М-6000 и введена в

промышленную эксплуатацию в 1979 г. На ней был проведен значительный объем исследований:

- помехообразующих влияний;
- методов заземления комплекса (предоставлялась уникальная возможность выбора между общеподстанционным заземлением и автономным, вынесенным за общий контур заземлением);
- путей распространения помех (что особенно важно для преобразовательных подстанций, где при коммутации вентилей 12 раз в период генерируются килогерцовые импульсы длительностью около 300 мкс);
- форм представления информации дежурному персоналу;
- общей структуры архивов.

Следующий этап развития АСУ ТП в отделе пришелся на середину 1980-х годов и ознаменовался созданием мощных комплексов, которые могли составить достойную конкуренцию европейским разработкам. Одна из первых таких автоматизированных систем управления была установлена на Выборгской преобразовательной подстанции 330/400 кВ, осуществляющей передачу электроэнергии в Финляндию. Созданная АСУ ТП на базе управляющих вычислительных комплексов СМ-2М и СМ-1М охватывала около 500 аналоговых и 2500–3000 дискретных сигналов. Она обеспечивала отображение технологической информации о состоянии оборудования для оперативного персонала в нормальном режиме работы энергообъекта. Данная система побила все рекорды надежности и живучести вычислительных средств, проработав в режиме непрерывной эксплуатации более 25 лет.

Особые требования предъявлялись к интерфейсу «оператор-система», который разрабатывался в тесном контакте с эксплуатационным персоналом Выборгской преобразовательной подстанции и учитывал особенности данной конкретной подстанции. При разработке и внедрении Выборгского комплекса впервые в отечественной электроэнергетической практике отделом АСУ ОАО «НИИПТ» были решены следующие задачи:

- в 1985 г. внедрен первый отечественный цифровой осциллограф для электроэнергетики разработки НИИПТ, который использовался около двадцати лет. На его базе специалистами отдела АСУ был впоследствии создан программный комплекс для обработки и отображения аварийной информации от распределенных разнородных устройств регистрации, представленный в настоящее время в составе системы АСУ ТП на многих объектах ОАО «ФСК ЕЭС»;
- произведена метрологическая аттестация комплекса по специальной программе, утвержденной Минэнерго, Госстандартом и Ленэнерго.

По разработанной отделом АСУ методике впоследствии был аттестован ОИК Ленэнего;

- разработаны и внедрены датчики аналоговых и дискретных сигналов, ставшие базой для витебских датчиков серии Е, выпускаемых и в настоящее время;
- разработана и внедрена уникальная система регистрации качества электроэнергии на соответствие контрактным условиям. Данная система регистрировала влияние энергосистем Финляндии и Норвегии, короны в сети 400 кВ и даже воздействие возмущений солнечной активности;
- совместно с ФГУП «ВЭИ» созданы системы диагностики синхронных компенсаторов 100 и 150 МВ·Ар, внедренные в конце 1990-х годов, и системы диагностики силовых трансформаторов.

Особенно важным являлся комплекс работ по отображению и хранению аналоговой и дискретной информации в нормальных и аварийных режимах. Данный комплекс прошел на подстанции многолетнюю проработку с целью максимального учета конкретных особенностей автоматизируемого объекта и специфики восприятия информации оперативным и неоперативным персоналом. Результаты работы над данным комплексом позволили оптимизировать требования электроэнергетики к объему дискретной информации, предоставляемой оператору. Была сформирована современная концепция системы представления информации.

В середине 1990-х годов отдел АСУ ОАО «НИИПТ» вышел за рамки постоянного тока и начал вести разработки для крупных подстанций переменного тока. Особенно успешно внедрялись цифровые осциллографы на базе машин PMOT и ТВСО Северодонецкого НПО «Импульс». Осциллографы были установлены на всех подстанциях 1150 кВ «Экибастузская», «Кокчетавская», «Кустанайская», на подстанции 750 кВ «Белый Раст», на подстанциях 500 кВ «Владимирская» и «Луч», на Колымской ГЭС и на других объектах. В этот же период по договору с ОАО «Газпром» была разработана и прошла успешные натурные испытания АСУ ТП для блочной газотурбинной электростанции. АСУ обеспечивала автоматический разогрев контейнеров, запуск двигателя и синхронизацию генератора. Реализация данного проекта позволила специалистам отдела приобрести первоначальный опыт интеграции в единую систему комплексов разных изготовителей с самыми различными техническими характеристиками и интерфейсами.

К этому моменту отделом АСУ ОАО «НИИПТ» был уже накоплен значительный опыт практического внедрения разных систем автоматизации в электроэнергетике. Это позволило поставить вопрос о разработке

отечественного управляющего вычислительного комплекса (УВК). Партнером ОАО «НИИПТ» по решению данной задачи стал Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения (ФГУП «РНИИ КП»), специалистами которого был создан набор входных модулей УСО. Данная разработка являлась единственной в своем роде за счет специализации комплекса непосредственно на использование его в электроэнергетике, тогда как другие системы были ориентированы на решение задач автоматизации тепловых электростанций. Назначение комплекса обусловило модульность его построения и наличие в нем системы единого времени. Указанные требования были написаны в начале 1990-х годов. Потребовалось более 10 лет, чтобы убедить производителей технических средств в правильности данного подхода к построению систем автоматизации для электроэнергетики.

Результатом сорокалетней научно-исследовательской работы и практического опыта внедрения АСУ ТП стал уникальный программный комплекс СКАДА-НИИПТ. Его созданию предшествовала работа по решению основополагающих вопросов создания АСУ ТП. Проводился детальный анализ особенностей отечественных энергообъектов, определялись задачи для автоматизированных систем управления, разрабатывались различные варианты программно-технических решений.

СКАДА-НИИПТ является специализированной системой, направленной на решение задач автоматизации энергообъектов. Получая разностороннюю информацию от интегрированных в АСУ ТП подсистем, СКАДА-НИИПТ позволяет производить сбор и регистрацию в реальном масштабе времени информации об аварийных и установившихся процессах, проводить комплексную обработку информации, создавать архивы и отображать информацию в графических и табличных формах. СКАДА-НИИПТ дает возможность обслуживающему персоналу управлять энергетическим объектом, проводить анализ установившихся режимов и аварийных процессов и создавать различные отчетные документы и ведомости по состоянию энергообъекта.

В последнее десятилетие отдел АСУ активно развивается: увеличиваются производственные возможности, расширяется численный состав отдела, повышается профессиональный уровень персонала, растут объем и качество продукции. Основной нашей задачей, по-прежнему, остается отслеживание и учет постоянно меняющихся требований к системам, потребностей заказчиков, разработка и освоение новых техник и технологий. В настоящее время основная продукция отдела – программный комплекс СКАДА-НИИПТ, представлен на 25 объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и на многих энергообъектах, находящихся в ведении других компаний.

В настоящий момент специалистами ОАО «НИИПТ» устанавливаются системы АСУ ТП на энергообъектах, имеющих стратегическое значение для проведения зимних Олимпийских игр – Сочи 2014: ПС 110 кВ «Роза Хутор», «Лаура», ПС 220 кВ «Поселковая», «Псоу» и Краснополянская ГЭС. Специалистами отдела осуществляются все этапы разработки и внедрения автоматизированных управляющих систем, начиная от проектирования и заканчивая сопровождением уже работающих комплексов.

Мы – российские разработчики, с оптимизмом смотрим в будущее, создавая и разрабатывая свои системы АСУ ТП на базе инновационных технологий и с максимальным учетом требований российской энергетики.