

20 лет назад мы жили в совершенно другой стране. Шли 90-е годы, получившие в новой истории России название «лихих девяностых», годы революционных изменений, годы промышленного упадка, когда значительно уменьшилось централизованное государственное финансирование НИОКР и всей отечественной науки, а в расчетах между предприятиями из оборота практически ушли деньги и широкое распространение получил бартер. В 1993 году было создано общество с ограниченной ответственностью «АСУ-ВЭИ», которое в эти дни отмечает свой юбилей.



| Система мониторинга разработки ООО «АСУ-ВЭИ» для МЭС Сибири ОАО «ФСК ЕЭС»

ПРОВЕРЕНО ВРЕМЕНЕМ

20 лет компании АСУ-ВЭИ

Страна менялась, менялась ее экономика, шли революционные процессы, когда сначала «до основанья» разрушали, а уже только «затем» собирались строить... Разрушились привычные сложившиеся связи отраслевых научных организаций с предприятиями – изготовителями разработок. Стало очевидно, что традиционные для СССР громоздкие структуры научных многопрофильных организаций стали нежизнеспособными. Массовый характер приобрел

ход из науки квалифицированных специалистов. Ситуация в прикладной науке осложнялась еще и тем, что в девяностые годы в мире и в нашем народном хозяйстве происходил массовый переход на применение цифровых технологий в создании средств автоматизации технологических процессов. Кроме того, приходилось считаться с возросшей конкуренцией с импортной техникой, поступление которой в нашу промышленность в то время существенно возросло, что далеко не всегда было оправданным.

Насущным и необходимым становилось внедрение новых форм организации разработок, изготовления и производства новой продукции. Группе специалистов Всероссийского электротехнического института имени В. И. Ленина перспективной представлялась идея создания относительно небольших проблемно-ориентированных научно-производственных структур, тематика которых в максимальной степени соответствовала бы запросам рынка энергетики. Так было создано Товарищество

«АСУ-ВЭИ», название которого отражало основное направление работ и подчеркивало связь и преемственность работ института. Надо сказать, что ВЭИ был едва ли не лучшей кузницей высококвалифицированных специалистов по автоматическому регулированию в отечественной энергетике и электропромышленности. Этот коллектив был создан д.т.н. Г. Р. Герценбергом, и в течение многих лет им руководил д.т.н. В. Д. Ковалев. Основной тематикой работ этой группы были прикладные научные исследования по автоматическому регулированию возбуждения генераторов, противоаварийной автоматике энергосистем, автоматическому управлению активной и реактивной мощностью энергетических агрегатов, автоматическому управлению и защите высоковольтных полупроводниковых преобразователей. Разработки носили комплексный характер, начиная от теоретических исследований и заканчивая внедрением разработанных изделий на действующих объектах энергетики.

Начальный капитал предприятия был сформирован из интеллектуальной собственности и состоял из знаний, опыта и репутации специалистов, заработанной на протяжении многих лет работы в энергетике. Учредители компании изначально планировали и предполагали, что новое предприятие будет заниматься всей названной проблематикой, и первым руководителем «АСУ-ВЭИ» стал В. Д. Ковалев, который десять лет возглавлял предприятие.

Время и формирующийся рынок вносили свои корректизы в деятельность молодого товарищества. Не все научные направления оказались востребованными, но так или иначе формировались основные направления работы. В 1998 году была начата разработка комплекса мониторинга электротехнического оборудования передачи постоянного тока РФ–Финляндия, и в компании были развернуты работы по созданию систем непрерывного контроля. Сегодня создание программно-технических комплексов и приборов мониторинга и диагностики высоковольтного электротехнического оборудования электростанций и подстанций и систем автоматического регулирования возбуждения генераторов – основные виды деятельности ООО «АСУ-ВЭИ».

С 2001 по 2003 год поэтапно введен в эксплуатацию уникальный комплекс, охватывающий непрерывным контролем синхронные машины, трансформаторное оборудование, высоковольтные преобразовательные блоки, установку по

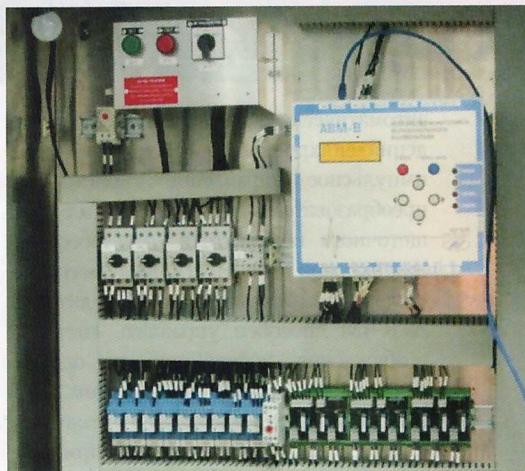
электролизу воды, систему охлаждения и другое оборудование. Общее число сигналов, формируемых системой, превышает 18 тыс. Полученный в результате этой работы опыт позволил создать, сертифицировать и аттестовать в ОАО «ФСК ЕЭС» унифицированную систему управления и мониторинга трансформаторного оборудования типа СУМТО. Серийная поставка таких систем началась в 2005 году. К настоящему времени изготовлены и поставлены на объекты ОАО «ФСК ЕЭС», Холдинга МРСК, ОАО «РусГидро», ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «Газпром», ОАО «Мосэнерго» и других компаний системы мониторинга для четырех сотен единиц трансформаторного оборудования 110–500 кВ. С этой продукцией компания вышла и на зарубежные рынки, в том числе в Белоруссию, Казахстан и Латвию. Система СУМТО используется с трансформаторным и реакторным оборудованием различных производителей, в том числе ОАО «ХК Электрозвод», ЗТР, УЭТМ, Hyundai, «ЭЛУР», и учитывает все их особенности.

Нашли спрос у потребителей и другие продукты, разработанные и освоенные в серийном производстве, – устройство непрерывного контроля высоковольтных вводов и серия устройств мониторинга элегазовых коммутационных аппаратов (выключателей и ячеек КРУЭ). Устройство непрерывного контроля высоковольтных вводов выполнено на новом принципе, защищенном двумя патентами, и не имеет аналогов. За три прошедших года изготовлены и поставлены потребителям более 150 таких устройств. Разработки в области мониторинга коммутационных аппаратов внедрены в КРУЭ, выпускаемых Энергомеханическим заводом (г. Санкт-Петербург), и в элегазовых выключателях французской фирмы Areva, выпускаемых корпорацией «Союз». В стадии разработки находится проект использования этих устройств в составе КРУЭ производства южнокорейской компании Hyundai.

Реализуя проекты по внедрению серийной продукции, компания уделяет внимание новым разработкам. В конце 2012 года по поручению ОАО «ФСК ЕЭС» было завершено создание устройства непрерывного контроля перегрузочной способности трансформаторов. Образец устройства введен в опытно-промышленную эксплуатацию на ПС 500 кВ «Ногинск». В процессе выполнения работы были получены новые научные результаты, позволившие реализовать значительно более точные алгоритмы

определения допустимых длительности и кратности перегрузок. Эти решения защищены патентом. В настоящее время общество участвует в выполнении НИОКР по созданию мобильного высоковольтного комплекса, реализующего экономически эффективные испытания и диагностику трансформаторного оборудования 110–220 кВ в месте установки с использованием явления резонанса. Существенное внимание уделяется созданию принципиально нового оборудования, предназначенного для работы на цифровых подстанциях нового поколения.

Основным направлением работ направления автоматического регулирования ООО «АСУ-ВЭИ» являются разработка и серийное производство микропроцессорных регуляторов возбуждения сильного действия. С 1998 года «АСУ-ВЭИ»



успешно и плодотворно сотрудничает с заводом «Электросила» – крупнейшим энергомашиностроительным предприятием страны. За прошедшие годы в этом партнерстве разработано несколько поколений регуляторов возбуждения. Это – регуляторы типа AVR-M, AVR-2M, AVR-3M, AVR-3MT, AVR-3MTK. Смена поколений вызвана потребностью завода в расширении объема и усовершенствовании реализации функций регулирования, управления, мониторинга и защиты систем возбуждения мощных синхронных машин. Проверка реализации регуляторами системных функций неоднократно проводилась на цифроаналоговом комплексе ОАО «НТЦ ЕЭС»; по результатам комплексных испытаний регуляторы рекомендованы для использования на электростанциях России. К настоящему времени изготовлено и поставлено около тысячи регуляторов.

Последняя разработка – регулятор возбуждения четвертого поколения AVR-4M. Этот регулятор обеспечивает



автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов и фазоимпульсное управление тиристорным преобразователем тиристорного или бесщеточного возбудителя. Для обеспечения высокой надежности предусматривается горячее резервирование регуляторов. AVR-4М способен управлять системой возбуждения, построенной по одноканальной, двухканальной и двухканальной с перекрестным управлением схемам. Регулятор управляет системой принудительного воздушного охлаждения тиристорного преобразователя и осуществляет его мониторинг. Свободно конфигурируемые входные и выходные сигналы регулятора обеспечивают его унификацию и простоту адаптации к требованиям различных проектов. Взаимодействие с АСУ-ТП станции осуществляется по сети Ethernet в соответствии с требованиями протокола МЭК 61850 (разработка специалистов завода «Электросила»).

Для проверки регуляторов всех типов, кроме AVR-М, обучения персонала станций и наладочных организаций разработано устройство MG-2М – цифроаналоговая модель генератора, работающего на холостом ходу или в сети – через линию электропередачи на шины бесконечной мощности. Это устройство позволяет в реальном времени в замкнутой системе регулирования тестировать регуляторы в различных режимах – от начального возбуждения до управления возбуждением при коротком замыкании в сети.

Для управления системами возбуждения асинхронизированных генера-

торов и компенсаторов, изготовленных заводом «Электросила», были разработаны регуляторы AVR-МА и AVR-2МА. Эти генераторы имеют на роторе две взаимно перпендикулярные обмотки, которые питаются от реверсивных тиристорных преобразователей. Регуляторы осуществляют векторное управление по каналам напряжения и момента (алгоритм разработан специалистами ВНИИЭ) или регулирование по синхронному закону. Возможна работа этих машин с закороченными обмотками – асинхронный режим. Регуляторы обеспечивают управление возбуждением и коммутационными аппаратами в цепях обмоток возбуждения при изменении закона регулирования и состава обмоток.

Для завода «Электросила» были созданы также аппаратные средства устройств защиты тиристорного возбудителя МУЗА и МУЗА-2М и блоков защиты и управления БЗУ и БЗУ-2М. Эти блоки предназначены для управления тиристорными пусковыми устройствами газотурбинных установок.

Еще одним направлением разработок является создание автоматических микропроцессорных синхронизаторов. К настоящему времени выпущено более шестисот устройств трех поколений – AC-M, AC-M2 и AC-M3. Эти устройства предназначены для включения синхронных генераторов в сеть методом точной автоматической синхронизации и для включения на параллельную работу несинхронных частей энергосистемы. Высокая надежность, дружественный интерфейс с оператором, встроенная цифровая модель объекта – все эти свойства обеспечили высокий спрос персонала электростанций на синхронизаторы.

Опыт работы «АСУ-ВЭИ» показал, что основные задачи, поставленные при его создании, эффективно выполняются. Продолжаются разработка и внедрение микропроцессорных систем автоматики для энергетики, не уступающих по характеристикам продукции ведущих зарубежных фирм. Сегодня, когда в стране, как и двадцать лет назад, остро стоит проблема сохранения научных кадров и подготовки молодых специалистов, компании удалось сохранить и стабилизировать коллектив, сочетающий опыт высококвалифицированных научных сотрудников – в ООО «АСУ-ВЭИ» работает шесть кандидатов технических наук – с энергией молодых специалистов, которых удается привлекать не только интересной работой. В компании создана творческая обстановка, работает научно-технический совет, на заседаниях которого рассматриваются вопросы проведения перспективных разработок. «АСУ-ВЭИ» является членом СРО «ЭнергоСтройАльянс». Работа организована в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2008, что подтверждено соответствующим сертификатом Росстандарта.

В третье десятилетие своего существования ООО «АСУ-ВЭИ» вступает с большим объемом проводимых работ и с хорошими перспективами продолжения эффективной деятельности.

к.т.н. Владимир Мельников,

к.т.н. Анатолий Мордкович, к.т.н. Алексей Фадеев



ООО «АСУ-ВЭИ»

111024, г. Москва, 2-я Кабельная ул., д. 2, стр. 9

Тел./факс: (495) 785-88-26, (495) 673-81-47

www.asu-vei.ru, e-mail: info@asu-vei.ru