# «ЭКРА» – о предприятии и некоторых общих вопросах

**Авторы:**
Ю.Н. Алимов
О.Л. Саевич
В.С. Фурашов

**О предприятии**

Сегодня можно с полной уверенностью сказать, что наше предприятие, пройдя традиционный для многих российских фирм-производителей путь нелегкого становления в новых рыночных условиях и острой конкурентной борьбы, создало необходимый производственный потенциал для решения задач, поставленных программой развития электроэнергетики до 2020 года. Это было продемонстрировано на первой научно-практической конференции, прошедшей на предприятии с 16 по 19 сентября, на которую прибыли 243 представителя ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «СО ЕЭС», генерирующих компаний, холдинга МРСК России, региональных филиалов проектных организаций, предприятий различных отраслей промышленности, монтажно-наладочных организаций и научных кругов. Благодаря участию специалистов-релейщиков Казахстана, Узбекистана, Украины и Республики Беларусь конференция приобрела статус международной. Основные мероприятия конференции были совмещены с презентацией нового производственного корпуса предприятия общей площадью 16 000 квадратных метров, проектная мощность которого рассчитывалась на выпуск не менее 4 000 шкафов РЗА и НКУ в год.

В настоящее время «ЭКРА» является предприятием полного цикла, на котором выполняются разработки новых устройств, включая конструкторскую документацию и программное обеспечение, а также проектные работы; имеется собственное производство на базе новейшего технологического оборудования; осуществляется шеф-наладка поставляемого оборудования на объектах, гарантийное и сервисное обслуживание. С 1999 года предприятие специализируется на выпуске наукоемких комплектных устройств релейной защиты, автоматики и управления на микропроцессорной элементной базе. С 2005 года номенклатура производимой продукции расширялась за счет нетиповых низковольтных комплектных устройств, систем плавного пуска электродвигателей, шкафов ВЧ-связи, средств организации АСУ ТП подстанций. Выпускаемые предприятием устройства сертифицированы и соответствуют всем требованиям современной электроэнергетики.

**Об общих проблемах**

В докладах конференции прозвучали не только отзывы о продукции предприятия, но и поднимались общие проблемы, характерные для современ-

ного этапа модернизации устройств РЗА, применяемой в энергосистемах:

- новые требования к содержанию и объему проектных работ;
- особенности методик выбора уставок для микропроцессорных устройств РЗА;
- адаптация продукции инофирм к российским условиям;
- переход на новые способы обмена информацией между совместно работающей аппаратурой (в частности, протокола IEC 61850XXX);
- новые требования к выполнению пусконаладочных и эксплуатационных проверок;
- дополнение традиционных принципов построение защит новыми подходами и др.

Обсуждения рассматриваемых проблем, с учетом высокого уровня специалистов – представителей практически всех направлений деятельности, связанных с релейной защитой (разработчики, проектировщики, расчетчики, наладочные и эксплуатирующие организации), могли быть основой для принятия соответствующих решений, что не входило в полномочия данной конференции. Тем не менее, очередной раз была продемонстрирована готовность специалистов-релейщиков к обсуждению широкого круга вопросов, которые накопились за весь период внедрения микропроцессорных устройств РЗА в энергосистемах России. Поэтому создание некоммерческого партнерства «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управления в электроэнергетике» и журнала «Релейщик» – шаг к созданию той трибуны, с которой можно поднимать и предлагать способы и пути решения острых проблем с привлечение широкого круга специалистов и руководителей.

### Наши предложения дляобсуждения

Работая на рынке поставок микропроцессорных устройств РЗА с самого начала его формирования, разработчики нашего предприятия не ограничивались только вопросами практической реализации технических требований к защитам в виде конкретных исполнений шкафов защит, но и старались вникнуть во все проблемы, сопутствующие конечному этапу их включения в работу, а также последующей эксплуатации, такие как:

- постановка технических требований по оснащению объекта полным комплектом устройств РЗА, обеспечивающим необходимую защиту всего первичного оборудования и взаимодействие с системами управления (АСУ, SCADA);
- выбор и подключение конкретных типоисполнений шкафов и устройств РЗА;
- выполнение рабочего проекта привязки шкафов защит к первичному оборудованию и другой аппаратуре;
- выбор рабочих уставок защит;
- выполнение полного комплекса пусконаладочных работ при первом включении;
- профилактическое обслуживание шкафов РЗА в процессе их эксплуатации;
- оперативное восстановление работоспособности отказавшего оборудования;
- помощь эксплуатационным организациям в разборе и анализе конкретных аварийных ситуаций;
- обучение наладочного и эксплуатационного персонала;
- разработка методических указаний и рекомендаций по всем этапам вышеперечисленных работ.

Общие требования к системам РЗА изложены в соответствующих разделах Приказа №57 РАО «ЕЭС России» от 11.02.2008г., однако ряд положений этих требований, по мнению многих специалистов, уже требуют уточнений и изменений. В настоящее время предприятие может в соответствии с данными требованиями выполнить поставку шкафов защит всего подстанционного оборудования 110-220 кВ и 330-750 кВ, а также терминалов защит 6-10-35 кВ, предназначенных для встраивания в КРУ или в составе шкафов. Кроме того, по индивидуальным проектам могут быть изготовлены шкафы НКУ различного назначения, щиты оперативного постоянного тока, шкафы с аппаратурой ВЧ связи и передачи сигналов противоаварийной автоматики. Таким образом, заказ на поставку всей перечисленной аппаратуры для любого объекта может быть размещен на нашем предприятии, что обеспечивает нам возможность участия в разнообразных тендерных предложениях. При необходимости комплектной поставки на объект наших изделий совместно с аппаратурой других производителей общий заказ может быть принят дочерним предприятием «КомплектЭнерго».

С учетом большого опыта работ с большинством проектных организаций и наработок собственного проектного отдела, специалистами предприятия постоянно оказывается помощь по текущим проектам, что положительно отражается как на их общем уровне, так и на оптимизации затрат предприятия при корректировке типовых решений по шкафам защит. В этой связи многими проектными организациями, особенно начинающими подобные работы, высказываются пожелания о необходимости разработки типовых проектных решений с учетом широкого внедрения новым микропроцессорных устройств РЗА, которыми они могли бы руководствоваться при конкретном проектировании.

Важная проблема состоит также в том, что имеются существенные отличия при проектировании объектов на базе аппаратуры РЗА отечественных производителей и терминалов некоторых инофирм. В частности нашим предприятием предлагаются

Новый производственный корпус НПП «ЭКРА»

**Алимов Ю.Н.** – к.т.н., главный специалист, **Саевич О.Л.** – генеральный директор, **Фурашов В.С.** – к.т.н., технический директор

готовые типовые решения по шкафам защит различного функционального назначения, которые требуют от проектировщиком в основном только проработки вариантов внешних подключений к шкафам. При использовании зарубежных терминалов защит в ряде случаев у проектировщика нет законченных вариантов исполнений шкафов. Более того, в соответствии письмом №212-1-17-2-4936 от 09.08.2007г. ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» при разработке рабочей проектной документации «…в составе работы обязательно должен быть выполнен проектный выбор всех уставок защит, разработаны принципиальные, функционально-логические схемы, схемы программируемой логики, пояснительная записка, данные по параметрированию (конфигурированию) микропроцессорных устройств РЗА…». Таким образом, на проектировщика возлагается вся ответственность за правильное задание идеологии работы защиты, однако проверка правильности реализации схем программируемой логики (т.е. результатов конфигурирования) и выполнения монтажа шкафа поручается наладочной организации и принимающей стороне (эксплуатирующей организации). Такое положение дел представляется весьма спорным, в отличие от предложений отечественных разработчиков или изготовителей шкафов защит, принимающих на себя всю полноту ответственности за поставляемую аппаратуру. При этом реализация дополнительных требований заказчика в типовых шкафах выполняется высококвалифицированным разработчиком с последующей проверкой результатов.

Упомянутая выше необходимость выполнения проектировщиками выбора уставок защит также не совсем справедлива, так как окончательный вариант рабочих уставок с учетом всех местных условий могут выдать только расчетные службы соответствующего филиала ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» (ОДУ, РДУ). В соответствии с требованиями тендерной документации ответственность за разработку рекомендаций и методик выбора уставок возлагается на разработчика шкафов РЗА, хотя ранее эти проблемы решались большим коллективом высококвалифицированных специалистов при разработке соответствующих «Руководящих указаний» или головной проектной организацией (например, «Рекомендации по расчету и выбору параметров срабатывания защит на микроэлектронной элементной базе ВЛ 110-750 кВ» Энергосетьпроект, г.Москва). В настоящее время разработки методических указаний по выбору уставок ведутся дирекцией по оперативному управлению ОАО «ФСК ЕЭС», научно-производственной фирмой «Бриз» (г.Новосибирск), ВНИИЭ (г.Москва) и др., но у непосредственных исполнителей расчетов нет достаточной информации.

Необходимость обязательного согласования проектной документации филиалами ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» до начала изготовления шкафов защит очевидна – только в этом случае на объект будет поставлена аппаратура, соответствующая заданным техническим требованиям. Вышеупомянутым письмом ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» определен срок начала работ по согласованию проекта «… не позднее, чем за 6 месяцев до ввода оборудования в работу», что не всегда выполняется. Более того, на предприятие поступает часть заказов и проектов, не согласованных с местными службами РДУ.

При планировании графика работ по модернизации или новому строительству объектов обязательным является учет срока изготовления оборудования. Причем специфика аппаратуры РЗА как товара в том, что в большинстве случаев она должна соответствовать требованиям конкретного заказа, то есть не может быть изготовлена заблаговременно на склад с последующей поставкой по факту оплаты. Например, технологический цикл изготовления любого микропроцессорного шкафа РЗА начинается с момента получения полной проектной технической документации и состоит из большого количества последовательно выполняемых операций: разработка чертежей конструктивов, монтажных схем, эксплуатационной документации, изготовление металлоконструкций шкафов и терминалов защит, слесарно-монтажные работы, приемо-сдаточные испытания шкафов. При больших объемах текущих заказов реальный срок изготовления (без ущерба качеству) может составлять три-четыре месяца, что не всегда принимается во внимание при планировании новых вводов объектов. Этот срок может быть сокращен при применении в проектах типовых шкафов, которые должны быть разработаны по утвержденным требованиям.

Качество и сроки выполнения пусконаладочных работ, а также уровень эксплуатации современных микропроцессорных устройств РЗА в большой степени определяются наличием соответствующих методических разработок и организацией специального обучения наладочного и эксплуатационного персонала. Предприятием «ЭКРА» с учетом опыта обучения с привлечением учебного центра «Лидер» (г.Чебоксары), выездных обучений на базе тренажерных центров ОДУ Северного Кавказа, Средней Волги, Урала, Сибири, ЮЦПК РП «Южтехэнерго», НОУ «Учебный комбинат» (г.Ессентуки) на базе новых производственных площадей организован собственный Научно-образовательный центр с лекционными помещениями и учебными классами, оборудованными современными шкафами защит и испытательными установками.

Все нарастающие объемы внедрения современной микропроцессорной техники РЗА давно требуют пересмотра целого ряда действующих инструкций и циркуляров по наладке и текущему обслуживанию, которые издавались преимущественно фирмой ОРГРЭС (г. Москва). В частности, проверки ряда характеристик защит на этапах первого включения или профконтроля, сводятся в сущности к проверке программной части терминала защиты, за которую полную ответственность несет разработчик. Соответствующие проверки каждого терминала выполняются им в более полном объеме квалификационных испытаний, которые выполняются на этапе аттестации оборудования. Сокращение объема и времени эксплуатационных проверок будет приветствоваться всеми.

Назрел целый ряд вопросов, касающихся идеологии построения комплексов защит оборудования, также корректировки функций отдельных защит. Не секрет, что активно продвигаемое рядом ведущих западных фирм внедрение в российских энергосистемах протокола IEC 61850XXX не получает должного одобрения как у российских разработчиков микропроцессорной техники РЗА, так и у эксплуатационных организаций. Тем более, что первые же попытки практической реализации такого обмена информацией на электроэнергетических объектах выявили ряд существенных недостатков.

Поставки нашим предприятием комплексов защит оборудования 500 кВ выявили расхождения в идеологии построения защит ЛЭП в ряде региональных ОДУ. В частности различаются условия выдачи и контроля сигналов телеускорения, размещения по терминалам защит функций однофазного автоматического повторного включения (ОАПВ), количество функций ОАПВ в комплексе защит. При заказах основных защит линий часто остаются нерешенными вопросы замены полукомплекта защиты на другом конце, не включенном в объем финансирования модернизации защит данного объекта.