

# ПЕРЕДОВАЯ ПРАКТИКА В СФЕРЕ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОБЪЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ И НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СЕТИ АФГАНИСТАНА - ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

*Специалисты по передаче электроэнергии из США делятся опытом с  
Афганистаном, Казахстаном, Киргизией, Таджикистаном и Узбекистаном*

автор Джейсон Хэнкок



*Участники Семинара по Специальным системам защиты для систем электропередач в процессе эксплуатации и в аварийных ситуациях в Алматы, Казахстан, 18-21 февраля 2009 г.*

Агентство по международному развитию Соединенных Штатов (USAID) явилось спонсором второго из трех семинаров по теме «Специальные системы защиты для систем электропередач в процессе эксплуатации и в аварийных ситуациях», организованного для операторов систем электропередач из Афганистана, Казахстана, Киргизии, Таджикистана и Узбекистана в Алматы, Казахстан, в период с 18 по 21 февраля 2009 года. Цикл семинаров организован **Энергетической ассоциацией Соединенных Штатов (USEA)** в рамках Программы партнерства энергетических компаний (ППЭК/EUPP).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель этого цикла семинаров – состоит в том, чтобы свести вместе представителей энергетической отрасли из республик Центральной Азии и познакомить их с их афганскими коллегами, чтобы улучшить надежность сети электропередач Центральной Азии и способствовать увеличению обмена электроэнергией с энергосистемой Афганистана по завершении последней строительства системы электропередач 220 кВ «Северо-восточная энергосистема» (СВЭС/NEPS). После ввода в эксплуатацию в полном объеме система электропередач СВЭС позволит экспортировать электричество производителей Центральной Азии в Афганистан, значительно улучшая надежность снабжения и расширяя зону обслуживания на северо-востоке Афганистана, а также предоставляя широкие рыночные возможности для производителей электроэнергии в Средней Азии.

## **ТЕМЫ: СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ И РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА**

Семинар в Алматы имел две центральные темы: Специальные системы защиты (ССЗ) и Релейная защита. Первая тема, Специальные системы защиты (ССЗ), фокусировалась на автоматических системах защиты, созданных для того, чтобы обнаруживать ненормальные, аварийные или заданные условия и предпринимать корректирующие меры и/или, в дополнение к отключению неисправных компонентов, для поддержания надежности системы. Такое действие включает изменения в потреблении, генерации или конфигурации системы для поддержания устойчивости системы, приемлемых напряжения или перетоков энергии. Вторым направлением была Релейная защита. Реле защиты – это устройства, которые измеряют изменения тока и напряжения. Реле затем может отключать различные выключатели и запускать программы для компенсации или коррекции ненормальных состояний в рамках процесса передачи электроэнергии.

### **СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ (СХЕМЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ)**

Дискуссию по вопросу о Специальных системах защиты вел Дэн Уэстон - инженер-электрик, работающий в группе Разработки Схемы восстановительных мероприятий (СВМ) в Департаменте энергетики г. Бонневилль (ДЭБ). ДЭБ использует термин «Схемы восстановительных мероприятий (СВМ)» для определения своих Специальных систем защиты (ССЗ). СВМ ДЭБ играет значительную роль в эффективной эксплуатации его системы передачи электроэнергии.

СВМ – это быстродействующая, автоматическая схема регулирования, созданная для смягчения последствий нарушений энергосистемы. Схемы СВМ конструируются таким образом, чтобы реагировать гораздо быстрее, чем человек, и делать это автоматически, без вмешательства человека. Обычно СВМ размыкает или замыкает один выключатель или более, чтобы изменить параметры энергосистемы. ДЭБ также заверяет, что его схемы СВМ не имеют ни единого уязвимого звена, что придает дополнительную надежность устойчивости системы.



*Презентация Департамента энергетики Бонневилля по Специальным системам защиты (ССЗ) увлекла аудиторию.*

В дополнение к преимуществу устойчивости системы, СВМ также позволяет нагружать линии электропередач до значений, близких к их максимальной мощности, благодаря более тщательному мониторингу предельных значений на линии. Нагрузка линии до величин, близких к значению их максимальной мощности, гораздо дешевле строительства новых линий.

### **РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА**

Томас Роузбург, инженер-электрик отдела Обслуживания защиты системы ДЭБ, говорил о защите линий электропередач в ДЭБ. ДЭБ использует защитные реле в рамках своей системы электропередач для того, чтобы отслеживать колебания тока и напряжения. Такие реле защиты играют очень важную роль в схемах СВМ ДЭБ. Реле устанавливаются в различных конфигурациях, чтобы они могли осуществлять постоянный контроль за потенциальными зонами неисправности, а также инициировать срабатывание соответствующих устройств для надлежащего смягчения проблем.

Программирование реле для обеспечения необходимых действий по смягчению проблематичных ситуаций, основывается на изучении неисправностей ДЭБ. ДЭБ имеет базу данных неисправностей по большинству объектов в зоне обслуживания ДЭБ, которая постоянно обновляется по мере изменений в системе. Для поддержания целостности все уставки реле в системе ДЭБ координируются по этой базе данных. На основании анализа проблем с системой, имевших место в прошлом, ДЭБ планирует решения, которые можно внедрить в рамках релейной защиты таким образом, чтобы, при наличии подобной неисправности, эффективно устранять таковую.

Реле защиты устраняют аварийные ситуации размыкая или замыкая выключатели, чтобы изолировать проблемные участки или перенести нагрузку в зоне проблемного участка. Если проблемный участок нельзя ни изолировать, ни обойти, то в качестве крайней меры, ДЭБ может прибегнуть к отключению нагрузки. Реле также используются для повторного включения выключателей после разрешения проблемной ситуации.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ США**

На семинаре в Алматы были представлены новые методы, включающие оборудование и регламенты, применяемые Департаментом энергетики Бонневилля в Соединенных Штатах для защиты целостности его системы передачи электроэнергии и для разрешения аварийных ситуаций, направленные на уменьшение общего воздействия на систему передачи электроэнергии. В процессе семинара специалисты из ДЭБ дали следующие рекомендации странам Центральной Азии и Афганистану:

- Им необходимо работать вместе, чтобы создать общую модель энергосистемы с целью соблюдения единообразия среди стран;
- Необходимо выполнить оценку существующих систем, чтобы определить потенциальные зоны неисправностей и собрать эти сведения в рамках всестороннего изучения неисправностей;
- Необходимо создать многочисленные межсистемные линии связи с тем, чтобы иметь резерв на случай выхода из строя одной из них;
- Необходимо установить и соблюдать стандарты надежности;
- Нужно совершенствовать аварийное реагирование их Специальных систем защиты; а также
- Им необходимо ввести в более широкое использование автоматические реле защиты.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

- Компании, принявшие участие в семинаре, отметили, что они будут внедрять процессы, представленные специалистами ДЭБ, с целью совершенствования своих Систем защиты электропередач во избежание аварийных ситуаций и для повышения надежности.
- Афганистан подал заявку на членство в Единой энергосистеме Центральной Азии. В качестве непосредственного результата взаимодействия с компаниями-участниками из Средней Азии и с КДЦ «Энергия», Д-р М. Дж. Шамс направил письмо г-ну Б.М. Тешабоеву, Председателю Координационного совета по электроэнергии Единой энергосистемы Центральной Азии и Председателю «Узбекэнерго», с просьбой рассмотреть Афганистан в качестве Члена Единой энергосистемы Средней Азии. Этот шаг станет решающим в процессе интеграции афганской энергосистемы с энергосистемой Центральной Азии. Для Афганистана крайне важно укреплять свои отношения со странами-соседями, чтобы повысить собственную электрическую устойчивость.
- Компании-участники указали, что они намереваются принять новую практику для совершенствования применения ими реле защиты; а также
- Компании-участники указали, что они намереваются использовать новую практику для улучшения подготовки своих сотрудников.