

# Авария

## на Лукомльской ГРЭС: взгляд со стороны

Владимир Гуревич, канд. техн. наук, эксперт МЭК  
(Центральная лаборатория Электрической компании Израиля)



Современные энергосистемы, включающие электростанции, распределительные подстанции, линии электропередач, являются чрезвычайно сложными техническими комплексами, состоящими из многих тысяч сложнейших элементов. Совершенно очевидно, что обеспечить стопроцентную надежность и бесперебойность таких комплексов невозможно ни теоретически, ни практически. Как следствие этого, мы периодически становимся свидетелями крупных аварий, происходящих в энергосистемах в разных уголках мира. Недавно такой инцидент, связанный с отключением крупнейшей в стране Лукомльской ГРЭС, произошел и в Беларуси.





Как правило, при подобных ЧП назначается специальная комиссия, которая публикует в общедоступных источниках информации подробный технический отчет о происшедшем с анализом причин и выводами по предотвращению подобных аварий в будущем. Подобные отчеты об авариях в энергосистемах США и Европы можно легко найти в Интернете.

В случае с аварией в Беларуси дело обстоит несколько иначе. Вместо компетентного анализа причин аварии, представленного специалистами, или хотя бы внятного объяснения в популярной форме, понятного для широкой публики, нам удалось найти лишь несколько взаимоисключающих и маловразумительных версий, опубликованных в средствах массовой информации.

«Как передает государственное информагентство «БЕЛТА», в среду, в 9.10 на станции произошла авария с отключением электроэнергии. Был остановлен один из электрогенераторов ГРЭС. В связи с этим было введено временное ограничение потребления электрической энергии».

А вот еще одна версия: «Как ранее сообщал «Интерфакс», 25-го июня в 9:08 на самой крупной электростанции страны Лукомльской ГРЭС из-за сбоя работы высоковольтного выключателя отключился 8-й блок, а через 8 минут одновременно отключились остальные 7. Некоторое время необходимое количество энергии восполнялось за счет перетока из со-

седних стран, но из-за его сокращения со стороны стран Балтии в 10:15 было принято решение об отключении потребителей с целью избежания серьезной аварии в белорусской энергосистеме».

Так сколько же энергоблоков было отключено: один или восемь? И что послужило причиной аварии: сбой в работе высоковольтного выключателя или отказ одной единственной микросхемы, как утверждалось в заявлении министра энергетики Беларуси Александра Озерца, опубликованного во многих средствах массовой информации?

Совершенно очевидно, что профессионально прокомментировать это событие при наличии такой противоречивой информации – дело совершенно бесперспективное. Отметим лишь некоторые довольно странные обстоятельства, которые бросаются в глаза.

Первое, что обращает на себя внимание, это высказывание министра энергетики: «Причиной остановки всех энергоблоков стал выход из строя микросхемы, которая обеспечивает работу станции по всей цепочке». Высказывание с профессиональной точки зрения, как мне кажется, не совсем корректное.

С другой стороны, упоминание о микросхеме и высоковольтном выключателе наводит на мысль о том, что толчком к началу развития аварии стал отказ какого-то сложного электронного устройства, связанного с высоковольтным выключателем. Такими устройствами являются реле защиты, в частности электронные и микропроцессорные, содержащие микросхемы. Внезапные отказы микроэлектронных компонентов реле защиты и связанные с ними неправильные действия защиты (беспричинное отключение выключателей или, наоборот, не отключение при коротком замыкании) могут привести к авариям в энергосистеме.

В принципе, это хорошо известная специалистам проблема. Известны также и меры для локализации таких аварий и предотвращения перерастания их в крупномасштабную системную аварию. Если отказ одной единственной микросхемы в реле защиты (то есть, событие вполне рядовое, которое время от времени происходит в любом элек-



тронном приборе) повлек за собой отключение крупнейшей в стране электростанции, то это явная недоработка персонала, проектировавшего релейную защиту и не применившего хорошо известные методы (например, резервирование защиты, согласование различных защит между собой и т.д.) для предотвращения развития аварии. Ведь при правильном построении релейной защиты такое рядовое, в общем-то, событие, как выход из строя одного реле и невозможность отключения короткого замыкания на линии высоковольтным выключателем, должны были привести к срабатыванию другого реле и отключению другого выключателя, например, установленного непосредственно у генератора. В этом случае отключился бы лишь один блок электростанции, и это событие осталось бы практически незамеченным в Беларуси.

Еще одна версия происшедшего изложена на сайте информационного агентства «Интерфакс» чуть позже: «Комиссия министерства энергетики Беларуси...пришла к выводу, что развитию ситуации на Лукомльской ГРЭС, вызвавшей отключение всех энергоблоков, послужило совпадение во времени ряда технических и режимных факторов. Причиной несрабатывания УРОВ (устройства резервирования отказа выключателя) явилось отсутствие контакта, вызванное конструктивной недоработкой переключающего устройства, не позволяющего осуществлять визуальный осмотр его состояния при включении», – говорится в сообщении пресс-службы Минэнерго.

И опять недомолвки... О совпадении во времени каких технических и режимных факторов идет речь, если уже в следующем предложении утверждается, что причиной аварии явилось несрабатывание устройства УРОВ. Как правило, это очень простое отдельное устройство или простой блок, входящий в состав более сложного устройства релейной защиты. Этот блок контролирует исчезновение (или не исчезновение) тока, протекающего через выключатель после выдачи команды на его отключение. Если такая команда на отключение была выдана, а ток через выключатель продолжает протекать, то это свидетельствует о неисправ-

ности выключателя. В этом случае блок УРОВ выдает сигнал отключения на предыдущий выключатель. И все... Это одна из самых простых функций релейной защиты и одно из самых простых устройств.

И если, как утверждается в выводах комиссии, причиной аварии «явилось отсутствие контакта, вызванное конструктивной недоработкой переключающего устройства» (очевидно, имеются в виду контакты выходного реле УРОВ), то прямая вина за это лежит на работниках службы релейной защиты, которые должны были выявить этот конструктивный недостаток еще на стадии ввода УРОВ в эксплуатацию.

Из отчета можно сделать вывод о том, что, во-первых, работники службы релейной защиты пренебрегли своими служебными обязанностями при вводе УРОВ в эксплуатацию и, во-вторых, что они не производили периодических проверок УРОВ, в-третьих, они не знают, что контроль исправности контактов реле не производится визуально! Если бы служба релейной защиты проводила проверки вверенного ей оборудования как положено, то конструктивный недостаток УРОВ (то есть, по сути, заводской брак производителя) был бы своевременно выявлен и аварии не произошло бы.

В связи с вышеизложенным, по нашему мнению, утверждение Ми-

нэнерго о том, что «четкие и профессиональные действия оперативного персонала объединенной энергосистемы аварии позволили избежать каскадного развития аварийной ситуации с катастрофическими нарушениями электроснабжения потребителей республики» выглядит как попытка защитить честь мундира, а не выявить истинные причины аварии.

В комментарии министра энергетики речь идет еще о каком-то датчике: «Теперь станция будет оборудована еще одной степенью защиты – дополнительным датчиком, который позволит оперативно фиксировать малейшие отклонения от нормы».

Если даже принять версию о том, что причиной аварии послужило отсутствие какого-то загадочного «датчика», то и в этом случае вся вина за происшедшее лежит на техническом персонале, проектировавшем электростанцию без этого самого «датчика».

По моему мнению, речь идет об ошибках в проектировании релейной защиты и, возможно, ее применении. Почему это, вопреки общемировой практике, не обсуждается – непонятно. Ведь объективное информирование технической общественности о случившемся позволило бы избежать повторения ошибок на других объектах электроэнергетики.



Если наше предположение относительно отказа релейной защиты верно, то в связи с происшедшим нелишне напомнить, что чрезмерное увлечение микропроцессорной релейной защитой и массовое применение таких защит на старых подстанциях, которые изначально не были предназначены для широкого применения высокочувствительной электронной аппаратуры, повышает риск ошибочных действий релейной защиты и, соответственно, увеличивает риск аварий. И никакие «дополнительные датчики», (кстати, наверняка тоже микропроцессорные) не могут предотвратить повторение подобных аварий в будущем при неправильно выбранной концепции построения релейной защиты.

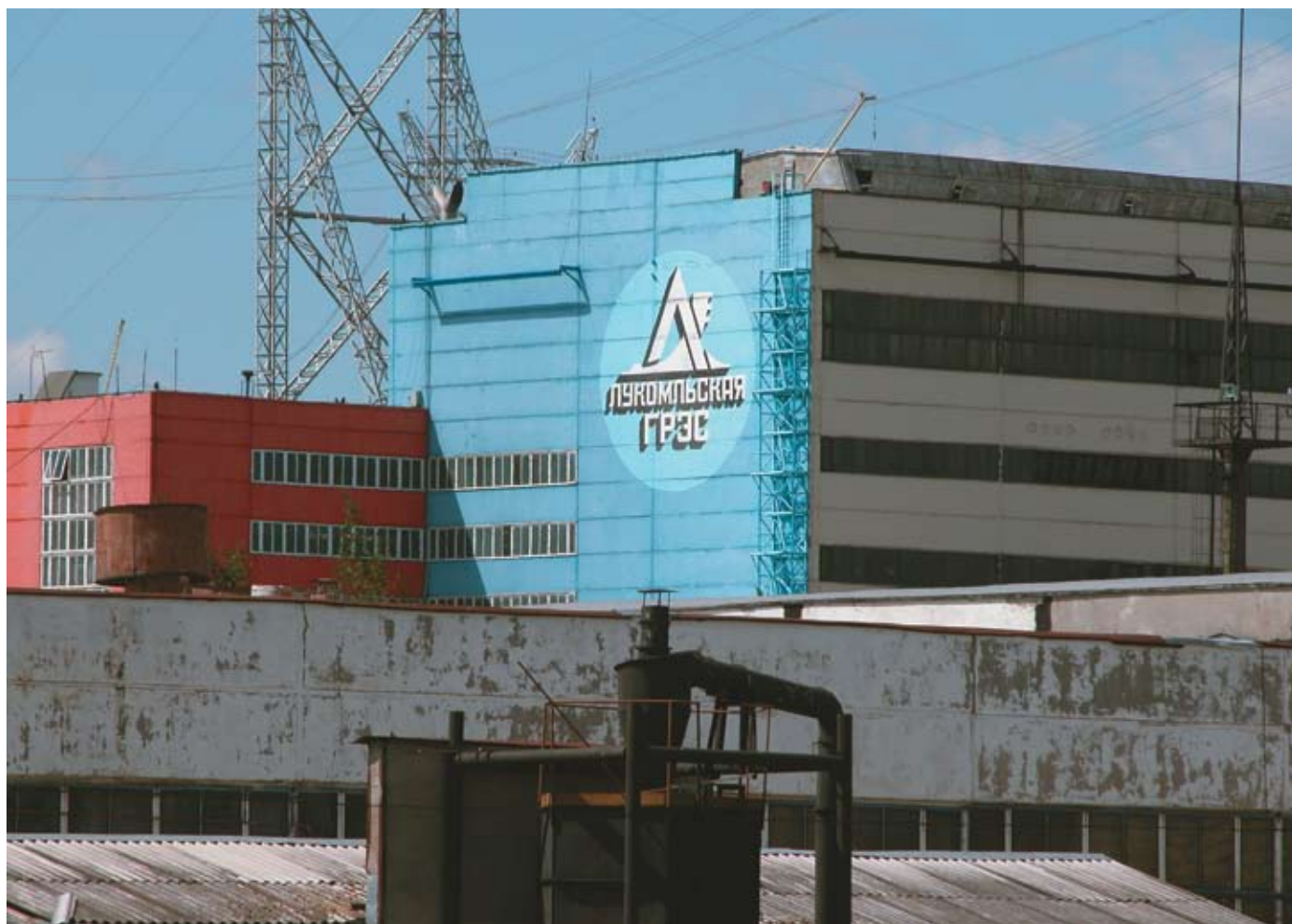
В любом случае, можно утверждать, что при выборе пути реконструкции релейной защиты нужно ориентироваться не на рекламные посулы компаний-производителей, даже таких крупных, как ABB, General Electric, Siemens, Areva и других, а

на серьезный и объективный анализ, выполненный собственными специалистами в данной области, с привлечением специалистов зарубежных стран, уже имеющих богатый опыт эксплуатации микропроцессорных защит.

При этом, правда, следует отметить, что найти сегодня статьи, посвященные объективному и критическому анализу ситуации, сложившейся в релейной защите довольно непросто. Страницы западных технических журналов пестрят хвалебными одами в честь микропроцессорных реле защиты, написанными ведущими специалистами компаний-производителей этих реле. Специалисты-релейщики в странах бывшего СССР, замученные изношенными до предела электромеханическими реле защиты, рассматривают микропроцессорные защиты как единственную панацею, способную спасти электроэнергетику. Не имея достаточно длительного опыта эксплуатации таких защит и

опираясь лишь на рекламные посулы компаний-производителей, они еще не знают о многих подводных камнях, которые подстерегают их на пути модернизации релейной защиты. Следует понимать, что реконструкция релейной защиты и переход на микропроцессорные устройства связан с колоссальными деньгами. Это большой бизнес, в котором имеется множество заинтересованных.

Инцидент на Лукомльской ГРЭС должен, по нашему мнению, послужить толчком для широкого обсуждения насущных проблем релейной защиты на страницах технических журналов, для создания Совета по релейной защите при Министерстве энергетики, который занялся бы разработкой стратегии в этой области. В качестве начального материала для дискуссии по этой теме мы можем предложить материалы, опубликованные в журнале «Pro Электричество» (см. список литературы), а также книгу автора «Электрические реле: принципы и применение». **Pro**







**Информацию об этой книге, а также дополнительные материалы по этой теме можно скачать на Интернет-сайте автора: <http://gurevich-publications.axspace.com>**

1. Гуревич В. Электромагнитный терроризм: угроза рукотворной молнии. – PRO Электричество, 2005, № 12, с. 32 – 35.

2. Гуревич В. «Ренессанс» электромеханических реле защиты? – PRO Электричество, 2006, № 3, с. 21 – 25.

3. Гуревич В. Как не обжечься на микропроцессорных реле защиты? – PRO Электричество, 2006, № 3, с. 19 – 20.

4. Гуревич В. Альтернативный взгляд на микропроцессорные реле защиты – PRO Электричество, 2006, № 2, с. 20 – 23.

5. Гуревич В. О проблеме электропитания микропроцессорных реле защиты. – PRO Электричество, 2006, № 4, с. 40 – 44.

6. Гуревич В. Датчик однофазных замыканий для участков высоковольтных кабелей на подстанциях с выходным напряжением 10 – 35 кВ. – PRO Электричество, 2007, № 1, с. 22 – 24.

7. Гуревич В. Гибридные герконо-полупроводниковые реле – новое поколение устройств релейной защиты – PRO Электричество, 2007, № 2, с. 26 – 31.

8. Гуревич В. Об особенностях реле управления отключающими катушками высоковольтных выключателей. – PRO Электричество, 2007, № 3, с. 28–34.

9. Гуревич В. Микропроцессорные устройства релейной защиты: настоящее и будущее. – PRO Электричество, 2007, № 4, с. 30 – 36.

10. Гуревич В. Испытания микропроцессорных реле защиты: настоящее и будущее – PRO Электричество, 2008, № 1, с. 41 – 43.

11. Гуревич В. Надежность микропроцессорных реле защиты: мифы и реальность – PRO Электричество, 2008

