



ДВОЙНОЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ



Генеральный директор
ОДУ Востока Сергей Другов

Летом 2007 года плотина Зейской ГЭС спасла Амурскую область от самого значительного за всю историю гидрологических наблюдений бассейна реки Зея наводнения. Обрушившиеся на регион проливные дожди вызвали небывалый паводок. Приток воды в водохранилище ГЭС составил $15200 \text{ м}^3/\text{сек}$ – самый большой за весь период наблюдения. Плотина электростанции сыграла свою защитную роль, предотвратив масштабное затопление населенных пунктов на Зее и Амуре, но полностью избежать подтоплений не удалось. И хотя серьезный урон понесли только строения, незаконно возведенные в природоохранной зоне, нашлись горячие головы, поспешившие обвинить во всех бедах энергетиков.

Сегодня споры вокруг этого происшествия от вопроса «кто виноват?» перешли в новую – более рациональную плоскость. Главная тема нынешних дискуссий: какие меры необходимо предпринять для предотвращения подобных событий в будущем. Чтобы разобраться в этой проблеме мы обратились к профессиональным экспертам, в Филиал Системного оператора ЕЭС России – Объединенное диспетчерское управление энергосистемами Востока (ОДУ Востока). Главная задача ОДУ Востока – централизованное оперативно-диспетчерское управление работой электростанций и отдельных крупных потребителей электроэнергии, работающих в составе территориальных энергосистем Востока России.

Не киловаттом единым

– Значение Зейской гидроэлектростанции не ограничивается только реализацией ее энергетических возможностей, – рассказывает генеральный директор ОДУ Востока **Сергей Другов**.

– Это комплексный гидроузел, регулирующий расход воды на реке Зея и предотвращающий в нижнем течении Зеи и Амура наводнения, в результате которых до возведения плотины под водой оказывались сотни гектаров прибрежных земель. Водоохранилище осуществляет аккумуляцию паводков с целью снижения ущерба от затоплений населенных пунктов и сельхозугодий. На участке реки Зея протяженностью 375 км, от створа до устья реки Селемджа, последствия катастрофических наводнений ликвидированы полностью. На оставшихся 285 км до впадения в Амур они уменьшены в 10 раз и высвобождают от затопления паводками более 75 тысяч гектар земли, принадлежащей сельхозпользователям. Кроме того, в пойменных хозяйствах созданы условия для вовлечения в сельхозпроизводство новых земель площадью около 200 тысяч гектар.

По словам Сергея Другова, благодаря усмирившей буйный характер реки плотине Зейской ГЭС жителям региона уже не раз удавалось избежать разрушительных наводнений. Их не случилось ни в 1982, ни в 1983, ни в 1988, ни в 1997 многоводных годах.

Первый агрегат Зейской гидроэлектростанции был введен в эксплуатацию 27 ноября 1975 года при уровне верхнего бьефа – примыкающего к гидротехническому сооружению выше по течению участка реки – 270,00 мБС. По мере наращивания наполнения водохранилища энергоотдача станции возрастала.

В 1985 году, когда водохранилище было наполнено до нормального подпорного уровня (НПУ), закончился период временной эксплуатации ГЭС, и станция вышла на проектный режим.

Именно в 1985 году окончательно построенная годом ранее плотина Зейского гидроузла впервые восприняла полную гидростатическую нагрузку при превышении НПУ 315,00 мБС на 0,7 м. В 1989 году НПУ был превышен на 1,3 м, а в 1990 году – на 0,9 м.

Дальнейшая эксплуатация гидроузла должна была бы осуществляться в соответствии с диспетчерским графиком работы. Однако сложившаяся в начале девяностых годов в Дальневосточном регионе социально-экономическая ситуация и отсутствие в Объединенной энергосистеме Дальнего Востока (ОЭС Востока) других маневренных источников возобновляемой энергии привели к необходимости отступления от проектного режима использования водных ресурсов Зейского водохранилища. В 1998 году это привело к более глубокой, по сравнению с проектным режимом, работе водохранилища и снижению гарантированной энергоотдачи станции. Тогда величина снижения составила 2 %.

Запертая мощность

В настоящее время установленная мощность Зейской ГЭС составляет 1330 МВт. Станция обеспечивает автоматическое регулирование частоты и мощности, снятие суточных пиков графика нагрузки и поддержание заданных уровней напряжения в ОЭС Востока.

Однако с выдачей своих киловатт-часов в энергосистему у станции возникают серьезные проблемы.

Для выдачи мощности Зейской ГЭС смонтированы два открытых распределительных устройства: ОРУ-500 кВ и ОРУ-220 кВ. Связь ОРУ-500 кВ с энергосистемой осуществляется по одной линии 500 кВ на подстанцию (ПС) 500 кВ «Амурская», а связь с распределительным устройством 220 кВ – с помощью группы однофазных автотрансформаторов. Связь с энергосистемой на данном классе напряжения осуществляется по трем линиям 220 кВ: одна на ПС «Призейская» и две на ПС «Светлая» (далее одна ВЛ 220 кВ Светлая – Ключевая).

По утверждению специалистов ОДУ Востока, схема выдачи мощности Зейской ГЭС попросту не соответствует требованиям утвержденных Приказом Минэнерго России в 2003 году «Методических рекомендаций по проектированию развития энергосистем». Именно это определяет величину «запертой мощности» ГЭС как в летний, так и в зимний периоды: фактически при нормальной схеме прилегающей сети условия сохранения устойчивой работы ГЭС при коротком замыкании на единственной ВЛ 500 кВ и ее отключении таковы, что ограничения по выдаче мощности Зейской ГЭС равны мощности четырех гидроагрегатов. Это противоречит пункту 5.23. «Методических рекомендаций».

Есть в руках Системного оператора важное средство, позволяющее снизить запертую мощность Зейской ГЭС в нормальной схеме в зимний период до величины мощности одного гидроагрегата – противоаварийная автоматика, отслеживающая состояние и аварийные отключения участвующих в выдаче мощности ГЭС в энергосистему сетей. Созданная в 1979 году совместными усилиями ОДУ Востока, ОАО «СибНИИЭ», ЗАО

Таблица 1

	2003г.		2004г.		2005г.		2006г.		2007г.		2008г. Прогноз ФСТ	
	Млрд кВт*ч	%	Млрд кВт*ч	%	Млрд кВт*ч	%	Млрд кВт*ч	%	Млрд кВт*ч	%	Млрд кВт*ч	%
Выработка ОЭС Востока	26,05	100	26,96	100	27,66	100	27,9	100	27,71	100	28,39	100
в т.ч. ГЭС	4,59	17,62	6,13	22,74	7,19	26	8,2	29,4	8,57	30,9	8,64	30,4
в т.ч. ТЭС	21,46	82,38	20,83	77,26	20,47	74	19,7	70,6	19,4	69,1	19,75	69,6

Таблица 2

	Потребление ОЭС, млрд кВт*ч		Экспорт, млрд кВт*ч		Выработка ОЭС, млрд кВт*ч	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт
2006 г.	27,84	27,26	1,25	0,64	29,09	27,90
2007 г.	27,83	27,55	1,51	0,16	29,34	27,71

Таблица 3

	Выработка ЗГЭС, млрд кВт*ч	
	План (прогноз ФСТ)	Факт
2006 г.	4,64	5,17
2007 г.	5,02	5,28

«ЛПУ» и Зейской ГЭС и впоследствии неоднократно модернизированная система противоаварийной автоматики Зейской ГЭС в настоящее время представляет собой уникальный комплекс технических и программных средств, позволяющий осуществлять двухуровневое управление мощностью станции в темпе переходного процесса для обеспечения статической и динамической устойчивости.

Очевидно, что невозможность работы на полную мощность серьезно мешает гидроэлектростанции осуществлять необходимый сброс воды. Так, в 2006 году сложилась ситуация, когда предпаводковая сработка Зейского водохранилища до отметки 310 мБС не была осуществлена, несмотря на все принимаемые филиалом ОАО «СО ЕЭС» — ОДУ Востока меры для увеличения выработки Зейской ГЭС.

В том, что эти меры были максимально возможными, нет никаких сомнений: в период с ноября 2005 года по апрель 2006 года режим работы электростанции был установлен с увеличением плана выработки, утвержденного Федеральной службой по тарифам (ФСТ РФ), на 159 млн. кВт.ч. при общем снижении (с учетом снижения экспорта в КНР) потребления в изолированно работающей ОЭС Востока на 239 млн. кВт.ч. Тепловые электростанции были разгружены до технологического минимума. Их работа была обусловлена только теплофи-

кационной нагрузкой в осенне-зимний период. Конденсационная выработка электростанций, находящихся в Приморском крае, была снижена ОДУ Востока до минимальной величины, допустимой по условиям пропускной способности сети.

Между тем, непростое положение с выдачей мощности и выработкой электроэнергии Зейской ГЭС усугублялось необходимостью загрузки Бурейской ГЭС, 1-й гидроагрегат которой был введен в работу в 2003 году.

Системные ограничения связаны с тем, что обе ГЭС находятся на северо-западе объединенной энергосистемы Востока, а основные потребители и большинство тепловых электростанций — на юго-востоке.

Электрические связи транзита Амурэнерго — Хабаровскэнерго — ПримГРЭС — юг Дальэнерго, обеспечивающего передачу электроэнергии, вырабатываемой гидроэлектростанциями, имеют значительные ограничения по пропускной способности.

Дополнительно возникла проблема разрушения боковых поверхностей водоотводящих каналов водосбросов Бурейской ГЭС при холостых сбросах через донные отверстия. Эта проблема предопределила невозможность увеличения выработки Зейской ГЭС за счет разгрузки Бурейской ГЭС.

Учитывая, что состав включенного оборудования на Бурейской ГЭС существен-

но влияет на пропускную способность сечения между Амурской областью и Хабаровским краем, маневренность Зейской ГЭС была существенно ограничена.

Когда в товарищах согласья нет

К сожалению, трудности, мешающие Зейской ГЭС в полной мере выполнять ее основные — энергетические и гидрологические — функции, этим перечнем не исчерпываются.

— Следует отметить, что режим работы Зейской ГЭС регламентируется «Правилами использования водных ресурсов», разработанными еще в 1983 году, — рассказывает Сергей Другов. — Произошедшие с момента их утверждения изменения законодательной базы, социальной и экономической обстановки в Дальневосточном регионе, а также сокращение гидрологических наблюдений за стоком реки Зeya вызывают настоятельную необходимость корректировки документа. Мы неоднократно обращали внимание всех заинтересованных сторон на эту проблему.

С пуском первого гидроагрегата Бурейской ГЭС проблема еще более обострилась. Вследствие межведомственной разобщенности своевременно не были разработаны правила комплексного использования водохранилищ Зейской и Бурейской ГЭС, которые учитывали бы и органично сочетали в себе требования всех водопользователей.

Нет таких правил и на сегодняшний день. Поэтому ОДУ Востока вынужден на стадии планирования и ведения режимов обеих ГЭС не только учитывать потребности энергосистемы, но и прилагать максимальные усилия для корректного учета всех факторов, связанных с комплексной эксплуатацией водохранилищ.

Другими словами, Системный оператор, главной задачей которого является

обеспечение надежного функционирования ЕЭС России, в управлении режимами работы гидроэлектростанций, вынужден исходить не только из потребностей энергосистемы, но и заниматься, в общем-то, не свойственной ему деятельностью – пытаться бороться с возможными наводнениями. Каким образом? – Максимально увеличивая за счет других объектов генерации величину выдачи мощности этих гидроэлектростанций, а значит и водосброс.

Когда в 2006-2007 годах ситуация с избытком электроэнергии в ОЭС Востока обострилась из-за отсутствия запланированных ФСТ РФ в прогнозном балансе электроэнергии роста потребления и экспорта в КНР, Объединенное диспетчерское управление за счет тщательной проработки балансов и ведения режимов работы энергосистемы обеспечило рост выработки гидроэлектростанций. Их доля в выработке ОЭС значительно возросла (до 30,9% в 2007 году против 17,62% в 2003 году). Значительный рост выработки Зейской ГЭС, по сравнению с плановыми значениями, позволил сни-

зить холостые сбросы гидроресурсов из водохранилища станции.

В дополнение к списку проблем, существуют еще и летние ограничения, связанные с необходимостью поддержания судоходства по реке Зeya. Многолетняя практика показывает, что фактически судоходство по реке в той ее части, на которую оказывает определяющее влияние режим работы гидроэлектростанции (до притока Уркан), ведется в августе-октябре. Однако правилами использования водных ресурсов Зейского водохранилища предписано поддержание судоходного попуска в период с начала мая по конец октября, что приводит к неоправданной сработке водноэнергетических ресурсов.

С 1997 по 2006 год ОДУ Востока добивалось от всех заинтересованных водопользователей, в первую очередь от судоходных компаний, согласования графика судоходных попусков по определенным дням недели, который в полной мере учитывал время прохождения опасных для судоходства участков и позволял максимально эффективно

использовать водноэнергетические ресурсы. Достаточно вспомнить, что в этот период не было допущено каких-либо срывов в проводке судов по вине Зейской ГЭС или ОДУ Востока. Однако появление новых хозяйствующих субъектов, апеллирующих к правилам 1983 года и не желающих учитывать интересы смежных организаций, привели к невозможности применения предлагаемого филиалом Системного оператора графика.

Вывод из всего вышесказанного напрашивается один: на фоне недостаточной энергозагруженности Зейской ГЭС, ограничений по холостым сбросам, которые могут привести к подтоплениям прибрежных селений и устаревшей нормативной базы решить проблемы гидроэлектростанций возможно только консолидацией усилий всех заинтересованных сторон.

Глеб Колар



Высоковольтная метрологическая лаборатория

6, 10, 15, 35, 110, 220, 330 кВ; 5 кА

Метрологическое обеспечение АИИС КУЭ • Поверка счетчиков электроэнергии, измерительных трансформаторов напряжения, измерительных трансформаторов тока на местах эксплуатации

ООО "НПП Марс - Энерго"
190031, Санкт-Петербург,
наб. реки Фонтанки, д. 113 А
(812) 315-13-68, 327-21-11
E-mail: mail@mars-energo.ru,
www.mars-energo.ru



ЛВМ "МЭ-Аудит"



- 1 Комплект для поверки счетчиков электроэнергии
- 2 Комплект для поверки трансформаторов напряжения
- 3 Комплект для поверки трансформаторов тока