

УДК 621.313

Н.К.Семенов (5 курс, каф. ЭСиС), В.С.Чудный, к.т.н., доц.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Транзит 500 кВ Казахстан – Центральная Азия (Экибастуз–Караганда–Алматы–Бишкек) и шунтирующая его сеть 220 кВ получили название транзита Север–Юг. Транзит Север–Юг имеет 3 основные функции: осуществление параллельной работы ЕЭС Казахстана с ЕЭС России и ОЭС Центральной Азии; параллельная работа Северной и Южной частей Казахстана как при параллельной, так и при раздельной работе с ОЭС Центральной Азии; передача электроэнергии северных электростанций, работающих на дешевом Экибастузском угле в дефицитный Южный Казахстан, электростанции которого работают на дорогом топливе – газе и мазуте. Протяженный транзит Север–Юг является по существу слабой связью, объединяющей на параллельную работу два мощных энергообъединения – ЕЭС России на севере, представленную двумя подсистемами – ОЭС Сибири и ОЭС Урала, и ОЭС Центральной Азии. Это существенно осложняет электрические режимы транзита и определяет необходимость использования ограничений и развитой системы противоаварийной автоматики.

В соответствии с прогнозными оценками, выполненными институтом "Энергия" и ОАО КЕГОС, потребление электроэнергии в Казахстане на среднесрочную перспективу увеличится к 2005 г. до 62,5...67 млрд. кВт·ч (минимальный вариант – максимальный вариант), к 2010 г. – до 75...82 млрд. кВт·ч, а к 2015 г. электропотребление вырастет до 86...95 млрд. кВт·ч. (В 1998 году потребление составляло 53,0 млрд. кВт·ч.) Наиболее уязвимым звеном в южном и центральном направлении является сечение Экибастуз–Караганда, которое требует усиления по условию надежности электроснабжения. При этом следует иметь в виду, что выработка электроэнергии на действующих электрических станциях в Карагандинской области должна быть увеличена до 11,3 млрд. кВт·ч к 2015 г., а в Южном регионе – до 12,7 млрд. кВт·ч. Для покрытия дефицита Южного Казахстана наиболее экономически предпочтительным представляется вариант реанимации действующих ТЭС, строительства пиковых мощностей для улучшения структуры генерирующих мощностей, расширения Экибастузской ГРЭС-2 и усиления передачи Север–Юг.

Предполагается усилить связь параллельной цепью 500 кВ Экибастуз–Агадырь–ЮК ГРЭС–Шу и далее на Бишкек.

Для оценки необходимой мощности устройств поперечной компенсации с помощью программы «RASTR» были выполнены расчеты зависимостей мощностей компенсирующих устройств, установленных на подстанциях 500 кВ рассматриваемого транзита от величины передаваемой мощности при заданном напряжении на этих подстанциях (515 кВ). Расчеты пределов выполнялись в двух постановках. Результаты расчетов при фиксированных мощностях реакторов в узловых точках вплоть до полного отключения показывают, что при использовании неуправляемых реакторов (в условиях их полного отключения) величина предела составляет 1955 МВт, а допустимая мощность равна 1463 МВт. В допустимом режиме на ПС Агадырь должно быть включено 3 (4) шунтирующих реактора (ШР), на ПС ЮК ГРЭС – 2 ШР. Следует отметить, что на ПС Шу в этих режимах реактор должен быть постоянно отключен.

При использовании управляемых шунтирующих реакторов (УШР) (в случае возможной генерации реактивной мощности реакторами или применения дополнительного источника) вполне реализуемым является предельный режим, соответствующий передаче 2035 МВт в

сечении Агадырь – ЮК ГРЭС, что соответствует допустимому значению перетока 1530 МВт. При этом в предельном режиме требуется значительная генерация реактивной мощности на ПС Агадырь и на ПС Шу; в допустимом режиме должно быть включено значительное количество ШР и УШР. При условии генерации реактивной мощности в узлах на уровне 500 Мвар на ПС Агадырь и по 180 Мвар на ПС ЮК ГРЭС и Шу может быть реализован предел 2266 МВт, чему соответствует допустимый режим 1722 МВт. В последнем случае (в допустимом режиме) реакторы на ПС Агадырь и ЮК ГРЭС должны потреблять приблизительно по 180 Мвар. На ПС Шу должна быть обеспечена генерация реактивной мощности порядка 50 Мвар.

Полученные результаты были использованы при анализе установившихся режимов работы сети 500 кВ с учетом планируемого изменения баланса мощностей на период до 2015 г.

Исследования показали, что для обеспечения требуемого перетока мощности из Северного Казахстана в Южный на ПС Агадырь необходима установка, по крайней мере, двух УШР мощностью 180 Мвар каждый, на ПС ЮК ГРЭС, Алматы, Шу достаточно установить по одному УШР мощностью 180 Мвар.

Таким образом, покрытие дефицита мощности Южного Казахстана в объеме 1350 МВт реализуется при принятой конфигурации двухцепного транзита при приемлемых уровнях напряжений. Использование УШР обеспечивает заметное снижение потерь.