

УДК 621.313

А.А.Фадеев (4 курс, каф. ЭСиС), В.С.Чудный, к.т.н., доц.

ПРИМЕНЕНИЕ УПРАВЛЯЕМЫХ ШУНТИРУЮЩИХ РЕАКТОРОВ НА ПРОТЯЖЕННОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 500 КВ В ОЭС КАЗАХСТАНА

Оптимизация режима протяженной электропередачи переменного тока сводится к обеспечению необходимого уровня напряжений на линии и снижению потерь активной мощности. Эти проблемы в полной мере относятся и к рассматриваемой передаче переменного тока 500 кВ в ОЭС Казахстана АЭС СТ (Экибастуз) – Нура – Агадырь – Южно-Казахстанская ГРЭС – Алматы – Шу – Бишкек (Киргизия) – Жамбыл, по которой должны осуществляться перетоки мощности из Северного Казахстана в Южный. Одним из современных решений указанных проблем является установка на высоковольтных подстанциях управляемых шунтирующих реакторов (УШР). Такое решение является обычно достаточно эффективным и экономически обоснованным. В связи с этим была рассмотрена целесообразность установки УШР на передаче 500 кВ в различных режимах ее эксплуатации. Главными критериями при этом считались обеспечение необходимого уровня напряжений и минимальные потери мощности во всем энергообъединении, включающем энергосистемы Урала, Сибири, Казахстана и Центральной Азии.

Длина рассматриваемой двухцепной воздушной линии (ВЛ) превышает 1000 км. При таких длинах ВЛ возникает проблема компенсации зарядной мощности высоковольтной линии, особенно при передаче мощности ниже натуральной. Кроме того, изменение передаваемой мощности создает необходимость управления потребляемой реактивной мощности для обеспечения необходимого уровня напряжений и минимального уровня потерь.

Основное назначение реакторов – потребление избыточной реактивной мощности линии электропередачи с целью нормализации уровней напряжений. Управляемые реакторы могут изменять потребляемую реактивную мощность в достаточно широком диапазоне, поддерживая неизменным необходимый уровень напряжений. При этом использование УШР позволяет: повысить пропускную способность линии электропередач по допустимому уровню напряжений; снизить потери мощности в электрических сетях и повысить надежность их эксплуатации, в том числе и за счет резкого снижения числа срабатывания устройств РПН трансформаторов; повысить предел передаваемой мощности по условию статической устойчивости системы; сократить время протекания переходных процессов; ограничить использование сложной системы коммутации неуправляемых шунтирующих реакторов на линиях.

Проведенные исследования для рассматриваемой двухцепной ВЛ 500 кВ позволили сформулировать следующие выводы:

1. На каждой из подстанций Агадырь, Южно-Казахстанская ГРЭС, Алматы и Шу целесообразна установка, по крайней мере, одного УШР мощностью 180 Мвар. Установка реакторов позволяет обеспечить необходимые уровни напряжений и снижение потерь.

2. При применении только нерегулируемых ШР на указанных подстанциях сохранится проблема частых и нежелательных коммутаций ШР высоковольтными выключателями, либо повышенных потерь в сети.

3. Комплексное решение связанных проблем ограничения коммутационных перенапряжений, регулирования уровней напряжений и снижения потерь может быть обеспечено при условии замены ШР на управляемые шунтирующие реакторы, то есть установки двух УШР мощностью 180 МВАр на подстанциях Агадырь и Южно-

Казахстанская ГРЭС. Эти УШР не всегда будут загружены на полную мощность, но обеспечат большую режимную управляемость электропередачи практически без коммутаций высоковольтных выключателей и экономию потерь.