

УДК 621.316.925

П.А.Деев (5 курс, каф. ЭСиАЭС), А.К.Черновец, д.т.н., проф.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ТЭЦ

Северо-Западная ТЭЦ, синхронизированная с сетью 16 декабря 2000 г., открывает большие возможности по внедрению в отечественную энергетику эффективных, экономических и экологических технологий. ТЭЦ предназначена для покрытия тепловых нагрузок промышленного и коммунально-бытового сектора Санкт-Петербурга. Электрическая энергия выдается от ТЭЦ в систему Ленэнерго на напряжениях 110 и 330 кВ.

По проекту Главный корпус ТЭЦ состоит из двух модулей, в каждом из которых устанавливаются по два парогазовых блока ПГУ-450 Т, включающих: парогазовую турбину Т-150-7.7 с генератором ТПФ-160-2УЗ, две газовые турбины V-94.2 фирмы Siemens с генераторами ТФГ-160-2УЗ, два котла утилизатора П-90, изготовленные АО «Подольский машиностроительный завод» по лицензии бельгийской фирмы СМІ.

Генераторы, устанавливаемые на ТЭЦ, новой разработки и изготовления АО «Электросила» с воздушным охлаждением ротора и статора. Такие машины надежны в эксплуатации, просты в обслуживании и обладают высокой степенью готовности и повышенной маневренностью.

Газовые турбины модели V94.2 на 150 МВт, 50 Гц отличаются высокой надежностью и гибкостью в работе.

Котел-утилизатор П-90 барабанного типа предназначен для выработки пара двух давлений: высокого и низкого, и горячей воды за счет использования тепла уходящих газов, поступающих в котел-утилизатор после газовой турбины.

Схема ОРУ-330 кВ выполнена в виде схемы 4/3 с секционированием обеих систем шин переключателями из двух выключателей с присоединением двух блоков генератор-трансформатор между выключателями переключек. Выдача мощности в схему производится с помощью трех парогазовых блоков ПГУ-450Т, которые имеют по три генератора (2хТФГ-160-2УЗ и 1хТПФ-160-2УЗ).

Выдача мощности в систему осуществляется по четырем ВЛ-330, две из них идут на ПС «Восточная», а две другие на ПС «Выборгская».

Северо-Западная ТЭЦ размещается в непосредственной близости от существующей ПС 330/110 «Северная», на которой установлены два автотрансформатора 330/110 кВ мощностью 200 МВА, которые предназначены для связи ОРУ –330 кВ и ОРУ–110 кВ С-3 ТЭЦ. Связь же между ОРУ-330 кВ С-3 ТЭЦ и РУ-330 кВ ПС «Северная» осуществляется двумя ВЛ-330 кВ, причем одна из них присоединяется непосредственно к секциям шин ОРУ.

Схема электрических соединений РУ-330 кВ ПС «Северная» выполнена в виде квадрата, и схема РУ-110 кВ ПС «Северная» в виде двух систем шин с обходной.

Схема станции при полном ее развитии немного отличается от традиционной схемы 4/3. Каждая из систем сборных шин разбита на две секции, связанные между собой двумя выключателями, между которыми имеется присоединение трансформатор-генератор.

Подключение воздушной линии 330 кВ, идущей на ПС «Северная» непосредственно на секцию сборных шин 330 кВ, можно допустить ввиду малого расстояния до этой ПС. При такой схеме эта линия коммутируется тремя выключателями 330 кВ, тогда как остальные присоединения – двумя.

На текущий момент на Северо-Западной ТЭЦ был запущен только один из четырех энергоблоков, соответственно схема электрических соединений ОРУ-330 кВ имеет более

простой вид на начальном этапе, с меньшим числом выключателей и установкой трех секций вместо четырех.

Северно-Западная ТЭЦ работает не только на ЕЭС России, но и на ЭС Финляндии, причем связь с последней осуществляется по линии 330 кВ на переменном токе, помимо вставки постоянного тока, через которую осуществляется экспорт энергии от других электростанций.

Режимы работы ТЭЦ определены с учетом ее совместной работы с электростанциями ОЭС Северо-Запада.

На рассматриваемый период времени работа теплофикационного оборудования ОЭС Северо-Запада, в т. ч. и Северо-Западной ТЭЦ, принята по теплофикационному режиму.

Парогазовый блок ПГУ-450Т может эксплуатироваться в следующих режимах: ПТ-паровая турбина, КУ- котел утилизатор, К- конденсатор, ВП- встроенный пучок, ТФ- теплофикационная установка. Станция может работать в конденсационном, теплофикационном и комбинированных режимах.

Котлы-утилизаторы и паровая турбина, паропроизводительность и мощность которых зависят от режима работы газовых турбин. Нагрузка каждой ГТУ может изменяться двумя способами: с помощью входного направляющего аппарата и регулирующего топливного клапана, а также с помощью только топливного клапана. Тепловая схема ПГУ-450Т сложна и состоит из большого количества жестко связанных между собой технологических элементов, характеристики которых существенно зависят от внешних условий. Она разработана таким образом, чтобы обеспечить любое сочетание электрической и тепловой нагрузок из технического диапазона электрических нагрузок и от максимального значения тепловой нагрузки до полного ее отсутствия - конденсационный режим.

Электрическая нагрузка и отпускаемое блоком тепло зависят от температуры атмосферного воздуха. Поэтому абсолютная величина электрической нагрузки и количество отпускаемого тепла будут зависеть от температуры атмосферного воздуха, от выбранного состава и режимов работающего оборудования. При работе по тепловому графику одинаковому количеству тепла могут соответствовать различные электрические нагрузки при различном составе оборудования и различной нагрузке ГТУ.

Для обеспечения надежности ПГУ-450Т, эксплуатация ее должна осуществляться в определенных границах изменения параметров, главные из них следующие:

Начальная нагрузка ГТУ при пуске	10...20 МВт
Скорость нагружения ГТУ, не более	11 МВт/мин
Начальная скорость разгружения ГТУ, не более	8 МВт/мин
Конечная скорость разгружения ГТУ, не более	30 МВт/мин
Конечная нагрузка ГТУ перед отключением от сети	5 МВт
Диапазон скользящего давления в котле-утилизаторе	
За контуром ВД	4,0...8,6 МПа
За контуром НД	0,45...0,9 МПа
Скорость роста температуры пара ВД	6...9°С/мин
Скорость подъема давления в барабане ВД	Менее 0,4 МПа/мин
Скорость подъема давления в барабане НД	Менее 0,6 МПа/мин

ЛИТЕРАТУРА:

1. Теплофикационная паровая установка Северо-Западной ТЭЦ г. Санкт-Петербурга/ Дьяков А. Ф., Березинец П. А. и другие – Электрические станции, 1996, №7, с. 10-18.
2. Теплофикационная паровая установка Северо-Западной ТЭЦ г. Санкт-Петербурга. Статические характеристики/ Дьяков А. Ф., Березинец П. А. и другие – Электрические станции, 1996, №12, с. 9-16.