

НАДСТРОЙКА ТЭЦ ПАРОГАЗОВЫМИ УСТАНОВКАМИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ НК

Бирюк¹ В.В., Цыбизов¹ Ю.И., Шелудько² Л.П., Ларин³ Е.А.

¹Самарский государственный аэрокосмический университет

²Самарский государственный технический университет

³Саратовский государственный технический университет

SUPERSTRUCTURE OF THERMAL POWER STATION PAROGAZOVYMI INSTALLATIONS, PROSPECTS OF APPLICATION OF ENGINES NK

Birjuk V.V., Tsybizov J.I., Sheludko L.P., Larin E.A. Expedient methods superstructures of thermal power station 9 and 3 МПа are considered, perspectivity of application is shown at superstructures converted GTE marks NK.

Проведенный Минэнерго в 2009-2010гг. анализ реализации Энергетической стратегии и Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики России до 2020 года показал их не полное соответствие реальным планам энергетических компаний, поэтому Правительством в них внесены изменения с учетом влияния мирового экономического кризиса. В отличие от положений Энергетической стратегии, спрогнозирован более умеренный рост энергопотребления, с учетом проводимых мероприятий по повышению энергоэффективности экономики страны и удорожания капиталовложений при вводе новых генерирующих мощностей. Были предусмотрены меньшие объемы вывода из эксплуатации устаревшего энергетического оборудования. Если Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации предусмотрен переход к 2014 году к ценам на газ на основе равной доходности для внутренних и внешних потребителей (цены «netback»), то фактически цены на газ увеличиваются в меньшей степени, чем планировалось.

В этих условиях особенно актуальна задача менее затратного повышения располагаемой мощности и экономичности существующих ТЭЦ, установленная электрическая мощность которых достигает 30% от суммарной мощности электростанций страны. Вследствие спада присоединенных к ТЭЦ тепловых нагрузок значительная часть имеющегося энергетического оборудования

практически не используется. На большинстве ТЭЦ выведены из эксплуатации противодавленческие турбоагрегаты Р-100 и Р-50. Из-за отставания нашего энергомашиностроения в создании мощных энергетических ГТУ, на модернизируемых по парогазовой технологии ТЭС часто устанавливаются импортные агрегаты. Этот путь требует больших затрат средств и ведет к технологическому отставанию энергомашиностроительных предприятий. Поэтому они должны обеспечить скорейшую доработку и серийное производство отечественных энергетических ГТУ. Возможности крупнейших отечественных производителей энергетического оборудования составляют около 50% от потребностей до 2020 г. Например, ЛМЗ и ОАО «НПО Сатурн» способны до 2015г. поставлять лишь ГТУ мощностью 110 и 160 МВт [1] и только после 2015г. они могут выпускать газотурбинные установки мощностью до 270 или 330 МВт.

При модернизации можно применять различные способы повышения рабочей электрической мощности ТЭЦ с использованием имеющегося на них работоспособного турбинного, котельного и вспомогательного оборудования:

- пар, выработанный котлами-утилизаторами (КУ) парогазовых надстроек подавать в главные паропроводы станций;
- в неотопительные периоды и при малых тепловых нагрузках повышать мощ-

ность турбоагрегатов за счет их «запертой» конденсационной мощности;

- применять «параллельную» схему надстройки с вытеснением регенерации паротурбинных агрегатов с подогревом в котлах-утилизаторах основного конденсата и питательной воды;

- вместо дорогостоящих двухконтурных целесообразно применять одноконтурные КУ снабженные дожигающим устройством размещенным между ступенями испарителя, что обеспечит значительное увеличение их паропроизводительности;

- для ввода в эксплуатацию не эксплуатируемых противодавленческих турбоагрегатов, можно использовать парогазовые установки с паровым приводом компрессора от приключенных паровых турбин питаемых паром из промышленного паропровода ТЭЦ.

Общим для отмеченных путей модернизация ТЭЦ по парогазовой технологии является использование действующих паровых турбин позволяющее уменьшить удельные капиталовложения в киловатт электрической мощности надстроек. Несмотря на то, что несколько снизится экономичность по сравнению с применением дорогостоящих блоков ПГУ, при этом достигается снижение капитальных затрат в надстройку, сроков окупаемости капиталовложений и себестоимости вырабатываемой электроэнергии. Из за снижения себестоимости вырабатываемой электроэнергии, возможна ее успешная реализации на конкурентном энергетическом рынке, как в отопительный, так и в неотопительный периоды года.

Модернизация ТЭЦ при установке на них импортных ГТУ окупается не менее чем через 15 – 20 лет. Проведенный анализ показывает, что надстройку ТЭЦ с давлением пара 9 МПа целесообразно производить отечественными конвертированными ГТУ НК-37 и НК-37-1 в сочетании с паровыми КУ подающими пар в главный паропровод ТЭЦ. При этом наиболее перспективе вариант с применением ГТУ НК-37-2 - модифицированной НК-37-1 снабженной камерой дожигания перед свободной турбиной. Повышение температуры газа перед ней до 890-900°C обеспечивает увеличение мощности ГТУ до 35 - 36 МВт и повышение температуры газа на входе в КУ до 610 – 620°C.

Проведено сравнение надстройки ТЭЦ с давлением пара 9 МПа в варианте с установкой двух ГТУ PG6111FA GE и специальной паровой турбины и при ее надстройке четырьмя ГТУ НК-37-2 в комплекте с одноконтурными КУ и существующей паровой турбины. Несмотря на более высокую надежность импортных ГТУ, в результате того, что в отечественном варианте ниже удельные капиталовложения в мощность надстройки, меньше затраты времени на строительство-монтажные работы для него характерны меньшие сроки окупаемости и себестоимость вырабатываемой электроэнергии. Показана также экономическая эффективность применения ГТУ НК-16/18 СТА с одноконтурным КУ и промежуточным дожиганием топлива для парогазовой надстройки устаревшей ТЭЦ с давлением пара 3 МПа.

УДК 621.795+629.78

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА В КАМЕРАХ СГОРАНИЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МАЛОЙ ТЯГИ НА ГАЗООБРАЗНОМ ТОПЛИВЕ

Буланова Е.А., Первышин А.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет

SPESIFICIETIES OF GAS FUEL ROCKET THRUSTER COMBUSTION CHAMBER OPERATION SETUP

Bulanova E.A., Pervishin A.N. In gas fuel rocket thruster combustion chamber operation setup necessary to use construction for fuel components prerotation. It assists in fuel components mixing intensification and cooling combustion chamber shell.