

сообщений по непрерывным транспортным технологиям, которые предусматривают инвестирование развития инфраструктуры автомобильного и железнодорожного транспорта, строительство подвижного состава, расширение выпуска стандартных грузовых единиц, развитие экологически чистых интермодальных перевозок и др.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПАРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРБОУСТАНОВКИ

Кропотова А.Е., Седелников Г.Д.

Комсомольский – на – Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Энергетическими стратегиями развития России предусмотрено повышение доли угольной генерации на тепловых электростанциях. Для обеспечения конкурентоспособности твердого топлива необходимо повысить КПД таких теплосиловых установок. Одним из приоритетных направлений электроэнергетики является применение пылеугольных конденсационных энергоблоков со сверхкритическими параметрами пара.

Для исследования влияния параметров пара на эффективность энергоблока К-300-170 в его тепловую схему были внесены следующие изменения:

1) перед цилиндром высокого давления турбины К-300-170 установлен цилиндр сверхкритического давления; при этом параметры пара и его расход через турбины энергоблока остаются прежними. Это позво-

ляет сохранить конструкцию энергоблока К-300-170 неизменной;

2) усилена паровая регенерация питательной воды;

3) добавлен питательный насос второго подъема для создания сверхкритических давлений.

Предлагается надстроить блок К-300-170 предвключенной турбиной на сверхкритические параметры пара. Отличие состоит в том, что в предлагаемой предвключенной турбине пар расширяется не до среднего, а до высокого давления. После чего пар идет в первый промежуточный пароперегреватель. На выходе из него пар имеет параметры, равные начальным параметрам пара блока К-300-170.

Анализ тепловых схем современных ПТУ на суперсверхкритические параметры пара показывает, что температура питательной воды у новых блоков находится на уровне 295-310°C. Поэтому для повышения температуры питательной воды в тепловую схему нового блока предполагается включить дополнительный подогреватель высокого давления.

Для проведения вычислительных экспериментов была разработана компьютерная модель в среде Aspen HYSYS, в которой были учтены перечисленные выше изменения в тепловой схеме энергоблока.

Повышение начальных параметров, позволяет увеличить КПД цикла и располагаемый теплоперепад, а также является хорошим источником экономии топлива на электростанции, причем повышение параметров пара дает эффект независимо от типа используемого топлива. Более детально рассмотреть изменение КПД можно на рисунке.

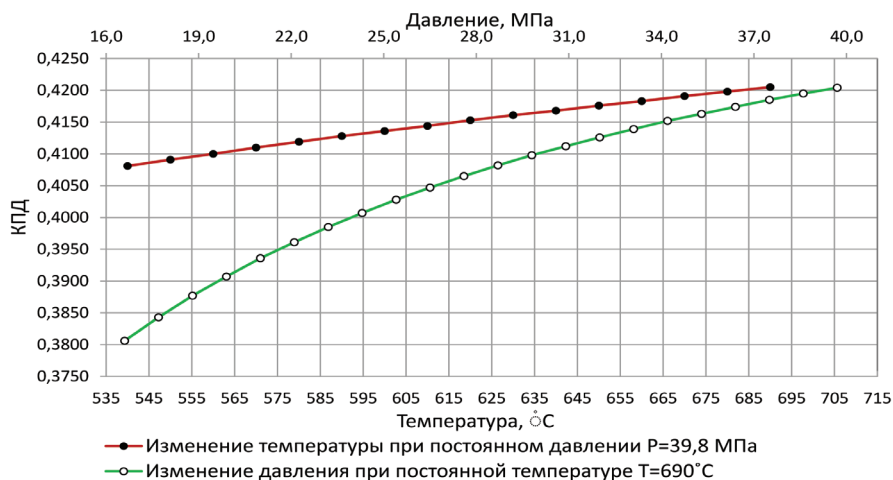


Рис. Зависимость КПД энергоблока от начальных параметров пара

Наибольший энергетический эффект достигается при одновременном росте начальных параметров пара. Для поиска наилучшего сочетания значений давления и температуры пара использовались оптимизаторы, встроенные в среду Aspen HYSYS.

Однако повышение параметров свежего пара и переход на сверхкритические параметры приводит к необходимости применять более дорогие жаростойкие и жаропрочные материалы для лопаток турбин, трубок и коллекторов котлов, главных паропроводов и др. Поэтому на следующем этапе работы предполагается поиск экономической информации, дополнение компьютерной модели зависимостями по определению технико-экономических критериев и проведение по ним оптимизационных расчетов.

СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ЧАСТЬ 2)

Лапицкий К.С., Малыхин А.А.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Важнейшими технико-экономическими показателями ГибЭС являются – общий коэффициент полезного действия (КПД) таких станций, соотношение мощностей основной и утилизационной части и их стоимость. При определении КПД и мощности отдельных блоков ГибЭС использовались стандартные термодинамические методы. Полученные технико-экономические показатели различных видов ГибЭС представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Техничко-экономические показатели различных видов ГибЭС

Тип ГибЭС	Без дожига- ния топлива	С дожигом топлива	С дополнитель- ным подводом топлива	СПГУ
КПД ГЭ, %	56			
КПД утилизационной части, %	7,5	10,1	37	51,36
КПД ГибЭС, %	56,4	57	70,3	82,5
Т перед газовой турбиной	663	674	1256	1256
Мощность ГибЭС, %	100			
Мощность ГЭ, %	95,9	94,5	74,1	67,7
Мощность ГТУ/ПГУ, %	4,1	5,5	25,9	32,3

Определение стоимости строительства ГибЭС вычислялось в единицах стоимости, отнесенных к 1 кВт мощности ГибЭС. В основу расчетов была по-

ложена стоимость ГибЭС, соответствующая базовой структуре, которая принята за 1.

Таблица 2 – Удельная стоимость ГибЭС, \$/кВт

Тип ГибЭС	ТОГЭ	ГибЭС без КС	ГибЭС с КС	ГибЭС с дополнитель- ным подводом топли- ва	ГибЭС с УК и па- ровой турбиной
Распределение стоимости					
Всего	3500	4284	4345	4524	5278
Относительная стоимость	1	1,22	1,24	1,29	1,50

Анализ результатов технико-экономических параметров различных типов ГибЭС представленных в таблице 1 позволяет сделать следующие выводы:

ГибЭС без дожига топлива и с дожигом топлива оказывается практически равноценными, поскольку разница в КПД мощностей как основной, так и утилизационной частей лежит в диапазоне 1-1,5%.

Мощность утилизационной части в ГибЭС без дожига и с дожигом топлива составляет всего лишь 4-6% общей мощности ГибЭС, а потому, учитывая стоимости основной и утилизационной части в таких установках, использование утилизационной части не целесообразно.

Использование утилизационной части, в виде ГТУ или ПГУ становится целесообразным по мере повышения температуры рабочего тела перед газовой турбиной, то есть сжиганием дополнительного топлива. Из расчётов следует, что при умеренных температурах перед газовой турбиной, примерно 1256°C, КПД возрастает соответственно на 10-20%, а мощность утилизационной части достигает 25-33%.

Список литературы

1. Тихова, М. Е. Математическая модель твердооксидного топливного элемента / М.Е. Тихова, А.А. Малыхин // Современные наукоемкие технологии. – 2013. № 3.4.1. – С. 133-134.

БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ ПИЛЬТУН-АСТОХСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ломакина Н.С., Хамраев Р.Ш.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Самоподъемная плавучая буровая установка (СПБУ) «Сахалинская», намечаемая к использованию на скважинах Пильтун-Астохского (ПА) нефтегазового месторождения ПА-17 и ПА-18, использовалась ранее для бурения скважины ПА-16 (проект Сахалин-2) в 1998 году. С конструктивно-технической

точки зрения СПБУ является типовой платформой класса «Jack Up», которые в мировой практике применяются для поисково-разведочного бурения на континентальном шельфе с глубинами до 120 м. В своем классе СПБУ соответствует всем требованиям по безопасности бурения.

Проектные глубины бурения разведочных скважин составляют: 2332 м - для ПА-17 и 3332 м - для ПА-18. Общее время этапа бурения с отбором керна и каротажем двух скважин составляет 60 суток. Бурение будет осуществляться комплектом бурового оборудования, установленного на СПБУ и позволяющего бурить скважины глубиной до 6500 м. На СПБУ имеется также комплект цементировочного оборудования, комплект оборудования для проведения геофизических работ, комплект оборудования для приготовления и обработки бурового раствора, комплект противовыбросового оборудования и комплект оборудования для проведения работ по испытанию скважины.

По завершению бурения скважины и проведения ликвидационных работ проводится демонтажные работы, подъем опор СПБУ и уход с точки. Перед демонтажем СПБУ с точки бурения с целью оценки состояния устья ликвидированной скважины также выполняется водолазное обследование морского дна вокруг устья скважины.

Планируемый график работ по проекту Пильтун-Астохского (ПА) нефтегазового месторождения предоставлен в таблице 1.