

ТЭС И АЭС КАК ОБЪЕКТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА



ТЭС и АЭС могут являться предметом системного подхода

представляют собой технические системы, которые

- являются частью системы ТЭК
- сами объекты допустимо рассматривать как совокупность взаимосвязанных подсистем

Задачи проектирования и оптимизации ТЭС и АЭС совпадают с целью системного подхода

- выбрать наилучшие пути адаптации системы к постоянно меняющимся и недетерминированным внешним условиям

ЭТАПЫ ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТЭС И АЭС

1. выделение объекта из общей системы ТЭК
2. выявление внутренней структуры ТЭС и АЭС
3. формулирование в общем виде задачи оптимизации
4. эквивалентирование (группировка) реальных элементов и связей объекта

ЭТАПЫ ВЫБОРА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТЭС И АЭС

5. определение состава задач для каждой эквивалентной системы
6. выявление способов взаимосвязей систем в рамках иерархии объекта
7. построение комплекса математических моделей установок
8. установление соответствия достоверности результатов

СТРУКТУРА СИСТЕМ ТЭС И АЭС

в больших системах энергетики конечные элементы –
предприятия

- производители энергетической продукции
- распределяющие энергию

Электростанция – сложная система

- много единиц оборудования
- физико-технические и транспортные связи

Четыре иерархических уровня структуры

- энергетическая установка в целом
- энергетические агрегаты
- группы элементов оборудования **(до 7-10 групп)**
- элементы оборудования **(до 50-70 элементов)**
 - элементы оборудования можно подвергнуть дальнейшей детализации с целью изучения отдельных явлений, процессов, конструкций
Это проблемы механики, теплофизики, металловедения и других дисциплин

Понятие «эквивалентные системы» реальных ТЭУ

необходимость

- изучение систем требует определенной абстракции
- практическая невозможность количественного описания с помощью математических методов всех элементов и связей реальных систем

СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЭС и АЭС

- разработка ТЭО
- технического проекта
- рабочих чертежей

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ

- техническое задание
- технический проект
- рабочий проект

Часто проектированию предшествует стадия ***предпроектных проработок*** - стадия научного поиска

Итеративный характер решения задач проектирования и оптимизации ТЭС и АЭС

критерии окончания корректировок
итерационного поиска решений

- достаточная устойчивость зоны оптимальных значений для основных параметров
- практическая тождественность результатов повторной оптимизации параметров "низших" уровней

СВОЙСТВА ТЭС И АЭС КАК СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

- **структурные**
- **характеризующие совершенствование системы**
- **характеризующие функционирование системы**
- **характеризующие управляемость системы**

Структурные свойства

отражают строение системы

- **Целостность** (наличие у системы таких свойств, которые не присущи ее элементам)
- **Целевая согласованность** (совпадение целей систем на разных иерархических уровнях)
- **Централизация** (воздействие верхних уровней иерархии на решение задач нижестоящими системами)
- **Сложность** (наличие в системе нескольких подсистем разных иерархических уровней)

Свойства, характеризующие совершенствование системы

отражают улучшение показателей ТЭС и АЭС

- **Экономическая стабильность** (существенные изменения в системе характеризуются значительно меньшими изменениями суммарных затрат)
- **Структурная стабильность** (способность системы в сохранять постоянным свое строение)
- **Динамичность** (взаимное влияние состояний системы в разные моменты времени)
- **Инерционность** (свойство противостоят воздействиям с целью ранее намеченного движения системы)
- **Дискретность** (скачкообразность ввода новых связей, элементов, параметров системы)

Свойства, характеризующие функционирование системы

- **Экономичность** (осуществление функций с минимумом затрат при заданных ограничениях)
- **Надежность** (выполнение заданных функций при сохранении установленных показателей)

Свойства, характеризующие управляемость системы

- **Неполнота информации** (невозможность получения данных для **однозначного определения** прошлого, текущего и будущего состояния системы)
- **Недостаточная определенность оптимальных решений** (невозможность определения **единственного** варианта решения о создании, развитии и функционировании системы, который был бы лучшим в отношении цели управления)
- **Многокритериальность** (наличие нескольких критериев для оценки эффективности создания, функционирования или развития системы)

УСЛОВИЯ СОПОСТАВИМОСТИ ВАРИАНТОВ

- равный и заданный **энергетический** эффект
- оптимальность сравниваемых вариантов
- равный и заданный **экологический** эффект
- **надежность** электроснабжения и теплоснабжения
- приведение разновременных затрат в вариантах к **единому временному периоду**
- **унификация**
- равная **безопасность** (на уровне приемлемого риска)

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМ

- высокая тепловая экономичность
- пониженные уровни эксплуатационных издержек и капиталовложений
- надежность
- ремонтпригодность
- безвредность для окружающей среды
- удобство в обслуживании
- эстетичность и т. п.

Многокритериальная задача

- множество требований к выбору проектных решений

Переход к однокритериальным зависимостям

- **функция приведенных затрат** - критерий, допускающий возможность учета всех требований к проектируемой электростанции и ее оборудованию