# Математическая модель функционирования котлоагрегатов

## Энергетические характеристики для математической модели

Для построения математической модели функционирования котлоагрегатов и проведения расчетов, необходимо учесть энергетические характеристики [1], представленные в таблице 1 ниже.

Данные энергетические характеристики были взяты из [1], где рассматривалась модель функционирования Могилевской ТЭЦ-2. Построенная в [1] математическая модель была успешно внедрена на Могилевской ТЭЦ-2 [1], которая является типичным энергетическим предприятием, в состав которого входят турбинное и котельное отделение. Это позволяет использовать описанные энергетические характеристики для построения математической модели поставленной в данной работе задачи.

**Таблица 1. Энергетические характеристики, необходимые для построения математической модели**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **Название** | **Обозначение** | **Единица измерения** |
| **Вид, марка, характеристики сжигаемого топлива** |  |  |  |
|  | Низшая теплота сгорания |  | ккал/кг (кДж/кг);  ккал/м3 (кДж/м3) |
|  | Влажность на рабочую массу |  | % |
|  | Температура мазута, подаваемого в топку котла |  | oC |
|  | Цена единицы топлива |  | у.е./т;  у.е./тыс.м3 |
| **Параметры, определяемые при тепловом расчете котельных агрегатов** |  |  |  |
|  | Теоретический объем сухого воздуха, необходимый для полного сгорания топлива |  | н.м3/кг |
|  | Нормативная температура холодного воздуха |  | oC |
|  | Нормативные присосы воздуха в газовый тракт |  |  |
|  | Нормативные присосы воздуха в топку |  |  |
|  | Нормативные потери тепла корпусом котла в окружающую среду при номинальной часовой паропроизводительности |  |  |
|  | Теплосодержание (энтальпия) перегретого пара |  | ккал/кг (кДж/кг) |
|  | Теплосодержание (энтальпия) питательной воды |  | ккал/кг (кДж/кг) |
| **Нормативные характеристики и параметры, определяемые при режимно-наладочных испытаниях энергоагрегатов** |  |  |  |
|  | Теплосодержания (энтальпия) котловой воды |  | ккал/кг (кДж/кг) |
|  | Температура воздуха после воздухоподогревателей |  | oC |
|  | Температура уходящих газов |  | oC |
|  | Коэффициент избытка воздуха в режимном сечении |  |  |
|  | Потери тепла с химическим недожогом топлива |  | % |
| **Корректирующие параметры, замеряемые в процессе эксплуатации при текущем режиме работы** |  |  |  |
|  | Теплосодержания (энтальпия) котловой воды |  | ккал/кг (кДж/кг) |
|  | Температура воздуха после воздухоподогревателей |  | oC |
|  | Температура уходящих газов |  | oC |
|  | Коэффициент избытка воздуха в режимном сечении |  |  |
|  | Потери тепла с химическим недожогом топлива |  | % |
|  | Присосы воздуха в газовый тракт |  |  |
|  | Присосы воздуха в топку |  |  |
|  | Нормативная температура холодного воздуха |  | oC |

## Входные управляемые переменные математической модели

В поставленной задаче рассматривается группа котлоагрегатов, работающих на газе или на жидком топливе (мазуте). При этом каждый из котлоагрегатов, входящий в состав группы, может работать только на одном из видов топлива. В поставленной задаче не рассматривается возможность работы котлоагрегата на смешанном топливе.

Исходя из этого, выделим входные управляемые переменные, описанные в таблице 2. Для этого скорректируем список управляемых переменных, используемых в [1], в соответствии с требованиями поставленной задачи.

**Таблица 2. Входные управляемые переменные математической модели**

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | **Описание** |
| Состав загружаемых котлоагрегатов |  |
| Паровая нагрузка для каждого котлоагрегата |  |

## Выходные параметры математической модели

Выделим выходные параметры, получаемые при расчете построенной математической модели. Данные параметры представлены ниже, в таблице 3. Выделенные параметры позволяют получить оптимальное решение построенной целевой функции, описанной в п.1. при учете критериев, описанных в п.1.

**Таблица 3. Выходные параметры математической модели**

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | **Описание** |
| Оптимальный состав загружаемых котлоагрегатов |  |
| Оптимальная паровая нагрузка для каждого котлоагрегата |  |

## Расход топлива котлоагрегатами

Модель расхода топлива одним котлоагрегатом удобно представить в виде древовидной структуры, рис.1. В узлах данной структуры находятся энергетические характеристики и исходные данные, представленные в таблице 1, необходимые для построения математической модели.

Тут рисунок 1.

***Мазут****:*

***Газ:***

***Для мазута***