**Параметры, учитываемые в математической модели**

**Критерии оптимизации работы группы котлоагрегатов**

Пусть рассматриваемая группа котлоагрегатов состоит из n штук, работающих на газе и m штук, работающих на жидком топливе (мазуте).

Выделим следующие критерии, которые необходимо учесть при оптимизации работы группы котлоагрегатов.

- Величина расхода газа (для n котлов);

- Величина расхода мазута (для m котлов);

- Величина финансовых затрат на используемое топливо (для группы, состоящей из n + m котлов);

- Величина КПД группы работающих котлоагрегатов (для группы, состоящей из n + m котлов).

Из всех выделенных критериев первые 4 (величина расхода газа, величина расхода мазута, величина финансовых затрат на газ, величина финансовых затрат на мазут) необходимо минимизировать, в то время как последний критерий (величина КПД группы работающих котлоагрегатов) должен принимать максимально возможное значение.

**Величина расхода газа**

Целевую функцию критерия расхода газа представим в следующем виде:

где – расход газа для обеспечения текущей паропроизводительности i-ым парогенератором; – вектор паропроизводительностей n котлоагрегатов, работающих на газе.

**Величина расхода мазута**

Целевую функцию критерия расхода мазута представим в следующем виде:

где – расход газа для обеспечения текущей паропроизводительности i-ым парогенератором; – вектор паропроизводительностей m котлоагрегатов, работающих на мазуте.

**Величина финансовых затрат на используемое топливо**

Целевую функцию критерия финансовых затрат на газ представим в следующем виде

Где – цена на газ; – вектор паропроизводительностей n котлоагрегатов, работающих на газе. – расход газа (тыс. м3 /час) для обеспечения паропроизводительности тонн/час.

Целевую функцию критерия финансовых затрат на мазут представим в следующем виде

Где – цена на мазут; – вектор паропроизводительностей m котлоагрегатов, работающих на жидком топливе (мазуте). – расход мазута (тонн /час) для обеспечения паропроизводительности тонн/час.

Таким образом, целевую функцию критерия финансовых затрат на используемое топливо (газ + мазут) можно представить в следующем виде:

**Величина КПД группы работающих котлоагрегатов**

Определим коэффициент полезного действия группы котлоагрегатов как средневзвешенную КПД всех котлов [дил], тогда целевая функция КПД котлов, работающих на газе принимает следующий вид:

Где = – вектор паропроизводительностей n котлоагрегатов, работающих на газе; – КПД полезного действия i-го котлоагрегата, работающего на газе; – теплопроизводительность i-го агрегата, работающего на газе.

Сформулируем то же самое для котлоагрегатов, использующих жидкое топливо (мазут):

Где = – вектор паропроизводительностей n котлоагрегатов, работающих на мазуте; – КПД полезного действия i-го котлоагрегата, работающего на мазуте; – теплопроизводительность i-го агрегата, работающего на мазуте.

Теплопроизводительность (в предыдущих 2 формулах, указать номера) определяется [дил] на основе паропроизводительности следующим соотношением:

Где (тонн/час) – расход воды на непрерывную продувку; (ккал/кг)– энтальпия (теплосодержание) перегретого пара; (ккал/кг) – энтальпия питательной воды; (ккал/кг) – энтальпия котловой воды.

Тогда целевую функцию КПД группы работающих агрегатов (использующих и газ и мазут), в соответствии с (указать номера формул) определим следующим образом:

**Ограничения**

При постановке задачи оптимизации работы группы котлоагрегатов должны быть учтены следующие ограничения [дил]:

1. **Суммарная паропроизводительность группы котлоагрегатов**

Где – паропроизводительность i-го котлоагрегата; – суммарная паропроизводительность группы работающих котлоагрегатов.

1. **Диапазоны рабочей производительности для каждого из котлоагрегатов**

Где – минимально возможная паропроизводительность i-го котлоагрегата; – максимально возможная паропроизводительность i-го котлоагрегата; – текущая паропроизводительность i-го котлоагрегата.

**Задача оптимизации**

Таким образом задача оптимизации работы группы котлоагрегатов принимает следующий вид (указать номера формул):

При совокупности следующих ограничений (указать номера формул)

**Оптимизация совместной работы группы котлоагрегатов**

Важной проблемой [дил] является выбор оптимального состава энергоагрегатов. Возможны ситуации [дил], когда для улучшения целевой функции целесообразно нагружать не все работоспособные в данный момент котлоагрегаты.

Рассморим группу, состоящую из n + m котлоагрегатов: n работают на газе, m используют жидкое топливо – мазут.

Каждый из котлов может находиться в одном из двух состояний (нагружается / не нагружается). Всего вариантов различных состояний для группы котлоагрегатов 2(n+m).

При формировании очередной комбинации нагружаемых агрегатов необходимо проверять [дил] выполнение условия обеспечения заданной суммарной паропроизводительности:

Таким образом, процедуру оптимизации работы группы котлоагрегатов можно разбить на этапы:

1. Построение очередной комбинации нагружаемых котлов;
2. Проверка условия (вставить номер формулы)
3. В случае удовлетворения условию - проведение оптимизации выбранной комбинации.

Блок-схема данного алгоритма приведена ниже.

[сюда вставить блок схему из визио]