**Типовой расчет №2 «Капитальные затраты промышленных котельных»**

**Вводная часть:**

**Капитальные затраты –** это сумма затрат на создание объекта, которые реально включают в себя: затраты на строительно-монтажные работы (возведение зданий, сооружений, монтаж оборудования) и стоимость оборудования с его доставкой.

**Кап.затраты** в энергетические объекты зависят от типа агрегата, вида топлива, района сооружения, единичной электрической и тепловой мощности агрегата, начальных параметров энергосистем (пара).



Ср – поправочный коэффициент на район сооружения. (Здесь учитывается коэффициент на строительно-монтажные работы, т.к. эти работы требуют самого большого числа рабочих для создания предприятия, а значит и большой з/п, т.к. учитывают, например, сев. коэффициент и т.д.)

Постоянная часть затрат включает в себя создание зданий, подъездных путей, коммуникаций и т.д.

В последующие котлы доля постоянных затрат, приходящаяся на них значительно меньше.

Наиболее общими показателями для энергетического строительства!!!

На основе этих расчетов капитальных вложений определим удельные показатели: ими являются *удельные капитальные вложения.*

**Удельные капитальные вложения** – это капитальные вложения, приходящиеся на единицу производственной мощности котла. А мощность котла определяется его паропроизводительностью, т.е. столько тонн пара в час он дает. Удельные капитальные вложения определяются по формуле:



Далее проводим анализ влияния факторов на абсолютную величину капитальных вложений (К) и на удельные капитальные вложения (Куд):

1. нужно построить графики: 



1. влияние вида топлива (построить график);

**Построив графики вы должны дать его аналитическое выражение и определить постоянную часть затрат в этом графике.**

Кап.затраты могут быть представлены как сумма условно-постоянных  и условно-переменных, т.е. зависящих и независящих от мощности (производительности) объекта.

, (руб.)





 пример (К=89,5+19,8D)

, (млн.руб/(т/ч))

Доказать, что при любом значении D => K0=const

Вывод:

1. При работе на природном газе рост производительности котельной от …….. до ……….. (в …….раза) связан с увеличением К от …. до ….. (в …раз) и уменьшением Куд от … до …(на …%).
2. Тоже для угля.
3. Использование угля вместо природного газа связано с ростом суммарных и удельных капитальных затрат. Так при производительности …..т/пара в час суммарные капитальные вложения повысились на ….%, а удельные на ….%.





Кпост – постоянная часть капитальных затрат, не зависящая от установленной мощности объекта; Кпер – удельная переменная составляющая капитальных вложений пропорциональная установленная мощности (руб./ед.мощности).

**КАП.ЗАТРАТЫ**

**Задание: Промышленная котельная.**

Дана промышленная котельная, расположенная в \_\_\_\_(район по табл. Исх.дан.)\_\_\_\_\_, содержащая \_\_(количество котлов по табл. Исх.дан.)\_\_однотипных котла, типа\_Е - (тип по табл. Исх.дан.) /14\_, работающая на природном газе.

Требуется определить:

1. суммарные и удельные капитальные затраты;
2. влияние на эти показатели увеличения числа котлов на 2 и 4;
3. использование угля вместо природного газа;
4. построить графики и составить аналитические выражения для определения капитальных вложений в объект в зависимости от паропроизводительности котельной. Капитальные вложения определить на основе УПС;
5. сделать выводы о влиянии роста производительности котельной за счёт увеличения числа однотипных агрегатов и вида топлива на суммарные и удельные капитальные вложения.

*Таблица 1.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Показатель** | **Ед.измерения** | **Величина (наименование)** |
| 1. | Тип котла | --- | Из таблицы исходных данных |
| 2. | Номинальная паропроизводительность- на угле- на газе |  | Из справочных таблиц №6 стр. 11 |
| 3. | Число котлов (исходное) | --- | Из таблицы исходных данных |
| 4. | Район строительства | --- | Из таблицы исходных данных |
| 5. | Кап.затраты:- при работе на угле:a) первые 2 котла;b) каждый последующий котел.- при работе на газе:a) первые 2 котла;b) каждый последующий котел. | млн.руб. | Из справочных таблиц №7 стр. 12 |
| 6. | Поправочный коэффициент на район сооружения | ---- | Из справочных таблиц №10 стр. 15 |

**Основные расчётные формулы:**

 - капитальные вложения для промышленной котельной с однотипными пароагрегатами, руб.

Си – коэффициент инфляции. На 3 кв.2012 года он составляет - 60.

 - удельные капитальные вложения в промышленную котельную, руб./т.ч.

1. Тип парового котла см.стр.11 таб.6;

Е-4/14 расшифровка Е – естественная циркуляция

4 – номинальная паропроизводительность при работе на угле, т.пара/час

14 – давление пара в атм.

1. Капитальные затраты устанавливаются из табл.7 стр.12;

Поправочный коэффициент на район сооружение из табл.10 стр. 15

На основе этих исходных данных подсчитываются суммарные и удельные кап.затраты в промышленные котельные, которые сводятся в таб.2

*Суммарные и удельные кап.затраты в промышленные котельные. Таблица 2.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Количество однотипных котлов** | **Уголь** | **Природный газ** |
| **Номин.****пр-ть** | **Кап.****затраты** | **Уд.кап.****затраты** | **Номин.****пр-ть** | **Кап.****затраты** | **Уд.кап.****затраты** |
| **т/час** | **млн.руб.** | **млн.руб./т.пара** | **т/час** | **млн.руб.** | **млн.руб./т.пара** |
| Исходные |  |  |  |  |  |  |
| С добавлением 2-х котлов |  |  |  |  |  |  |
| С добавлением 4-х котлов |  |  |  |  |  |  |

Далее проводим анализ влияния факторов на абсолютную величину капитальных вложений (К) и на удельные капитальные вложения (Куд):

1. нужно построить графики: 



1. влияние вида топлива (построить график);

**Построив графики вы должны дать его аналитическое выражение и определить постоянную часть затрат в этом графике.**

стр.графики K=f(Dk), Куд=k(Dk)

Таблица исходных данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант**  | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Число котлов (исходное) | 2 | 3 | 4 | 2 |
| Район строительства | Центр Европейской части РФ | Нижнее Поволжье | Читинская область | Волгоградская область |
| Тип котла | Е-4/14 | Е-6,5/14 | Е-10/14 | Е-25/14 |

**Справочные данные**

Таблица 6

Параметры котлоагрегатов для котельных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Маркировка | Номинальная теплопроизводительность\* | Значение КПД при использовании |
| по ГОСТ | заводская | на угле | на газе | угля | газа | мазута |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| А. Паровые котлы для промышленной котельной |
| Е-2,5-14 | КЕ-2,5-14С | 2,5 | - | 81 |  |  |
| Е-2,5-13 | ДКВр-2,5-13 | 2,5 | - | 81 |  |  |
| Е-4-14 | КЕ-4-14СДЕ-4-14ГМ | 4 | 6 | 81 | 90 | 88,6 |
| Е-4-13 | ДКВр-4-13 | 4 | - | 81 |  |  |
| Е-6,5-14 | КЕ-6,5-14С | 6,5 | 9,0 | 81 | 90 | 89 |
| Е-6,5-13 | ДКВр-6,5-13 | 6,5 | - | 81 |  |  |
| Е-10-14 | КЕ-10-14СДЕ-10-14ГМ | 10 | 15 | 81 | 91 | 89 |
| Е-10-13 | ДКВр-10-13 | 10 | - | 81 |  |  |
| Е-16-14 |  - ДЕ-10-14ГМ | - | 16 | - | 90,6 | 89 |
| Е-25-14 | КЕ-25-14СДЕ-25-14ГМ | 25 | 25 | 87 | 91 | 89 |
| Е-35-40 | К-35-40 | 35 | 35 | 87 | 91,6 | 88,6 |
| Е-50-14 | К-50-40/14 | 50 | 70 | 91 | 92 | 91,4 |
| Е-50-40 | К-50-40/1 | 50 | 50 | 91 | 89,6 | 88,2 |
| Е-75-40 | БКЗ-75-39ФБ | 75 | 75 | 88 | 91,4 | 91,4 |
| Е-160-24 | ТГМЕ-187 | 160 | 160 | 93 | 94,5 | 93,3 |
| Б. Водогрейные котлы для пиковой и районной котельной |
| КВГМ-30-150 |  | - | 126 |  | 91,8 | 93,3 |
| КВТС-30-150 |  | 126 | - | 87,3 |  |  |
| КВГМ-50-150 |  | - | 209 |  | 92,5 | 91,1 |
| КВГМ-100-150 |  | - | 419 |  | 92,5 | 91,3 |
| КВТК-100-150 |  | 416 | - | 89,8 |  |  |
| КВГМ-180-150 |  | - | 754 |  | 90,8 | 91 |
| ПТВМ-50 |  | - | 209 |  | 87,8 | 87,6 |
| ПТВМ-100 |  | - | 419 |  | 88,5 | 86,1 |
| ПТВМ-180 |  | - | 754 |  | 88,8 | 87,3 |

\*Номинальная теплопроизводительность паровых котлов дана в т/ч, водогрейных в ГДж/ч.

**Таблица 7**

**Капитальные затраты на сооружение районных и промышленных котельных, тыс. руб.**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип котла | Капитальные затраты при работе |
| на угле | на газе - мазуте |
| в два первых котла | в последующие котлы | в два первых котла | в последующие котлы |
| E- 4/14 | 918 | 324 | 630 | 198 |
| E-6,5/14 | 1410 | 468 | 954 | 294 |
| Е-10/14 | 2070 | 630 | 1266 | 405  |
| E-20/14 | 3465 | 966 | 2250 | 648 |
| E-25/14 |  |  | 2565 | 789 |
| E-35/14 | 4650 | 1550 | 3285 | 1095 |
| E-50/14 | 5310 | 2025 | 4275 | 1460 |
| E-75/14 | 6810 | 2760 | 5850 | 2070 |
| КВГМ-100 | 17880 | 5790 | 7950 | 2670 |
| КВГМ-180 |  |  | 11550 | 4710  |
| КВГМ-270 |  |  | 14610 | 6480 |

\*данные представлены за прошлый период, на 2010 год применять коэффициент пересчета 58,88

**Таблица 10**

**Поправочные коэффициенты к стоимости строительства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Район строительства | αмест |
| 1 | Москва, Краснодарский край | 0,93 |
| 2 | Одесская, Херсонская области | 0,94 |
| 3 | Московская, Ленинградская, Астраханская, Куйбышевская, Закарпатская области | 1,00 |
| 4 | Саратовская, Горьковская, Костромская области | 1,02 |
| 5 | Новгородская область, Татарстан | 1,05 |
| 6. | Карагандинская, Кемероская, Омская (южнее 60-й параллели) области | 1,12 |
| 7. | Новосибирская область | 1,23 |
| 8. | Иркутская область (севернее 60-й параллели) | 1,9 |
| 9. | Сахалинская область | 2,59 |
| 10. | Магаданская область | 3,05 |

**Поправка на топливо:**

* При работе котельной на угле 1.13-1.42
* При работе котельной на природном газе 0,7-1