Министерство науки и образования Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Ивановский государственный энергетический университет им. Ленина»

Кафедра экономики и организации предприятий

**Курсовая работа на тему:**

«Анализ эффективности использования вторичных энергетических ресурсов металлургического завода»

*По курсу: «Менеджмент»*

Выполнил: студент гр. V-14

Зорин А.К.

Проверил: к.т.н., доц.

Ставровский Е.С.

Иваново 2010

**Содержание**

1. **Определение количества теплоты вторичных энергоресурсов.**

 **Выбор котлов-утилизаторов**………………………………………………………………………..4

**2. Анализ сравнительной эффективности использования пара котлов-утилизаторов для теплоснабжения и выработки электроэнергии**………………………………………………………7

 2.1. Теплотехническое направление использования ВЭР…………………………………………..7

2.2. Электроэнергетическое использование ВЭР……………………………………………………8

2.3. Выбор эффективного варианта использования ВЭР…………………………………………...9

 **3. Определение капитальных затрат на сооружение утилизационных установок**……………...9

 **4. Определение годовых расходов по эксплуатации утилизационных установок**……………..10

4.1. Расчет годового фонда оплаты труда…………………………………………………………..10

 4.2. Расчет затрат на электрическую энергию……………………………………………………...15

 4.3. Расчет затрат на химически очищенную воду………………………………………………...16

 4.4. Расчет амортизационных отчислений………………………………………………………....17

 4.5. Расчет затрат на текущие и капитальные ремонты…………………………………………...18

 4.6. Стоимость услуг других цехов………………………………………………………................20

 4.7. Цеховые расходы………………………………………………………………………………..20

 4.8. Расходы на обслуживание центрального пароперегревателя…………………………….....20

 **5. Расчет себестоимости энергии, получаемой от утилизационных установок**……………….21

 **6. Анализ экономической эффективности использования ВЭР**………………………...............22

 **7. Список литературы**………………………………………………………………………………...24

**1. Определение количества теплоты вторичных энергоресурсов.**

**Выбор котлов-утилизаторов и вспомогательного оборудования**

 Для определения количества теплоты ВЭР необходимо найти суммарную энтальпию уходящих газов мартеновских печей на входе и выходе из котла-утилизатора, пользуясь данными о составе продуктов сгорания и температуре газов перед котлом-утилизатором и после него.

 Суммарная энтальпия определяется как сумма энтальпий отдельных компонентов дымовых газов, кДж/м3:

,

 где - содержание i-го компонента в единице объема дымовых газов, %

 - средняя объемная теплоемкость данного компонента дымовых газов, кДж/(), определяется по таблице П1 [1],

 - температура дымовых газов, ,

 =( кДж/м3),

 =( кДж/м3).

 Количество теплоты, отданное дымовыми газами в котле-утилизаторе, кДж/ч:

,

 где - количество продуктов сгорания, уходящих из мартеновской печи, м3/ч;

 , - суммарная энтальпия дымовых газов соответственно на входе и выходе из котла-утилизатора, кДж/м3;

 - коэффициент, учитывающий потери теплоты котлом-утилизатором в окружающую среду, ;

 - доля пропуска продуктов сгорания через котел-утилизатор, принимаем ,

( кДж/ч).

 По значению  определяются часовая производительность котла-утилизатора и годовой отпуск теплоты от него. Но предварительно нужно решить вопрос о типе котла-утилизатора и параметрах получаемого пара.

 **Тип котла-утилизатора:** КУ-80-3 рабочее давление пара 4.4 МПа; температура перегретого пара 385 °С (П2 [1]).

Часовая производительность котла-утилизатора, т/ч:



 где - энтальпия пара, вырабатываемого котлом, кДж/кг (3171.3);

 - теплоемкость воды, кДж/(), ;

 - температура питательной воды, ;

(т/ч).

 Годовой отпуск пара от одного котла-утилизатора, т/год:

,

 где - число часов работы котла в году;

 - коэффициент, учитывающий расход пара на собственные нужды, ;

(т/год).

 Годовой отпуск теплоты от всех котлов0утилизаторов, ГДж/год:

,

 где - количество котлов-утилизаторов ();

(ГДж/год).

 На каждый котел устанавливается один дымосос, производительность которого определяется из выражения, м3/ч:

,

 где - коэффициент запаса, ;

 - коэффициент присоса воздуха в газоходах и котле-утилизаторе, ;

 - температура дымовых газов за котлом-утилизатором, 0С;

 (м3/ч).

 Разряжение, создаваемое дымососом, должно быть достаточным для преодоления гидравлического сопротивления мартеновской печи, регенератора печи, клапанов и заслонок, газохода и котла-утилизатора. Общее гидравлическое сопротивление должно быть не менее 2500 Па.

 Мощность, потребляемая дымососом, кВт:

,

 где - коэффициент, учитывающий потери в регулирующих устройствах дымососа, ;

 - коэффициенты полезного действия соответственно дымососа и электропривода. Примем ;

 - гидравлическое сопротивление, Па;

 (кВт).

 **Марка дымососа:** ДН-22 с двигателем ДА3013-42-8M-У1 мощностью 320 кВт; производительность 162 тыс. м3/ч; напор 3,2 кПа (t=100 °С); КПД- 82 % (П3 [1]).

 Производительность циркуляционных насосов, т/ч:

,

 где - кратность циркуляции, ;

(т/ч).

 Давление, развиваемое циркуляционным насосом, составляет МПа.

 В целях обеспечения надежной работы котлов по циркуляционным насосам предусматривается 100 %-й резерв, т.е. на каждом котле устанавливают по два циркуляционных насоса.

 Мощность, потребляемая циркуляционным насосом, кВт:

,

 где - плотность воды, кг/м3, ;

 - КПД соответственно насоса и электродвигателя. Принимаем ;

 (кВт).

 **Марка циркуляционного насоса:** 4КЦ-6 мощностью 55 кВт; подача 100 м3/ч; напор – 0,84 МПа; частота вращения 2950 об/мин (П4 [1]).

 Питание котлов-утилизаторов осуществляется деаэрированной, химически очищенной водой, подаваемой из цеха химводоочистки заводской ТЭЦ. Для подачи воды должна быть предусмотрена питательная установка, в которой устанавливается не менее двух питательных насосов. Производительность каждого питательного насоса выбирается равной 120 % производительности всех котлов-утилизаторов.

 Давление, развиваемое питательным насосом, МПа:

,

 где - давление в барабане котла, МПа, ;

 - колебания перепада давления между питательной линией и барабаном котла;

 (МПа).

 Мощность питательных насосов, кВт:

,

(т/ч),

(кВт).

 **Марка питательных насосов:** ПЭА-150-63 с мощностью 500 кВт; подача 150 м3/ч.; напор 7 МПа; частота вращения переменная. (П5 [1]).

**2. Анализ сравнительной эффективности использования пара котлов-утилизаторов для теплоснабжения и выработки электроэнергии**

 Предварительная оценка эффективности различных вариантов использования пара, получаемого в котлах-утилизаторах, производится по величине годовой экономии топлива.

**2.1. Теплотехнологическое направление использование ВЭР**

 Экономия топлива при использовании ВЭР для теплоснабжения на действующем предприятии зависит от существующей схемы энергоснабжения предприятия (раздельная или комбинированная схема).

 Величина годовой экономии топлива от использования ВЭР при комбинированной схеме энергоснабжения предприятия, т у.т./год:

,

где - КПД котельной ТЭЦ, ;

 - суммарное годовое кол-во теплоты от котлов-утилизаторов, ГДж;

 - доля общего выхода теплоты ВЭР, ;

 - перерасход теплоты, связанный с увеличением производства электроэнергии на ТЭЦ по конденсационному циклу, ГДж/год;

,

где - удельные расходы теплоты на производство электроэнергии соответственно по конденсационному и теплофикационному циклам, ;

 - недовыработка электроэнергии на ТЭЦ по теплофикационному циклу за счет уменьшения отпуска теплоты из отборов турбин ТЭЦ, .

 Величина определяется из выражения, :

,

где - электромеханический КПД турбины ТЭЦ, ;

().

 Значение принимается равным частичному удельному расходу теплоты на производство электроэнергии по конденсационному циклу в турбине заводской ТЭЦ (определяется из энергетической характеристики турбины, которая приведена в табл. П7 [1]). = 9.43 ГДж/ч.

 Недовыработка электроэнергии на ТЭЦ по теплофикационному циклу, :

,

где - удельная выработка электроэнергии на ТЭЦ на тепловом потреблении, ;

,

где - энтальпия пара перед турбиной, кДж/кг (3171.3);

 - энтальпия пара в теплофикационном отборе, кДж/кг (2706.9 при 2 атм);

 - доля возврата конденсата, ;

 - соответственно теплоемкость и температура возвращаемого конденсата, кДж/() и 0С ();

 - коэффициент регенерации тепла, ;

,

(),

(ГДж/год),

(т у.т./год).

**2.2 Электроэнергетическое использование ВЭР**

 Полученный в котлах-утилизаторах пар энергетических параметров предполагается использовать в этом случае для выработки электроэнергии в конденсационных турбинах. Таким образом, утилизационная установка замещает (уменьшает) выработку электроэнергии в собственных электрогенерирующих агрегатах (ТЭЦ или КЭС) или снижает качество покупной электроэнергии в случаю отсутствия на предприятии собственного источника энергоснабжения.

 Выработка электроэнергии на базе использования ВЭР, :

,

где - абсолютный внутренний КПД утилизационной турбоустановки, приближенно можно принять ;

 - коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на собственные нужды турбинного цеха, ;

 - доля теплоты ВЭР, используемая для производства электроэнергии ();

().

 Величина годовой экономии топлива от использования ВЭР для выработки электроэнергии, т у.т./год:

,

 (т у.т./год).

**2.3. Выбор эффективного варианта использования ВЭР**

 Наиболее эффективным с энергетической точки зрения вариантом использования ВЭР является вариант электроэнергетического использования ВЭР, т.к. при электроэнергетическом использовании ВЭР величина годовой экономии топлива больше, чем при теплоэнергетическом использовании.

= т у.т./год.

 Отсюда следует, что необходимо установить паровой турбогенератор. Турбогенератор установлен в специальном помещении-пристройке к одному из зданий котлов-утилизаторов.

,

(т/ч).

 По значению *D* выбирается тип турбины (П.6 [1]). Тип турбины: К-50-90.

 Перегрев пара в КУ недостаточен для нормальной работы паровой турбины, поэтому необходимо установить центральный пароперегреватель, который устанавливается вблизи утилизационной электрической станции в отдельном здании.

 **3. Определение капитальных затрат на сооружение утилизационных**

**установок**

 Суммарные капитальные затраты включают:

* стоимость зданий и сооружений;
* стоимость технологического и вспомогательного оборудования (с учетом доставки, монтажа и т.п.);
* стоимость контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

,

где - стоимость установки одного котла-утилизатора с необходимым вспомогательным оборудованием в ценах 1975 г. (табл. П8 [1]), тыс.р. ();

 - количество котлов-утилизаторов, ;

 - коэффициенты удорожания (пересчета), ;

 - удельная сметная стоимость строительства турбинного цеха в ценах 1975 г. (П9 [1]).  тыс.р./кВт;

 - электрическая мощность турбогенератора, кВт, ;

 - удельные капитальные затраты на центральный пароперегреватель в ценах 1975 г., тыс.р./(т пара/ч)

(тыс.р.).

**4. Определение годовых расходов по эксплуатации утилизационных**

**установок**

 Годовые издержки производства, связанные с эксплуатацией утилизационных установок, включают следующие статьи:

* фонд оплаты труда обслуживающего персонала;
* затраты на электрическую энергию;
* стоимость химически очищенной воды для питания котлов-утилизаторов;
* амортизационные отчисления на полное восстановление (реновацию) основных средств утилизационных установок;
* расходы на текущие и капитальные ремонты основного и вспомогательного оборудования;
* стоимость услуг других цехов;
* общецеховые расходы;
* расходы на обслуживание центрального пароперегревателя.

.

**4.1. Расчет годового фонда оплаты труда**

 Работа старших машинистов, дежурного щита управления, машинистов котлов и машинистов турбин организуется по трехсменному четырехбригадному графику, поэтому для таких работников необходимо предусмотреть резерв, который учитывается при расчете списочного состава.

 Для рабочих списочный состав определяется по формуле:

,

где - явочное число рабочих с учетом графика выхода на работу;

 - плановый коэффициент использования рабочего времени, в зависимости от режима работы.

 Расчет фонда оплаты труда следует представить в форме таблицы 4.1.

 Рабочие непрерывных производств с нормальными условиями труда имеют так же, как и все, нормативную 40-часовую рабочую неделю, но при трехсменном четырехбригадном графике должны находиться на рабочем месте больше времени, чем работники с односменным режимом работы.

 Поэтому коэффициент использования рабочего времени для данных работников отличается от  для инженерно-технических работников и определяется по формуле:

,

где - планируемый к отработке годовой фонд рабочего времени, ч;

 - фактически необходимое для обслуживания оборудования время за год, ч;

(ч),

где 3 и 8 – число смен в сутки и продолжительность одной смены в часах;

 4 – число бригад.

,

где - планируемые потери рабочего времени: основной и дополнительные отпуска, отвлечение на выполнение важных и государственных обязанностей, болезни;

(ч);

(ч);

.

 Явочное число рабочих с учетом графика выхода на работу определяется:

,

где - число единиц оборудования, ;

 - количество бригад, ;

(чел);

(чел);

(чел).

 Годовой фонд оплаты труда работников, имеющих месячные должностные оклады и работающих в одну смену, р.:

,

где - должностной оклад;

 - плановый коэффициент рабочего времени,

,

где - годовая норма рабочего времени, соответствующая установленной продолжительности рабочей недели, ч;

 - планируемый к отработке (эффективный) фонд рабочего времени, ч;

(ч);

(ч);

;

(р.).

 Остальные данные рассчитываются аналогично и сводятся в таблицу 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Списочноечисло работников | Окладили часоваятарифнаяставка | Планируемый котработкефонд рабочеговремени | Тарифныйфонд оплаты труда | Доплата за работу в ночные/вечерние часы | Доплата за работу в праздники | Премии | Итогоосновнаязаработная плата | Оплата отпускови дней выполнениягос. обязанностей | Отчисления в социальные фонды | Фонд оплатытруда с начислениями |
| 1. Начальникучастка | 1 | 15 тыс. р./мес. | 1724 | 154800 | - | - | 61920 | 216720 | 17814 | 61917 | 296451 |
| 2.Мастер по эксплуатации | 1 | 12 тыс. р./мес. | 1724 | 123840 | - | - | 49536 | 173360 | 14250 | 49529 | 237139 |
| 3.Мастер по ремонту оборудования | 1 | 10 тыс. р./мес. | 1724 | 103200 | - | - | 41280 | 144480 | 11876 | 41278 | 197634 |
| 4.Бухгалтер | 1 | 14 тыс. р./мес. | 1724 | 144480 | - | - | 57792 | 202272 | 16627 | 57789 | 276688 |
| 5.Машинисткотла | 28 | 80 р./час | 1910 | 152800 | 20373/5093 | 5760 | 45840 | 229866 | 18895 | 65673 | 314434 |
| 6.Лаборант | 1 | 7 тыс. р./мес. | 1724 | 72240 | - | - | 28896 | 101136 | 8313 | 28894 | 138343 |
| 7. Старший лаборант | 1 | 10 тыс. р./мес. | 1724 | 103200 | - | - | 41280 | 144480 | 11876 | 41278 | 197634 |
| 8. Пробо-отборщик | 1 | 7 тыс. р./мес. | 1724 | 72240 | - | - | 28896 | 101136 | 8313 | 28894 | 138343 |
| 9. Машинист турбины | 9 | 80 р./час | 1910 | 152800 | 20373/5093 | 5760 | 45840 | 229866 | 18895 | 65673 | 314434 |
|  **Итого:** | 44 | - | - |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Таблица 4.1. Расчет годового фонда оплаты труда*

 Годовой тарифный фонд рабочих, имеющих часовые тарифные ставки, р.:

,

где - часовая тарифная ставка соответствующего разряда, р./ч;

(р.).

 Доплата за работы в ночные часы, тыс. р./год:

,

(р./год).

 Доплата за работу в вечерние часы, тыс. р./год:

,

(р./год).

 Доплата за работу в праздники, тыс. р./год:

,

где - среднегодовое число праздничных часов, приходящееся на одного работающего, ч;

,

где - число праздничных дней в году, ;

(ч);

.

 Размер премий:

* для рабочих – 30 % от ;
* для ИТР – 40 % от .

 Основная заработная плата, р./год:

* Для ИТР:

;

(р./год);

* Для рабочих:

;

(р./год).

 Дополнительная заработная плата, р./год:

,

(р./год);

 Отчисления в социальные фонды, тыс. р./год:

;

(р./год).

 Фонд оплаты труда с начислениями, р./год:

,

(тыс. р./год).

,

(р./год).

(р./год).

**4.2. Расчет затрат на электрическую энергию**

 Общий расход электрической энергии на производство пара, :

,

где - расход энергии на производственные нужды (привод насосов и дымососов), 

 - расход электроэнергии на освещение, ;

,

где - мощность, потребляемая питательными насосами, циркуляционными насосами и дымососами, кВт;

 - время работы оборудования в году, ч;

 - коэффициент загрузки оборудования по мощности, ;

.

 Расход электроэнергии на освещение помещений, :

,

где - электрическая мощность, расходуемая на освещение, кВт;

 - число часов работы освещения в году, ч;

,

где - удельная мощность освещения, ее можно принять в размере 0.017 кВт на 1 м2 площади;

 - площадь помещений, занимаемых утилизационной установкой, м2, ;

 - коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильников, ;

(кВт);

,

где - среднесуточное число часов работы освещения;

 - количество дней работы оборудования в году, .

 Для центральных районов России  можно оценить в размере:

(ч);

(ч);

();

().

 Затраты на электрическую энергию, р./год:

,

где - стоимость 1  по двухставочному тарифу, ;

,

где - ставка основной платы за 1 кВт заявленной мощности, ,;

 - ставка дополнительной платы за 1 потребленной электрической энергии, , ;

();

(р./год).

 Удельный расход электроэнергии на 1 тонну отпускаемого пара, :

,

где - суммарный годовой отпуск пара от всех котлов-утилизаторов;

.

**4.3. Расчет затрат на химически очищенную воду**

 Для теплотехнического использования ВЭР величина затрат на химически очищенную воду, р./год:

,

где - годовые выработка и отпуск пара от всех котлов-утилизаторов, т/год;

 - потери воды за счет продувки, %; ;

 - доля возврата конденсата пара;

 - цена 1 тонны химически очищенной воды, р./т,  ;

;

 (т/год);

(р./год).

**4.4. Расчет амортизационных отчислений**

 Сумма амортизационных отчислений по какому-либо элементу основных фондов определяется путем умножения балансовой стоимости элемента на соответствующую норму амортизации.

*Таблица 4.4. Структура основных средств утилизационных котельных.*

|  |  |
| --- | --- |
| Элементы основных средств | % |
| 1. Здания и сооружения | 60-64 |
| 2. Основное и вспомогательное оборудование | 35-39 |
| 3. КИП и автоматика | 1 |

 Годовая сумма амортизации по зданиям и сооружениям, р./год:

,

где - балансовая стоимость здания, ;

 - норма амортизации по данному типу здания, %, ;

(р./год).

 Годовая сумма амортизации по основному и вспомогательному оборудованию, р./год:

,

где - балансовая стоимость оборудования, ;

 - норма амортизации оборудования, %, ;

(р./год).

 Годовая сумма амортизации по КИП и автоматике, р./год:

,

где - балансовая стоимость КИП и автоматики, ;

 - норма амортизации КИП и автоматики, %, ;

(р./год).

(р./год).

**4.5. Расчет затрат на текущие и капитальные ремонты**

 Текущие и капитальные ремонты финансируются из единого ремонтного фонда предприятия. Для определения затрат необходимо предварительно составить годовой календарный график ремонтов основного технологического оборудования.

*Таблица 4.5. Календарный график текущих ремонтов*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименованиеоборудования | янв | фев | мар | апр | май | июн | июл | авг | сен | окт | ноя | дек | итого |
| КУ-1 | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | 2 |
| КУ-2 |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  | 2 |
| КУ-3 |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | 2 |
| КУ-4 |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  | 2 |
| КУ-5 |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  | 2 |
| КУ-6 |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** | 2 |
| итого | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| ПН-1 | **X** |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  | 2 |
| ПН-2 |  | **X** |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | 2 |
| итого | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| ЦН-1 | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | 2 |
| ЦН-2 |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  | 2 |
| ЦН-3 |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | 2 |
| ЦН-4 |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  | 2 |
| ЦН-5 |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  | 2 |
| ЦН-6 |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** | 2 |
| ЦН-7 | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | 2 |
| ЦН-8 |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  | 2 |
| ЦН-9 |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | 2 |
| ЦН-10 |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  | 2 |
| ЦН-11 |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  | 2 |
| ЦН-12 |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** | 2 |
| **итого** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| Д-1 | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | 2 |
| Д-2 |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  | 2 |
| Д-3 |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  | 2 |
| Д-4 |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  |  | 2 |
| Д-5 |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** |  | 2 |
| Д-6 |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  | **X** | 2 |
| **итого** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |

 Годовые затраты на текущие ремонты, р./год:

,

где - суммарная трудоемкость текущих ремонтов основного и вспомогательного оборудования, приведенная к работам четвертого разряда тарифной сетки, ;

 - часовая тарифная ставка рабочего 4-го разряда, р., ;

 - коэффициент, учитывающий средний размер премии за своевременный и качественный ремонт, ;

 - дополнительная заработная плата ремонтного персонала, р./год;

 - начисления на заработную плату во внебюджетные социальные фонды, р./год;

 - стоимость материалов, запасных частей и других материальных ресурсов, используемых при ремонте оборудования, р./год, ;

 - общезаводские накладные расходы, р./год, .

 Суммарная трудоемкость текущих расходов, :

,

где *n* – количество групп однотипного оборудования;

 - годовое количество текущих ремонтов данного типа оборудования;

 - нормы трудоемкости текущего ремонта данного типа оборудования;

 - коэффициент, учитывающий трудозатраты на ремонт вспомогательного оборудования и аппаратуры, ;

.

 Основная заработная плата ремонтного персонала, р./год:

,

(р./год).

 Дополнительная заработная плата ремонтного персонала, р./год:

,

(р./год).

 Начисления на заработную плату во внебюджетные социальные фонды, р./год:

,

(р./год).

(р./год).

 Годовые затраты на капитальные ремонты, р./год:

,

 р./год.

(р./год).

**4.6. Стоимость услуг других цехов**

 Стоимость услуг других цехов составляет 5-10 % от общих затрат на ремонты оборудования и равна 654359 р./год.

**4.7. Цеховые расходы**

 В цеховые расходы включаются: расходы, связанные с управлением производства.



Где  от 

**4.8. Расходы на обслуживание центрального пароперегревателя**

 При электроэнергетическом направлении использования ВЭР в суммарных издержках производства нужно учесть расходы на обслуживание центрального пароперегревателя. Данные расходы определяются укрупненно и составляют 4-7 % от суммы всех других составляющих суммарных издержек производства.

;

 р./год

 (р./год).

 Годовые издержки производства, связанные с эксплуатацией утилизационных установок составляют:



**5. Расчет себестоимости энергии, получаемой**

 При теплотехническом использовании пара КУ определяется себестоимость одной тонны пара, отпускаемой от котлов-утилизаторов, р./т:

,

где - суммарные издержки производства, связанные с эксплуатацией утилизационных установок, р./год;

 - годовой отпуск пара от всех КУ, т/год;

(р./т).

*Таблица 5.1. Структура себестоимости пара*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Статьи затрат | Годовые расходы,р. | Удельный расход,р./т | Доля,% |
| 1. | Фонд оплаты труда | 11634058 | 14.38 | 14.32 |
| 2. | Затраты на электрическую энергию | 39390246 | 48.67 | 48.47 |
| 3. | Затраты на воду | 13099500 | 16.18 | 16.12 |
| 4. | Амортизационные отчисления | 7715361 | 9.53 | 9.49 |
| 5. | Затраты на ремонты | 6543594 | 8.08 | 8.05 |
| 6. | Стоимость услуг других цехов | 654359 | 0.81 | 0.81 |
| 7. | Общецеховые расходы | 2223348 | 2.75 | 2.74 |
| **ИТОГО:** | 81260466 | 100.4 | 100 % |

 Себестоимость электрической энергии, :

,

 где - годовые расходы по эксплуатации котлов-утилизаторов, центрального пароперегревателя и турбинной установки, р./год;

 - количество электроэнергии, выработанное утилизационной установкой, ;

;

*Таблица 5.2. Структура себестоимости электрической энергии*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Статьи затрат | Годовые расходы,р. | Удельный расход,р./т | Доля,% |
| 1. | Фонд оплаты труда | 11634058 | 0.06 | 13.64 |
| 2. | Затраты на электрическую энергию | 39390246 | 0.21 | 46.16 |
| 3. | Затраты на воду | 13099500 | 0.07 | 15.35 |
| 4. | Амортизационные отчисления | 7715361 | 0.041 | 9.04 |
| 5. | Затраты на ремонты | 6543594 | 0.041 | 7.67 |
| 6. | Стоимость услуг других цехов | 654359 | 0.004 | 0.77 |
| 7. | Общецеховые расходы | 2223348 | 0.012 | 2.61 |
| 8. | Центральный пароперегреватель |  | 0.022 | 4.76 |
| **ИТОГО:** |  | 0.46 | 100 % |

**6. Анализ экономической эффективности использования вторичных энергоресурсов**

 Экономическую эффективность использования ВЭР определяют на основе анализа системы специальных критериев (показателей), важнейшими из которых являются:

* чистый дисконтированный (приведенный) доход NPV;
* расчетный срок окупаемости капитальных затрат .

 При постоянстве годового экономического эффекта и, следовательно, постоянных денежных поступлениях ():

,

где - величина денежных поступлений за каждый срок службы оборудования, тыс.р./год;

 - срок службы основного оборудования, ;

 - ставка дисконта, в долях, , ;

 - капитальные затраты на утилизационную установку, тыс.р.

 Величина денежных поступлений, тыс.р./год:

,

где - годовой экономический эффект от использования ВЭР, тыс.р.;

 - величина налоговых платежей, ;

 - годовая сумма амортизационных отчислений,  тыс.р.;

,

где - экономия топлива в натуральном выражении, тыс.м3/год;

 - цена данного вида топлива, р./тыс.м3, ;

 - суммарные издержки производства на утилизационную установку, тыс.р./год;

 (тыс.м3/год);

 (тыс.р.);

 (тыс.р./год);

(тыс.р.);

(тыс.р.);

 Так как , то проект можно считать прибыльным.

 Расчетный срок окупаемости капитальных затрат:

,



 , следовательно реконструкция экономически эффективна,

где - максимальный, предельный срок возврата вложенных в реконструкцию денежных средств, года.

**7. Список литературы**

 1. Методические указания по курсовой работе и дипломному проектированию для студентов специальностей 100800 и 110300. “Анализ эффективности использования вторичных энергетических ресурсов металлургического завода”, 1999г.

 2. С.Л.Ривкин, А.А.Александров “Теплофизические свойства воды и водяного пара”.-М,: Энергия,1980.-424с.