Иркутский Энергетический колледж

**Отчет**

**по производственной практике по специальности**

**1005 «Теплоэнергетические установки».**

Выполнил: Янченко А.В

Иркутск 2004

***Содержание***

***Характеристика станции ………………………………………..3***

***Описание котельных агрегатов …………………………………4***

***Параметры работы котельных агрегатов………………………5***

***Топочные камеры котлов …………………………………………6***

***Характеристика тягодутьевых механизмов ………………….6***

***Характеристика мельниц …………………………………………8***

***Золоулавливание ……………………………………………………8***

***Электрофильтры ………………………………………………….12***

***Гидрозолоудаление …………………………………………………15***

***Оборудование системы ГЗУ ………………………………………16***

***Наряд-допуск ………………………………………………………..17***

**Характеристика станции**

Ново- Иркутская ТЭЦ

В настоящее время на электростанции установлено:

**8 котлоагрегатов,** из них:

**4хБКЗ-420-140-6 производительностью 420тонн пара в час,**

**3хБКЗ-500-140-1 производительностью 500 тонн пара в час,**

**1х БКЗ-820-140-1С производительностью 820 тонн пара в час.**

**5 турбоагрегатов**, из них:

**2хПТ-60130/13,**

**2хТ-175/210-130,**

**1хТ-185/220-130.**

*Отпуск электроэнергии производится по 8 воздушным линиям напряжением 220 кВ.*

*Отпуск тепла на отопление и горячее водоснабжение осуществляется по трем лучам:*

1-луч- Ново-Иркутская ТЭЦ- Свердловский район

2-луч- Ново-Иркутская ТЭЦ- Правый берег

3-луч- Ново-Иркутская ТЭЦ- Мельниковский сельскохозяйственный комплекс.

*Горячее водоснабжение* принято в соответствии с утвержденным проектным заданием по открытой схеме.

*Температурный график:*

170/70 оС со срезкой на 150оС по всем магистралям

*Отпуск пара на производство:*

- на Иркутский масложиркомбинат

давление - 3,2±0,16Мпа

температура - 350±18оС

Конденсат не возвращается.

- на Иркутский пивобезалкогольный комбинат

давление - 0,8÷1, 4Мпа

температура - 250÷270оС

*Возврат конденсата* составляет 91%.

*Исходной водой* для питания котлов и подпитки теплосети является вода питьевого качества Иркутского водохранилища.

*Подача воды* на ТЭЦ осуществляется от насосной расположенной в теле плотины Иркутской ГЭС. Там же вода подвергается хлорированию.

*Система циркуляционного водоснабжения* – оборотная с тремя градирнями, площадью орошения 2600 м3 каждая.

*Система гидрозолоудаления* оборотная, золоотвал находится на расстоянии 5 км.

***Основные показатели электростанции***

***Электрическая мощность***

* ***установленная -655 МВт,***
* ***располагаемая-580 МВт.***

***Суммарная производительность котлоагрегатов***

* ***установленная -4000 т/ч,***
* ***располагаемая-3100т/ч.***

***Суммарная тепловая мощность котлоагрегатов***

* ***установленная -2791 МВт,***
* ***располагаемая-2163 МВт.***

***Располагаемая тепловая мощность по отпуску тепла потребителям-1043 Гкал.***

***Мощность системы подготовки подпиточной воды для теплоснабжения:***

* ***установленная-6400 т/ч,***
* ***располагаемая-4200 т/ч.***

***Максимальная выработка электрической энергии 2252800 кВт.ч в 1989 году.***

***Максимальный отпуск тепловой энергии 4302270 Гкал в 2000 году.***

***Максимальный расход угля 2100000 тонн в 1991 году.***

***Численность персонала 1170 человек, в том числе эксплуатационного 606 человек.***

**Описание котельных агрегатов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст. № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тип | БКЗ-420-140-6 | БКЗ-420-140-6 | БКЗ-420-140-6 | БКЗ-420-140-6 | БКЗ-500-140-1 | БКЗ-500-140-1 | БКЗ-500-140-1 | БКЗ-820-140-1С |
| Год изготовления | 1972 | 1974 | 1977 | 1979 | 1982 | 1984 | 1987 | 1988 |
| Год пуска | 1975 | 1976 | 1980 | 1981 | 1985 | 1986 | 1988 | 1998 |
| Заводской № | 1050 | 1144 | 1298 | 1430 | 1479 | 1749 | 1865 | 1888 |
| Регистрационный № | 3801 | 3802 | 3960 | 3980 | 4963 | 5032 | 5163 |  |

На Ново-Иркутской ТЭЦ установлено 4 котла [БКЗ-420-140-6](about:blank), три котла [БКЗ-500-140-1](about:blank) и один [БКЗ-820-140-1С](about:blank).

Все котлы однобарабанные с естественной циркуляцией. Котлы БКЗ-420 (ст. №№ 1÷4) и котлы БКЗ-500 (ст. №№ 5÷7) имеют П-образную компоновку, котел БКЗ-820 (ст. № 8) – Т-образную.

Для приготовления угольной пыли котлы ст. №№ 1-7 оборудованы четырьмя системами пылеприготовления ([СПП](about:blank)) с прямым вдуванием в топку, на к/а ст. № 8 установлено 6 СПП. Система пылеприготовления включает в себя бункер сырого угля (БСУ), питатель сырого угля ([ПСУ](about:blank)), молотковую мельницу ([ММТ](about:blank)) – для котлов ст. №№ 1÷4, мельницу вентилятор ([МВ](about:blank)) – для котлов ст. № 5÷8, кроме этого на котлоагрегатах ст. №№ 1,2 установлен вентилятор горячего дутья ([ВГД](about:blank)).

Каждый котел оборудован двумя дутьевыми вентиляторами ([ДВ](about:blank)) для подачи воздуха и двумя дымососами ([ДС](about:blank)) для удаления дымовых газов. На котлах ст. № 5 для регулирования температуры аэросмеси за мельницами установлены по два [ДРГ](about:blank) на котел.

Очистка дымовых газов осуществляется:

- на котлах ст. №№ 1,2 – шестью мокрыми золоулавливающими установками МВ УО ОРГРЭС с трубами Вентури (регистр.№ 176, 175);

- на котлах ст. [№ 3](about:blank), [№ 4](about:blank) – электрофильтрами УГ-2-4-74-04 по два на каждый котел (регистр.№ 1435, 1596);

- на котлах ст. [№№ 5,6](about:blank) – электрофильтрами УГ-3-4-230 по два на каждый котел (регистр.№ 2644, 2645);

- на котле ст [№ 7](about:blank) – электрофильтрами ЭГА-2-76-12-6-4 состоящий из 2-х корпусов (регистр.№ 2646);

- на котле ст. [№ 8](about:blank) – электрофильтрами ЭГА-2-56-12-6-4 состоящий из 2-х корпусов (зарегистрован 4.11.97 г.).

Газы с котлов ст. №№ 1-4 подаются на дымовую трубу ст. № 1 высотой 180 метров и внутренним диаметром на выходе газа 6 метров.

Состав агрессивных составляющих отводимых газами при нормальных условиях (SO2 в % по объему) =0,039%.

В соответствии с проектом, приняты следующие значения температур отводимых дымовых газов:

- при нормальном режиме – 140 оС

- максимальная – 150 оС;

- минимальная – 130 оС;

Температура точки росы дымовых газов -114 оС

**Параметры работы котельных агрегатов.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Обозначение | Ед. измерения | БКЗ-420-140-6  (ст. №№ 1÷4) | БКЗ-500-140-1  (ст. №№ 5÷7) | БКЗ-820-140-1С (ст. № 8) |
| Паропроизводительнос  ть котла по перегретому пару | Dк/а | т/ч | 420 | 500 | 820 |
| Минимальная нагрузка при номинальных параметрах пара | Dmin | т/ч | 210 | 300 | 550 |
| Расчетное давление в барабане котла | Рб | Мпа (кгс/см2) | 15,28 (156) | 15,8 (160) | 15,8 (160) |
| Давление перегретого пара на выходе из котлоагрегата | Рпп | Мпа (кгс/см2) | 13,8 (140) | 13,8 (140) | 13,8 (140) |
| Температура перегретого пара | Tпп | 0С | 560 (550)\*\* | 560 (550)\*\* | 560 (550)\*\* |
| Температура питательной воды | Tпв | 0С | 230\* | 230\* | 230\* |
| Температура уходящих газов | Tух | 0С | 139 | 158 | 158 |

\*- допустима кратковременная работа с температурой питательной воды – 160°C

\*\* - в настоящее время, в целях повышения надежности работы поверхностей нагрева температура перегретого пара установлена 550°С.

**Топочные камеры котлов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст.№ котла | Форма топки | Объем топки, м3 | Напряжение топочного объема, ккал/м3ч | Поверх-ность нагрева топки, м2 | Ширина в свету, м | Глубина в свету, м | Высота топки | Тип, количество и расположение горелок |
| 1-4 | призма | 2463 | 107800 | 1313 | 7,744 | 15,104 | 24,1 | Вихревые, 8 шт., расположенные фронтально в два яруса |
| 5-7 | Призма | 3770 | 84800 | 1622 | 11,26 | 10,26 | 29,07 | Прямоточные щелевые, 12 шт., по углам топки в три яруса |
| 8 | Призма  Восьмигранная | 5554 | 95450 | 2958 | Кольцевая топка  18540/9270 (Диаметр условно описанной окружности) | | 30,832 | Прямоточные щелевые, 18 шт., по шести граням топки в три яруса |

**Характеристика тягодутьевых механизмов**

**Характеристики тягодутьевых механизмов к/а ст. № 1÷4**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Котлоагрегаты ст. №№ 1,2 | | | Котлоагрегаты ст. №№ 3,4 | |
| Наименование основных параметров и размеров | Дымосос  Д-21,5х2 | Дутьевой вентилятор ВДН-24-2У | Вентилятор горячего дутья ВГД-15,5У | Дымосос ДН-24х2-0,62 | Дутьевой вентилятор ДН-26 |
| Номинальная производительность, м3/час х 103 | 380 | 224 | 100 | 375 | 265 |
| Напор, мм вод.ст. | 280 | 395 | 282 | 395 | 445 |
| Частота вращения ротора, об/мин. | 495/580 | 590/740 | 990 | 590/750 | 590/750 |
| КПД, % | 72 | 80 | 80 | 82 | 82 |
| Допустимая температура газов, воздуха, °С | 200 | 250 | 250 | 200 | 250 |
| Диаметр рабочего колеса, мм | 2170 | 2400 | 155 | 2400 | 2600 |
| Число лопаток, шт. | 32 | 10 | 32 | 32 | 16 |
| Тип приводной муфты | Упругая | Упругая | Упругая | Упругая | Упругая |
| Направляющий аппарат, тип | Шиберный | Радиальный | Радиальный | Радиальный | Радиальный |
| Электродвигатель | | | | | |
| Тип | ДАЗО-15-59-10/12 | ДАЗА-14-69-8/10 | АО 114-6 | ДА302-17-44-8/10 | ДА302-17-44-8/10 |
| Мощность Рном. – 1-я ск/2-я ск. (если есть), кВт | 370/630 | 200/400 | 160 | 320/630 | 320/630 |
| Сила тока Iном. – 1-я ск/2-я ск. (если есть), А | 47,2/72,5 | 25,5/45,2 | 19,7 | 44,0/76,5 | 44,0/76,5 |
| Напряжение, В | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Время пуска, сек. | 15÷25 | 15÷25 | 15 | 15÷25 | 15÷25 |

**Характеристики тягодутьевых механизмов к/а ст. № 5÷7**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование основных параметров и размеров | Дымосос ДН-26х2-0,62 | Дутьевой вентилятор ВДН-26 | | Дымосос рециркуляции газов ДН-21 | |
| Номинальная производительность, м3/час х 103 | 515 | 222 | | 122 | |
| Напор, мм вод.ст. | 364 | 398 | | 334 | |
| Частота вращения ротора, об/мин. | 595/745 | 590/740 | | 1000 | |
| КПД, % | 82 | 82 | | 80 | |
| Допустимая температура газов, воздуха, °С | 200 | 250 | | 200 | |
| Диаметр рабочего колеса, мм | 2600 | 2600 | | 2100 | |
| Число лопаток, шт. | 32 | 16 | | 16 | |
| Тип приводной муфты | Упругая | Упругая | |  | |
| Направляющий аппарат, тип | Радиальный | Радиальный | | Радиальный | |
| ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ | | | | | |
| Тип | ДА302-17-69-8/10 | | ДА302-14-44-8/10 | | ДА30-13-42-8 |
| Мощность Рном. – 1-я ск/2-я ск. (если есть), кВт | 500/1000 | | 320/630 | | 400 |
| Сила тока Iном. – 1-я ск/2-я ск. (если есть), А | 64/118,5 | | 44/76,5 | | 48 |
| Напряжение, В | 6000 | | 6000 | | 6000 |
| Время пуска, сек. | 15÷25 | | 15÷25 | | 15 |

**Характеристики тягодутьевых механизмов к/а ст. № 8**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование основных параметров и размеров | Дымосос рециркуляции газов ДН-21 | | Дымосос  ДОД-31,5Ф | | Дутьевой вентилятор ВДН-28 | |
| Номинальная производительность, м3/час х 103 | 122 | | 850÷985 | | 393 | |
| Напор, мм вод.ст. | 334 | | 372÷500 | | 471 | |
| Частота вращения ротора, об/мин. | 1000 | | 495 | | 750/600 | |
| КПД, % | 80 | | 80,5 | | 82 | |
| Допустимая температура газов, воздуха, °С | 200 | | 200 | | 250 | |
| Диаметр рабочего колеса, мм | 2100 | | 3156 | | 2800 | |
| Число лопаток, шт. | 16 | |  | | 16 | |
| Тип приводной муфты |  | | Упругая | | Упругая | |
| Направляющий аппарат, тип | Радиальный | | Осевой | | Радиальный | |
| ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ | | | | | | |
| Тип | | ДА30-13-42-8 | | АДО-2000-6000-12 | | ДА30-2-17-64 |
| Мощность Рном. – 1-я ск/2-я ск. (если есть), кВт | | 400 | | 2000 | | 400/800 |
| Сила тока Iном. – 1-я ск/2-я ск. (если есть), А | | 48 | | 258,8 | | 53/96 |
| Напряжение, В | | 6000 | | 6000 | | 6000 |
| Время пуска, сек. | |  | |  | |  |

**Характеристики мельниц**

**Характеристики мельниц-вентиляторов** [**МВ 2700/650/590**](about:blank) **(БКЗ-820,500)**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование основных параметров и размеров | Величина |
| Номинальная производительность для азейского бурого угля (т/час) | 28,7 |
| Производительность по сушильному агенту (м3/час) | 135000 |
| Допустимая температура дымовых газов на входе в патрубок мельницы (°С). | 450 |
| Допустимая т-ра за сепаратором мельницы (°С) | 200 |
| Мощность двигателя (кВт). | 630 |
| Напряжение сети (В) | 6000 |
| Чистота вращения ротора (об/мин) | 590 |
| Диаметр ротора (мм) | 2700 |
| Рабочая ширина мелющих лопаток (мм) | 650 |
| Количество лопаток (шт.) | 12 |
| Тип приводной муфты | упругая |
| Диаметр предохранительного клапана (мм) | 700 |
| Тип а. Двигателя АКНЗ-2-15-10 – с фазным ротором; DKRAL (для к/а № 8) – с короткозамкнутым ротором | |
| Время пуска (сек.) | 120 (45 для к/а № 8) |
| Номинальный ток статора (А) | 77 (89,0 для к/а № 8) |

**Характеристики мельниц** [**ММТ-1500/2510-740**](about:blank) **(БКЗ-420)**

**(**[**поперечный разрез**](about:blank)**,** [**сепаратор**](about:blank)**)**

|  |  |
| --- | --- |
| Производительность | 19,1т/час |
| Диаметр ротора | 1500 мм |
| Длина ротора по наружной грани бил | 2510 мм |
| Количество бил | 126 шт. |
| Число оборотов | 740 об/мин |
| Эл. Двигатель типа | ДАЗО-13-55-8М-51 |
| Мощность | 400 квт |
| Напряжение | 6000 в |
| Сила тока | 47,3 А |

**Золоулавливание**

Котельные агрегаты БКЗ-420-140-1С ст.№1,2 оборудованы мокрыми золоулавливающими установками (МЗУ) МВ-ОУ ОРГРЭС. МЗУ состоит из мокрых золоуловителей (МЗ) с трубами Вентури (ТВ) типа МВ.

Золоулавливающие установки МВ предназначены для санитарной очистки дымовых газов пылеугольных котлов от золы с эффективностью 96-97,5%.

Золоулавливающие установки котлоагрегата скомплектованы из шести золоулавливающих установок (ЗУ) типа МВ, включенными параллельно по ходу дымовых газов и объединенных общей системой орошения, строительными конструкциями и контрольно-измерительными приборами.

Золоулавливающая установка представляет собой сочетание основных элементов: трубы Вентури (ТВ) и центробежных скрубберов (ЦС) последовательно соединенных по ходу очищаемых дымовых газов.

ЗУ изготовлена из листовой стали толщиной 8мм. Внутренняя поверхность трубы Вентури, переходного патрубка и скруббера покрыта футеровочной плиткой от абразивного износа и коррозии. Швы между плитками заделываются замазкой арзамит.

Трубка Вентури служит для коагуляции золовых частиц с каплями орошающей воды. Труба Вентури круглого сечения установлена вертикально и состоит из 3-х основных частей:

* сужающейся – конфузора;
* горловины;
* расширяющейся – диффузора.

Длина: конфузора- 1260 мм, горловины- 200 мм, диффузора- 4560 мм, диаметр горловины- 780 мм.

В верхней части конфузор трубы Вентури крепится к газоходам котла. Для орошения ТВ служит центробежная механическая форсунка, установленная на расстоянии одного метра от горловины. Сопловое отверстие форсунки направлено по ходу дымовых газов. Форсунка создает широкий факел тонкораспыленной орошающей воды, перекрывающей горловину ТВ. В нижней части диффузор присоединен коленом к входному патрубку скруббера – это переходная зона из трубы Вентури к скрубберу.

Центробежный скруббер цилиндрической формы служит для выделения из потока дымовых газов капель орошающей воды с осевшими на них золовыми частицами, а также частичного улавливания из газов золовых частиц, не осевших на каплях в ТВ. ЦС имеет тангенциальный ввод дымовых газов, что обеспечивает их закручивание в скруббере, и пленочное орошение внутренней поверхности, для чего в верхней части цилиндра ЦС установлен кольцевой коллектор с 24-мя соплами орошения.

Сопло представляет собой стальную трубку внутренним диаметром 6мм, введенную через направляющую гильзу внутрь ЦС тангенциально к цилиндрической поверхности и направляющую струю орошающей воды в сторону вращения дымовых газов (обеспечивает смачивание внутренней поверхности ЦС без разбрызгивания).

С целью предупреждения брызгоуноса из скруббера в ЦС установлены: лоток над входным патрубком и предохранительный козырек над соплами орошения.

Входной патрубок служит для обеспечения тангенциального ввода и закрутки газа в ЦС. Патрубок установлен с наклоном под углом 80 в сторону ЦС для возможно более полного стекания пульпы в корпус ЦС.

Нижняя часть ЦС заканчивается конусом с откидным гидрозатвором (чайником). Гидрозатвор предназначен для непрерывного удаления из ЦС образующейся в нем пульпы, представляющей взвесь улавливаемых золовых частиц в орошающей воде и обеспечения при этом воздушной плотности скруббера. Для предотвращения абразивного износа внутренняя поверхность гидрозатвора зацементирована. Для предотвращения забивания гидрозатвора в нем установлено побудительное сопло. Через выходной патрубок гидрозатвора пульпа сливается в канал ГЗУ, по которому транспортируется смывной водой в пульпоприемный бункер багерной насосной №1.

**Характеристики установки мокрого золоулавления с трубами Вентури, на котлоагрегатах ст. №№ 1,2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Единицы  Измерений | Величина |
|  | Габаритные размеры |  |  |
| Труба Вентури: |  |  |
| длина конфузора  горловины  диффузора  диаметр горловины | мм  мм  мм  мм | 1260  200  4560  780 |
| Центробежный скруббер: |  |  |
| наружный диаметр  внутренний диаметр  высота с гидрозатвором  площадь живого сечения | мм  мм  мм  м2 | 3400  3300  11160  8,5 |
|  | Производительность по газу:  (Dном к/а =420т/час) | м3/час | 419120 |
|  | Скорость газов:  в горловине ТВ  во входном патрубке ЦС  по сечению цилиндрической части ЦС | м/сек  м/сек  м/сек | 51,5÷ 70  20÷ 22  3÷ 4 |
|  | Температура газов:  перед ЗУ (нижний- верхний пределы)  за скрубберами | °С  °С | 135÷ 170  65÷ 70 |
|  | Аэродинамическое сопротивление ЗУ при  (Dк/а=420-210т/час)  в том числе труб Вентури (Dк/а=420-210т/час)  скрубберов (Dк/а=420-210т/час) | мм.в.ст  мм.в.ст  мм.в.ст | 160÷ 95  82÷ 48  81÷ 48 |
|  | Степень очистки дымовых газов | % | 95,2÷ 97,2 |
|  | Присосы воздуха в ЗУ | % | 5÷ 7 |
|  | Разряжение (при D к/а = 420-210т/час)  перед ЗУ  после ЗУ | Мм.в.ст  Мм.в.ст | 130- 70  290- 165 |
|  | Давление воды:  на форсунки ТВ (при D к/а = 420-210т/час)  на орошение ЦС (постоянное) | Кгс/см2  Кгс/см2 | 3÷ 2  0,1÷0,15 |
|  | Расход воды:  на форсунки ТВ (при D к/а = 420-210т/час)  на орошение ЦС (постоянный) | т/час  т/час | 54÷ 45  27 |
|  |  |  |  |

Для внутреннего осмотра, очистки, ремонта ЗУ, для контроля работы форсунок ТВ, сопел орошения ЦС, для контроля состояния предохранительного козырька и сливного лотка ЦС, футеровки и чистоты внутренней поверхности золоулавливающей установки на ней установлены люка:

* один люк на общем газоходе перед группой трех труб Вентури (сбоку на вертикальной стене газохода);
* один люк на переходной зоне между ТВ и ЦС;
* один люк на площадке обслуживания сопел орошения скрубберов (выше пояса орошения);
* один люк на общем газоходе после скрубберов (шапка скрубберов): сбоку на вертикальной стене газохода.

На золоулавливающих установках смонтированы лестницы и площадки обслуживания.

Система орошения золоулавливающей установки служит для бесперебойного питания МЗУ орошающей водой, очищенной от механических примесей. Очистка воды от механических примесей осуществляется в гравийных фильтрах.

Два гравийных фильтра (ГФ №1,2), (рабочий и резервный) запитаны от схемы смывной воды котельного цеха и через них подается вода на форсунки труб Вентури золоулавливающих установок к/а ст.№1,2.

Два гравийных фильтра №3,4 (рабочий и резервный) работают от схемы смывной воды и, кроме того предусмотрена схема их работы на воде от НОД №1,2 и через них подается вода на орошение центробежных скрубберов золоулавливающих установок к/а ст.№1,2.

* Производительность фильтра 150 м3/час;
* Номинальное гидравлическое сопротивление 0,5 кгс/см2.

Регулирование давления воды перед форсунками ТВ производится вентилями перед каждой форсункой отдельно по манометрам.

Для поддержания постоянного давления воды в коллекторе орошения ЦС в пределах 0,1÷0,15 кгс/см2 на отм.15,0 установлен металлический напорный бак на два котла.

Бак атмосферного типа, объемом 4м3, оборудован регулятором уровня поплавкового типа, который служит для поддержания постоянного уровня воды в баке вне зависимости от изменения давления (в допустимых пределах) подаваемой в бак воды и переливной трубкой.

*Принцип работы золоулавливающих установок.*

Дымовые газы из котла отсасываются дымососами ДС-А и ДС-Б по раздельным газоходам. Дымовые газы проходят через ЗУ №1,2,3 слева и ЗУ №4,5,6 справа, и затем дымососами подаются через борова в дымовую трубу. Между газоходами скрубберов №1,2,3 и №3,4,5 выполнен соединяющий газоход (перемычка) позволяющий выравнивать потоки дымовых газов слева и справа и работать на котле с одним дымососом с параллельной работой обеих групп ЗУ.

Принцип действия МЗУ основан на коагуляции золовых частиц в ТВ с каплями распыленной в ней орошающей воды, и последующем их осаждении в ЦС, где также осаждаются крупнофракционные нескоагулированные в ТВ золовые частицы.

Запыленные дымовые газы поступают в ТВ, в конфузоре которой орошаются водой. Здесь скорость газового потока со взвешенными в нем частицами золы возрастает с 20 до 50-70 м/сек.

Орошающая вода подается форсункой. Капли орошающей воды, распыленной в конфузоре ТВ, дробятся в горловине газовым потоком до среднего диаметра 140-250мкм и ускоряются. В связи с тем, что плотность воды значительно больше плотности газа, капли воды приобретают в конфузоре и горловине ТВ скорость 15-22 м/сек, меньшую, чем скорость газа, вследствие чего происходит фильтрация запыленного газового потока через движущийся водяной мелкозернистый фильтр, на зернах (каплях) которого происходит инерционное осаждение золовых частиц, содержащихся в газе.

Выделение скоагулированных и крупнофракционных не осевших на каплях в ТВ золовых частиц осуществляется в ЦС за счет центробежного эффекта, возникающего при вращении газов в цилиндрической его части.

Золовые частицы осаждаются на пленке воды, образующейся в результате орошения скруббера. Вода с уловленной золой (пульпа) стекает по стенкам скруббера в конус и через гидрозатвор удаляется в канал гидрозолоудаления. Очищенные дымовые газы из скрубберов поступают в сборный короб и далее через дымосос, борова в дымовую трубу.

**Электрофильтры**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип электрофильтра | Количество  штук на один к/а | Количество полей шт. | Кол.  Газов. Проходов | Площадь активного сечения м2 | Общая площадь осадительных электродов | Габариты электрофильтров | | | Схема золоудаления |
| **Длина** | **высота** | **Ширина** |
| **УГ 2-4-74-04**  [**(к/а 3**](about:blank)**,** [**к/а 4**](about:blank)**)** | **2** | **4** | **42** | **74** | **6300** | **18,6** | **15,4** | **12,0** | **Шнеки с поперечным**  **асположением, форкамера с прямым золоспуском.**  **Имеется ПЗУ.** |
| **УГЗ-4-230**  [**(к/а 5)**](about:blank) | **1** | **4** | **84** | **230** | **32200** | **24,8** | **21,8** | **24,0** | **Шнеки с продольным**  **асположением**  **Имеется ПЗУ.** |
| **ЭГА-2-76-12-6-4**  [**(к/а 6,7)**](about:blank) | **1** | **4** | **76** | **246,6** | **28480** | **24,8** | **21,8** | **24,0** | **Шнеки с продольным**  **асположением**  **Имеется ПЗУ.** |
| **ЭГА-2-56-12-6-4**  [**(к/а 8)**](about:blank) | **2** | **4** | **56** | **181,7** | **20990** | **22,74** | **17,6** | **19,9** | **Шнеки с продольным**  **асположением**  **Имеется ПЗУ.** |

**Характеристики электрофильтров к/а ст.** [**№ 3**](about:blank)**,** [**№4**](about:blank)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Параметр | Ед. измерения | Показатели работы |
|  | Производительность по газу вход/выход (один корпус) | м3/сек. | 115 / 132 |
|  | Сопротивление газового тракта | мм. В. Ст. | 15 – 20 |
|  | Температура очищаемого газа вход/выход | °С | 130 ÷150 |
|  | Разряжение очищаемого газа вход/выход | мм. В. Ст. | не более 109 / 132 |
|  | Допустимое влагосодержание газа | % | не более 52,7 |
|  | Концентрация вредных веществ в очищаемом газе (запыленность) вход/выход | % | 12,7 / 0,273 |
|  | Скорость газов в электрофильтре | м/с | 1,16 |
|  | КПД | % | не менее 97,5 |

**Характеристики электрофильтров** [**к/а ст. №5**](about:blank)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пп | Параметр | Ед. измерения | Показатели работы |
|  | Расчетная производительность по газу | м3/сек | 257 |
|  | Сопротивление газового тракта | мм. В. Ст. | 20-25 |
|  | Температура очищаемого газа на входе | °С | 130÷150 |
|  | Разряжение очищаемого газа на входе | мм. В. Ст. | не более 196 |
|  | Количество электрофильтров | Шт | 1 |
|  | Удельная поверхность осаждения | м2 | 125,46 |
|  | Время пребывания газов в активной зоне | Сек | 14,5 |
|  | Концентрация вредных веществ в очищаемом газе (запыленность) на входе | % | 16,3 |
|  | Скорость газов в электрофильтре | м/с | 1,1 |
|  | КПД | % | 98-99 |

**Характеристики электрофильтров** [**к/а ст. №№ 6,7**](about:blank)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Параметр | Ед. измерения | Показатели работы |
|  | Расчетная производительность по газу | м3/сек | 247 |
|  | Сопротивление газового тракта | мм.в.ст | не более 30 |
|  | Температура очищаемого газа на входе | ОС | 130÷150 |
|  | Разряжение очищаемого газа на входе | Мм. В. Ст | не более 150 |
|  | Количество электрофильтров | Шт | 1 |
|  | Расчетная площадь осадительных электродов | м2 | 28480 |
|  | Массовая концентрация вредных веществ в очищаемом газе (запыленность) на входе | г/м3 | не более 90 |
|  | Скорость газов в электрофильтре | м/с | 1 |
|  | КПД | % | 99,76 |

**Характеристики электрофильтров** [**к/а ст. № 8**](about:blank)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Параметр | Ед. измерения | Показатели работы |
|  | Расчетная производительность по газу | м3/сек | 654,12 |
|  | Сопротивление газового тракта | мм. В. Ст | не более 30 |
|  | Температура очищаемого газа на входе | ОС |  |
|  | Разряжение очищаемого газа на входе | Мм.в.ст. | не более 150 |
|  | Количество электрофильтров | Шт | 2 |
|  | Расчетная площадь осадительных электродов | м2 | 20990 |
|  | Массовая концентрация вредных веществ в очищаемом газе (запыленность) на входе | г/м3 | не более 90 |
|  | Скорость газов в электрофильтре | м/с | 1 |
|  | КПД | % | 99,76 |

Кроме [традиционной схемы](about:blank) на котлах ст. [№ 3-4](about:blank), [№5-7](about:blank), [№8](about:blank) выполнено пневмоудаление золы из бункеров электрофильтров, которое работает следующим образом:

Зола из бункеров электрофильтров через ПСЗ транспортируется по пневмозолопроводам с помощью воздуха струйными аппаратами в осадительную станцию. Очищенный в циклонах воздух подается в газоход котла перед электрофильтрами. Осажденная в циклонах зола через мигалки поступает в золовой бункер и далее в золосмывной аппарат, смешивается с водой и сбрасывается в канал ГЗУ.

Течки золы на выходе из бункеров электрофильтров оборудованы шиберами, предназначенными для отключения пневмослоевого затвора (ПСЗ) от бункеров в период отключения ПЗУ и проведения ремонтных работ на оборудовании системы. Отключающий шибер состоит из корпуса, заслонки, выполненной в виде плоского листа с рукояткой, сальникового уплотнения.

Пневмослоевой затвор предназначен для подачи золы из бункера электрофильтра в струйный аппарат и предотвращения присосов воздуха в бункер электрофильтра. ПСЗ состоит из приемной и подъемной камер, воздухораспределительной перегородки, воздухоразводящей камеры и течки сброса золы.

Зола из бункеров электрофильтра поступает в приемную камеру, днищем которой служит воздухораспределительная перегородка. Сжатый воздух подается в воздухоподводящую камеру, проходит через перегородку и слой золы, производит ее псевдосжижение. По наклонной течке сброса зола поступает в промежуточный бункер струйного аппарата.

Струйный аппарат предназначен для пневматического транспорта золы в осадительную станцию. Струйный аппарат состоит из золосмесителя, воздушной камеры, транспортирующего сопла и смесительной камеры. Струйный аппарат работает следующим образом: зола из ПСЗ по наклонным течкам поступает в золосмеситель, где подхватывается струей сжатого воздуха, поступающего из транспортирующего сопла, и увлекается им через смесительную камеру в золопровод. Для замены транспортирующего сопла предназначена съемная крышка.

Осадительная станция предназначена для разделения золовоздушной смеси. Золовоздушная смесь по пневмозолопроводам подается в осадительную станцию, где происходит осаждение частиц золы. Уловленная зола поступает в бункер через мигалки, очищенный воздух по трубе Ду-250 мм сбрасывается в газоход котла перед фильтрами. На линии сброса воздуха установлен круглый шибер для отключения осадительной станции в случае ремонта или останова системы.

Золовой бункер имеет емкость 4,5 м3, откуда зола поступает в золосмывной аппарат и сбрасывается в канал ГЗУ.

Мигалки, расположенные под циклонами, предназначены для предотвращения поступления воздуха из помещения цеха в осадительную станцию, работающую под разрежением.

При накоплении определенного количества золы в течке перед мигалкой конусный клапан открывается и пропускает порцию золы в бункер. Высота столба золы регулируется противовесом на рычаге мигалки.

Аппарат золосмывной конусный предназначен для приема золы из золового бункера, смешивания ее с водой, сброса пульпы в канал ГЗУ.

Аппарат работает следующим образом: эжектирующая вода подается через центральное сопло, смывная – через кольцевую камеру Ду 720 мм, разрезанную по внутренней окружности, ударяясь об отбойное кольцо, закручиваясь по спирали, стекает к основанию конуса, где образует замкнутую воронку, смешивается с золой и выносится центральным соплом в канал ГЗУ, а обеспыленный воздух выходит в помещение котельного цеха.

**Гидрозолоудаление.**

Удаление шлака из топок котлов производится: для котлов ст. №№ 1-4,8 – четырьмя установками непрерывного шлакоудаления; для котлов ст. №№ 5÷7 – тремя установками непрерывного удаления шлака.

Система транспорта шлака в цехе – гидравлическая. По каналам шлако-золовая пульпа поступает в приемные бункеры багерных насосных (к/а ст. №№ 1÷4 работают на [багерную № 1](about:blank), к/а ст. №№ 5÷8 работают на [багерную № 2](about:blank)). На каждой багерной насосной установлено по три багерных насоса ([БН](about:blank)), которые по [пульпопроводам](about:blank) откачивают пульпу на золоотвал.

Золоотвал Ново-Иркутской ТЭЦ – овражного типа, введен в эксплуатацию в 1976 г. Емкость пруда-отстойника составляет 350 тыс м3. Общая площадь пруда отстойника составляет 125 га (1,25 млн. м2). Проектный уровень воды в золоотвале – 458,0 м. Для забора осветленной воды имеются два действующих шахтных водозаборных колодца ст. № 3,4, каркасного типа с бетонным основанием. Дамба ограждает золоотвал со стороны низких отметок оврага. Отметка основания дамбы – 436,3 м.; гребня – 460 м.; длина по гребню – 475 м; ширина по основанию 96,5 м.

[Осветленная вода](about:blank) с золоотвала тремя насосами осветленной воды (НОВ) возвращается в цех и после подъема ее давления с помощью шести смывных насосов (СН) используется для транспортировки золы и шлака.

**Оборудование системы ГЗУ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Кол-во | Место расположения | Характеристика оборудования |
| Багерные насосы  12Гр8Т2  БН-1,2,3 | 3 | Багерная насосная №1 | Q=1000-1500м3/ч; Н=7,9ати;  n=985об/мин. Электродвигатель А13-46-6: N=630кВт; V=6000В; I=73А |
| Багерные насосы  ГРТ-1250-71  БН-4,5,6 | 3 | Багерная насосная №2 | Q=1000-1500м3/ч; Н=7,9ати;  n=1000об/мин. Электродвигатель ДА304-4509-691: N=630кВт; V=6000В; I=75А |
| Смывные насосы  350Д-70  СН-1,2 | 2 | Котельный цех ряды Е÷Ж оси 27-28 | Q=1200м3/ч; Н=6,4ати; n=1485об/мин. Электродвигатель А315-И: N=315кВт; V=380/660В; I=36,5/10,5А |
| Смывные насосы  ЦН-400-10Б  СН-3,4,5,6 | 2  2 | Котельный цех  Ряды Д÷Е, ось30  Ряды Е÷Е' ось 44 | Q=290÷450 м3/час; Н=10,4 ата; n=1460 об/мин.  Электродвигатель А1122-4И:  N=200 кВт; U=6000 В; I=23,5А. |
| Электрические дренажные насосы  (вертикальные) 4ФВ-9  Дн-1,2 | 2  2 | Багерная насосная № 1  Багерная насосная № 2 | Q=61,5м3/час; Н=1,27ата; n=1460 об/мин.  Электродвигатель АО2-51-4:  N=7,5 кВт: U=220/380 В; I=26/15А. |
| Электрические дренажные насосы (горизонтальные) ФГ-450/22,5  ДН-3 | 1  1 | Багерная насосная № 1  Багерная насосная № 2 | Q=450 м3/час; Н=22,5 мм.в.ст; n= об/мин.  Электродвигатель:  N= кВт: U= В; I=А. |
| Дренажные водоструйные насосы | 1  1 | Багерная насосная № 1  Багерная насосная № 2 | Q=30 м3/час; Н=0,6ата; n= об/мин.  Н воды перед побудительным соплом не менее 5÷10 ата |

***Наряд-допуск***

1. Работы на оборудовании производятся по письменным нарядам-допускам.

2.Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ при ремонте оборудования, являются:

оформление работы нарядом-допуском:

допуск к работе;

надзор во время работы;

перевод на другое рабочее место;

оформление перерывов в работе;

оформление окончания работы;

3. Наряд-допуск это письменное распоряжение на безопасное производство работы, определяющее содержание, место, время и условия ее производства, необходимые меры безопасности, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работ.

В зависимости от объема ремонтных работ и организации их исполнения бланк наряда может быть оформлен в виде:

наряда на выполнение какой-либо конкретной работы на одном рабочем мести или на последовательное выполнение однотипных работ на нескольких рабочих местах одной схемы присоединения тепломеханического оборудование электростанции или тепловой сети;

общего наряда на выполнение работы в целом на агрегате, на нескольких рабочих местах или участков тепловой сети;

промежуточный наряд для выполнения работ на отдельных узлах агрегата и его вспомогательном оборудовании, на отдельных рабочих местах или участках тепловой сети. Промежуточный наряд выдается только при наличии общего наряда.

4. Время действия наряда определяет лицо, выдающее наряд (общий наряд), но не более чем на срок, утвержденный графиком ремонта оборудования.

Если срок действия наряда истек, а ремонт не закончен, наряд может продлить лицо, выдавшее наряд, а при его отсутствии лицо, имеющее право выдачи нарядов, на срок до полного окончания ремонта. При этом в обоих экземплярах наряда в строке «Наряд продлил » делается запись о новом сроке действия наряда. Продление наряда разрешается только 1 раз.

Срок действия промежуточных нарядов не должен превышать срока действия общего наряда.

5. Исходя из местных условий в перечень работ, выполняемых по нарядам, могут быть включены дополнительные работы, утвержденные главным инженером предприятия.

6. Право выдачи нарядов предоставляется инженерно-техническим работникам, прошедшим проверку знаний, допущенным к самостоятельной работе и включенным в список лиц, имеющих право выдачи нарядов.

В случае отсутствия на предприятии указанных лиц право выдачи нарядов предоставляется начальникам смен электростанции и дежурным диспетчерам тепловой сети, если они не являются допускающими по выданным ими нарядам. Дежурный персонал, имеющий право выдачи нарядов, должен быть снесен в список лиц, имеющих это право.

7. Выдача нарядов на ремонт оборудования, принадлежащим другим цехам (участкам) предприятия (электродвигатель, оборудования теплового контроля и автоматики и т.п.), но связанного с тепломеханическим оборудованием или расположенного на теплосиловых установках и вблизи них, производятся лицами, в ведении которых находится оборудование, но с разрешения руководства цеха (участка), на территории которого оно расположено. Разрешение должно быть завизировано на полях наряда.

8. При выполнении ремонтных работ по общему наряду несколькими подрядными организациями на узлах агрегата и его вспомогательном оборудовании участках тепловой сети должны выдаваться промежуточные наряды.

Право выдачи промежуточных нарядов предоставляется руководителю работ по общему наряду.

9. Списки лиц, которые могут быть руководителями и производителями работ по нарядам и распоряжениям, должны утверждаться главным инженером предприятия и корректироваться при изменении состава лиц. Копии этих списков должны находится на рабочем месте начальника смены цеха (дежурного по району).

10. Учет и регистрация работ по нарядам производится в журнале учета работ по нарядам.

В указанном журнале регистрируются только первичный допуск к работе и полное окончание ее с закрытием наряда.

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. Срок хранения законченного журнала 6 мес. после последней записи.

Первичные и ежедневные допуски к работе по нарядам оформляются записью в оперативном журнале, при этом указываются только номер наряда и рабочее место.

11. Промежуточные наряды на производство работ, выдаваемые ответственными лицами ремонтного цеха (службы, участка) электростанции (тепловых сетей) или подрядной организации, регистрируются в журналах учета работ по нарядам, ведущихся этими подразделениями и организациями.