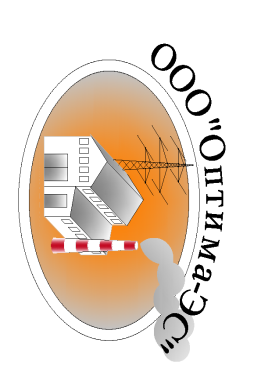
****

**«Оптима-Энерго-Сервис»**

**Общество с Ограниченной Ответственностью**

169601, Республика Коми, г. Печора 8марта 3 - 50, т.+791295-40167,

т/ф. (82142)-76076, e-mail:optima-ec@mail.ru,www.pechora-energo.ru

Свидетельство СРО Инженеров энергетиков №Э.014.11.277.07.2013

Свидетельство СРО Инженеров проектировщиков №П.37.11.6994.06.2017

ИНН/КПП 1105022596/110501001 ОГРН 1131105000190

**ОТЧЕТ**

**о проведении наладочных работ**

**на оборудовании котельной №4 п. Советский**

**МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута»**

**топливо-мазут**

Оборудование: паровые котлы ДКВР-10/13

ст.№1 заводской №3202, ст.№2 заводской №3205

Договор №217 от 25 октября 2017г.

Заказчик: МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута»

Руководитель

наладочных работ

ООО «Оптима-ЭС» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /К.П. Заяц/

Инженер-наладчик

ООО «Оптима-ЭС» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Б.С. Лесюк/

М.П.

г. Печора

I. ВВЕДЕНИЕ

Периодически, раз в пять лет, возникает необходимость проводить наладку котлов и котельного оборудования. В ходе проведения наладочных работ вскрываются недостатки и отклонения от нормы в работе теплотехнического оборудования, восстанавливается его нормальная работа, подвергаются корректировке средства автоматизации – всё это жизненно необходимо для определения оптимальных режимов эксплуатации, экономии средств и увеличения производительности того или иного оборудования.

**Режимная (теплотехническая) наладка или режимно-наладочные испытания котлов** проводятся с целью выбора оптимальных режимов работы котла, проверки действующих режимных карт и качества работы обслуживающего персонала. В результате испытаний разрабатываются мероприятия, повышающие надёжность и экономичность работы котельной установки с учётом взаимного влияния теплотехнических и технологических факторов. По итогам, заказчику выдаётся отчёт о проведении испытаний и режимные карты оборудования, действительные в течение пяти лет до следующей наладки оборудования.

[Режимная карта](http://foraenergy.ru/rezhimnaya-karta/) является руководством для обслуживающего персонала по ведению режима работы котла и вспомогательного оборудования. Она составляется на основании результатов режимно-наладочных или балансовых испытаний котла. При наличии на электростанции нескольких однотипных котлов, работающих на одинаковом топливе, испытания в полном объеме могут быть проведены на одном из этих котлов. Для остальных котлов этой серии по результатам нескольких опытов в режимную карту вносятся необходимые уточнения.

Режимно-наладочные испытания вновь введенного в эксплуатацию котла выполняются сразу же после окончания первичной наладки режима. На период первичной наладки обслуживающему персоналу выдаются временные режимные указания. Режимная карта требует замены или корректировки при переходе на сжигание нового вида или марки топлива, после реконструкции топочной камеры изменения компоновки поверхностей нагрева. Отдельные коррективы вносятся в режимную карту после выполнения таких ремонтных работ, как уплотнение топки и газоходов, замена кубов или набивки воздухоподогревателей, установка дополнительных средств очистки поверхностей нагрева, замена или наплавка изношенных лопаток дымососа и др.

Режимная карта составляется для тепловых нагрузок, охватывающих полный диапазон допустимых нагрузок котла. В ней должны быть указаны значения основных параметров котла: температуры питательной воды, свежего пара и пара промперегрева, пара перед впрысками, уходящих газов, подогрева мазута для мазутных котлов, воздуха перед воздухоподогревателем для сернистых и влажных топлив и давления в коробе первичного воздуха для пылеугольных котлов.

Одним из основных показателей, характеризующих режим работы котла, является избыток воздуха в продуктах сгорания, поэтому в режимной карте для каждой нагрузки котла должно быть указано значение содержания кислорода или углекислого газа в дымовых газах за пароперегревателем. Кроме того, в режимной карте даются указания о количестве и режиме работы горелок или форсунок, расходе топлива (на газомазутных котлах), количестве и загрузке включенных в работу тягодутьевых машин. Целесообразно включать в режимную карту некоторые показатели, облегчающие поддержание оптимального режима, например температуру газов в поворотной камере, давление воздуха за воздухоподогревателем, сопротивление воздухоподогревателя, расход воздуха на мельницы и др.

В режимной карте указывается, для каких условий работы котла она составлена (основные характеристики топлива, наличие подсветки факела мазутом или газом, реочистки поверхностей нагрева, положение регулирующих органов на воздухопроводах перед горелками и на линиях рециркуляции газов и т.д.). Настройка системы автоматического регулирования котла должна соответствовать указаниям режимной карты.

II. АННОТАЦИЯ

Настоящий технический отчет содержит материалы по режимно-наладочным испытаниям паровых котлов в ДКВР-10/13, ст.№1 заводской №3202, ст.№2 заводской №3205, котельной №4 мкр. Советский г. Воркута.

Работы проводились силами ООО «ОПТИМА-ЭС» в октябре-ноябре 2017 года. Целью проводившихся мероприятий было выявление теплотехнических характеристик, с определением удельных расходов топлива на каждой нагрузке, проведение режимно-наладочных испытаний и составление теплового баланса котельного агрегата.

В результате проведенных работ были установлены режимы работ котлов, обеспечивающие отпуск теплоты с минимальным удельным расходом топлива. По результатам работ составлен технический отчет. В отчете приведены: сводные ведомости балансовых испытаний, режимные карты горения, график: соотношения топливо – воздух.

Работы проводились на основании лицензии №Э.014.11.277.07.2013

III. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ЕГО

ЭКСПЛУАТАЦИИ

В котельной №4 мкр. Советский установлено два паровых котлоагрегата ДКВР-10/13.

Котлы работают на мазуте марки М-100, подаваемом к котлам мазутными насосами со склада топлива. Подготовка топлива к сжиганию заключается в очистке на фильтрах грубой и тонкой очистки топлива и подогреве его в теплообменниках до температуры 110-120оС. Распыл топлива на паровых котлах паромеханический. Регулирование подачи топлива на горение осуществляется вентилем на топливном трубопроводе и заменой сопла форсунок горелок. Контроль подачи топлива ведется по техническим манометрам. Регулирование подачи воздуха на горение осуществляется заслонками вторичного воздуха на горелках. Поагрегатные приборы учета расхода мазута и выработки тепловой энергии отсутствуют. Регулирование режимов работы котлов осуществляется оператором вручную.

Автоматика безопасности включает в себя систему звуковой и световой сигнализации и автоматического прекращения подачи топлива при понижении уровня воды в котлах, отсутствии факела, повышения давления пара в барабане котла, снижение давления воздуха на горелку, снижении разряжения в топке котла. Химводоподготовка осуществляется по схеме двухступенчатого Na-катионирования.

IV. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

марка котла ДКВР -10-13

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование характеристик** | **Единица**  **измерения** | **Номинальная**  **величина** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **1. Котёл** | | | |
| 1. | Давление пара в барабане котла | кгс/см2 | 13,0 |
| 2. | Паропроизводительность | т/ч | 10,0 |
| 3. | Температура пара (насыщенный) | 0С | 194,13 |
| 4. | Объём котла: | | |
| 4.1 | Паровой | м3 | 2,63 |
| 4.2 | Водяной | м3 | 9,11 |
| 5. | Поверхность нагрева общая | м2 | 277,0 |
| 5.1 | В том числе: радиационная | м2 | 47,9 |
| 5.2 | конвективная | м2 | 229,1 |
| 6. | КПД котла | % | 89,8 |
| **2**. **Водяной экономайзер ЭП1-330.** | | | |
| 1. | Поверхность нагрева | м2 | 330 |
| 1.1 |  | МПа | 1,9 |
| **3. Дымосос Д-13,5 /15,5.** | | | |
| 1. | Производительность | м3/ч | 50000 |
| 2. | Напор | кгс/м2 | 175 |
| 3. | Число оборотов | об/мин | 1000 |
| **4. Вентилятор дутьевой ВД-12** | | | |
| 1. | Производительность | м3/ч | 35000 |
| 2. | Напор | кгс/м2 | 390 |
| 3. | Число оборотов | об/мин | 1000 |
| **5. Горелка** | | | |
| 1. | Тип горелки | - | ГМГ-5 |
| 2. | Номинальная тепловая мощность | Гкал/ч | 4,0 |
| 3. | Количество горелок на котел | шт. | 2 |
| 4. | Номинальный расход мазута | кг/ч | 435 |
| 5. | Номинальное давление мазута | кгс/см2 | 20 |
| 6. | Диапазон рабочего регулирования | % | 50-100 |
| 7. | Коэффициент избытка воздуха: | | |
| 7.1 | на номинальной нагрузке | б/р | 1,15 |
| 7.2 | На минимальной нагрузке | б/р | 1,35 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗРАБОТАНО | | | УТВЕРЖДАЮ | | |
| ООО «Оптима-Энерго-Сервис» | | | МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута» | | |
| Руководитель наладочных работ | | | Заместитель директора по производству | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Заяц К.П./ | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Латушкин Б.В./ | | |
| «\_\_\_\_\_» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 2017 г. | «\_\_\_\_\_» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 2017 г. |

М.П. М.П.

**ПРОГРАММА**

проведения режимно-наладочных работ котла

марка ДКВР -10-13, котельная №4 мкр. Советский г. Воркута.

В соответствии с программой режимная наладка производится на топливе мазут. Наладке подлежат котлы типа ДКВР -10-13, ст.№1 заводской №3202, ст.№ 2 заводской № 3205, номинальной паропроизводительностю Q кот = 10 т/час и рабочим давлением пара в барабане котла (максимальное) 13 кгс/см2.

*ЦЕЛЬ РАБОТЫ*

Наладка режимов горения, определение оптимальных топочных режимов и корректировка режимных карт котла на шести нагрузках. Теплотехнические испытания котла проводятся по второму классу точности с составлением технического отчёта.

*УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ*

Работы проводятся при наличии поверенных средств измерений. Режимная наладка осуществляется при устойчивой работе основного и вспомогательного оборудования котельной. При этом параметры налаживаемого оборудования поддерживаются на уровне проектных допускаемых инструкций, по эксплуатации заводов-изготовителей. Регулировка подачи воздуха выполняется при непрерывном визуальном контроле наличия пламени горелки и контролем газоанализатора TESTO 330-2 LL на выходе из котла, на содержание вредных выбросов СО;NO;SO2. и т.д.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование показателей | Величина  показателя | Примечание |
| 1. | Продолжительность работы котла от растопки до начала испытаний | 36 часов |  |
| 2. | Длительность выдерживания нагрузки котла перед опытом. | 3 часа |  |
| 3. | Допустимые отклонения при выдерживании перед опытом | ±10,0% |  |
| 4. | Допустимые отклонение параметров от номинальных:  а) производительность до 6,5Гкал/час  б) коэффициент избытка воздуха за топкой.  в) температура питательной воды | ±5,0%  ±0,5%  ±5,0% |  |
| 5. | Длительность каждого опыта | 3 часа |  |

Руководителем испытаний назначается начальник службы наладки исполнителя (ООО «Оптима-ЭС).

***ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ РАБОТЫ***

1. Изучение проектно-технической документации и анализ проектных решений, обследование оборудования котельной, составление списка предложений и рекомендаций по устранению дефектов и неполадок.
2. Комплексное опробование котла на шести нагрузках, запрошенных заказчиком.
3. Достижение оптимальных режимов горения на шести нагрузках, запрошенных заказчиком.
4. Расчет и составление режимной карты.
5. Анализ результатов измерений, составление технического отчёта о проведённых режимно-наладочных работах.

***ОТВЕТСТВЕННОСТЬ***

1. Ответственный за стабильное поддержание режима и параметров во время мероприятий – оперативный персонал котельной (начальник котельной).
2. Все переключения оборудования, связанные с изменением параметров, должны быть согласованы с руководителем испытаний (кроме аварийных ситуаций).
3. Ответственными за соблюдение ТБ персоналом исполнителя является руководитель испытаний, оперативным персоналом котельной является начальник котельной.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Инженер-наладчик  ООО «Оптима-ЭС» | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Лесюк Б.С./ | | |
|  |  |  |

V. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ ОЦЕНКЕ ПРИ ПОДСЧЕТЕ

ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ НАЛАДОЧНЫХ

МЕРОПРИЯТИЙ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Мероприятия** | **Экономия**  **Топлива**  **%** | **Пережог**  **Топлива**  **%** |
| **1** | 2 | 3 | 4 |
| **1** | Снижение присосов воздуха по газовому тракту котлоагрегата на 0,1 | 0,1 | ---- |
| **2** | Увеличение коэффициента расхода воздуха в топке на 0,1 | ---- | 0,7 |
| **3** | Снижение температуры уходящих газов на 100С | 0,3 | ---- |
| **4** | Отклонение содержания СО2 от оптимального значения на1,2% | ---- | 0,6 |
| **5** | Накипь толщиной 10мм на внутренней поверхности котла | ---- | 1,0÷3,0 |
| **6** | Автоматизация процесса горения, питания водой | 0,3 | ---- |
| **7** | Наладка оборудования и эксплуатация КИП | 1,0÷2,0 | ---- |
| **8** | Потери тепла с неизолированной поверхности при Р=0,5МПа | ---- | 0,3кг.у.т./ч |
| **9** | Забор теплого воздуха из верхней зоны котельного зала на каждые1000 кубометров топлива. | 17,0 кг. у. т | ---- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ | | |
| МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута» | | |
| Заместитель директора по производству | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Латушкин Б.В./ | | |
| «\_\_\_\_\_» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 2017 г. |

РЕЖИМНАЯ КАРТА

работы парового котла №1 типа ДКВР 10-13, заводской №3202, рег.№1716 в котельной №4 мкр. Советский МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута», работающего на мазуте.

(срок действия режимной карты по октябрь 2022 г.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Параметры работы котла** | **Единица измерения** | **Значение параметров при нагрузках котла, %** | | | | | | | |
| **53** | | **65** | **80** | | **60** | **80** | **90** |
| ***Основные показатели*** | | | | | | | | | | |
| **1** | Диаметр сопла форсунки | мм | 2,5 | | 2,5 | 2,5 | | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| **2** | Паропроизводительность | т/ч | 5,3 | | 7,0 | 8,7 | | 7,1 | 9,0 | 10,6 |
| **3** | Давление пара в барабане котла | кгс/см2 | 8,0 | | 8,0 | 8,0 | | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| **4** | Температура питательной воды | Со | 100 | | 100 | 100 | | 100 | 100 | 100 |
| **5** | Вид топлива | - |  | | Мазут М 100 | | | | | |
| **6** | Теплотвор. способность мазута | ккал/кг | 9700 | | 9700 | 9700 | | 9700 | 9700 | 9700 |
| **7** | Расход натурального топлива | кг/ч | 357 | | 465 | 583 | | 475 | 611 | 760 |
| ***Оперативные данные*** | | | | | | | | | | |
| **8** | Давление мазута перед форсункой | кгс/см2 | 12,0 | | 16,0 | 20,0 | | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| **9** | Давление пара на распыление топлива | кгс/см2 | 0,0 | | 2 - 3,5 | 2 - 3,5 | | 2 - 3,5 | 2 - 3,5 | 2 - 3,5 |
| **10** | Температура мазута перед горелкой | Со | 110 | | 110 | 110 | | 110 | 110 | 110 |
| **11** | Давление воздуха на горелке | кгс/м2 | 20 | | 37 | 60 | | 40 | 80 | 118 |
| **12** | Температура воздуха на горение | Со | 25 | | 25 | 25 | 25 | | 25 | 25 |
| ***Контрольные показатели*** | | | | | | | | | | |
| **13** | КПД «брутто» котла | % | 86,0 | | 87,8 | 89,3 | | 88,9 | 89,5 | 87,0 |
| **14** | Температура уходящих дымовых газов за В.Э. | Со | 157 | | 157 | 161 | | 159 | 162 | 187 |
| **15** | Температура уходящих дымовых газов за котлом | Со | 349 | | 360 | 375 | | 364 | 380 | 402 |
| **16** | Разряжение в топке | кгс/м2 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| ***Экологические показатели*** | | | | | | | | | | |
| **17** | Кислород в уходящих газах за В.Э. | О2 | 2,7 | | 2,5 | 2,6 | | 2,2 | 2,0 | 2,0 |
| **18** | Кислород в уходящих газах за котлом | О2 | 1,24 | | 1,20 | 1,20 | | 1,18 | 1,16 | 1,14 |
| **19** | Углекислого газа СО2 | млг/м3 | 5,80 | | 5,90 | 7,60 | | 5,73 | 6,91 | 7,91 |
| **20** | Окиси углерода СО | млг/м3 | 0,1 | | 1,5 | 0,2 | | 1,7 | 1,9 | 2,0 |
| **21** | NO | млг/м3 | 25 | | 34 | 46 | | 14 | 25 | 50 |
| **22** | Содержание двуокиси серы SO2 | млг/м3 | 11 | | 15 | 19 | | 13 | 16 | 21 |
| **23** | Коэффициент избытка воздуха | б/р | 1,45 | | 1,45 | 1,45 | | 1,44 | 1,45 | 1,44 |
| ***Потери тепла*** | | | | | | | | | | |
| **24** | с химическим недожогом | - | | 0,04 | 0,02 | 0,06 | | 0,09 | 0,03 | 0,04 |
| ***Прочие показатели*** | | | | | | | | | | |
| **25** | Температура ограждающей поверхности котла | град. С | | 44 | 45 | 47 | | 45 | 46 | 47 |
| **26** | Коэффициент теплопередачи | ккал/м2 С | | 10,0 | 10,4 | 10,7 | | 10,2 | 11,5 | 11,7 |
| **27** | Расчетный расход пара | т/час | | 5,1 | 7,10 | 9,2 | | 7,4 | 9,3 | 10,7 |
|  | | | | | | | | | | |
| Руководитель наладочных работ ООО «Оптима-ЭС» /Заяц К.П./  М.П. | | | | | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ | | |
| МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута» | | |
| Заместитель директора по производству | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Латушкин Б.В./ | | |
| «\_\_\_\_\_» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 2017 г. |

РЕЖИМНАЯ КАРТА

работы парового котла №2 типа ДКВР 10-13, заводской №3205, рег.№1717 в котельной №4 мкр. Советский МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута», работающего на мазуте.

(срок действия режимной карты по октябрь 2022 г.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Параметры работы котла** | **Единица измерения** | **Значение пара котла, %** | | | | | | |  |
| **60** | | **80** | **90** | | **60** | **80** | **90** |
| ***Основные показатели*** | | | | | | | | | |  |
| **1** | Диаметр сопла форсунки | мм | 2,5 | | 2,5 | 2,5 | | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| **2** | Паропроизводительность | т/ч | 6,0 | | 8,0 | 9,0 | | 6,5 | 9,0 | 10,5 |
| **3** | Давление пара в барабане котла | кгс/см2 | 8,0 | | 8,0 | 8,0 | | 8,0 | 8,0 | 8,0 |
| **4** | Температура питательной воды | Со | 100 | | 100 | 100 | | 100 | 100 | 100 |
| **5** | Вид топлива | - |  | | Мазут М 100 | | | | |  |
| **6** | Теплотвор. способность мазута | ккал/кг | 9700 | | 9700 | 9700 | | 9700 | 9700 | 9700 |
| **7** | Расход натурального топлива | кг/ч | 400 | | 515 | 585 | | 565 | 735 | 740 |
| ***Оперативные данные*** | | | | | | | | | |  |
| **8** | Давление мазута перед форсункой | кгс/см2 | 12,0 | | 16,0 | 20,0 | | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| **9** | Давление пара на распыление топлива | кгс/см2 | 2 - 3,5 | | 2 - 3,5 | 2 - 3,5 | | 2 - 3,5 | 2 - 3,5 | 2 - 3,5 |
| **10** | Температура мазута перед горелкой | Со | 110 | | 110 | 110 | | 110 | 110 | 110 |
| **11** | Давление воздуха на горелке | кгс/м2 | 20 | | 40 | 60 | | 50 | 60 | 70 |
| **12** | Температура воздуха на горение | Со | 25 | | 25 | 25 | 25 | | 25 | 25 |
| ***Контрольные показатели*** | | | | | | | | | |  |
| **13** | КПД «брутто» котла | % | 87,0 | | 89,7 | 89,4 | | 88,1 | 88,9 | 90,0 |
| **14** | Температура уходящих дымовых газов за В.Э. | Со | 145 | | 152 | 157 | | 159 | 163 | 165 |
| **15** | Температура уходящих дымовых газов за котлом | Со | 320 | | 345 | 373 | | 362 | 384 | 385 |
| **16** | Разряжение в топке | кгс/м2 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| ***Экологические показатели*** | | | | | | | | | |  |
| **17** | Кислород в уходящих газах за В.Э. | О2 | 2,8 | | 2,9 | 2,9 | | 2,1 | 2,3 | 2,2 |
| **18** | Кислород в уходящих газах за котлом | О2 | 1,25 | | 1,21 | 1,22 | | 1,15 | 1,16 | 1,15 |
| **19** | Углекислого газа СО2 | млг/м3 | 5,74 | | 5,87 | 7,59 | | 6,88 | 7,87 | 7,85 |
| **20** | Окиси углерода СО | млг/м3 | 0,5 | | 1,2 | 0,0 | | 1,4 | 1,0 | 0,0 |
| **21** | NO | млг/м3 | 23 | | 30 | 40 | | 26 | 54 | 48 |
| **22** | Содержание двуокиси серы SO2 | млг/м3 | 12 | | 15 | 113 | | 17 | 24 | 26,0 |
| **23** | Коэффициент избытка воздуха | б/р | 1,47 | | 1,48 | 1,48 | | 1,46 | 1,47 | 1,46 |
| ***Потери тепла*** | | | | | | | | | |  |
| **24** | с химическим недожогом | - | | 0,02 | 0,03 | 0,04 | | 0,03 | 0,04 | 0,002 |
| ***Прочие показатели*** | | | | | | | | | |  |
| **25** | Температура ограждающей поверхности котла | град. С | | 43 | 44 | 49 | | 45 | 50 | 53 |
| **26** | Коэффициент теплопередачи | ккал/м2 С | | 9,7 | 10,1 | 10,8 | | 10,5 | 11,5 | 11,6 |
| **27** | Расчетный расход пара | т/час | | 5,8 | 7,9 | 9,00 | | 8,4 | 10,8 | 10,9 |

Руководитель наладочных работ ООО «Оптима-ЭС» /Заяц К.П./ М.П.

VI. РЕКОМЕНТАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Наблюдения за работой котлов, анализ результатов испытаний позволили рекомендовать мероприятия, направленные на улучшение работы и повышению экономических показателей работы котлоагрегатов:

1. Установить измерительные диафрагмы и регистрирующие приборы для определения расхода питательной воды на котлоагрегат и расхода пара на выходе котлоагрегата.
2. При работе котлов придерживаться режимных карт, следя за оперативными данными, при их значительном отклонении необходима корректировка режимной карты.
3. Разработать инструкцию и график проведения продувки котлов.
4. Для экономии и повышения эффективности КПД, подачу температуры воздуха на котёл поддерживать не ниже + 8о С.
5. Своевременно устранять появившиеся не плотности газовоздушного тракта котлоагрегатов.
6. Установить автоматическую систему контроля процесса горения, на соотношение «воздух-мазут», это позволит получить экономический эффект по пережогам и недожогам топлива.
7. Разработать и утвердить график проверки средств контроля прибора КИП, клапанов и схем защит согласно ПБ 12-529-03.

АКТ

ОБ ОКОНЧАНИИ РАБОТ

г. Воркута от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017г.

Мы, ниже подписавшиеся, Заместитель директора по производству МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута» и Руководитель наладочных работ ООО «Оптима-ЭС» Заяц К.П. составили настоящий акт в том, что все работы по режимно-наладочным испытаниям двух котлов типа ДКВР 10 – 13 в котельной №4, мкр. Советский, МУП «Северные тепловые сети» МО ГО «Воркута» на жидком топливе мазут выполнены в полном объеме.

*Заключение:* паровые котлы типа ДКВР 10-13, ст.№ 1 заводской № 3202, рег. № 1716 и ст. № 2, заводской № 3205, рег. № 1717 приняты к эксплуатации на параметрах указанных в режимной карте котла.

Работу сдал: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Заяц К.П./

Работу принял: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Латушкин Б.В./