|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора филиала –  технический директор ТЭЦ-11  ООО «Байкальская энергетическая компания»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н. Миронов  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. |

**Техническое задание**

***на оказание услуг:***

**«Комплексное обследование с оценкой прочности и эксплуатационной надежности железобетонной дымовой трубы № 2 ТЭЦ-11 Н=180м»**

1. **Цель оказания услуг.**

Получение качественной и количественной оценки показателей и параметров конструкций железобетонной дымовой трубы № 2 Н=180 м.

1. **Содержание услуги.**
2. Подготовительные работы:
3. Ознакомление с объектом обследования для определения условий выполнения работ, объемно-планировочным и конструктивным решением.
4. Подбор и анализ проектно-технической документации.
5. Составление программы работ.
6. Предварительное (визуальное) обследование.
7. Детальное (инструментальное) обследование с применением измерительных инструментов и приборов.
   * 1. Выполнение обмерных работ в объеме, необходимом для инженерного обследования.
     2. Определение объема дефектов и повреждений.
     3. Составление картограмм, ведомости дефектов и повреждений, элементов и узлов.
8. Оценка технического состояния строительных конструкций.
   * 1. Определение соответствия конструкций и материалов требованиям проекта.
     2. Определение фактических прочностных характеристик железобетонных конструкций дымовой трубы в объеме, необходимом для выполнения проверочного расчета.
     3. Анализ результатов геодезического и тепловизионного контроля состояния железобетонной дымовой трубы, выполненного эксплуатирующей организацией.
     4. Выполнение инженерно-геологических изысканий в объеме, необходимом для выполнения проверочного расчета железобетонной дымовой трубы.
     5. Выполнение проверочного расчета железобетонной дымовой трубы с учётом выполненных в процессе эксплуатации работ и технического состояния дымовой трубы.
9. По результатам комплексного обследования:
   * 1. Разработать рекомендации по устранению выявленных дефектов и повреждений, разработать чертежи (конструктивные решения) по усилению и восстановлению конструкций, дефектные ведомости (ведомости объёмов работ) с ведомостью потребности материалов на выполнение ремонтных работ (спецификаций).
     2. Дать предложения по обеспечению безопасной эксплуатации дымовой трубы.
10. Составление отчета по комплексному обследованию железобетонной дымовой трубы с оценкой прочности и эксплуатационной надежности.
11. Разработка программы мониторинга железобетонной дымовой трубы.
12. На основании полученных результатов о техническом состоянии разработать модель обрушения железобетонной дымовой трубы с определением вероятной зоны падения.
13. **Основные требования к содержанию и оказанию услуг.**
    1. Комплексное обследование строительных конструкций сооружения выполнить на основании нормативно-технической и методической документации:
       1. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
       2. СТО 70238424.27.010.011-2008 «Здания и сооружения объектов энергетики. Методика оценки технического состояния»;
       3. РД 34.20.328-95 «Методика обследования дымовых труб тепловых электростанций».
    2. При необходимости категорию технического состояния конструкций уточнять в соответствии с СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
    3. Определение прочности железобетонного ствола методом неразрушающего контроля «отрыв со скалыванием» выполнять в соответствии с «ГОСТ 22690-2015. Межгосударственный стандарт. Бетоны. Определение прочности».
    4. Определение фактических прочностных характеристик железобетонных конструкций дымовой трубы должно быть выполнено в объеме, необходимом для выполнения проверочного расчета и принятия проектных решений неразрушающим и разрушающим методами:
       1. Для определения прочности механическим методом неразрушающего контроля применить метод испытания «отрыв со скалыванием» по всей поверхности ствола в количестве не менее 40 точек. Места проведения испытаний уточнять при составлении программы работ.
       2. Для определения прочности методом разрушающего контроля выполнить отбор образцов бетона из ствола дымовой трубы, в количестве 21 шт., на семи отметках по высоте трубы по 3 шт. на каждой. Места проведения испытаний уточнять при составлении программы работ. Составить акт об отборе образцов с четкой фиксацией мест отбора и привязкой к светофорным площадкам и ходовой лестнице. Выполнить соответствующие лабораторные испытания отобранных образцов бетона на прочность с выполнением необходимых расчетов.
    5. Замечания и предложения, содержащиеся в отчете обследования, должны быть обоснованы и сопровождаться ссылками на требования действующих НТД.
    6. Все дефекты и повреждения должны сопровождаться фотофиксацией и привязкой к светофорным площадкам и ходовой лестнице.
    7. К отчету по комплексному обследованию должны быть приложены:

3.7.1. Акты отбора образцов с фотофиксацией отметок мест отбора, привязкой к светофорным площадкам и ходовой лестнице.

3.7.2. Результаты лабораторных испытаний отобранных образцов бетона на прочность.

3.7.4. Отчет по результатам проверочного расчета железобетонной дымовой трубы.

3.7.5. Программа мониторинга железобетонной дымовой трубы.

3.7.6. Отчет по разработке модели обрушения железобетонной дымовой трубы с определением вероятной зоны падения.

* 1. Сроки проведения ремонтов по устранению критичных дефектов и повреждений предоставить в порядке убывания по значимости/приоритетности с градацией по годам.

1. **Особые условия.**
   1. Программу работ на обследование и отчет по итогам проведенной работы предварительно согласовать с Заказчиком. В программе указать методы проведения испытаний и схему участков определения прочностных характеристик конструкций железобетонной дымовой трубы.
   2. Для определения прочности железобетонного ствола разрушающим методом производить отбор проб бетона путем высверливания образцов диаметром 70 мм длиной не более 100 мм с помощью электрической машины с алмазными резцами.
   3. Выполнить заделку мест испытаний и отбора образцов безусадочным ремонтным составом на основе сухих цементных смесей (раствор сухой смеси «Скрепа М500 Ремонтная» фирмы «Пенетрон», система по ремонту MasterEmaco концерна BASF или его аналоги). При выполнении заделки применять материалы, близкие по свойствам к характеристикам бетона ствола дымовой трубы (для исключения отторжения ремонтного состава от ремонтируемой конструкции).
2. **Порядок рассмотрения и предоставления результатов оказанных услуг.**

Результаты комплекса услуг предоставляются Заказчику в соответствии с календарным планом выполнения работ в виде технического отчета на бумажном носителе формата А4, А3 в 3-х (трех) экземплярах и в 1-м (одном) экземпляре на электронном носителе в редактируемом формате («word», «dwg» или др.) и формате «pdf».

1. **Сроки оказания услуг.**

С даты заключения договора до 31.05.2022.

1. **Исходные данные.**
   1. Техническая документация на сооружение (проект, паспорт, отчеты по результатам предыдущих обследований железобетонной дымовой трубы, геодезических наблюдений и иная документация) предоставляется по запросу Исполнителя.
   2. Технические и конструктивные характеристики сооружения (приложение к техническому заданию).

Начальник КЦ ТЭЦ-11 Ю.Н. Игнатов

Инженер по ОЭРЗС ТЭЦ-11 И.В. Белобородова

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий инженер службы зданий

и сооружений ООО «Байкальская

энергетическая компания» В.С. Попов

Приложение к техническому заданию

**Технические и конструктивные характеристики**

**железобетонной дымовой трубы № 2 Н=180м**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Дымовая труба № 2** |
| Проект | № 1507 Ленинградского отделения ВНИПИ «Теплопроект» |
| Исходные данные района строительства при проектировании трубы | Географический район строительства по ветровой нагрузке согласно СН40-58 – I |
| Сейсмичность района строительства – 7 баллов (по нормам, действующим в период проектирования и строительства) |
| Строительство ж/б дымовой трубы | Новосибирское специализированное управление треста «Спецжелезобетонстрой» в период 1961 ÷ 1964 гг. |
| Год ввода в эксплуатацию | 1964 |
| Высота | Н=180м |
| Внутренний выходной диаметр | dо=7,0м |
| Отводимые дымовые газы | Температура по проекту – 120-170оС; по факту в стволе трубы после скрубберов составляет 70-80оС |
| Агрессивные составляющие в % по объему SO2=0,3÷0,35% |
| Физико-механические характеристики грунта на отметке заложения подошвы фундамента на момент проектирования | Песчаники юрские выветренные. Удельный вес – 2,74. Объемный вес – 1,98, пористость – 39,2, коэффициент пористости – 0,642, угол внутреннего трения – 22о, сцепление – 0,52, модуль деформации – 270кг/см2 |
| Расчетное сопротивление грунта на отметке заложения подошвы фундамента Rгр=2,5кг/см2 |
| Расчетное давление на грунт принято: Рmin=1,4кг/см2, Рmax=2,52кг/см2 |
| Основание под фундамент (по факту) | Пластичные суглинки и элювиальные грунты, глины твердые и полутвердые, пески средней крупности и плотные |
| Плотность грунтов 1,99 ÷ 2,1т/м³ |
| Расчетное сопротивление грунтов на отметке заложения подошвы фундамента: Rгр= 180 ÷ 500кПа |
| Под фундаментом трубы подбутка из бетона марки М50 толщиной 50мм |
| Уровень грунтовых вод (за последние 10 лет) от поверхности земли на глубине 2,6 ÷ 3,6м.  Грунтовые воды слабоагрессивны по отношению к бетону |
| Фундамент | Монолитный железобетонный, тип – стаканный в виде полого усечённого конуса с круглой в плане сплошной плитой |
| Бетон фундамента марки М200 |
| Армирование плиты фундамента– сварные сетки из низколегированной стали периодического профиля марки 25Г2С. Показатель армирования фундамента – 32,7кг/м3 |
| Отметка обреза стакана фундамента – ±0,00м |
| Наружный диаметр стакана фундамента (верх/низ) – 17,50м/20,00м |
| Толщина стенки стакана фундамента (на отм.±0,00м) – 0,85м |
| Глубина заложения фундамента – 5,0м |
| Диаметр подошвы фундамента – 32,0м |
| Толщина плиты фундамента – 2,6м |
| Ствол (по проекту) | Железобетонный монолитный конической формы с переменным уклоном образующей поверхности ствола от 7% внизу до 1,5% вверху |
| Наружный диаметр ствола на отм.+0,0м – 17,50м; на отм.+180,0м – 7,76м |
| Бетон ствола марки B22.5 (М300) на низкоаллюминатном портландцементе марки М500-600, с показателем плотности не ниже 0,9 и с водоцементным отношением не выше 0,5 |
| Толщина ж/б оболочки переменная по высоте ствола от 700 мм внизу до 180мм в верхней части ствола |
| Армирование железобетонной оболочки однорядное с применением стали периодического профиля марки 25Г2С (класс АIII) до отм.+20,0м диаметром 16÷18мм с шагом горизонтальной арматуры 175мм, вертикальной 200мм, в диапазоне отм.+20,0÷+180,0м установлена арматура диаметром 10÷16мм с шагом 200мм.  Средний показатель армирования 40,5кг/м3 |
| Защитный слой бетона до отм.+20,0м – 40мм, на отм.+20,0÷180,0м – 30мм |
| К стволу подведены газоходы от пяти котлоагрегатов: ст.№ 5,6 – ТП-85; ст.№ 7,8,9 – ТП-81 |
| Монтажные и технологические проемы | На отм.+0,0м – два монтажных проема сечением 1,8 × 2,5м |
| На отм.+5,0м в ж/б стволе выполнены два диаметрально расположенные проема для подводящих газоходов сечением по бетону 10,58м (h) × 5,6м |
| В уровне светофорных площадок предусмотрены по проекту на отм. +38,75м, +53,75м, +68,75м, +83,75м, +98,75м, +113,75м, +128,75м, +143,75м и +158,75м монтажные проёмы сечением 1,2м (h) × 0,6м, закладываемые после строительства кирпичом с последующим оштукатуриванием поверхности заделки |
| Футеровка (по проекту) | Из кислотоупроного кирпича на кислотоупорном растворе марки М25 |
| Толщина футеровки до отм.+20,0 – 380мм, на отм.+20,0÷180,0м – 120мм |
| Теплоизоляция ствола из полужестких матов из шлаковаты толщиной 100мм в первом звене футеровки (+5,0÷20,0м), в остальных звеньях футеровки (+20,0÷180,0м) толщиной 80мм |
| Футеровка  (по факту на 31.12.2021) | В отм.+5,0м ÷ +20,0м футеровка толщиной 380мм из кислотоупроного кирпича на кислотоупорном растворе марки М25 |
| Теплоизоляция ствола в первом звене футеровки (+5,0÷20,0м) из полужестких матов из шлаковаты толщиной 100мм |
| В отм.+20,0м ÷ +180,0м футеровка монолитная армированная из полимерцементного керамзитобетона толщиной 200мм, вплотную к железобетонному стволу, с антикоррозионной защитой композицией ГЭКОС-М в 4 слоя |
| Перекрытие | Железобетонное монолитное перекрытие на отм.+5,000м с устройством газоотбойных пандусов |
| Разделительная стенка | Разделительная стенка высотой 15,60м из глиняного кирпича пластического прессования марки 100 на кислотоупорном растворе |
| Металлоконструкции дымовой трубы | Ходовая лестница снаружи ствола трубы в отм.+3,75÷180,00м с боковым ограждением от отм. +6,25м |
| 10 светофорных площадок на отметках: +38,75м, +53,75м, +68,75м, +83,75м, +98,75м, +113,75м, +128,75м, +143,75м, +158,75м и +173,75м |
| Оголовок трубы защищен от воздействия атмосферных осадков и агрессивных составляющих дымовых газов защитным колпаком из легированного чугуна, состоящим из отдельных звеньев |
| Молниезащита, состоящая из шести молниеприёмников, токоотвода и заземляющего контура |
| В период эксплуатации на дымовой трубе установлены следующие конструкции | Разделительная стенка высотой 15,60м из глиняного кирпича пластического прессования марки 100 на кислотоупорном растворе (чертежи №И-11-2КЖ, 1993 г.). |
| Усиление ствола железобетонной обоймой толщиной 120мм в отметках +68,75м ÷ +90,00м (чертежи № 41343-КЖ). Материал обоймы – бетон В22,5, W8 на сульфатостойком портландцементе марки не ниже 400, показатель армирования 204 кг/м³ (ЗАО «ЖБСС», г. Новосибирск, 2001 г.) |
| Усиление ж/б ствола трубы системой внешнего армирования на основе углепластиковых материалов Sika Wrap в отм.+23,30м ÷ 160,00 м (проект № 17/01/12/06, ООО «СК ПРАКТИК», г. Санкт-Петербург, 2007г., исполнитель работ ЗАО «Спецремэнерго», г. Санкт-Петербург, 2007÷2008 гг.).  Система приклеенных холстов высокой прочности из углеродных волокон Sika Wrap-530C (модуль упругости 231000МПа, плотность 1,8т/м³, прочность на растяжение 3800МПа) в виде горизонтальных бандажей и вертикальных полос. Вертикальные и горизонтальные полосы (шириной 100мм, толщиной 0,293мм) наклеены на наружной поверхности трубы в два слоя. В отм. +23,30м ÷ +111,70м запроектирована установка 43-х горизонтальных бандажей, в отм. +111,70м ÷ +160,00м – 23 горизонтальных бандажа. Проектное количество вертикальных полос в отм. +23,30м ÷ +111,70м – 47 шт.; в отм. +111,70м ÷ +160,00м – 23 шт. |
| В отм.+20,00м ÷ +180,0м кирпичная футеровка заменена на монолитную армированную из полимерцементного керамзитобетона, толщиной 200 мм, вплотную к железобетонному стволу (проект № 17-2016-ОКС-Т11, ООО «Спецвысотстройпроект», г. Челябинск, 2016г., исполнитель работ АО «КОРТА», г. Санкт-Петербург, 2017, 2019, 2021 гг.). |

Инженер по ОЭРЗС И.В. Белобородова