

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора филиала –
технический директор ТЭЦ-11
ООО «Байкальская энергетическая
компания»

 Е.А. Клыш

« 14 » 03 2024 г.

**Техническое задание
на оказание услуг:**

**«Проверочные расчеты железобетонной дымовой трубы № 2 Н=180м d_о=7,0м
филиала ООО «Байкальская энергетическая компания» ТЭЦ-11
с учетом: сверхнормативного крена, усиления ствола и замены кирпичной футеровки
на армированную монолитную»**

1. Объект оказания услуг.

1.1. Дымовая труба котлов №5-№8. Инв. № ИЭ0010934.

2. Цель оказания услуг.

2.1. Получение величины максимально возможного крена железобетонной дымовой трубы № 2 Н=180м d_о=7,0м ТЭЦ-11 (далее – ДТ-2), при котором несущая способность сооружения обеспечивается.

2.2. Получение оценки влияния крена на несущую способность конструкций ДТ-2.

3. Содержание услуги.

3.1. Определение условий работы, объемно-планировочных и конструктивных решений по объекту.

3.2. Подбор проектной, эксплуатационной и нормативно-технической документации по объекту.

3.3. Ознакомление и анализ с результатами обследований, экспертиз промышленной безопасности, проектной и ремонтной документации, результатами геодезического контроля состояния ДТ-2, выполненных за период эксплуатации.

3.4. Выполнение проверочных статических и динамических расчетов железобетонной дымовой трубы с учётом:

- фактического технического состояния трубы;
- сверхнормативного крена ствола трубы;
- усиления ствола трубы железобетонной обоймой;
- усиления ствола трубы системой внешнего армирования на основе углепластиковых материалов;
- замены кирпичной футеровки на армированную монолитную из полимерцементного керамзитобетона;
- прочих ремонтно-восстановительных мероприятий, выполненных в процессе эксплуатации трубы.

3.5. Определение величины максимально возможного крена ДТ-2, при котором несущая способность сооружения обеспечивается.

3.6. Разработка предложений и рекомендаций по контролю за техническим состоянием и обеспечению дальнейшей безопасной эксплуатации ДТ-2.

3.7. Составление отчета по результатам выполнения проверочных расчетов ДТ-2.

4. Основные требования к содержанию и оказанию услуг.

4.1. Оказанные услуги должны быть выполнены в соответствии с нормативно-технической документацией, действующей на территории Российской Федерации.

4.2. В отчете должны быть указаны:

- величина максимально возможного крена ДТ-2, при котором несущая способность сооружения обеспечивается;
- рекомендации по контролю технического состояния ДТ-2;
- рекомендации по обеспечению дальнейшей безопасной эксплуатации ДТ-2.

4.3. К отчету должны быть приложены расчетная модель и проверочные расчеты железобетонной дымовой трубы.

5. Особые условия.

5.1. Отчет по итогам проведенной работы предварительно согласовать с Заказчиком.

5.2. Сейсмичность площадки строительства принять в соответствии с результатами сейсмического микрорайонирования площадки главного корпуса ТЭЦ-11.

6. Порядок рассмотрения и предоставления результатов оказанных услуг.

6.1. Результаты комплекса услуг предоставляются Заказчику в соответствии с календарным планом выполнения работ в виде технического отчета на бумажном носителе формата А4, А3 в 4-х (четырех) экземплярах и в 1-м (одном) экземпляре на электронном носителе в редактируемом формате («word», «dwg» или др.) и формате «pdf».

7. Сроки оказания услуг.

7.1. С даты заключения договора до 30.05.2024.

8. Исходные данные.

8.1. Техническая документация на сооружение (проект, паспорт, отчеты по результатам предыдущих обследований железобетонной дымовой трубы, геодезических наблюдений и иная документация) предоставляется по запросу Исполнителя.

8.2. Технические и конструктивные характеристики сооружения (приложение к техническому заданию).

Начальник КЦ ТЭЦ-11



А.А. Накаренко

Инженер по ОЭРЗС ТЭЦ-11



И.В. Белобородова

**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, а также результатам сейсмического микрорайонирования площадки главного корпуса ТЭЦ-11)
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	$d_o=7,0\text{м}$
Отводимые дымовые газы	Температура по проекту – 120-170°C; по факту в стволе трубы после скрубберов составляет 70-80°C
	Агрессивные составляющие в % по объему $\text{SO}_2=0,3\div0,35\%$
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 – 22°, сцепление – 0,52, модуль деформации – 270кг/см ²
	Расчетное сопротивление грунта на отметке заложения подошвы фундамента $R_{гр}=2,5\text{кг/см}^2$
	Расчетное давление на грунт принято: $P_{\min}=1,4\text{кг/см}^2$, $P_{\max}=2,52\text{кг/см}^2$
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/м ³
	Расчетное сопротивление грунтов на отметке заложения подошвы фундамента: $R_{гр}= 180 \div 500\text{кПа}$
	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 – стаканый в виде полого усеченного 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/м ³
	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% вверх
	Наружный диаметр ствола на отм.±0,0м – 17,50м; на отм.+180,0м – 7,76м
	Бетон ствола марки В22.5 (М300) на низкоалюминатном 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/м ³
	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 световых 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 облойкой толщиной 120мм в отметках +68,75м ÷ +90,00м (чертежи № 41343-КЖ). Материал облойки – 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.).

	<p>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.</p>
	<p>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.).</p>

Инженер по ОЭРЗС



И.В. Белобородова