РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ТЕХНИКИ

МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЫМОВЫХ ТРУБ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.20.328-95

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС
Москва **1997**

gost.e-ecolog.ru

Разработано Акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"
Исполнитель И.Н. МАРДУХАЕВ
Утверждено Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 16.03.95 г.
Начальник А.П. БЕРСЕНЕВ

© СПО ОРГРЭС 1997 г.

Подписано к печати 14.02.97 Формат 60×84 1/16
Печать офсетная Усл. печ. л. 1,39 Уч.-изд. л. 1,3 Тираж 500 экз.
Заказ № 23/97 Издат № 96077

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15
Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 29, строение 6
Сверстано на ПЭВМ

УДК 621.311

МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЫМОВЫХ ТРУБ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.20.328-95

Срок действия установлен с 01.01.96 г.

Методика устанавливает состав и порядок проведения обследования дымовых труб, а также основные положения по подготовке и проведению осмотров, составлению технической документации, отбору проб строительных материалов для лабораторных исследований и определению их прочности.

Методика распространяется на монолитные железобетонные дымовые трубы с прижимной футеровкой и кирпичные дымовые трубы энергопредприятий. В данной Методике не рассматриваются вопросы обследования дымовых труб с вентилируемым зазором, монолитной футеровкой, металлическими газоотводящими стволами, учитывая их конструктивные особенности, а также обследования труб с применением тепловизионной техники.

Методика предназначена для использования эксплуатационным персоналом при выполнении работ по обслуживанию дымовых труб в процессе эксплуатации, а также специалистами предприятий, выполняющих обследование и ремонт строительных конструкций дымовых труб.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Обследование дымовых труб энергопредприятий производится в целях определения их технического состояния, получения теплоаэродинамических и коррозионных характеристик несущей оболочки и газоотводящего ствола, а также других конструктивных элементов трубы для оценки их надежности с учетом выявленных дефектов и повреждений, выработки рекомендаций, направленных на обеспечение безотказной эксплуатации и прогнозирования ее продолжительности.

1.2. Для проведения обследования дымовой трубы приказом директора (главного инженера) энергопредприятия назначается ко-

миссия с участием начальника котельного цеха и лиц, ответственных за эксплуатацию дымовой трубы (инженер-смотритель зданий и сооружений и др.).

1.3. При обследовании дымовых труб определяется необходимость проведения и объем профилактического или аварийного ремонта, осуществления реконструкции в целях устранения или снижения активности процессов, оказывающих негативное влияние на несущую способность и долговечность труб.

1.4. Обследования дымовых труб подразделяются на следующие две категории сложности, отличающиеся целями, характером и объемом работ, выполняемых в ходе обследования:

1.4.1. Систематическое обследование — проводится в целях составления заключения о состоянии внешней поверхности трубы в основном визуальными средствами и включает ознакомление с проектно-технической документацией, характеристикой дымовых газов и наружный осмотр несущей оболочки трубы.

В случае обнаружения дефектов и повреждений, влияющих на работоспособность конструкции, принимается решение о проведении более полных обследований.

1.4.2. Комплексное обследование — проводится для определения технического состояния дымовой трубы в целом, оценки ее эксплуатационной надежности и выявления необходимости выполнения ремонтных или восстановительных работ и их объемов и включает дополнительно к работам, предусмотренным при систематическом обследовании, также обследование внутренней поверхности газоотводящего ствола (футеровки) инструментальными и визуальными средствами, отбор проб и лабораторные исследования строительных материалов, измерения режимных эксплуатационных параметров.

1.5. Комплексные обследования выполняются с привлечением специализированных организаций, имеющих специалистов, прошедших профессиональную подготовку и получивших допуск для работы на высоте.

2. СОСТАВ РАБОТ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ДЫМОВЫХ ТРУБ

2.1. Систематические обследования выполняются в следующем порядке:

ознакомление с проектом дымовой трубы;

ознакомление со строительной документацией, имеющимися отступлениями от проекта;

получение данных по технологии и газоотводящему тракту;

сбор данных по режиму эксплуатации трубы;

визуальный осмотр наружной поверхности трубы, ее конструктивных элементов и материалов.

2.2. Комплексные обследования включают выполнение следующих основных этапов в нижеприведенной последовательности:

подготовительные работы;

натурное обследование дымовой трубы (наружное и внутреннее);

отбор и анализ проб строительных материалов;

измерения параметров теплоаэродинамических режимов, статических и коррозионных характеристик конструкций и материалов;

составление технической документации по результатам обследования (акты, заключение, технический отчет).

3. ПОДГОТОВКА К ОБСЛЕДОВАНИЮ

3.1. Объем подготовительных работ

Перед проведением обследования дымовой трубы необходимо выполнить подготовительные работы.

В состав подготовительных работ входят:

предварительный осмотр дымовой трубы;

составление программы обследования;

ознакомление с проектно-технической документацией по обследуемой трубе;

ознакомление с условиями эксплуатации и характеристикой выбросов;

подготовка инструментов, инвентаря и средств измерения режимных эксплуатационных параметров и коррозионных характеристик;

подготовка специальной подъемной оснастки для проведения внутреннего обследования.

3.2. Предварительный осмотр дымовой трубы

3.2.1. Подготовительные работы следует начинать с предварительного осмотра дымовой трубы в целях определения объема и вида подготовительных работ.

3.2.2. При проведении предварительного осмотра прежде всего следует обращать внимание на следующие узлы, элементы и участки обследуемой трубы:

узел примыкания газоходов к трубе;

состояние ходовой лестницы или скоб (наличие и возможность использования), светофорных площадок и балконов;

открытые процессы разрушения строительных материалов на поверхности оболочки дымовой трубы;

осадку и крен дымовой трубы;

прочие видимые невооруженным глазом или с помощью бинокля места значительных повреждений дымовой трубы.

3.2.3 На выявленные в процессе предварительного осмотра места повреждений необходимо обратить особое внимание в дальнейшем при проведении обследования

3.3. Программа обследования

3.3.1. Программа обследования дымовой трубы составляется обследующей организацией и утверждается главным инженером энергопредприятия.

3.3.2. Программа составляется по результатам предварительного осмотра дымовой трубы и регламентирует состав, последовательность, время начала и окончания работ, поскольку период, на который отключаются котлы, подсоединенные к обследуемой трубе, как правило, ограничен.

3.3.3. Программа обследования должна быть составлена таким образом, чтобы в ней были отражены вопросы, связанные с видом предстоящего обследования, средствами измерений, инвентарем, инструментами, механизмами и другим оборудованием, необходимым для выполнения работ по обследованию дымовой трубы.

3.3.4. В программе обследования следует уточнить потребность в специальной оснастке, подвесной площадке, переносной лестнице и других приспособлениях для осмотра недоступных мест.

3.4. Анализ проектно-технической документации, ознакомление с установленным оборудованием и характеристикой выбросов

3.4.1. Натурному обследованию дымовой трубы должно предшествовать ознакомление и анализ технической документации, ко-

торая представляется в полном объеме в распоряжение комиссии по проведению обследования.

3.4.2. Анализ проектно-технической документации состоит из следующих этапов:

ознакомление с проектом дымовой трубы (рабочие чертежи, пояснительная записка, данные по проектным нагрузкам и воздействиям, характеристика принятых для трубы материалов);

ознакомление со строительной документацией и качеством строительства трубы, всеми изменениями и отступлениями, согласованными с проектной организацией, актом приемки трубы в эксплуатацию и др.;

получение технических данных и сведений по газоотводящему тракту от котла до ввода в дымовую трубу;

сбор данных по режиму эксплуатации трубы с начала ввода ее в эксплуатацию для оценки влияния эксплуатационных характеристик на развитие дефектов (тип и количество котлов, последовательность их подключения к трубе, температуры и скорости дымовых газов, виды и количество сжигаемого топлива, точка росы, методы очистки дымовых газов и другие показатели);

ознакомление с результатами ранее выполненных обследований дымовой трубы;

анализ результатов, полученных при выполнении вышеприведенных этапов.

3.5. Подготовка средств измерения режимных параметров и коррозионных характеристик, инвентаря и инструментов для обследования дымовой трубы

3.5.1. При подготовке средств измерений необходимо убедиться в их исправности и надежности, для чего следует заблаговременно проверить их работоспособность в соответствии с прилагаемой к приборам инструкцией.

3.5.2. При работе приборов от автономного питания необходимо заранее зарядить основной и запасной блоки питания.

3.5.3. Приспособления, необходимые для монтажа средств измерений, изготавливаются энергопредприятиями по чертежам, которые разрабатываются исполнителем.

3.5.4. Для выполнения сборочных и электромонтажных работ, если это потребуется для установки средств измерений, энергопредприятие должно выделить соответствующий персонал и необходимые материалы и инструменты.

3.5.5. Ответственным за поставку специальных приборов и инструментов, необходимых для выполнения работ по обследованию (например, прибор для измерения точки росы), является обследующая организация, привлекаемая для этой цели. Обычный инвентарь и инструмент (зубило, скребок, молоток, пакеты для сбора проб строительных материалов и золы и др.) предоставляются энергопредприятием.

3.6. Изготовление и монтаж специальной оснастки для внутреннего обследования дымовой трубы

3.6.1. При обследовании для обеспечения доступа к любым участкам внутренней поверхности дымовой трубы, находящимся вне зоны досягаемости предусматривается установка специальной оснастки для подъема кабины с обследователями.

3.6.2. Работы по изготовлению и монтажу оснастки для внутреннего обследования производятся специализированной ремонтной организацией по техническим требованиям, составленным обследующей организацией, с учетом конкретных условий и конструкций дымовой трубы.

3.6.3. Подъемная кабина оснастки в обязательном порядке оборудуется переговорным устройством и освещением.

3.6.4. Монтаж оснастки внутри газоотводящего ствола (футеровки), требующий отключения подсоединенных к трубе котлов, должен производиться в минимально короткие сроки после выполнения всех подготовительных работ, доступных для осуществления снаружи до отключения котлов.

4. НАТУРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

Обследование дымовой трубы производится для выявления дефектов, допущенных при ее возведении, и повреждений, появившихся при эксплуатации трубы, а также для обнаружения открытых и скрытых процессов ее разрушения.

Натурное обследование дымовой трубы предусматривает выполнение следующих работ в нижеприведенной последовательности:

осмотр наружной поверхности несущей оболочки трубы и газоходов;

осмотр внутренней поверхности газоотводящего ствола (футеровки);

отбор проб строительных материалов;

измерение режимных параметров и коррозионных характеристик.

При обследовании дымовой трубы основное внимание уделяется ее конструкциям и элементам, выполняющим несущие функции: фундаменту, стволу, футеровке и другим местам, а также повреждениям, обнаруженным при ранее проведенных осмотрах.

4.1. Внешний осмотр трубы

4.1.1. Осмотр наружной поверхности несущей оболочки трубы независимо от ее конструкции и применяемого материала (железобетон, кирпич, металл и др.) начинают с земли и кровли соседних зданий и сооружений с помощью бинокля для установления возможности использования ходовой лестницы (скоб) и светофорных площадок.

Одновременно выявляются места повреждений, на которые следует обратить особое внимание при дальнейшем осмотре непосредственно на трубе.

4.1.2. Подробный осмотр трубы продолжается с ходовой лестницы (скоб) и светофорных площадок. При необходимости осмотр может быть осуществлен с подвесной площадки, например в случае расположения дефекта вне зоны досягаемости.

4.1.3. При осмотре наружной поверхности несущей оболочки железобетонной дымовой трубы выявляются:

прочность бетона при сжатии неразрушающим методом, например с помощью склерометра;

вертикальные и горизонтальные трещины, величина их раскрытия (длина и ширина) с применением микроскопа;

плотность арматуры;

места с оголенной арматурой;

прогибы вертикальной арматуры;

выпученные места в защитном слое бетона;

расслоения и сколы бетона;

отслоения арматуры и крупного заполнителя от цементного камня;

качество и структура бетона в местах рабочих швов бетонирования;

наличие крупнопористого бетона;

влажные участки бетона;

места со следами течей конденсата и отложений солей и другие дефекты.

4.1.4. При осмотре внешней поверхности кирпичной дымовой трубы выявляются:

бочкообразность кирпичной кладки между стяжными кольцами, деформация верхней части ствола;

вертикальные и горизонтальные трещины, идущие по кирпичной кладке или кладочному раствору;

выкрашивание кирпича и кладочного раствора;

прочность и плотность кирпича и кладочного раствора;

прочность сцепления кирпича с кладочным раствором;

места разрушения кирпичной кладки лещадками от попеременного замораживания и оттаивания;

места выхода конденсата наружу;

состояние стяжных колец бандажей, установленных по высоте кирпичного ствола, а также другие повреждения и дефекты.

4.1.5. Изменение положения чугунного колпака на головке дымовой трубы (железобетонной, кирпичной) указывает на возможный рост и повреждение футеровки от коррозии.

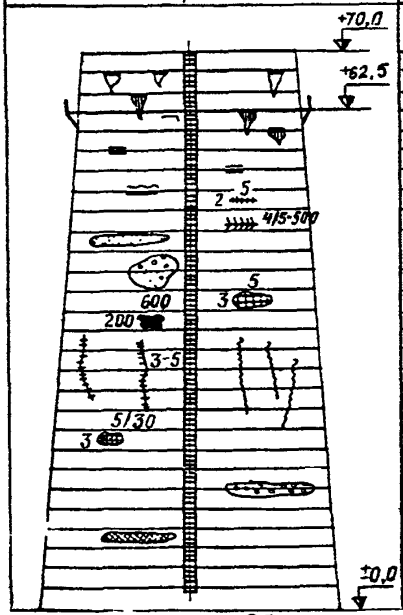
4.1.6. При наружном обследовании указанных выше конструкций дымовых труб выявляется техническое состояние места примыкания газоходов к трубе, отмостки вокруг ствола трубы, металлоконструкций (ходовой лестницы, скоб, светофорных площадок, балконов, люков-лазов и др.), светоограждения, контура грозозащиты и прочих узлов, расположенных снаружи сооружения, а также сохранность маркировочной окраски поверхности оболочки и повреждения защитных покрытий металлоконструкций.

4.1.7. В процессе обследования определяются степень и размеры повреждений, предполагаемые причины их возникновения и скорость развития процессов коррозии.

4.1.8. По результатам обследования составляется схема-развертка поверхности несущего ствола с нанесением всех обнаруженных повреждений и их размеров, а также — карта дефектов.

Образец карты дефектов железобетонной дымовой трубы с таблицей прочности бетона ствола приводится на рисунке, условные обозначения дефектов ствола для этой трубы — в табл. 1.

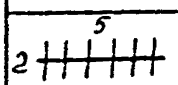
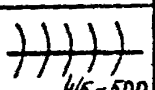
Карта дефектов кирпичной дымовой трубы составляется по аналогии с картой дефектов железобетонной дымовой трубы.

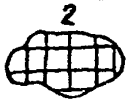
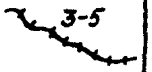
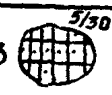
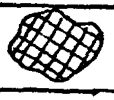
Карта дефектов	Номер секции	Отметка низа секции, м	Толщина стенки ствола мм	Дата бетонирования	Результаты испытаний бетона на прочность, кгс/см²			Краткое описание дефектов
					во время строительства сжатием кубиков на		при обследовании эталонным молотком Кашкарова	
						28-й день		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		+70,0						
	28	+67,5						
	27	+65,0						Наблюдается большое выделение конденсата
	26	+62,5						
	25	+60,0						
	24	+57,5						
	23	+55,0						
	22	+52,5						
	21	+50,0						
	20	+47,5						
	19	+45,0						
	18	+42,5						
	17	+40,0						
	16	+37,5						Отолеяб 5 вертикальных стержней арматуры и 3 горизонтальных
	15	+35,0						
	14	+32,5						
	13	+30,0						
	12	+27,5						
	11	+25,0						
	10	+22,5						
	9	+20,0						
	8	+17,5						
	7	+15,0						
	6	+12,5						
	5	+10,0						
	4	+7,5						
	3	+5,0						
	2	+2,5						
	1	+0,0						

Образец карты дефектов железобетонной дымовой трубы
и таблицы прочности бетона ее ствола

Таблица 1

Условные обозначения и характеристика дефектов ствола железобетонной дымовой трубы

Условные обозначения	Наименование	Характеристика
	Подтеки конденсата без признаков выщелачивания	Следы фильтрации влаги
	Подтеки конденсата с признаками выщелачивания	Следы фильтрации влаги и отложения солей
	Дефектный шов	Шов бетонирования с наличием крупнопористого бетона и раковин (дефект строительства)
	Разрушающийся шов	Шов бетонирования с признаками разрушения — расслоением бетона, образованием каверн и др.
	Обнаженная непрогнутая арматура	Выход арматуры на поверхность (дефект строительства). Цифрами показано количество стержней: сверху — вертикальных, сбоку — горизонтальных
	Обнаженная прогнутая арматура	Выход арматуры на поверхность при деформации (осадке) ствола (с изгибом вертикальной арматуры). Цифры в числителе — количество изогнутых стержней, в знаменателе — стрела прогиба в миллиметрах, через тире — длина изогнутых стержней
	Шелушение	Поверхностное разрушение бетона глубиной до 10 мм (отслаивание лещадками каверны)
	Разрушение защитного слоя бетона	Поверхностное разрушение бетона на глубину более 10 мм без обнажения арматуры

	Отслаивание защитного слоя бетона	Поверхностное разрушение или скол бетона с обнажением арматуры. Цифрами показано количество стержней: сверху — вертикальных, сбоку — горизонтальных
	Сквозное разрушение	Разрушение стенки ствола трубы на всю толщину
	Трещина	Трещина на поверхности стенки. Цифрами показана ширина раскрытия трещины в миллиметрах
	Волосяные трещины	Трещины с раскрытием менее 0,5 мм
	Глубокое разрушение	Разрушение стенки ствола, проникшее за расположение арматуры. Цифрами показано количество стержней: сбоку — горизонтальных, сверху в числителе — вертикальных, в знаменателе — глубина разрушения в миллиметрах
	Крупнопористый бетон	Бетон, недостаточно провибрированный в процессе строительства или с малым количеством цементного камня
	Бетон с низкой прочностью	Участки ствола трубы с прочностью бетона менее 100 кгс/см² и наличием отслоений крупного заполнителя от цементного камня

Примечание. Цифрами в обозначениях, где это специально не указано, размеры дефектов приводятся в миллиметрах.

Для иллюстрации производится фотографирование отдельных участков ствола и в первую очередь места повреждений.

4.2. Внутренний осмотр трубы

4.2.1. Внутренний осмотр проводится в целях определения технического состояния недоступных для наружного осмотра конструкций и элементов газоотводящего ствола (футеровки).

4.2.2. Внутренний осмотр проводится при полном останове всех котлов, подключенных к дымовой трубе по всей ее высоте снизу вверх.

4.2.3. При аварийном состоянии футеровки или газоотводящего ствола его осмотр со стороны дымовых газов традиционным методом с помощью подвесного приспособления запрещается по условиям техники безопасности. Обследование может производиться фотографическим методом, заключающимся в том, что через монтажные проемы, оголовок трубы, отверстия для размещения контрольно-измерительных приборов и другие сквозные отверстия, в том числе сквозные разрушения и специально проделанные отверстия небольших размеров для установки фотоаппаратуры, фотографируется внутренняя поверхность футеровки или газоотводящего ствола и по полученным снимкам составляется развертка внутренней поверхности ствола, по которой судят о его состоянии.

4.2.4. Для внутреннего осмотра газоотводящего ствола (футеровки) используется специальная оснастка, предназначенная для подъема кабины с обследователями (см. п. 3.6).

4.2.5. При осмотре трубы изнутри со стороны дымовых газов выявляется состояние строительных материалов и при этом особое внимание обращается на следующие показатели:

прочность и плотность кирпичной футеровки и швов кладки;

наличие местных разрушений (расслоение кирпичной кладки, выпадение отдельных кирпичей, вывалы футеровки на отдельных участках и др.);

химическая коррозия строительных материалов;

глубина прокорродировавшего слоя и скорость коррозии материалов;

наличие вертикальных и горизонтальных трещин и ширина их раскрытия;

выпучивание кирпичной кладки;

появление щелей и сквозных отверстий;

наличие и величина компенсационного зазора в узлах сопряжений отдельных звеньев;

состояние уплотнения компенсационного зазора;

наличие золовых отложений на футеровке, консолях, между оболочкой и футеровкой, толщина, плотность и влагонасыщенность золовых отложений;

состояние разделительной стенки и перекрытия (днища).

4.2.6. При внутреннем осмотре в зазоре между оболочкой трубы и футеровкой выявляются состояние и влажность прижимной кладки, теплоизоляционного слоя и внутренней поверхности оболочки трубы, их прочность, наличие коррозии, ее степень и глубина.

4.2.7. Наличие кирпичей, продуктов отслоений и разрушений бетона и других строительных материалов на перекрытии может свидетельствовать о появлении местных разрушений внутренней поверхности трубы, которые необходимо выявить и нанести на карту дефектов.

4.2.8. При неудовлетворительном состоянии трубы изнутри осмотр производится сверху вниз.

4.2.9. Места имеющихся повреждений фотографируются и составляется схема-развертка внутренней поверхности газоотводящего ствола (футеровки) трубы с нанесением всех обнаруженных повреждений на карту дефектов (по аналогии с рис. 1 и таблицей).

4.2.10. Одновременно с обследованием дымовой трубы производится осмотр присоединенных к ней газоходов от котлов до их присоединения к трубе. При этом выявляются местные разрушения, трещины, щели и отверстия, состояние теплоизоляции, компенсаторов, наличие коррозионных процессов, выпадение конденсата и др.

4.2.11. При внутреннем осмотре трубы выявляются места, количество, размеры и влагонасыщенность золовых отложений в газоходах и нижней части трубы.

Сведения о золовых отложениях наносятся на схему с указанием мест скопления, высоты, массы (примерно) и других показателей.

4.2.12. В целях обеспечения газоплотности дымовой трубы и газоходов выявляются возможные неплотности: щели, отверстия (в том числе предусмотренные проектом, например для размещения приборов), а также незаделанные монтажные проемы, разуплотненные взрывные клапаны и смотровые люки для предотвращения присосов холодного наружного воздуха через эти отверстия и неплотности.

5. ОТБОР ПРОБ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1. В процессе осмотра из несущей оболочки, газоотводящего ствола (футеровки) трубы и стен газоходов отбираются пробы строительных материалов (бетона, кирпича, кладочного раствора и др.), а также золовых отложений для выполнения физико-химических анализов в лабораторных условиях в целях выявления фактического состояния трубы (прочности, степени коррозии и других показателей).

5.2. Отбор проб бетона из несущей оболочки трубы производится с внешней и внутренней сторон путем высверливания образцов диаметром 100 мм на всю толщину оболочки предпочтительно с помощью керноотборника, а при его отсутствии путем скалывания бетона отбойным молотком или другим ударным инструментом.

5.3. Количество и места отбора проб назначают индивидуально в каждом конкретном случае в зависимости от состояния трубы, характера повреждений и их расположения по высоте трубы. Для проведения сравнительных испытаний необходимо одновременно отбирать пробу нормального неповрежденного бетона.

5.4. Объем лабораторных исследований также определяется по характеру повреждений.

5.5. При обследовании трубы отбираются следующие пробы:

5.5.1. Для проведения химических анализов — бетона, цементного раствора и диатомового кирпича для определения значения pH и процентного содержания SO_3, CaO общего, CaO свободного и других химических соединений в зависимости от состава дымовых газов;

глиняного и кислотоупорного кирпича, кислотоупорного раствора золовых отложений, теплоизоляционных материалов для определения значения pH, содержания SO_3 и при необходимости других химических соединений.

5.5.2. Для определения влажности материалов стен трубы и газоходов.

5.5.3. Для определения состава бетона, гранулометрического состава его заполнителей, вида цемента в бетоне (проводится в специализированной лаборатории).

5.5.4. Для определения структуры бетона (проводится в специализированной лаборатории).

5.6. При необходимости из дымовой трубы отбираются пробы для определения прочности строительных материалов путем сжатия

их на прессе до разрушения в специализированной лаборатории. При отборе таких проб следует обеспечить их монолитность и сохранность структуры.

5.7. На отобранные пробы необходимо составить акт, в котором указываются количество и места отбора (отметки) с описанием характера повреждений, из которых они отбирались. Пробы в виде кусков следует поместить в металлическую или деревянную тару, а сыпучие материалы (образцы подвергнувшегося коррозии раствора, золу и другие подобные материалы) — в стеклянные емкости.

5.8. Отобранные образцы строительных материалов и золы направляются в химическую лабораторию специализированной организации (АО "Фирма ОРГРЭС", НИИЖБ и др.) для проведения физико-химических анализов (определение химического состава, степени коррозии, показателя pH, состава золовых отложений и др.). Определение влажности образцов производится в химической лаборатории энергопредприятия.

5.9. Результаты лабораторных анализов отобранных проб прилагаются к техническому отчету по обследованию дымовой трубы.

6. ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОАЭРОДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ, СТАТИЧЕСКИХ И КОРРОЗИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ

6.1. Целью проведения всех измерений является определение значений параметров, необходимых для последующих расчетов напряженно-деформативного состояния, теплоаэродинамических и тепловлажностных расчетов.

6.2. Отверстия в стволе, образующиеся при отборе проб строительных материалов, используются для измерения температурных параметров (температура дымовых газов, точка росы и др.), аэродинамических измерений (скорость дымовых газов, статическое давление и др.), отбора проб газа и измерения других показателей.

6.3. После окончания указанных работ в отверстия вставляются предварительно заготовленные заглушки из бетона (кирпича) либо они заделываются цементно-песчаным раствором.

6.4. Температурные, влажностные и аэродинамические параметры трубы измеряются на входе в трубу и на 2-3 отметках по ее высоте (одна из отметок должна быть расположена на 1/3 высоты трубы от ее устья). Отбор проб для химического анализа газов

производят на входе в трубу и на 1/3 высоты трубы от ее основания.

6.5. Полученные данные натурных измерений по тракту котел-труба и в стволе трубы заносят в нижеприведенные табл. 2 и 3.

Таблица 2

Дата и время	Номер, тип и характеристика подключенного котла	Нагрузка, кДж, МВт	Температура газов за дымососом, °С	Расход топлива на блок (котел), кг/ч	Объем продуктов горения, $нм^3/с$	Коэффициент избытка воздуха	Расход дымовых газов в трубе, $нм^3/с$

Таблица 3

Дата и время	Температура, °С						Точка росы дымовых газов, °С	Относительная влажность дымовых газов, %
	наружного воздуха	газов			бетона	футеровки		
		на отметке м	на отметке, м	на отметке, м				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Окончание таблицы 3

Статическое давление газов, $кгс/м^2$			Динамическое давление газов, $кгс/м^2$		
на отметке м	на отметке, м	на отметке м	на отметке м	на отметке, м	на отметке, м
10	11	12	13	14	15

6.5.1. Снятие технико-эксплуатационных характеристик оборудования, подключенного к дымовой трубе, проводится согласно табл. 2 одновременно с измерениями в трубе.

Записывается состав топлива и дымовых газов. Устанавливается

длительность работы каждого котла (энергоблока), работающего на дымовую трубу, средняя температура и расход дымовых газов.

6.5.2. Определение теплоаэродинамического режима работы трубы производится посредством измерений соответствующих параметров с занесением их в журнал наблюдений дважды за одно обследование согласно табл. 3.

Кроме указанных параметров, измеряется также температура наружного воздуха.

6.6. Точка росы дымовых газов измеряется с помощью специальных приборов и по методике, разработанной специализированной организацией (АО "Фирма ОРГРЭС" и др.).

6.7. В процессе обследования в первую очередь измеряются: температура дымовых газов по газоотводящему тракту до трубы и в стволе трубы, температура точки росы, относительная влажность дымовых газов, температура поверхности трубы, скорость и расход эвакуируемых газов, разрежение в стволе, статическое и динамическое давление газов, температура наружного воздуха.

7. ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

7.1. В соответствии с конечной целью обследования — определение технического состояния дымовой трубы и газоходов энергопредприятия обработка и анализ результатов обследования производятся на основании следующих материалов:

акта натурного обследования дымовой трубы с указанием мест и характера выявленных повреждений;

результатов физико-химических анализов проб строительных материалов, золы и дымовых газов, отобранных из дымовой трубы;

измерений параметров теплоаэродинамических режимов и характеристик конструкций и материалов.

7.2. В результате обработки и последующего анализа перечисленных выше материалов определяется причина и дается оценка обнаруженным повреждениям, на основании чего составляется перечень и объем ремонтных и восстановительных работ с указанием времени их выполнения.

7.3. При необходимости производится проверка расчетом несущей способности дымовой трубы.

7.4. Определяются мероприятия, направленные на устранение

причин появления повреждений и обеспечение надежной эксплуатации обследованной дымовой трубы.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

8.1. По результатам обследования дымовой трубы оформляются следующие документы:

акт о проведении обследования;

промежуточное заключение о техническом состоянии обследуемого сооружения;

технический отчет по обследованию.

8.2. Документом, подтверждающим выполнение обследования дымовой трубы, является акт, который составляется и подписывается всеми участниками обследования и утверждается главным инженером энергопредприятия.

8.3. При обнаружении серьезных повреждений в результате обследования дымовой трубы по окончании работ непосредственно на объекте составляется промежуточное заключение о его техническом состоянии с рекомендациями по устранению повреждений и указанием времени их выполнения. Кроме того, промежуточное заключение может быть составлено по просьбе руководства энергопредприятия.

8.4. По результатам обследования, обработанным в соответствии с настоящей Методикой, составляется отчет, который является основным документом, отражающим техническое состояние газоотводящих трактов.

В отчете приводятся:

краткая характеристика дымовой трубы (газохода);

условия ее эксплуатации;

результаты визуального осмотра и инструментального обследования строительных материалов;

карта дефектов;

данные теплоаэродинамических измерений;

результаты обработки и анализа полученных данных;

сведения об обнаруженных дефектах и повреждениях, причина их появления, наличие скрытых процессов и степень их развития;

выводы о техническом состоянии дымовой трубы (газохода) и ее эксплуатационной пригодности;

рекомендации по улучшению состояния и обеспечению долговечности обследованных сооружений;

мероприятия по наблюдению за состоянием и сроки проведения последующего обследования.

Кроме того, могут быть приведены другие сведения по усмотрению составителей отчета.

В отдельных случаях результаты обследования могут быть оформлены в виде заключения.

9. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

9.1. При проведении комплексных обследований за каждый из видов работ должен быть назначен ответственный за организацию, материальное обеспечение и исполнение.

9.2. Ответственность за проведение работ распределяется следующим образом:

внешний осмотр — инженер-смотритель энергопредприятия;

внутренний осмотр — котельный цех энергопредприятия;

отбор проб-образцов строительных материалов из дымовой трубы (газохода) — специализированная организация, энергопредприятие;

измерение параметров теплоаэродинамических режимов — специализированная организация;

составление акта и технического отчета — специализированная организация;

предоставление обычного инвентаря и инструментов — энергопредприятие;

предоставление специальных приборов и инструментов — специализированная организация (см. приложение).

10. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

10.1. Обследование дымовых труб относится к работам повышенной опасности, в связи с чем от исполнителей требуется особо строгое и четкое выполнение требований правил техники безопасности. Работы по обследованию дымовой трубы необходимо выполнять по наряду-допуску.

10.2. Лица, участвующие в проведении обследования, должны:

знать и выполнять требования "Правил техники безопасности

при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей" (М.: Энергоатомиздат, 1985) и иметь запись в удостоверении о проверке знаний;

соблюдать требования правил техники безопасности в соответствии со СНиП 111-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

10.3. Обследование должно производиться группой не менее чем из трех человек, один из которых должен оставаться на земле для приема сигналов.

10.4. К обследованию могут быть привлечены лица, имеющие допуск к работе на высоте, причем только после соответствующего инструктажа.

10.5. Обследование дымовой трубы необходимо выполнять в дневное время.

10.6. Для переноски приборов, инструментов, приспособлений и других мелких предметов надлежит пользоваться специальной сумкой.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

Измеряемый параметр	Тип прибора	Диапазон измерений	Количество
1. Прочность бетона при сжатии неразрушающим методом:			
метод упругого отскока	Склерометр ОМШ-1	0÷700 кгс/см^2	1
ультразвуковой метод	Бетон-12	0÷600 кгс/см^2	1
2. Плотность арматуры (расположение арматуры)	ПЗС-10П	10÷400 мм	1
3. Ширина раскрытия трещин в строительных материалах	Микроскоп МПБ-2х4	0÷10 мм	1
4. Измерение длины	Мерная лента	До 1 м	1
5. Отбор проб строительных материалов	Электрическая машина для сверления бетона (керноотборник), оснащенная коронками с алмазным напылением	Диаметр 50÷200 мм	1
6. Температура дымовых газов	Ртутный длинноходовой термометр	0÷200°С	2

Окончание приложения

Измеряемый параметр	Тип прибора	Диапазон измерений	Количество
7. Точка росы дымовых газов	Модель 200 (фирма "Ланком", Великобритания)	0÷400°С	1
8. Расход газов и статическое давление потока дымовых газов в газоотводящем стволе	Пневмометрическая трубка	5÷85 м/с	2
9. Измеритель потерь теплоты в окружающую среду	Тепломер	0÷116 Вт/м^2	1
	ИТП-2	0÷581 Вт/м^2	
	ИТП-3	0÷1163 Вт/м^2	
10. Разрежение в стволе дымовой трубы	Микроманометр		1
11. Анализ удаляемых газов	Универсальный переносный газоанализатор:		
	УГ-2	0÷30 мг/м^3	1
	ОРСа	0÷200 мг/м^3	1
12. Фотографирование дефектов и повреждений	Фотоаппарат "Зенит"		1
13. Осмотр поверхности ствола дымовой трубы	Бинокль (не менее 7^x)		1

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3
2. СОСТАВ РАБОТ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ДЫМОВЫХ ТРУБ 4
3. ПОДГОТОВКА К ОБСЛЕДОВАНИЮ 5
   3.1. Объем подготовительных работ 5
   3.2. Предварительный осмотр дымовой трубы 5
   3.3. Программа обследования 6
   3.4. Анализ проектно-технической документации, ознакомление с установленным оборудованием и характеристикой выбросов 6
   3.5. Подготовка средств измерения режимных параметров и коррозионных характеристик, инвентаря и инструментов для обследования дымовой трубы 7
   3.6. Изготовление и монтаж специальной оснастки для внутреннего обследования дымовой трубы .. 8
4. НАТУРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ 8
   4.1. Внешний осмотр трубы 9
   4.2. Внутренний осмотр трубы 14
5. ОТБОР ПРОБ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 16
6. ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОАЭРОДИНАМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ, СТАТИЧЕСКИХ И КОРРОЗИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ 17
7. ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ 19
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ 20
9. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ 21
10. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ 21

Приложение. Перечень приборов и аппаратуры для проведения комплексных обследований дымовой трубы 22

gost.e-ecolog.ru