МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СО 153-34.21.408-2003

УТВЕРЖДЕНО
Приказом
Министерства энергетики
Российской Федерации
от 30 июня 2003 г. № 283

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИЕМКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕМОНТА ДЫМОВЫХ ТРУБ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И КОТЕЛЬНЫХ

СО 153-34.21.408-2003

Москва
Центр производственно-технической информации
и технического обучения ОРГРЭС
2005

gost.e-ecolog.ru

© ЦПТИиТО ОРГРЭС, 2005

Подписано к печати 11.03.2005
Печать ризография
Заказ № 642

Уч.-изд. л. 4,3
Издат. № 05-101

Тираж 200 экз.

ЦПТИиТО ОРГРЭС
107023, Москва, Семеновский пер., д. 15

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Рекомендации СО 153-34.21.408-2003 разработаны в целях единого подхода при организации, проведении и оформлении приемочного контроля качества в процессе строительства, реконструкции, ремонта и приемки законченных строительством дымовых труб тепловых электростанций и котельных.

Рекомендации направлены на оказание практической помощи руководящим и инженерно-техническим работникам организаций, занятых строительством, реконструкцией и ремонтом дымовых железобетонных труб. Они разработаны с учетом требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и ПБ 03-445-02 [4].

Настоящие Рекомендации содержат основные положения по организации и проведению контроля качества на всех этапах строительства, реконструкции, ремонта и приемки в эксплуатацию дымовых труб.

При разработке Рекомендаций учтены опыт строительства и ремонтного обслуживания труб разных конструкций, виды и статистика типовых разрушений, обобщены результаты исследований и конструкторских разработок, выполненных рядом научно-исследовательских, проектных институтов и специализированных организаций, материалы зарубежных публикаций.

В Рекомендациях кратко описаны современные конструкции дымовых труб, виды и типовые причины их разрушений, что позволяет более квалифицированно оценивать выполненную работу по сооружению трубы, правомерность и последствия возможных изменений в технологии; называ-

ются инспектирующие органы и должностные лица, которые рекомендуется включать в приемочную комиссию; обосновываются стадии контроля, его объем, содержание и приборное обеспечение на разных стадиях, включая особенности приемки трубы после реконструкции и ремонта; описываются общие требования при приемке дымовых труб с учетом их технологических или конструктивных особенностей, основным критерием качества принимаемых конструкций является точное соответствие их проектной документации, соблюдение технологической дисциплины; приводится перечень документов, составляемых при приемке дымовых труб и подписываемых приемочной (рабочей) комиссией (приложения А-В).

В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и ПБ 03-445-02 [4] приемка дымовых труб в эксплуатацию заканчивается экспертизой промышленной безопасности труб.

С выходом настоящих Рекомендаций утрачивает силу «Инструкция по приемке строящихся труб: РД 34.21.408-95» (М.: СПО ОРГРЭС, 1997).

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Настоящие Рекомендации разработаны в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и другими нормативными документами для обеспечения:

— единства подходов и объемов требований при приемке дымовой трубы в эксплуатацию;

— целенаправленности всех организационных, технических и технологических действий участвующих в проектировании и сооружении дымовых труб лиц и организаций на достижение максимальной надежности возводимого объекта в течение всего запланированного срока эксплуатации;

— необходимой документацией лиц, осуществляющих приемку-сдачу вновь сооружаемых и реконструируемых дымовых труб.

1.1 Понятие дефекта, категория дефектов, оценка состояния трубы

Дефект дымовой трубы определяется как одиночное или совокупное отклонение качества, формы, фактических размеров конструкций, их элементов и материалов от требований нормативных документов или проектов, возникающее при проектировании, изготовлении, возведении или монтаже, и проявляется в виде повреждений, возникающих при эксплуатации вследствие механических (силовых, температурно-влажностных), химических или комбинированных воздействий.

Повреждения от силовых воздействий возможны вследствие превышения расчетных значений внутренних усилий в элементах конструкций из-за несоответствия реальных условий работы конструкций расчетам. Они возникают также из-за неверных расчетов, применения некачественных, нерасчетных строительных материалов, нарушения технологии возведения труб, местных разрушений и проявляются в виде разрывов, трещин, сколов кирпича, бетона с выпучиванием продольной арматуры, а также в форме чрезмерных деформаций элементов сооружения (искривления оси ствола, кренов и осадок фундаментов, выпучивания и искривления участков стен и футеровки ствола и газоходов, прогибов перекрытий и др.).

Повреждения от температурно-влажностных воздействий (например, вследствие неверно осуществленного режима разогрева перед сушкой или собственно сушки) проявляются в образовании вертикальных, а в верхней части железобетонных дымовых труб и горизонтальных трещин, в отслоении кирпича и бетона лещадками преимущественно в местах применения материалов невысокой морозостойкости и их чрезмерного увлажнения атмосферными осадками, выбросами пара, технических вод и др. Степень повреждения конструкций характеризуется шириной раскрытия и длиной трещин, площадью деструктивных разрушений конструкций фундамента, ствола, футеровки.

Повреждения от химических воздействий возникают в результате действий агрессивных сред; они проявляются в

виде химической и электрохимической коррозии бетона, кирпича, металлов, связующих материалов, разрушения защитных покрытий и являются наиболее опасными, так как вызывают наибольшие разрушения. Скорость их проявления заметно увеличивается при нарушении технологии возведения трубы, применении некачественных или нерасчетных материалов или технологий.

Степень коррозионного повреждения характеризуется скоростью проникновения коррозии (в миллиметрах в год) по толщине поперечного сечения элементов, а также площадью поражения конструкций.

Дефекты и повреждения конструкций дымовых труб в зависимости от их опасности и значимости рассматриваемого конструктивного элемента для сохранения эксплуатационной пригодности сооружения в целом делятся на три категории: А, Б и В.

К категории А относятся дефекты и повреждения особо ответственных конструкций, их элементов и соединений, представляющие непосредственную опасность разрушения (крены фундаментов и искривления оси ствола; разрушения участков футеровки; деформации, трещины и разрывы основных элементов; потеря устойчивости продольной арматуры; местные прогибы и вмятины стенок металлических труб, выходящие за пределы нормативов; срез сварных швов, болтов или заклепок в местах сопряжения основных элементов и др.).

При обнаружении повреждения, относящегося предположительно к категории А заключение о техническом состоянии и пригодности к дальнейшей эксплуатации конструкции или ее элемента выполняется представителями специализированных организаций. Если в результате их заключения выявленное повреждение будет отнесено к категории А, то процесс приемки конструкции или ее части (а в случае обследования уже эксплуатируемой конструкции ее следует вывести из эксплуатации) прерывается до выполнения необходимого ремонта или устранения дефекта. Заключение специализированной организации фиксируется в приемочных документах или вносится в журнал технической эксплуатации сооружения.

К категории Б относятся дефекты и повреждения конструкций, не представляющие в момент обследования непосредственной опасности для конструкции или сооружения в целом, но способные в дальнейшем вызвать повреждения других элементов или при их развитии перейти в категорию А (трещины, отслоения кирпича и бетона, коррозия бетона и металлических элементов, частичные повреждения сварных, болтовых, заклепочных соединений и др.).

К категории В относятся дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияние на основные элементы и конструкции (повреждения вспомогательных элементов, лестниц, ограждений, площадок и др.).

В зависимости от наличия дефектов и повреждений в элементах конструкций, категории, в которой они относятся, и условий эксплуатации техническое состояние дымовых труб классифицируется как:

— исправное: все элементы трубы удовлетворяют требованиям действующих нормативных документов и проектной документации;

— работоспособное: удовлетворяются требования обеспечения производственного процесса и правил техники безопасности, однако имеются частичные нарушения требований действующих нормативных документов или проектной документации;

— ограниченно работоспособное: возможно функционирование трубы при определенных эксплуатационных ограничениях и проведении специальных мероприятий по контролю за состоянием конструкций, параметрами технологического процесса, нагрузками и воздействиями;

— неработоспособное (аварийное): возможна потеря несущей способности элементов или сооружения в целом, другие разрушения, исключающие возможность эксплуатации трубы.

Дефекты и повреждения промышленных труб категории В и отдельные повреждения ограниченного развития категории Б допускается устранять по технической документации, разработанной проектно-конструкторскими подразделениями заказчика по согласованию с авторами проекта.

Дефекты и повреждения категории А и повреждения категории Б, способные при дальнейшем развитии перейти в категорию А, устраняются в соответствии с технической документацией.

1.2 Типы применяемых в теплоэнергетике дымовых труб

В настоящее время перспективными для энергетики при новом строительстве являются многоствольные трубы, железобетонные трубы с прижимной футеровкой или зазором между стволом и футеровкой, а при реконструкции — с заменой футеровки металлическим стволом (или несколькими стволами) или устройством футеровки из монолитного легкого бетона.

Опыт эксплуатации труб разных конструкций показал наличие некоторых типовых разрушений. Важным мероприятием для профилактики значительного числа возможных нарушений является операция приемки труб в эксплуатацию, что и объясняет необходимость данных.

Ниже приводятся обзорное описание типовых разрушений перспективных для энергетики типов труб и некоторые рекомендации, позволяющие смягчить их последствия.

1.3 Оценка состояния эксплуатируемых энергетических труб

1.3.1 Оценка состояния эксплуатируемых труб с внутренними металлическими стволами

Отдельные элементы труб с металлическими стволами имеют разрушения, вызванные конструктивными недоработками, строительными недоделками и эксплуатационными нарушениями.

На эксплуатируемых трубах скорость коррозии нетеплоизолированного металла (отсутствие изоляции по проекту, разрушение ее в процессе эксплуатации из-за наличия незакрытых монтажных проемов и т.п.) значительно выше, чем металла, укрытого изоляцией.

Устранение причин разрушения может быть довольно просто достигнуто строгим выполнением требований проекта и инструкции по приемке дымовых труб в эксплуатацию, дополнительной теплоизоляцией незащищенных участков, более частым осмотром труб с целью раннего обнаружения и предотвращения нарушений тепловой изоляции.

На многих дымовых трубах через несколько лет эксплуатации происходит разрушение оголовков — частей металлических стволов, возвышающихся над устьем несущей бетонной конструкции. Для оголовков характерны:

— коррозионные разрушения, в том числе сквозные, ограждающей конструкции;

— коррозионные разрушения в области сварных швов, соединяющих оголовок с металлическим стволом;

— коррозионные разрушения в области других сварных швов.

Для предупреждения подобных нарушений выполняется теплоизоляция оголовков с покрытием ее кожухом (из алюминиевого листа, углеорганического пластика, стали) для предотвращения ветрового разрушения или укрытия оголовков под кровлю устья трубы.

Группа нарушений может быть объяснена усилением коррозии вследствие электрохимических процессов, возникающих на стыках деталей из разнородных металлов.

При сжигании несернистых и малосернистых топлив можно рекомендовать выполнение оголовков из основного материла ствола, поскольку в этом случае существенной разности в скорости коррозии между материалами ствола и оголовка не отмечено. Рекомендуется и выполнение оголовка из новых материалов — композитных полимерных.

Нарушения, относящиеся к третьей группе, возникают из-за применения электродов, не подходящих для свариваемых марок сталей, т.е. из-за нарушения технологии изготовления.

Типичные разрушения других элементов стволов таких труб:

1 Крыша (перекрытие) межствольного пространства на некоторых трубах не смонтирована или смонтирована, но

не изолирована. В первом случае наблюдается коррозия стволов ниже оголовков, во втором — коррозионные нарушения самой кровли.

При часто применяемом небольшом угле наклона кровли и сжигании мазута на кровле часто образуются тяжелые, плотные и агрессивные отложения, разрушающие ее. Выполнение кровли под большим углом от среза (устья) несущей бетонной конструкции до среза оголовка позволит защитить от ветрового воздействия изоляцию оголовков и способствовать интенсивному освобождению кровли от выпадающих на нее продуктов неполного сгорания.

2 Стволы имеют следующие характерные нарушения:

— глубокую коррозию (вплоть до сквозных отверстий) на отдельных участках ствола;

— разрушения уплотнений компенсаторов;

— разрушение элементов подвески;

— разрушение горизонтальных скользящих упоров;

— околошовные нарушения целостности материала.

Первая группа явлений определяется обычно местным разрушением изоляции, спровоцированным наличием подсоса холодных масс воздуха через незакрытые строительно-монтажные проемы, влажностью этих масс, динамическим (ветровым) воздействием. Предлагаемые меры борьбы — точное и полное соблюдение проекта и строительной технологии.

Разрушение уплотнений компенсаторов вызвано в основном устаревшим проектным решением. Рекомендуются конструкции компенсаторов сальникового типа с использованием в качестве закладки металлических промасленных тросов, шариковой засыпки, синтетических прокладок, материала «аримид».

Разрушение элементов подвески, силовых элементов, закладных деталей могут иметь двойную природу: либо вследствие отмеченных выше несоблюдений строительно-монтажной технологии, либо из-за применения несовместимых с основным металлом электродов. Этими же причинами объясняются имеющиеся околошовные повреждения.

Для предотвращения возможных нарушений, относящихся к этой группе, рекомендуется полное и точное следование технологии сооружения и приемки в эксплуатацию трубы.

Если в трубах не закрыты проемы в нижней части, служащие для ввода газоходов, а последние не изолированы, возрастает в несколько раз скорость коррозии элементов нижней части трубы. Если проектом по каким-либо причинам не предусмотрено закрытие проемов и изоляции ввода газоходов, то при реконструкции трубы в проект вносятся соответствующие дополнения и выполняются теплоизоляция и уплотнение вводов газоходов.

1.3.2 Оценка состояния эксплуатируемых железобетонных труб с различными типами футеровок

При возведении труб с вентилируемым зазором для полной реализации заложенных при проектировании решений выполняются:

— монтаж, наладка и запуск в эксплуатацию проектных установок вентиляции зазора;

— освобождение вентилируемого зазора от строительного мусора, наблюдение за чистотой его пространства в период строительства;

— заделка строительно-монтажных проемов в целях предотвращения разрушения футеровки.

Ниже приводятся типовые нарушения, выявленные после сдачи труб в эксплуатацию, и рекомендации по их предотвращению.

1 Разрушения в дымовых трубах с футеровкой из красного кирпича объясняются следующими причинами:

— образованием конденсата с содержанием раствора серной кислоты, который вследствие градиентов температуры и влажности проникает через швы кладки к железобетонному стволу и разрушает как материал футеровки, так и сам ствол. Это характерно в основном для ТЭС и котельных, преимущественно сжигающих сернистый мазут и угли с высоким содержанием серы;

— просачиванием (фильтрацией) конденсата водяных паров в толщу материала, его замерзанием в зимнее время с

последующим разрушением материала ствола вследствие распирания. Такое повреждение характерно при сжигании газового топлива, мокрой очистке дымовых газов, низкой температуре уходящих газов. Разрушения обуславливаются пористой структурой применяемых материалов, недостаточными плотностью швов и монолитностью кладки. Эти повреждения предупреждаются применением дополнительных уплотняющих влаго- и кислотостойких покрытий, искусственным уплотнением (старением) поверхности материала, ее остеклованием, плакированием и т.д., что должно быть предусмотрено проектом. Недостаточные стойкость, долговечность и адгезия с защищаемым материалом существующих типов покрытий требуют применения других типов покрытий, современных материалов и технологий;

— *сульфатной коррозией кладки, приводящей к росту* звеньев футеровки, подъему и разрушению защитного чугунного колпака. Рост звеньев футеровки связан с утолщением в процессе эксплуатации швов кладки, выполненной на кислотоупорном растворе на основе натриевого жидкого стекла, что не происходит при применении растворов на основе калиевого стекла.

Отмечена интенсивная коррозия металлических вставок, служащих для подогрева воздуха, поступающего в вентилируемый зазор. Выполнение антикоррозионной защиты этих вставок предотвращает отмеченные нарушения.

2 В последние годы считается перспективным применение труб с футеровкой из монолитного, полимерцементного или полимерсиликатного бетона. Редкие случаи просачивания конденсата через такие футеровки объясняются некачественным их выполнением в процессе строительства.

В ближайшие годы возможно применение в качестве футеровки или ее поверхностных слоев конструкций из композитных или органоволокнистых структур.

3 Частые разрушения диффузоров, установленных на уже существующих дымовых трубах для снятия положительных перепадов статического давления при их перегрузке (после увеличения парка котлов или изменения их режима работы), объясняются тем, что эти диффузоры изготавливались из

металла и не имели наружной изоляции. В настоящее время разработаны типовые проектные решения по изоляции диффузоров и предотвращению ее разрушения воздушными потоками или изготовлению диффузоров из органопластиков или композитных материалов.

4 Наружные разрушения верхней части бетонных стволов труб происходят из-за явления «самоокутывания».

Целесообразность защитных мероприятий (режимных ограничений, плакирования верхней части ствола металлом, органопластиками, кислотостойкими бетонами или применения аэродинамических решений) должна определяться технико-экономическим анализом на стадии проектирования.

5 Ряд разрушений или предрасположенность к ним по результатам обследований объясняется аэродинамическим воздействием на трубу обтекающего ее воздушного потока и взаимной компоновкой труб. Последнее обстоятельство влияет на состояние как трубы-инициатора (при срыве вихрей Карно ствол подвергается раскачивающему воздействию и возникновению специфических напряжений, компенсируемых дополнительными затратами), так и труб-реципиентов, попадающих при определенных направлениях ветра в дорожку вихрей Карно и раскачивающихся под их влиянием (бафтинг). Для борьбы с бафтингом используется эмпирическое правило «удаления» трубы-реципиента от трубы-инициатора на определенное расстояние (обычно больше 5 диаметров).

2 ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

2.1 Стадии контроля и его приборное обеспечение

2.1.1 В целях повышения объективности и качества контроля сооружений трубы рекомендуется проводить его по следующим этапам:

- контроль на соответствие проекту;
- входной контроль;
- операционный контроль;
- приемочный контроль;
- инспекционный контроль.

2.1.2 Другие стадии приемки, объем контроля и методы испытаний принимаются в соответствии с требованиями стандартов, норм и правил, указаниями проектной или технической документации, указаниями и предписаниями инспекционных органов.

2.1.3 Размеры дефектов и повреждений, прочность бетона в конструкциях определяются с использованием приборов и средств, рекомендуемых нормативными документами. Качественное состояние дымовой трубы может также оцениваться методами термографии.

2.1.4 Наблюдения за кренами промышленных труб и осадками оснований под фундаментами производятся систематически с помощью геодезических инструментов.

2.1.5 К технической документации по результатам обследования рекомендуется прилагать фотоизображение и (или) термограммы ствола трубы в целом или по участкам, термо- и фотоиллюстрации наиболее характерных и наиболее опасных повреждений и дефектов конструкции.

2.1.6 Результаты измерений, дата, схема исполнительной съемки, выводы подписываются исполнителями и приобщаются к актам контроля, а при обследовании труб после ремонта, реконструкции или замены элементов — к паспорту трубы.

2.2 Контроль на соответствие проекту

2.2.1 Прием технической документации (проекта) трубы является первой ступенью контроля.

2.2.2 Отступления от рабочих чертежей при производстве строительно-монтажных работ оформляются в установленном порядке.

2.2.3 Контроль на соответствие проекту осуществляют, как правило, специалисты заказчика.

2.3 Входной контроль

2.3.1 Все материалы, детали, узлы и конструкции, поступающие на площадку для использования при возведении

трубы, подвергаются входному контролю на соответствие их качества и количества проектным требованиям.

2.3.2 Входной контроль осуществляется по сертификатам, приемочным ведомостям, паспортам, спецификациям поставщиков.

В необходимых случаях могут проводиться контрольные лабораторные испытания.

2.3.3 Дефекты, не выявленные при изготовлении и возникшие при транспортировании конструкций и материалов, выявляются и устраняются до их применения в дело, а материалы, не соответствующие требованиям проекта, заменяются.

2.3.4 Входной контроль производится, как правило, инженерно-техническими службами (службой технического надзора) заказчика.

2.4 Операционный контроль

2.4.1 Операционный контроль рекомендуется проводить на всех стадиях строительства дымовой трубы. В него включаются: контроль производства скрытых работ; контроль очередности выполняемых технических операций, их качества; контроль недопущения параллельного выполнения несовместимых технологических операций, преждевременного начала последовательных вспомогательных работ; контроль недопущения использования вспомогательных помещений, площадок, территорий не по назначению.

2.4.2 В процессе возведения трубы во избежание неравномерных осадок оснований под их фундаментами следует:

а) котлованы для фундаментов труб, вырытые в период строительства, засыпать грунтом и уплотнять немедленно по окончании возведения фундамента;

б) содержать в исправном состоянии отмостки по периметру дымовой трубы и кольцевую канаву для отвода поверхностных вод;

в) основания части водопроводных и канализационных систем, расположенных меене чем в 100 м от фундамента, помещать в водонепроницаемые тоннели (иное решение дол-

жно быть специально оговорено в проекте) для предотвращения недопустимого увлажнения грунта.

2.4.3 В процессе возведения ствола, обмуровочно-футеровочных, изоляционных, окрасочных, монтажных работ на трубе не допускается:

а) скопление посторонних предметов на светофорных и смотровых площадках дымовых и вентиляционных труб, на газоходах и лестницах;

б) хранение в цокольной части дымовых труб, под газоходами горючих и взрывчатых веществ и материалов; строительство вблизи трубы или газоходов складов материалов; накопление мусора;

в) оставление вблизи трубы и газоходов на продолжительное время открытыми котлованов и траншей;

г) устройство ниже подошвы фундамента колодцев для откачки грунтовых вод.

2.4.4 В процессе сооружения трубы и при проведении операционного контроля следует особое внимание уделять контролю качества выполнения скрытых и специальных работ. Перечни актов на скрытые работы приведены в приложении А.

2.4.5 Окончание контроля очередной технологической операции или последовательности этих операций также оформляется актами.

2.4.6 В актах промежуточной приемки выполненных работ (операционный контроль) и скрытых работ дается оценка их качества и заключение о возможности производства последующих работ. Выявленные дефекты регистрируются, как правило, с указанием способов и сроков их устранения.

2.4.7 К актам промежуточной приемки выполненных и скрытых работ прилагаются соответствующие исполнительные схемы.

2.4.8 При осуществлении операционного контроля, как правило, проверяется:

а) соответствие законченных строительно-монтажных работ требованиям проектов и нормативной документации;

б) наличие документов, подтверждающих качество применяемых при производстве строительно-монтажных работ

материалов, узлов, конструкций, и наличие письменного подтверждения генерального подрядчика (исполнителя) о соответствии примененных технологий возведения трубы требованиям нормативных документов и проекта;

в) наличие, своевременность и правильность ведения и оформления необходимой исполнительной документации в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по видам работ;

г) наличие в проектной документации необходимых подписей должностных лиц при согласовании внесенных изменений.

2.4.9 Необходимость сплошной или выборочной проверки качества технологических операций и их последовательности, объем и способы проверки, контрольных измерений и испытаний определяются исходя из требований соответствующих нормативных документов по видам работ.

2.4.10 Результаты операционного контроля служат основанием для принятия решения о возможности выполнения последующих работ, оценки отсутствия или наличия отклонений от проектной документации.

2.4.11 Операционный контроль, как правило, проводится:

— прорабами и мастерами при приемке законченных строительно-монтажных работ у отдельных рабочих, звена, бригады;

— техническим надзором заказчика с участием представителей генерального подрядчика, субподрядчиков, работников, осуществляющих авторский надзор при приемке скрытых работ, отдельных ответственных конструкций, комплекса технологических операций (этапов) — см. приложение А.

2.5 Приемочный контроль

2.5.1 Приемочный контроль осуществляет приемочная комиссия.

2.5.2 Приемочная (рабочая) комиссия создается, как правило, после получения от подрядчика извещения о готовности объекта к сдаче.

К работе приемочной комиссии могут привлекаться представители генерального подрядчика и субподрядчика,

эксплуатирующей организации, лица, осуществляющие авторский надзор, специалисты научных, проектных, конструкторских и ремонтных организаций.

Представители государственных инспектирующих организаций, как правило, допускаются к участию в приемочной комиссии без предварительного оформления приказом (распоряжением) дирекции заказчика.

2.5.3 Приемочный контроль производится после сушки и полной подготовки трубы к эксплуатации.

2.5.4 Дымовые трубы принимаются в эксплуатацию, как правило, в целом, в том числе «под ключ». Возможность поэтапной приемки по мере завершения отдельных комплексов технологических операций (циклов), как правило, оговаривается в договоре подряда или контракта на строительство.

2.5.5 Приемочная комиссия, как правило:

— привлекает в случае необходимости отдельных специалистов для проверки качества и готовности узлов, конструкции дымовой трубы;

— проверяет соответствие объемов и качества проведенных скрытых работ данным, указанным в актах, представленных подрядчиком;

— проверяет соответствие объемов и качества работ, указанных в актах приемки отдельных конструкций и узлов дымовой трубы, фактически выполненным работам, а также правильность заключений по опробованию дымовой трубы.

2.5.6 Приемочная комиссия проверяет качество и соответствие выполненных строительно-монтажных работ и проектно-сметной документации строительным нормам и правилам производства работ.

Особое внимание при этом рекомендуется уделять:

— качеству и соответствию проекту классов (марок) бетона и арматуры в конструкциях фундамента и ствола трубы, а также состоянию наружной поверхности конструкций;

— качеству и соответствию проекту марок всех видов кирпича и раствора;

— проверке наличия и соответствия проекту сертификатов на металлы, из которых изготовлены ходовые лестницы,

светофорные площадки, болтовые соединения, оттяжки и другие металлические детали;

– проверке наличия и соответствия требованиям норм отклонений продольной оси ствола от вертикали по всей высоте трубы;

– качеству и полноте выполнения противокоррозионной защиты, теплоизоляции и футеровки;

– правильности изготовления и монтажа молниезащиты и металлических конструкций;

– качеству внутреннего ствола (стволов) трубы из сборных элементов (опорных узлов, панелей, подвесок, царг, компенсаторов, соединений сборных элементов, заделки стыков между панелями, металлоконструкций, теплоизоляции и ее покрытия, антикоррозионного покрытия);

– качеству монтажа и соединению элементов газоотводящих стволов многоствольных труб с внутренними стволами из металла для каждой царги (сварных швов, теплоизоляции и ее покрытия, опорных и поддерживающих узлов);

– качеству монтажа и надежности работы вентиляционной установки трубы;

– достаточности и правильности установки контрольно-измерительной аппаратуры, огней светового ограждения и опробования их работы, наличию вентиляции зазора и эффективности его работы в соответствии с проектом.

Приемочная комиссия, как правило, дает заключение по результатам произведенного заказчиком опробования работы дымовой трубы и выносит решение об ее готовности к эксплуатации, составляет акт приемки по результатам проверок готовности дымовой трубы (приложения Б и В).

2.6 Инспекционный контроль

2.6.1 Инспекционный контроль является, как правило, выборочным. Объем, способы контроля, измерений и испытаний определяются требованиями соответствующих нормативных документов по видам работ.

2.6.2 К инспекционным видам контроля относятся и периодические проверки уполномоченными лицами заказчика

соответствия реального объема выполненных работ отчетной документации, выполнения правил организации и безопасного ведения работ, наличия соответствующей аттестации у исполнителя.

3 ПРИЕМКА ДЫМОВЫХ ТРУБ

3.1 Общие положения

3.1.1 Трубы, вводимые в эксплуатацию после капитального ремонта, реконструкции и вновь сооруженные, принимаются от исполнителя работ (генерального подрядчика) приемочной комиссией, создаваемой заказчиком.

3.1.2 Труба предъявляется к приемке исполнителем после завершения всех предусмотренных договором подряда (контрактом) работ в соответствии с проектом на строительство. Возможна поэтапная приемка, что рекомендуется оговорить в договоре (контракте).

3.1.3 Приемка трубы, как правило, осуществляется на основе результатов произведенных осмотров, обследований, проверок, контрольных испытаний и измерений, документов исполнителя работ, подтверждающих соответствие принимаемого объекта (трубы) утвержденному проекту, нормам, правилам и стандартам, а также заключений органов надзора.

3.1.4 Режим эксплуатации трубы в период опробования и приемки регламентируется, как правило, заказчиком или пользователем, а в случае строительства «под ключ» — договором подряда, контрактом.

3.1.5 В объем осмотров, которые производятся с применением инструментальных средств и приборов, как правило, входят:

— наружный осмотр несущего ствола трубы с ходовой лестницы и светофорных площадок, а в отдельных случаях — с подвесных люлек;

— внутренний осмотр несущего ствола, кирпичной или монолитной футеровки или газоотводящего ствола из метал-

ла, конструкционных пластмасс и других материалов; межтрубного пространства с составлением карт дефектов и повреждений;

— определение прочности материалов неразрушающими методами, отбор проб для лабораторных исследований материалов кирпичной футеровки с раствором и материалов из железобетона и отводящих стволов не менее чем на трех отметках по высоте трубы.

Обнаруженные при наружных и внутренних осмотрах повреждения наносятся на карту дефектов и повреждений в соответствии с условными обозначениями, приведенными в приложении Г.

Результаты испытаний, как правило, оформляются актами и прикладываются к акту приемки.

3.1.6 Соответствующим образом санкционированные отклонения от проекта, допущенные в процессе выполнения отдельных видов работ, фиксируются в специальных ведомостях. Эти отклонения вносятся в чертежи, принципиальные схемы и соответствующие журналы.

3.1.7 Как правило, особо тщательной приемке подвергаются трубы, возводимые в зонах вечной мерзлоты, на подрабатываемых территориях, просадочных грунтах и основаниях, а также в случаях эксплуатации сооружений в условиях повышенной влажности, избыточного давления отводимых газов и воздействия других неблагоприятных факторов.

3.2 Особенности приемки железобетонных труб и железобетонных несущих стволов

3.2.1 При контроле изготовления подобных труб и их приемке рекомендуется обращать особое внимание:

а) при сооружении фундаментов дымовых труб:

— при подготовке основания: на защиту оснований от обводнения и от промерзания при их сооружении на глинистых и суглинистых грунтах;

— при бетонировании фундамента: на соблюдение режима бетонирования в зимних условиях и обеспечение надежной гидроизоляции фундамента;

б) при сооружении железобетонного ствола или несущей башни дымовой трубы на:

— полноту и правильность подготовки арматуры к установке (очистку ее от ржавчины);

— правильность технологических операций при бетонировании ствола (при летнем бетонировании — на защиту от пересушивания бетона, при зимнем бетонировании — на защиту от замораживания бетона), своевременный отбор образцов бетона и полноту их испытаний, полноту и правильность обработки швов бетонирования;

в) при сооружении кирпичной футеровки на:

— соблюдение геометрии кладки, правильность выполнения компенсационных зазоров между стволом и футеровкой;

— достаточные толщину и заполнение швов кладки;

— правильность выполнения узлов сопряжения отдельных звеньев футеровки и уплотнения;

— выполнение затирки и расшивки швов кладки и полноту заделки гнезд в футеровке;

г) при выполнении теплоизоляции на:

— качество материалов теплоизоляции, качество укладки теплоизоляции, наличие противоосадочных поясов;

— проверку работы вентилируемого зазора (в трубах с вентиляцией), очистку его от захламления;

д) при выполнении полимерцементной и полимерсиликатбетонной футеровки на:

— контроль состава материала, соответствие его проекту;

— соблюдение технологии бетонирования — контроль монолитности футеровки (отсутствие трещин, каверн, непроработанных швов бетонирования);

— наличие разбежки швов бетонирования ствола трубы и футеровки;

е) при выполнении торкретных работ на:

— правильный выбор материала;

— контроль технологии послойного нанесения торкрета (тщательность подготовки поверхности, равномерность толщин слоев нанесения торкрета и соблюдение технологии его нанесения);

— уход за нанесенным покрытием;

ж) при контроле за сооружением прочих конструкций и элементов на:

– полноту оснащения трубы контрольно-измерительной аппаратурой в соответствии с требованиями проекта;

– тщательность заделки монтажных проемов в дымовых трубах с футеровкой, уплотнение монтажных и дверных проемов в железобетонном стволе труб с МГС;

– полноту и тщательность монтажа наружных металлоконструкций и грозозащиты;

– полноту испытания контура заземления трубы и грозозащиты;

– правильность выполнения светоограждения и маркировочной окраски трубы;

– величины осадки фундамента и крена дымовой трубы (приложение Д).

3.2.2 Проверяется соответствие размеров и положений выполненных монолитных и сборных железобетонных конструкций и элементов дымовой трубы проектным значениям.

3.2.3 При осмотре межтрубного пространства труб типа «труба в трубе» проверяется состояние внутренней поверхности железобетонного ствола рабочих швов бетонирования, конструкционных швов и теплоизоляции, креплений перекрытий, металлоконструкций площадок и лестниц, ходовых скоб и молниезащиты, тяг и подвесок, равномерности нагрузки последних.

3.3 Особенности приемки металлических газоотводящих стволов

3.3.1 Приемка смонтированных стальных конструкций, как правило, состоит из:

– промежуточной приемки скрытых работ;

– окончательной приемки смонтированных конструкций.

3.3.2 С составлением актов на скрытые работы выполняется промежуточная приемка:

– фундаментов и других опор под стальные конструкции и различные бетонируемые и заделываемые закладные детали;

– стальных конструкций, закрываемых в процессе производства последующих работ.

3.3.3 Приемка фундамента, опор под стальные конструкции (каркасы) и закладка деталей производится, как правило, по отдельным секциям с составлением сдаточного акта. При приемке рекомендуется проверять соответствие размеров и положения опорных поверхностей, специальных (опорных) устройств и анкерных болтов проекту, а также допустимым отклонениям, приведенным в нормативных документах.

3.3.4 Приемка смонтированных конструкций газоотводящего ствола или отдельно его пространственно-жестких секций осуществляется, как правило, до выполнения окраски, если она предусмотрена проектом, и оформляется актом; окраска конструкций оформляется отдельным актом.

3.3.5 Особое внимание рекомендуется уделять контролю выполнения антикоррозионной защиты металлоконструкций.

Работы по антикоррозионной защите строительных конструкций дымовых труб принимаются как по мере выполнения отдельных процессов (промежуточная приемка), так и после окончания всех работ (окончательная приемка).

3.3.6 Подготовка поверхностей для защиты противокоррозионными покрытиями заключается в их очистке, обезжиривании и выравнивании в целях обеспечения сцепления защитного покрытия с поверхностями.

3.3.7 Подготовка поверхностей металлоконструкций дымовой трубы выполняется в следующем технологическом порядке:

— срезка временных монтажных приспособлений;

— устранение задиров и наплывов металла, зачистка сварочных швов, удаление окислов, закругление острых краев и заполнение углов;

— обезжиривание растворителями (промывка, протирка).

Поверхности металлических конструкций очищаются с применением металлических щеток и скребков, пескоструйных или дробеструйных установок, а отдельные места подчищаются наждачными камнями.

3.3.8 При промежуточной приемке выполненных работ по подготовке поверхностей, подлежащих антикоррозионной защите, производится их проверка: на качество очистки от ржавчины, окалины, старой краски и загрязнений; на отсут-

ствие в сварных швах наплывов, прожогов, сужений, перерывов и трещин; на плотность сварных швов по всей длине и плавность переходов их к основному металлу; поверхность железобетонного ствола дымовой трубы — на отсутствие выступающей арматуры, проволоки и остатков опалубки, ровность затирки поверхности, степень ее просушки, отсутствие трещин, отслоений, пустот.

3.3.9 При осмотрах металлических труб (стволов) особое внимание уделяется возможным нарушениям антикоррозионного покрытия, определению глубины коррозии металла, целостности сварных швов, исправности креплений к несущим конструкциям, состоянию постаментов под ствол.

3.4 Особенности приемки труб после ремонта, реконструкции

3.4.1 Трубы и примыкающие к ним участки газоходов регулярно подвергаются текущему и капитальному ремонту, реконструкции. Во время ремонта устраняются повреждения, возникающие вследствие следующих причин:

— стихийного бедствия или аварии (землетрясения, бури, ударов молнии, взрыва газовой смеси при неполном сгорании топлива, хлопка, возгорания золовых отложений и др.);

— неблагоприятного длительного воздействия окружающей и технологической сред;

— развития скрытых дефектов, возникающих в процессе некачественного приготовления материалов, из-за нарушений технологии выполнения монтажно-строительных работ, отступлений от проекта или неудачных проектных решений;

— изменения или несоответствия режимов эксплуатации условиям, заложенным в проекте.

3.4.2 При текущем ремонте выполняются профилактические работы или работы по устранению мелких повреждений в целях предохранения конструкций труб от дальнейших разрушений. В первую очередь устраняются повреждения, создающие опасность для жизни людей, целостности сооружения.

3.4.3 При капитальном ремонте выполняются работы по устранению или замене изношенных конструкций или их

отдельных частей (усиление или наращивание несущего ствола, газоотводящих стволов, замена футеровки, звеньев лестниц, конструкций светофорных площадок, ремонт фундамента и ствола трубы).

3.4.4 Эффективность ремонтных работ существенно зависит от квалифицированного определения причин образования дефекта и эффективности выбранного способа их устранения, поэтому в целях определения объема и глубины ремонта производится наружное и внутреннее обследование трубы с использованием соответствующих инструментов.

3.4.5 При наружном обследовании железобетонных дымовых труб проверяется крен трубы (см. приложение Д), наличие вертикальных и горизонтальных трещин на наружной поверхности ствола, перемычек над проемами в стенке трубы, сколов бетона, оголения и потери устойчивости вертикальной арматуры, мест отслаивания, участков крупнопористого бетона, состояние швов бетонирования, мест фильтрации конденсата и прочность бетона.

3.4.6 При внутреннем обследовании части футеровки обращается особое внимание на: наличие в футеровке разрушений кирпича и раствора от химической коррозии, выпадения кирпича, вертикальных и косых трещин, выпучин и впадин, сквозных отверстий и щелей (в том числе и предусмотренных проектом); состояние компенсационных зазоров в узлах сопряжений отдельных звеньев футеровки и разделительной стенки рассекателя; износ и разрушения оголовков трубы; случаи усадки, отслоения и разрушения теплоизоляции.

3.4.7 При осмотре металлоконструкций (лестниц, светофорных площадок, тяг, подвесок, деталей конструкций и молниезащиты, каркаса и опор газоходов, стволов, шиберов, компенсаторов, газовзрывных клапанов) следует уделять внимание выявлению нарушений антикоррозионных покрытий, определению участков и размера коррозии металла, дефектов сварных швов, повреждений в узлах сопряжения звеньев ходовых лестниц, мест креплений.

3.4.8 Обнаруженные повреждения наносятся на карту повреждений, оформляются, как правило, соответствующими актами, которые прикладываются к паспорту трубы (приложение Е).

3.4.9 Во время наружных и внутренних осмотров могут проводиться операции неразрушающего контроля, измерения тепловлажностных, газовых и аэродинамических режимов по тракту от тепловых агрегатов до трубы, в стволе трубы и в зазоре между стволом и футеровкой или межтрубном пространстве, значения сопротивления контуров молниезащиты. Результаты испытаний и измерений также оформляются документами, которые прикладываются к паспорту трубы.

3.4.10 В процессе выполнения работ по текущему и капитальному ремонту, реконструкции, модернизации контролируется качество используемых материалов, соблюдение технологической дисциплины, соответствие объема и назначения производимых операций проектным решениям и заданиям на ремонт или реконструкцию.

3.4.11 При выполнении работ по бетонированию железобетонной обоймы существующей или надстраиваемой части ствола обращается внимание на качество, плотность, однородность структуры бетона, соблюдение проектной прочности, своевременность укладки, отсутствие пустот и раковин (особенно вблизи швов бетонирования), качество обработки (очистки от цементной пленки) постели перед укладкой бетона.

3.4.12 Бетонирование в зимних условиях производится при разности температур воздуха внутри трубы и воздуха между трубой и тепляком не более 10°С.

3.4.13 При перекладке футеровки обращается внимание на горизонтальность рядов, правильность перевязки швов кладки, толщину и полноту их заполнения, наличие затирки и расшивки швов, качество торкрет-бетона, правильность выполнения узлов сопряжения звеньев футеровки (обеспечение необходимых компенсационных зазоров), не допускается в футеровке незаделанных и некачественно заделанных гнезд, засорение раствором и другими материалами зазора между футеровкой и стволом.

3.4.14 После выявления дефектов, их оценки и классификации приемочная комиссия, как правило, дает заключение о необходимом объеме ремонта, возможности эксплуатации (в том числе временной с указанием срока) при наличии некоторых (обязательно перечисляемых) дефектов, о необходимости реконструкции трубы.

Приложение А

(рекомендуемое)

ПЕРЕЧНИ ДОКУМЕНТОВ, СОСТАВЛЯЕМЫХ ПРИ ПРИЕМКЕ ДЫМОВЫХ ТРУБ

А.1 Перечень актов на скрытые работы при сооружении железобетонных труб или железобетонных несущих башен

При промежуточной приемке выполненных и скрытых работ при сооружении железобетонных труб или железобетонных несущих башен составляются следующие акты:

а) установки арматуры, опалубки и закладных частей;

б) заделки дефектов в бетоне с наружной и внутренней сторон ствола после распалубки, в особенности швов бетонирования;

в) устройства гидроизоляции или антикоррозионной защиты с внутренней стороны ствола, если это предусмотрено проектом;

г) устройства теплоизоляции ствола;

д) проверки качества бетонных, кирпичных и других поверхностей перед торкретированием;

е) монтажа металлических конструкций и молниезащиты;

ж) укладки обрамления оголовка трубы;

з) устройства перекрытий и разделительной стенки в трубе;

и) установки контрольно-измерительной аппаратуры для определения параметров отводимых газов;

к) наружной окраски трубы;

л) опрессовки и проверки вентиляции воздушного зазора между стволом и футеровкой, проверки его незасоренности.

Примечание — Акты на скрытые работы составляются во время проведения осмотра до закрытия выполненных работ.

А.2 Перечень актов на скрытые работы при сооружении газоотводящих стволов из сборных элементов или металла

При промежуточной приемке выполненных и скрытых работ при сооружении газоотводящего ствола из сборных элементов или металлического ствола, возводимых в железобетонной несущей оболочке трубы, составляются следующие акты:

а) приемки и проверки качества панелей для сборки газоотводящего ствола, в том числе качества их поверхности (отсутствие трещин, сколов, вздутий), установки закладных деталей, пригодности резьбовых соединений, соответствия проектным размерам;

б) приемки металлических конструкций и элементов для подвески и монтажа царг газоотводящего ствола;

в) обработки панелей и подготовки их к монтажу, устройства теплоизоляции и ее покрытия, покраски закладных деталей;

г) подготовки металлических конструкций трубы к монтажу;

д) приемки, подготовки к монтажу и монтажа металлических царг газоотводящего ствола, а также проверки качества выполнения сварных швов;

е) устройства компенсаторов и проверки качества заделки стыков;

ж) проверки качества установки креплений и поддерживающих устройств металлического газоотводящего ствола и других металлических конструкций в железобетонной оболочке;

з) освидетельствования газоотводящего ствола в железобетонной оболочке после его готовности;

и) приемки оборудования для обслуживания трубы при ее эксплуатации, проверки его работы и возможности консервации;

к) приемки контрольно-измерительной аппаратуры.

Приложение – Акты на скрытые работы составляются во время проведения осмотра до закрытия выполненных работ.

А.3 Документы, представляемые подрядчиком для работы приемочной (рабочей) комиссии

Перед началом работы приемочной (рабочей) комиссии подрядчик представляет ей необходимые документы, в том числе:

а) перечень организаций, участвовавших в производстве строительно-монтажных работ, с указанием видов выполненных ими работ и фамилий инженерно-технических работников, непосредственно ответственных за выполнение этих работ;

б) комплект рабочих чертежей на строительство предъявленной к приемке дымовой трубы с подтверждением соответствия выполненных в натуре работ этим чертежам или с указанием внесенных в них изменений, подтвержденных лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ. Указанный комплект рабочих чертежей является исполнительной документацией;

в) сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество материалов, конструкций и деталей, применяемых при производстве строительно-монтажных работ;

г) акты освидетельствования скрытых работ;

д) акты проведенных испытаний;

е) акты проверки соответствия привязки дымовой трубы по генеральному плану с приложением схемы привязки;

ж) акты проверки соответствия фундамента дымовой трубы (перед его засыпкой) и его каркаса проекту;

з) акты на скрытые работы по установке арматуры, по устройству гидроизоляции фундамента дымовой трубы;

и) журналы производства работ;

к) журналы производства бетонных работ;

л) журнал производства поливки бетона;

м) акты на изготовление контрольных образцов бетона;

н) журнал испытаний контрольных образцов бетона;

о) журнал производства антикоррозионных, теплоизоляционных и футеровочных работ;

п) журнал учета паспортов и сертификатов;

р) журнал подготовки панелей, подвесок и металлических конструкций внутренних стволов.

А.4 Документы, дополнительно представляемые подрядчиком при сооружении металлического ствола

Перед приемкой после сооружения металлического ствола подрядчик дополнительно представляет приемочной комиссии:

а) сертификат на электроды и другие материалы, использованные при сварке;

б) журналы сварочных работ, выполненных при монтаже;

в) акты промежуточной приемки смонтированных металлических конструкций;

г) документацию по лабораторным анализам и испытаниям качества сварки;

д) результаты проверки качества конструкций;

е) копии документов и удостоверений сварщиков, производивших сварку конструкций при монтаже;

ж) заводские сертификаты на поставленные металлические конструкции, метизы, электроды и т.п.;

з) результаты геодезических измерений при разбивке осей и установке конструкций;

и) результаты долговременных геодезических наблюдений за вертикальными перемещениями, полученные генеральным подрядчиком в процессе строительства;

к) акты предусмотренных проектом испытаний металлических конструкций.

Примечание — Приемка смонтированных элементов металлоконструкций осуществляется до грунтовки, приемка работ по грунтовке производится после ее выполнения. Поставляемые металлические конструкции должны быть огрунтованы; после их монтажа грунтуются монтажные швы и производится их полная окраска.

А.5 Заключение о соответствии предъявляемой к приемке дымовой трубы проектным разработкам

Ниже приводится типовая форма заключения.

З а к л ю ч е н и е

о соответствии предъявляемой к приемке

дымовой трубы № _____

Высота от уровня земли H _____ м
Диаметр устья D _____ м

_____

(наименование ТЭЦ, ТЭС, котельной)

для котлов _____

_____

_____

Балансовая (восстановительная) стоимость сооружения (по состоянию на _____ 200 ___ г.):

Всего _____ тыс. руб.

Наименования:

а) проектной организации, разработавшей проект дымовой трубы (его номер) или осуществившей привязку типового проекта или повторно применяемого индивидуального проекта _____

_____

_____

б) экспертных органов, давших заключение по проекту _

_____

_____

в) предприятий, поставивших строительные конструкции, изделия или материал, примененные при строительстве дымовой трубы _____

_____

_____

г) организаций, осуществивших строительство дымовой трубы _____

_____

_____

оболочки и футеровки_____

_____

фундамента _____

д) монтажной организации, осуществившей монтаж конструкций_____

_____

_____

е) предприятий, организаций, которые будут эксплуатировать дымовую трубу _____

_____

_____

1. Техническая характеристика дымовой трубы:

1.1. Сроки строительства дымовой трубы:

	Начало	Окончание
а) земляные работы и свайное основание	_____	_____
б) фундамент	_____	_____
в) оболочка трубы	_____	_____
г) антикоррозионная защита оболочки	_____	_____
д) футеровка и теплоизоляция (газоотводящие стволы)	_____	_____
е) антикоррозионная защита футеровки	_____	_____

1.2. Фамилии, имена, отчества должностных лиц, непосредственно руководящих:

а) строительством оболочки и футеровки дымовой трубы

_____

_____

б) сооружением фундамента

_____

_____

в) техническим надзором

_____

_____

г) авторским надзором

_____

_____

1.3. Котлы, подключаемые к трубе, их марка, паропроизводительность, очередность ввода

_____

_____

1.4. Температура дымовых газов, поступающих в трубу (выше газохода), °С:

	По проекту	Фактически
а) минимальная	_____	_____
б) нормальная	_____	_____
в) максимальная	_____	_____

1.5. Вид сжигаемого топлива (подчеркнуть). Газ Мазут Уголь

1.6. Точка росы, °С _____ _____ _____

1.7. Содержание агрессивных составляющих в отводимых газах (в числителе — по проекту, в знаменателе — фактически), в %:

SO_2

SO_3

Объем отводимых газов, $нм^3/с$:

а) минимальный

б) нормальный

в) максимальный

1.8. Характеристика грунта под трубой:

По проекту	Фактически
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1.9. Отметка грунтовых вод от поверхности земли, м:

По проекту	Фактически
_____	_____

1.10. Плита фундамента:

	По проекту	Фактически
а) глубина заложения подошвы от отметки 0,0 м	_____	_____
б) диаметр плиты, м	_____	_____

в) толщина плиты, м _____ _____

г) класс (марка) бетона
В
М кгс/см^2 _____ _____

д) морозостойкость бетона F _____ _____

е) водонепроницаемость
бетона W _____ _____

1.11. Стакан фундамента:

	По проекту	Фактически
а) высота, м	_____	_____
б) наружный диаметр на отметке 0,0 м	_____	_____
в) класс (марка) бетона В М, кгс/см^2	_____	_____
г) морозостойкость бетона F	_____	_____
е) водонепроницаемость бетона W	_____	_____
д) количество проемов для газоходов, их сечение	_____	_____

1.12. Оболочка трубы:

	По проекту	Фактически
а) общая высота, м	_____	_____
б) толщина стенки оболочки, мм:		
низ		
с отметки 0___ до ____ м	_____	_____
верх		
с отметки ___ до ____ м	_____	_____
с отметки ___ до ____ м	_____	_____
с отметки ___ до ____ м	_____	_____
в) материал (бетон, кирпич), марка	_____	_____
г) показатель армирования, кг/м^3	_____	_____
д) антикоррозионная защита бетона	_____	_____

е) светофорные площадки
на отметке ____ м _____ _____
на отметке ____ м _____ _____

ж) молниезащита, количество
молниеприемников _____ _____

з) проемы для газоходов:
сечение (м × м) на отметке ____ м _____ _____
сечение (м × м) на отметке ____ м _____ _____
сечение (м × м) на отметке ____ м _____ _____

1.13. Футеровка (газоотводящие стволы):

	По проекту	Фактически
а) общая высота, м	_____	_____
б) высота звена, м	_____	_____
в) толщина стенки, м	_____	_____
г) материалы	_____	_____

1.14. Теплоизоляция между оболочкой и футеровкой (толщина слоя и материал)

По проекту	Фактически
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1.15. Аэродинамическая защита (естественная, принудительная, вентиляция, толщина зазора, м):

По проекту	Фактически
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1.16. Характеристика антикоррозионной защиты железобетонной оболочки (толщина защиты, количество слоев, вид материала):

По проекту	Фактически
_____	_____
_____	_____
_____	_____

1.17. Характеристика антикоррозионной защиты футеровки (толщина защиты, количество слоев, вид материалов):

По проекту	Фактически

1.18. Металлические конструкции трубы:
а) количество светофорных площадок _____
отметки их расположения _____
_____
б) количество, шт.:
молниеприемников _____
молниеотводов _____
электродов заземляющего контура _____
в) ходовая лестница от отметки _____ м
до отметки _____ м
г) количество звеньев в металлическом оголовке трубы _____
д) подвеска металлической вставки газоходов внутри трубы на отметке _____ м.

1.19. Продолжительность и способ сушки и разогрева трубы
_____
_____

1.20. Состояние дымовой трубы на _____200 ___ г.
а) отклонение оси трубы от вертикали:

Отметки участка трубы	Значение отклонения, мм			Направление отклонения
	по норме	фактически	результат (±)	
1	2	3	4	5
_____ м				
_____ м				
_____ м				
_____ м				

Примечание – Согласно действующей Инструкции по возведению монолитных железобетонных труб и башенных градирен при строительстве отклонения оси трубы от вертикали допускаются для труб высотой: до 100 м ± 0,002 ее высоты (но не более 150 мм); более 100 м ± 0,0015 (но не более 200 мм);

б) причины отклонений _____

_____

(осадка основания, строительный дефект,

_____

деформация железобетонной оболочки)

в) состояние арматуры:

Отметки участка трубы	Класс, диаметр и шаг арматуры				Результат
	по проекту		фактически		
	наружный	внутренний	наружный	внутренний	
1	2	3	4	5	6
С отметки ___м до отметки ___м					
С отметки ___м до отметки ___м					
С отметки ___м до отметки ___м					

г) состояние бетона:

Отметки участка трубы	Показатели бетона					
	Прочность В ($М$ кгс/см^2)		Морозостойкость F		Водонепроницаемость W	
	по проекту	фактически	по проекту	фактически	по проекту	фактически

Фактические показатели бетона указаны по результатам испытаний образцов бетона, отобранных из оболочки трубы:

_____

(в процессе строительства трубы, при приемке трубы)

_____

д) прочие дефекты трубы:

_____

_____

_____

_____

1.21. Тип и количество вентиляторов принудительной вентиляции:

_____

_____

_____

_____

напор вентиляторов _____ мм вод. ст.

1.22. Способ подогрева воздуха в вентиляционном канале:

_____

_____

1.23. Прочие сведения: _____

_____

_____

1.24. Решение проектной организации по допущенным дефектам строительства, отклонениям от проекта трубы:

_____

_____

Представитель генеральной
проектной организации: _____ _____
(организация, должность, ф.и.о.) (подпись)

Представитель специализированной
проектной организации _____ _____
(организация, должность, ф.и.о.) (подпись)

А.6 Перечень видов строительно-монтажных работ и ответственных конструкций, подлежащих приемке с оформлением актов освидетельствования скрытых работ и актов промежуточной приемки

Основание	Наименование документации, видов работ и ответственных конструкций	Исполнитель	Периодичность заполнения
1. СНиП 3.01.01-85*, приложение 6 [1]	Акты освидетельствования скрытых работ:		
	Установка арматуры, очистка рабочих швов при бетонировании фундамента трубы	Комиссия в составе представителей субподрядчика, генподрядчика, заказчика, проектной организации	На каждую захватку (сектор) плиты фундамента
	Установка арматуры, очистка рабочих швов при бетонировании стакана фундамента	То же	Н-захватки согласно ППР
	Устройство гидроизоляции фундамента	—»—	Н-захватки по согласованию с заказчиком
	Работы по обратной засыпке котлована фундамента	—»—	То же
	Установка арматуры, закладных деталей и обработка рабочего шва бетонирования оболочки трубы	Комиссия в составе представителей субподрядчика, генподрядчика, заказчика, проектной организации. Сменный мастер или геодезист.	При бетонировании в подъемно-переставной опалубке – каждую секцию трубы высотой 2,5 м, в скользящей опалубке – на каждый ярус трубы высотой 10 м

		Примечание – Исполнительные схемы на установку опалубки и закладных деталей приводятся в приложении к акту приемки трубы.	
	Подготовка бетонной поверхности к нанесению антикоррозионной защиты	Комиссия в составе представителей субподрядчика генподрядчика, заказчика, проектной организации	Перед началом антикоррозионных работ, Н-захватки 2,5–10 м
	Антикоррозионная защита бетонной поверхности	То же	На огрунтовку поверхности (независимо от числа нанесенных слоев грунта) и на полностью законченное покрытие одного вида (независимо от числа нанесенных слоев) акты составляются раздельно, Н-захватки 2,5-10 м
	Теплоизоляционные работы и футеровки	–»–	По мере выполнения работ, Н-захватки 10 м
	Окраска наружной бетонной поверхности трубы (маркировочная окраска)	–»–	По мере выполнения работ, размер захватки по согласованию с заказчиком
	Установка контрольно-измерительной аппаратуры для определения параметров дымовых газов и вентиляционного воздуха	–»–	По окончании монтажа аппаратуры
2. СНиП 3.01.01-85* приложение 7 [1]	Акты промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций и узлов: Основание под фундамент дымовой трубы, соответствие его геологическим данным, приведенным в проекте	Комиссия в составе представителей субподрядчика, генподрядчика, заказчика, проектной организации	Перед началом последующих работ по устройству выстилки под плиту фундамента

Окончание таблицы

Основание	Наименование документации, видов работ и ответственных конструкций	Исполнитель	Периодичность заполнения
	Подземные водоотводы с приложением исполнительной схемы	Комиссия в составе представителей субподрядчика, генподрядчика, заказчика, проектной организации	До закрытия водоотводов
	Фундамент дымовой трубы	То же	Перед началом работ по возведению дымовой трубы
	Контур заземления молниезащиты дымовой трубы	—»—	Перед обратной засыпкой котлована фундамента трубы
	Стальные наружные конструкции	—»—	По окончании монтажа конструкции
	Чугунное обрамление оголовка дымовой трубы	—»—	По окончании монтажа обрамления
	Футеровка дымовой трубы	—»—	Перед демонтажем шахтоподъемника
	Молниезащита дымовой трубы	—»—	По окончании монтажных работ
	Светомаркировочная покраска	—»—	По окончании работ по покраске
	Светоограждение	—»—	По окончании монтажных работ
	Контрольно-измерительные приборы	—»—	По окончании установки приборов
	Железобетонное перекрытие и разделительная стенка	—»—	По окончании строительных работ
	Металлическая вставка внутри трубы	—»—	По окончании монтажных работ

Приложение Б

(рекомендуемое)

ОБРАЗЦЫ ДОКУМЕНТОВ, ПОДПИСЫВАЕМЫХ ПРИЕМОЧНОЙ КОМИССИЕЙ

Б.1 Акт приемки законченной строительством дымовой трубы и перечень прилагаемой к нему документации

Акт
приемки законченной строительством дымовой трубы

от «____»_____200__г.

_____
(местонахождение объекта)

Заказчик в лице _____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

с одной стороны, и исполнитель работ (генеральный подрядчик, подрядчик) в лице _____
_____,
(фамилия, имя, отчество, должность)

с другой стороны, руководствуясь Временным положением по приемке законченных строительных объектов, Инструкцией по приемке строящихся дымовых труб и другими нормативными документами, составили настоящей Акт о нижеследующем.

1. Исполнителем работ предъявлен заказчику к приемке
_____
_____,
(наименование объекта и вид строительства)
расположенный по адресу _____

2. Строительство производилось в соответствии с разрешением на строительство, выданным _____
_____
(наименование органа, выдавшего разрешение)

3. В строительстве принимали участие _____

_____

(наименование субподрядных организаций, их реквизиты, виды работ, выполнявшихся каждой из них)

4. Проектно-сметная документация на строительство разработана генеральным проектировщиком _____

_____

_____,

(наименование организации и ее реквизиты)

выполнившим _____,

(наименование частей или разделов документации)

и субподрядными организациями _____

_____

_____,

(наименования организаций, их реквизиты, выполненные части и разделы документации. Перечень организаций может указываться в приложении)

5. Исходные данные для проектирования выданы _____

_____

_____

(наименование научно-исследовательских, изыскательских и других организаций, их реквизиты. Перечень организаций может указываться в приложении)

6. Проектно-сметная документация утверждена _____

_____

_____

(наименование органа, утвердившего (переутвердившего) документацию на объект (очередь, пусковой комплекс)

от « _____» _____200____г. № _____

Заключение _____

_____

(наименование органа государственной вневедомственной экспертизы)

7. Строительно-монтажные работы осуществлены в сроки:
Начало _____

(месяц, год)

Окончание _____

(месяц, год)

8. Представленная исполнителем к приемке дымовая труба имеет следующие основные показатели:

Показатель	Единица измерения	По проекту	Фактически
8.1. Конструкция дымовой трубы (с кирпичной футеровкой и теплоизоляцией, противодавлением в вентиляционном зазоре, двухслойная, многоствольная, из сборного железобетона и т.д.)			
8.2. Материал футеровки (газоотводящих стволов): кирпич обыкновенный, кислотоупорный, шамотный, цементный и т.д., керамзитобетон, металл, углепластик			
8.3. Габаритные размеры дымовой трубы:	м		
высота H			
выходной диаметр D			
8.4. Температура отводимых газов:	°C		
минимальная			
нормальная			
максимальная			
8.5. Точка росы	°C		
8.6. Содержание агрессивных составляющих и водяных паров в отводимых газах:	%		
SO_2			
SO_3			
H_2O			

9. На дымовой трубе установлено предусмотренное проектом оборудование в количестве согласно актам о его приемке после индивидуального испытания и комплексного опробования (парокалориферы, металлические вставки газоходов, приборы КИП, световая сигнализация, грузопассажирский лифт и т.д.), перечень указанных актов приведен в приложении _____

_____

_____.

10. Внешние наружные коммуникации теплоснабжения, энергоснабжения, канализации (отвод конденсата), связи обеспечивают нормальную эксплуатацию объекта и приняты пользователями, в том числе городскими эксплуатационными организациями (перечень справок пользователей, в том числе городских эксплуатационных организаций, приведен в приложении _____).

11. Работы по обустройству прилегающей территории, устройству верхнего покрытия подъездных дорог, хозяйственных площадок, отделка элементов архитектурного оформления при переносе сроков выполнения работ должны быть выполнены:

Вид работы	Единица измерения	Объем работы	Сроки выполнения
1	2	3	4

12. Стоимость объекта по утвержденной проектно-сметной документации:

Всего _____тыс. руб.

В том числе:

строительно-монтажных работ _____тыс. руб.

оборудования, инструмента и инвентаря _____тыс. руб.

13. Стоимость принимаемых основных фондов ____тыс. руб.

В том числе:

строительно-монтажных работ _____тыс. руб.

оборудования, инструмента и инвентаря _____тыс. руб.

14. Неотъемлемой составной частью настоящего Акта является документация, перечень которой приведен в приложении _____

(в соответствии с перечнем документации, прилагаемым к акту приемки законченного строительством объекта), и паспорт дымовой трубы.

15. Дополнительные условия: _____

_____

_____

_____

_____

_____

(заполняется при совмещении приемки с вводом объекта в действие, приемке «под ключ», при частичном вводе в действие, в случае совмещения функций заказчика и исполнителя работ)

Объект сдал	Объект принял
Исполнитель работ	**Заказчик**
_____	_____
_____	_____
подпись (ф.и.о.)	подпись (ф.и.о.)
Печать	Печать

Генподрядчик

_____

подпись (ф.и.о.)

Печать

Приложение В

(рекомендуемое)

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИЛАГАЕМОЙ К АКТУ ПРИЕМКИ ЗАКОНЧЕННОЙ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

_____

_____

_____

(наименование объекта)

В.1 Документация, представляемая исполнителем

В.1.1 Перечень организаций, участвующих в производстве строительно-монтажных работ:

Название организации	Вид выполненной работы	Фамилии ИТР, ответственных за выполнение работ	Данные о наличии соответствующих лицензий
1	2	3	4

В.1.2 Комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ (указанный комплект рабочих чертежей является исполнительной документацией):

Наименование чертежа проекта	Номер чертежа	Количество листов

В.1.3 Сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество материалов, конструкций и изделий, примененных при производстве строительно-монтажных работ:

Наименование документа	Кем выдан документ, дата выдачи	Регистрационный номер документа	Количество документов, шт.
1	2	3	4
1. Заводские паспорта на каждую партию цемента **2.** Паспорта на кварцевый или кварцево-полевошпатный песок **3.** Паспорта на щебень из плотных и прочих невыветрившихся изверженных пород **4.** Акты испытаний цемента, песка и щебня **5.** Подборы состава бетона **6.** Акты испытаний бетона на морозостойкость **7.** Акты испытаний бетона на водонепроницаемость **8.** Протоколы испытаний бетонных образцов на прочность **9.** Паспорта на каждую партию бетонной смеси **10.** Сертификаты на арматурную сталь **11.** Документация о контроле качества сварных соединений арматуры **12.** Паспорта на кислотоупорный кирпич **13.** Паспорта на кирпич обыкновенный глиняный **14.** Паспорта на шамотный кирпич **15.** Подборы составов кислотоупорного и других растворов **16.** Паспорта на минераловатные полужесткие плиты **17.** Сертификаты на материалы для антикоррозионной защиты **18.** Сертификаты на материалы для маркировочной покраски **19.** Паспорта на стальные конструкции **20.** Исполнительная схема на установку опалубки и закладных деталей			
Примечание – Документация по пунктам 1–4 представляется в случае приготовления бетонной смеси непосредственно в условиях строительной площадки. При поставке товарного бетона бетонными заводами изготовитель бетона представляет технические паспорта на каждую партию бетонной смеси.			

В.1.4 Акты освидетельствования скрытых работ (согласно СНиП 3.01.01-85*, приложение 6 [1]):

Вид работы	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Количество актов, шт.
1	2	3	4
1. Установка арматуры, очистка рабочих швов на каждую захватку (сектор) бетонирования плиты фундамента **2.** Установка арматуры, очистка рабочих швов на каждую захватку (сектор) бетонирования стакана фундамента **3.** Устройство гидроизоляции фундамента **4.** Работы по обратной засыпке котлована фундамента **5.** Установка арматуры, закладных деталей, обработка рабочего шва бетонирования каждой секции дымовой трубы **6.** Подготовка бетонной поверхности к нанесению антикоррозионной защиты и маркировочной окраски **7.** Антикоррозионная защита бетонной поверхности **8.** Теплоизоляционные и футеровочные работы **9.** Окраска наружной поверхности бетона трубы и маркировочная окраска **10.** Установка контрольно-измерительной аппаратуры для определения параметров дымовых газов и вентиляционного воздуха			

В.1.5 Акты промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций и узлов (согласно СНиП 3.01.01-85*, приложение 7 [1]):

Наименование конструкций и узлов	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Примечание
1	2	3	4
1. Основание под фундамент дымовой трубы, соответствие его геологическим данным, приведенным в проекте (приложить выписки из геологического отчета) **2.** Подземные водоотводы (до их закрытия) с приложением исполнительной схемы			

Окончание таблицы

Наименование конструкций и узлов	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Примечание
1	2	3	4
3. Фундамент дымовой трубы **4.** Контур заземления грозозащиты **5.** Стальные наружные конструкции **6.** Чугунные обрамления оголовка дымовой трубы **7.** Футеровка дымовой трубы (перед демонтажем шахтоподъемника) **8.** Молниезащита дымовой трубы **9.** Светомаркировочная покраска **10.** Светоограждение **11.** Контрольно-измерительные приборы **12.** Железобетонное перекрытие и разделительная стенка **13.** Металлическая вставка внутри трубы			

В.1.6 Акты об индивидуальных испытаниях смонтированного оборудования:

Наименование оборудования	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Примечание
1	2	3	4

В.1.7 Акты об испытаниях систем вентиляции, канализации, теплоснабжения и дренажных устройств:

Наименование вида систем и работы	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Примечание
1	2	3	4

В.1.8 Акты об испытаниях внутренних и наружных электроустановок и электросетей:

Наименование вида установки	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Примечание
1	2	3	4

В.1.9 Акты об испытаниях устройств телефонизации, радиофикации, телеметрии, сигнализации и автоматизации:

Наименование вида устройств и систем	Регистрационный номер акта	Дата оформления акта	Примечание
1	2	3	4

В.1.10 Акты об испытаниях молниезащиты

Конструкция молниезащиты		Номер и дата акта	Результаты испытания, Ом	Выводы
по проекту	фактическая			
1	2	3	4	5

В.1.11 Журналы производства работы и авторского надзора проектных организаций, материалы обследований и проверок в процессе строительства органами государственного и другого надзора:

Наименование производственно-технической документации	Основание для ведения	Регистрационный номер, дата заполнения	Примечание
1	2	3	4
1. Общий журнал	СНиП 3.01.01-85* [1]		
2. Журнал бетонных работ	Инструкция по возведению монолитных железобетонных труб и башенных градирен		
3. Журнал контроля температур	То же		
4. Температурный лист	—»—		
5. Журнал учета входного контроля качества материалов	ОСТ 36 125-85, приложение 2 [2]		
6. Журнал производства антикоррозионных работ	СНиП 3 04.03-85, приложение 1 [5]		

В.2 Документация, которая должна быть в наличии у заказчика при приемке объекта:

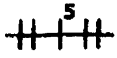
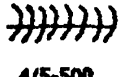
Наименование документации	Основание для ведения	Регистрационный номер, дата заполнения	Количество страниц
1. Утвержденный проект (рабочие чертежи)			
2. Документы на геодезическую разбивочную основу для строительства, а также на геодезические работы в процессе строительства, выполненные заказчиком:			
акты на разбивку и закрепление центра и осей сооружения			
акт на закрепление исходных (постоянных) реперов			
ведомость наблюдений за осадкой сооружений			
план осадочных марок			
график осадок и относительного крена фундамента сооружения			
исполнительная схема вертикальности и геометрических размеров дымовой трубы, законченной строительством			
3. Документы о геологии и гидрологии строительной площадки, о результатах испытаний грунта и анализах грунтовых вод, данные о результатах микросейсморайонирования и экологических испытаниях			
4. Паспорта на установленное оборудование			
5. Справки городских или других эксплуатационных организаций о том, что внешние наружные коммуникации теплоснабжения, электроснабжения, канализации (отвода конденсата), связи обеспечивают нормальную эксплуатацию объекта и приняты ими на обслуживание			
6. Документы о разрешении на эксплуатацию оборудования, подконтрольного соответствующим органам Государственного надзора Российской Федерации в случаях, когда выдача таких разрешений предусмотрена положениями об этих органах			
7. Заключение органов Государственного надзора о соответствии завершенного строительством объекта законодательству, действующим стандартам, нормам и правилам			
8. Акт на производство сушки и разогрев дымовой трубы и боровов			
9. Паспорт на дымовую трубу			
10. Приказ дирекции о назначении лица, ответственного за систематические наблюдения за состоянием дымовой трубы			
11. Журнал наблюдений за режимом работы дымовой трубы			

Приложение Г

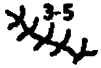
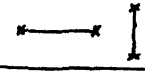
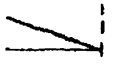
(рекомендуемое)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ТРУБ

Г.1 Железобетонные и кирпичные дымовые трубы

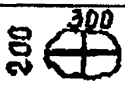
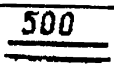
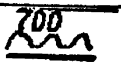
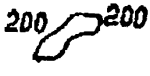
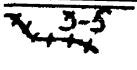
Обозначение	Наименование дефекта	Характеристика дефекта
	Подтеки конденсата без признаков выщелачивания	Следы фильтрации влаги
	Подтеки конденсата с признаками выщелачивания	Следы фильтрации влаги и отложения солей
	Дефектный шов	Шов бетонирования с наличием крупнопористого бетона и раковин (дефект строительства)
	Разрушающийся шов	Шов бетонирования с признаками разрушения: расслоением бетона, образованием каверн и т.д.
	Обнаженная, непрогнутая арматура	Выход арматуры на поверхность. Цифрами показано количество стержней: сверху – вертикальных, сбоку – горизонтальных
	Обнаженная, прогнутая арматура	Выход арматуры на поверхность при деформации (осадке) ствола с изгибом вертикальной арматуры. Количество изогнутых стержней/ стрела прогиба – длина изогнутых стержней
	Шелушение	Поверхностное разрушение кирпичной кладки или бетона на глубину менее 10 мм без обнажения арматуры
	Разрушение защитного слоя бетона	Поверхностное разрушение бетона на глубину более 10 мм, без обнажения арматуры, кирпича до 20 мм швов
	Отслаивание защитного слоя бетона	Поверхностное разрушение или сколы бетона с обнажением арматуры

Окончание таблицы

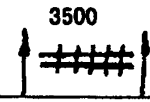
Обозначение	Наименование дефекта	Характеристика дефекта
	Сквозное разрушение	Разрушение стенки ствола и футеровки на всю толщину
	Трещина	Трещина на поверхности стенки. Цифрами показана ширина раскрытия 3-5 мм
	Волосяные трещины	Волосяные трещины с раскрытием менее 0,5 мм
	Глубокое разрушение	Разрушение стенки ствола за арматуру или более 1/4 кирпича в кладке. Цифрами показано количество стержней: сбоку горизонтальные, 5/ – вертикальные, /30 – глубина
	Крупнозернистый бетон	Бетон непровибрированный или с малым количеством цементного камня
	Цемент с низкой прочностью	Участки ствола с маркой менее 100 и наличием отслоения крупного заполнителя от цементного камня
	Нарушение болтового крепления	Болтовое крепление непригодно для дальнейшей эксплуатации
	Поврежденный молниеприемник	Поврежден молниеприемник или нарушена молниезащита трубы
	Выпадение отдельных кирпичей	Снижение несущей способности ствола
	Выпадение (обрушение) фрагментов кладки	То же
	Обледенение	Замораживание бетона и кирпичной кладки
	Ослабление натяжения стяжных колец	Снижение трещиностойкости ствола

Примечание – Цифрами в обозначениях, где это специально не оговорено, показаны размеры в миллиметрах.

Г.2 Металлические дымовые трубы

Обозначение	Наименование дефекта	Характеристика дефекта
	Подтеки конденсата	Следы фильтрации влаги
	Сплошная коррозия	Область сплошной коррозии на поверхности ствола
	Точечная коррозия	Область точечной коррозии на поверхности ствола
	Вмятина	Поверхностная деформация стенки ствола без разрушения
	Частичное разрушение теплоизоляции	Обнажение части ствола (ее наружной поверхности)
	Полное разрушение теплоизоляции	Полное обнажение наружной поверхности ствола
	Дефектный шов	Сварной шов, плохо проваренный при монтаже
	Разрушающийся шов	Сварной шов, разрушающийся от коррозии
	Сквозное разрушение	Разрушение металла стенки на всю толщину
	Трещина	Трещина на поверхности стенки (цифрами показана ширина раскрытия трещины в миллиметрах)

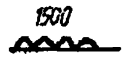
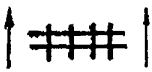
Окончание таблицы

Обозначение	Наименование дефекта	Характеристика дефекта
	Волосяные трещины	Трещины волосяные с раскрытием менее 0,5 мм
	Разрушение гибкого компенсатора с выходом (подсосом) газов	Образование вертикальной щели между участками ствола с выходом дымовых газов

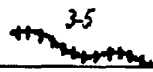
Примечания

1. Цифрами в графе «Обозначение» показаны размеры дефектов в миллиметрах: вверху – размер по окружности стенки, сбоку – размер по высоте, в контуре - глубина слоя, разрушенного коррозией.
2. Расположение дефектов с внутренней стороны стенки обозначается пунктирными линиями.

Г.3 Стеклопластиковые дымовые трубы

Обозначение	Наименование дефекта	Характеристика дефекта
	Подтеки конденсата	Следы фильтрации влаги
	Неплотный стык царг	Нарушение герметичного фланцевого соединения царг
	Шелушение	Поверхностное разрушение стенки газоотводящего ствола
	Отслаивание поверхностного слоя	Расслоение стенки газоотводящего ствола (размеры указаны в метрах)
	Разрушение компенсатора с выходом (подсосом) газов	Образование вертикальной щели между участками ствола с выходом дымовых газов
	Сквозное разрушение	Разрушение стенки газоотводящего ствола

Окончание таблицы

Обозначение	Наименование дефекта	Характеристика дефекта
	Трещина	Трещина на поверхности стенки (цифрами показана толщина раскрытия трещины в миллиметрах)
	Волосяные трещины	Разрушение стенки оболочки
	Точечная коррозия закладных деталей	Область точечной коррозии на поверхности закладных деталей
	Сплошная коррозия закладных деталей	Область сплошной коррозии на поверхности закладных деталей

Приложение Д

(*рекомендуемое*)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КРЕНОВ ДЫМОВЫХ ТРУБ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Для наблюдения крена дымовой трубы геодезическим методом целесообразно оборудовать постоянные точки установки мерительного инструмента для исключения влияния местных условий (отклонений).

Для определения кренов дымовых труб рекомендуются следующие способы:

— способ координат (для труб, имеющих основание внутри промышленной застройки);

— *способ отдельных направлений;*

— способ вертикального проецирования;

— способ проецирования с помощью нивелира, снабженного пентапризмой и измерительным микрометром, и др.

При определении крена видимой части трубы, основание которой находится внутри помещения, необходимо применять экстраполяцию на высоту невидимой части.

Изгиб определяется в сечениях через каждые 30 м высоты.

При строительстве дымовых труб внутри промышленной застройки необходимо выполнять долговременное закрепление главных осей на стенах капитальной застройки или крышах зданий на расстоянии не менее высоты сооружения. Данные требования обязательны для труб, основания которых находятся внутри зданий или сооружений.

Более подробно рекомендации по определению кренов дымовых труб геодезическими методами изложены в [3].

Приложение Е

(*рекомендуемое*)

ПАСПОРТ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

Ниже приводится образец паспорта.

Паспорт
дымовой трубы №_____

Промышленная труба _____№_____
(кирпичная, железобетонная, металлическая)

Н (высота от уровня земли) _____ D_0 (диаметр устья)_____

для_____
(наименование технологических устройств или агрегатов)

Организация _____

Труба сооружена:
Ствол_____
(наименование организации)
Футеровка_____
(наименование организации)

Внутренний газоотводящий ствол_____
(наименование организации)
Фундамент_____
(наименование организации)
По проекту _____
(№ проекта ствола и фундамента; наименование проектной

_____
организации)

Составлен «___» _____ 200_ г.

Технический руководитель организации _____
(подпись, ф.и.о.)

Ответственное лицо, ведущее наблюдение за трубой_____
(подпись, ф.и.о.)

Начальник ОКС_____
(подпись, ф.и.о.)

Представитель подрядной
(субподрядной организации)_____
(подпись, ф.и.о.)

Паспорт составили:

_____
(подпись, ф.и.о.)

_____
(подпись, ф.и.о.)

_____
(подпись, ф.и.о.)

1. Техническая характеристика трубы

1. Даты начала и окончания сооружения трубы (с указанием начала и окончания работ с тепляком):

а) земляные работы и свайное основание_____

б) фундамент_____

в) ствол трубы_____

г) химзащита по стволу_____

д) футеровка и теплоизоляция_____

е) пароизоляция по футеровке_____

ж) внутренний газоотводящий ствол_____

2. Дата приемки:

а) фундамента_____

б) трубы_____

3. Дата ввода трубы в эксплуатацию_____

4. Нагревательные устройства и теплоагрегаты, подключенные к трубе, их производительность_____

5. Характеристика отводимых газов_____
(вид сжигаемого топлива)

_____

а) температура отводимых газов (min, max) поступающих в трубу (выше газохода), °С (в числителе — по проекту, в знаменателе фактическая) _____

_____

_____

б) объем отводимых газов V, $м^3/с$ (min, max) _____

в) влажность, $г/м^3$ _____

г) содержание серы, % _____

д) зольность, $г/м^3$ _____

е) коэффициент избытка воздуха _____

ж) температура точки росы, °С _____

6. Характеристика грунта под трубой _____

_____

7. Верхний и нижний уровень расположения грунтовых вод от поверхности земли _____ м;

(их химсостав, агрессивность) _____

_____

8. Давление на грунт в основании трубы, МПа ($кгс/см^2$)*

а) допустимое (нормальное) _____

б) расчетное (min, max) _____

9. Деформация основания

а) крен:

по проекту _____ мм;

фактически на (дата) _____ мм;

б) осадка:

по проекту _____ м;

фактически на (дата) _____ м;

10. Плита фундамента (ростверка):

а) глубина заложения подошвы от 0.0 _____ м;

б) размер плиты:

диаметр _____ м; толщина средней части _____ м;

в) класс (марка) бетона _____

---

* При свайном основании указать характеристику свайного основания и давления на грунт в уровне острия свай, тип свай, расположение (свайное поле), нагрузки (передаваемые и допускаемые) на сваю.

11. Стакан фундамента:

а) высота _____ м;

б) наружный диаметр (числитель), толщина стенки (знаменатель) _____ м;

в) класс (марка) бетона_____

12. Ствол:

а) высота ствола _____ м;

в том числе высота каждого звена, наружный диаметр, толщина стенки, монтажные проемы _____

_____

б) класс (марка) материалов (кирпича, бетона, металла) в том числе диаметр вертикальной и горизонтальной арматуры и величина защитного слоя, показатель армирования

_____

_____

в) количество проемов для газоходов, их сечение и отметка на которой находится низ каждого проема_____

_____

г) наличие перекрытий, разделительных стенок, бункеров и их характеристика _____

_____

_____

13. Футеровка:

а) общая высота (от отметки _____ м) _____м;

звеньев: высота звена (числитель), толщина стенки (знаменатель) _____м;

_____

_____

б) материал_____

14. Теплоизоляционная прослойка между стволом трубы и футеровкой от отметки _____ м; до отметки _____ м;

толщина материала_____ мм;

воздушный зазор* _____ мм.

* При воздушной прослойке указать «воздушная невентилируемая» или «воздушная вентилируемая», а также тип вентиляции (естественная, принудительная).

15. Характеристика химзащиты или гидроизоляции по железобетонному (кирпичному, металлическому) стволу (толщина, количество слоев, вид материалов) _____

_____

_____

16. Внутренний газоотводящий слой:

а) общая высота (от отметки_____) _____м;

звеньев: высота звена (числитель), толщина стенки (знаменатель) _____м;

отметки подвески_____ м;

отметки горизонтальных упоров_____ м;

отметки компенсаторов_____ м;

б) материал _____

_____

17. Характеристика пароизоляции по футеровке_____

_____

18. Металлоконструкции трубы:

а) количество светофорных площадок _____ шт., отметки их расположения _____м;

б) количество молниеприемников, молниеотводов и электродов заземляющего контура _____

_____

в) ходовая лестница от отметки _____ м; до отметки _____ м;

г) количество звеньев в металлическом оголовке трубы

_____

19. Продолжительность и способ сушки и разогрева трубы

_____

20. Состояние трубы (в момент приемки новой трубы или момент составления паспорта для существующих старых сооружений):

а) отклонение оси от вертикали _____ мм;

б) направление наклона_____;

в) причина наклона (осадка основания, строительный дефект или изгиб ствола)

_____

г) состояние арматуры_____

д) состояние кирпича, бетона, металлического ствола_____

_____

_____

е) прочие дефекты и повреждения на трубе_____

_____

21. Обследования трубы (причины, когда и какой организацией обследована) _____

_____

_____

22. Характеристика магистральных газоходов и газоходов от каждого нагревательного устройства или теплоагрегата: фундаменты, несущие конструкции, перекрытия, сечения газоходов, имеющиеся дефекты для старых газоходов ко времени составления паспорта, состояние взрывных клапанов _____

_____

_____

23. Прочие сведения _____

_____

_____

2. Журнал подключения агрегатов к трубе

Дата	Номер и характеристика подключаемого агрегата	Состав отводимых газов	Кем дано разрешение на подключение	Подпись лица, осуществлявшего надзор	Температура и объем отводимых газов
1	2	3	4	5	6

3. Журнал проверки состояния устройств молниезащиты

Контрольные измерения	Дата	Номер протокола	Значение сопротивления контура		Заключение	Фамилия	Подпись
			Норма	Факт			
1	2	3	4	5	6	7	8

4. Журнал эксплуатации промышленной трубы

Дата	Номер сооружения	Технические мероприятия, выводы, кто ознакомлен	Подпись лица, осуществлявшего надзор
1		3	4

Примечание – Технические мероприятия: осмотры ответственным лицом, очередные и внеочередные осмотры, текущие и капитальные ремонты и т.д. При наличии у одного владельца группы труб журнал ведется на всю группу.

5. Ведомость аварий и повреждений

№ п.п.	Дата	Описание аварии или повреждения	Принятые меры	Подпись лица, осуществлявшего надзор
1	2	3	4	5

6. Сведения о проведении текущих и капитальных ремонтов, реконструкциях и модернизациях

№ п.п.	Наименование и характеристика работ	Месторасположение выполненных работ	Стоимость выполненных работ, руб.	Организация по проектированию и исполнению работ	Дата выполнения	
					Начало	Конец
1	2	3	4	5	6	7

7. Регистрация лиц, ответственных за ведение паспорта и осуществление надзора

№ п.п	Фамилия, имя и отчество, должность ответственного лица	Дата и номер приказа о назначении ответственным	Примечание
1	2	3	4

Список использованной литературы

1. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.
2. ОСТ 36 125-85. Ведомственная система управления качеством монтажных и специальных строительных работ и промышленной продукции. Порядок и организация проведения контроля качества. Виды контроля при производстве монтажных и специальных строительных работ. Общие положения.
3. Руководство по определению кренов инженерных сооружений башенного типа геодезическими методами. – М.: Стройиздат, 1981.
4. Правил безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб: ПБ 03-445-02. – М.: 2002.
5. СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. – М.: ЦИТП, 1986.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ 4
1.1 Понятие дефекта, категория дефектов, оценка состояния трубы 5
1.2 Типы применяемых в теплоэнергетике дымовых труб 8
1.3 Оценка состояния эксплуатируемых энергетических труб 8
1.3.1 Оценка состояния эксплуатируемых труб с внутренними металлическими стволами 8
1.3.2 Оценка состояния эксплуатируемых железобетонных труб с различными типами футеровок 11

2 ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ 13
2.1 Стадии контроля и его приборное обеспечение 13
2.2 Контроль на соответствие проекту 14
2.3 Входной контроль 14
2.4 Операционный контроль 15
2.5 Приемочный контроль 17
2.6 Инспекционный контроль 19

3 ПРИЕМКА ДЫМОВЫХ ТРУБ 20
3.1 Общие положения 20
3.2 Особенности приемки железобетонных труб и железобетонных несущих стволов 21
3.3 Особенности приемки металлических газоотводящих стволов 23
3.4 Особенности приемки труб после ремонта, реконструкции 25
Приложение А ПЕРЕЧНИ ДОКУМЕНТОВ, СОСТАВЛЯЕМЫХ ПРИ ПРИЕМКЕ ДЫМОВЫХ ТРУБ 28
Приложение Б ОБРАЗЦЫ ДОКУМЕНТОВ, ПОДПИСЫВАЕМЫХ ПРИЕМОЧНОЙ КОМИССИЕЙ 43
Приложение В ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИЛАГАЕМОЙ К АКТУ ПРИЕМКИ ЗАКОНЧЕННОЙ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ 48
Приложение Г УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ТРУБ 54
Приложение Д РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КРЕНОВ ДЫМОВЫХ ТРУБ ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ 59
Приложение Е ПАСПОРТ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ 60
пользованной литературы 67

gost.e-ecolog.ru