

УДК [69+696/697](083/74)

## СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

**ПРАВИЛА НАДЗОРА, ОБСЛЕДОВАНИЯ, ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ДЫМОВЫХ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ТРУБ***Дата введения 2000-01-01***ПРЕДИСЛОВИЕ**

1 Разработан Ассоциацией «Ростеплостроймонтаж» при участии ЗАО «Союзтеплострой». ЗАО «Тепломонтаж», АПСФ «Спецжелезобетонстрой»

2 Согласован с Главным управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России

3 Принят и введен в действие постановлением Госстроя России от 14.07.99 № 2

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие Правила регламентируют процедуру обследования промышленных дымовых и вентиляционных труб, методы, способы, приборное обеспечение, нормативные сроки проведения обследований, технического обслуживания и ремонта их, устанавливают формы и перечень технической документации, а также определяют требования к организациям — исполнителям работ.

Выполнение требований настоящих Правил рекомендуется для предприятий и организаций Российской Федерации, эксплуатирующих, осуществляющих надзор и проводящих техническое обслуживание, обследование и ремонт промышленных дымовых и вентиляционных труб.

При разработке Правил учтены опыт эксплуатации труб на предприятиях черной и цветной металлургии, тепловых электростанциях, химии, нефтехимии и других объектах, обобщены результаты исследований, полученные рядом ведущих научных и проектных институтов и опыт работы специализированных строительного-монтажных и ремонтных организаций, а также новейшие зарубежные материалы по данной проблеме.

Сроки проведения обследований, технического обслуживания и ремонта труб не распространяются на объекты, расположенные в районах с сейсмичностью выше 6 баллов, с просадочными и вечномерзлыми грунтами, развитыми селевыми, карстовыми и оползневыми явлениями.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих Правилах использованы ссылки на следующие документы:

Руководство по определению кренов инженерных сооружений башенного типа геодезическими методами

СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

РТМ 26-87 «Рекомендации по сушке и разогреву дымовых труб и боровов»

СНиП 2.02.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»

**3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящих Правилах применены термины и их определения в соответствии с Приложением А.

**4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**4.1** Надзор, обследования, техническое обслуживание и ремонт труб проводятся с целью обеспечения и поддержания их эксплуатационной надежности для своевременного обнаружения, локализации и устранения их дефектов и повреждений.

**4.2** Повреждения конструкций, их элементов и материалов происходят в результате механических и химических воздействий.

**4.3** В зависимости от наличия дефектов и повреждений в конструкциях и их элементах состояние промышленных труб классифицируется как:

паспорт, который составляется строительно-монтажной организацией перед сдачей трубы в эксплуатацию и хранится у владельца трубы вместе с исполнительной и проектной документацией. Форма паспорта приведена в приложении Б.

**4.12** Ответственным за эксплуатацию, содержание, своевременное принятие мер по их техническому обслуживанию, а также за наличие и ведение документации несет владелец объекта или лицо, им уполномоченное (директор, начальник, управляющий).

На каждом объекте, имеющем промышленные трубы, специальным приказом (распоряжением) должен быть назначен инженерно-технический работник, ответственный за их состояние, имеющий соответствующую подготовку и образование. Он ведет журнал эксплуатации трубы, в котором фиксирует все виды плановых и внеплановых обследований, выявленные повреждения, ремонт, изменения проектного режима. Журнал является документом, на основании которого можно делать выводы о состоянии трубы в определенный временной период.

Форма журнала приведена в приложении В.

**4.13** При проведении обследований наряду с актом организация, комиссия или ответственное лицо, проводящее обследование конкретной трубы, обязаны составить карту ее дефектов и повреждений, используя принятые условные обозначения и символы, приведенные в приложении Г.

## **5 УСЛОВИЯ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБ**

**5.1** Настоящими Правилами регламентируются условия нормальной эксплуатации следующих наиболее распространенных типов промышленных дымовых и вентиляционных труб:

- а — кирпичная труба, футерованная полностью или частично;
- б — монолитная железобетонная труба с кирпичной футеровкой и теплоизоляцией;
- в — монолитная железобетонная труба с кирпичной футеровкой без изоляции;
- г — монолитная железобетонная труба с футеровкой из полимербетона;
- д — монолитная железобетонная труба с кирпичной футеровкой, теплоизоляцией или без нее и воздушным вентилируемым зазором между стволом и футеровкой;
- е — монолитная железобетонная труба с газоотводящими стволами из стали или других материалов и проходным вентилируемым зазором;
- ж — сборные железобетонные трубы;
- з — свободностоящие металлические трубы с футеровкой и без нее;
- и — трубы с пластмассовыми или металлическими стволами в шахтах.

**5.2** Повреждение и разрушение конструкций промышленных труб происходит вследствие следующих основных причин:

- в результате стихийного бедствия или технологической аварии (землетрясение, удар молнии, ураган, взрыв газовой смеси — «хлопок», возгорание золых отложений и пр.);
- в результате длительного неблагоприятного воздействия технологической и окружающей сред.

Причины последнего вида вызывают наибольшее число повреждений промышленных труб.

**5.3** Степень соответствия типов труб, указанных в 5.1, общим условиям технологического процесса приведена в таблице.

**5.4** Основным условием обеспечения нормальной эксплуатации труб является соблюдение их проектного температурно-влажностного режима.

Особое внимание должно быть уделено обеспечению полного сгорания топлива в теплотехнических агрегатах, исключаящему горение газов в газоходах и трубе, герметичности дымового тракта, в том числе предохранительных клапанов, шиберов и регулирующих заслонок, а также исключению возможности поступления в трубу химически агрессивных газов с влажностью выше и температурой ниже проектных значений.

**5.5** Во избежание неравномерной осадки оснований фундаментов труб необходимо:

следить за исправным состоянием отмостки по периметру трубы и кольцевой канавы для отвода поверхностных вод;

следить за исправностью водопроводных и канализационных систем, расположенных на расстоянии менее 100 м от фундамента трубы, и в необходимых случаях помещать их в водонепроницаемые туннели;

засыпать грунтом и уплотнять немедленно по окончании возведения фундамента и прилегающего к нему участка газохода котлованы для фундаментов труб и газоходов, вырытые в период их строительства;

в случае работы вблизи трубы машин и механизмов, создающих колебания почвы, предусматривать устройство для их глушения траншей глубиной до основания фундамента, заполненных рыхлыми, не передающими колебаний материалами;

при наружных осмотрах повреждений, должны проводиться с периодичностью, лет:

- 10 — металлические свободностоящие трубы
- 20 — кирпичные и армокирпичные трубы
- 15 — железобетонные трубы
- 10 — сборные железобетонные трубы
- 5 — трубы с пластмассовыми или металлическими стволами в шахтах.

**5.9.8** Обследования труб по полной или неполной комплексной программе следует проводить при обнаружении во время наружного осмотра ствола:

- горизонтальных трещин длиной более  $1/6$  окружности трубы;
- вертикальных трещин шириной более 10 мм;
- участков крупнопористого бетона или бетона с недостаточным количеством цементного камня по толщине стены ствола более 50 мм на длине  $1/8$  —  $1/6$  окружности трубы и более;
- неоднократного разрушения (расслоения) кирпича кладки ствола на глубину более 20 мм или раствора на глубину более 40 мм;
- отслоений защитного слоя бетона на участках более 1 м по окружности с обнажением стержней вертикальной арматуры;
- накопления золы отложений до предельной проектной нагрузки;
- систематического намокания и обледенения наружной поверхности ствола.

Срок проведения обследования не должен превышать 1 год со времени обнаружения дефекта или повреждения.

**5.9.9** На всех железобетонных монолитных трубах высотой более 100 м, а также кирпичных и металлических высотой более 70 м, работающих в условиях высоких температур (более 300 °С) или сильной газовой агрессии (гр. С и Д приложения 1 СНиП 2.03.11-85), рекомендуется раз в 5 лет проводить тепловизионный контроль в целях получения данных о состоянии их футеровок.

**5.10** Категорически запрещается:

без согласования с проектной организацией подключать к промышленным трубам дополнительные теплотехнические агрегаты или вентиляционные каналы, способные изменить температурно-влажностный режим эксплуатации, а также надстраивать ствол и устраивать в нем либо в фундаменте дополнительные отверстия и проемы;

допускать хранение в цокольной части промышленных труб, под газоходами и вблизи от них горючих и взрывоопасных веществ и материалов, сооружение складов материалов и мусора в непосредственной близости (8—10 м) от трубы или газохода;

допускать сооружение на расстоянии до 30 м от трубы хранилищ кислот, щелочей и других продуктов, агрессивных по отношению к материалам фундаментов, без возможности контроля за состоянием днищ и сохранностью хранимых в них продуктов;

выбрасывать отработанные воду и пар, а также допускать неорганизованный отвод дождевых вод вблизи дымовой трубы;

устанавливать ниже подошвы фундамента трубы колодцы для откачки грунтовых вод;

допускать скопление посторонних предметов на светофорных и смотровых площадках промышленных труб.

**5.11** В целях предотвращения возникновения повреждений труб на них следует проводить работы, носящие профилактический характер.

**5.11.1** На кирпичных и армокирпичных трубах раз в три года следует проводить подтяжку стяжных колец, создавая натяжение в 50 — 60 МПа, для чего использовать динамометрический или обычный гаечный ключ длиной 60 см с приложением усилия 19,6 Н (20 кгс).

**5.11.2** На железобетонных трубах с газоотводящими стволами из металла необходимо следить за сохранностью теплоизоляции оголовка, уменьшающей скорость коррозии металла в 4 — 6 раз по сравнению с неизолированным.

**5.11.3** При эвакуации продуктов сгорания твердых топлив следует периодически очищать оголовки труб от оседающей на них пыли.

## 6 ВНЕПЛАНОВЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТРУБ

**6.1** Внеплановые обследования труб проводятся при возникновении на них повреждений аварийного характера в результате стихийных бедствий (землетрясений, ураганных ветров и т.п.) или технологических аварий, связанных с воздействием импульсных нагрузок большой мощности (газовый хлопок, резкое значительное увеличение температуры эвакуируемых газов и т.п.), а также обнаружения подобных повреждений путем систематического наблюдения.

**6.2** Внеочередные измерения кренов и осадок труб следует проводить при наличии явных прямых или косвенных признаков увеличения деформации сооружений (явно видимый наклон трубы, раскрытие горизонтальных трещин на наружной поверхности ствола, трещин в местах примыкания газоходов или отмокания и т.п.).

**6.3** Внеплановые обследования труб следует проводить в случаях:

**7.11** До проведения обследования должна быть разработана программа, включающая в себя: формулировку цели обследования, предполагаемые методики, технологию и результаты обследования; перечень документации, предоставляемой организации, проводящей обследование; перечень подготовительных мероприятий, которые должна провести организация — владелец трубы перед ее обследованием;

сроки и этапы проведения обследования;

основные требования к выполнению работы (состав обследования, применяемые технические и инструментальные средства, форма представления результатов и т.п.);

перечень документации, предъявляемой заказчику по окончании обследования, порядок приемки работы.

Техническое задание разрабатывает специализированная организация, проводящая обследование, и по требованию заказчика согласовывает его с другими организациями, в том числе осуществляющими контрольные функции.

**7.12** Практические работы по обследованию конкретной трубы следует начинать с ознакомления с проектной и исполнительной документацией, материалами предшествующих осмотров и обследований, ее анализа с проведением аналитических расчетов, имеющих целью выявление элементов сооружения, работающих в наиболее тяжелых условиях, до выполнения их натуральных обследований.

**7.12.1** Проведение наружного осмотра ствола следует выполнять по программе, изложенной в 7.6 с обязательным соблюдением условий 7.4; 7.8; 7.9.

**7.12.2** Осмотр межтрубного пространства следует производить по программе, изложенной в 7.7; 7.8; 7.9.

**7.12.3** Внутренний осмотр кирпичной или монолитной футеровки либо газоотводящих стволов из металла, конструкционных пластмасс и других материалов выполняют с составлением карты выявленных дефектов.

**7.12.4** Отбор проб материалов несущего ствола, футеровки или газоотводящих стволов производят не менее чем на трех отметках по высоте трубы.

**7.12.5** Замеры температурно-влажностных, газовых и аэродинамических режимов следует выполнять по газовому тракту от теплотехнического агрегата до трубы, в стволе трубы и зазоре между стволом и футеровкой или в межтрубном пространстве.

**7.12.6.** Перед проведением натуральных обследований рекомендуется определение местных температурных аномалий на поверхности ствола трубы с помощью инфракрасной техники (тепловизионное обследование), при котором проявляются следующие дефекты: некачественные швы бетонирования, трещины несущего ствола с частичным или полным раскрытием, понижение сопротивления газопроницанию материала ствола, места разрушения ствола или футеровки, отсутствие теплоизоляции и т.п.

Внутренний осмотр футеровки или газоотводящих стволов труб производится с помощью специально смонтированных люлек, оснащенных освещением и телефонной связью.

При внутреннем осмотре со стороны отходящих газов выявляются прочность и плотность футеровки, состояние швов и керамических изделий, глубина прокорродированного слоя, состояние материалов газоотводящих стволов и мест сварки, толщина и плотность золовых отложений и т.п.

**7.13** При аварийном состоянии футеровки или газоотводящего ствола его осмотр с газовой стороны следует выполнять фотографическим методом либо с помощью аппаратуры с дистанционным управлением для термографической регистрации данных.

**7.14** Отбор проб кирпичной кладки стволов труб и их футеровок, а также золовых отложений производится вручную с помощью зубила и молотка.

Отбор проб бетона производится путем высверливания образцов диаметром 70 мм с помощью электрической машины с алмазными резцами.

Отбор проб материалов металлических газоотводящих стволов производится путем вырезки образцов с помощью механического или электроинструмента. Использование автогена или электродуговой сварки не допускается.

Толщину металлических газоотводящих стволов определяют электромагнитными и ультразвуковыми методами с помощью приборов типа «Кварц» и др.

**7.15** Отбор проб материалов стволов труб должен проводиться не менее чем на трех отметках по высоте, причем одна должна находиться на расстоянии в 1/3 от их устья, а вторая — на 1/3 от основания.

**7.16** Отобранные пробы следует хранить отдельно в закрывающейся таре, сыпучие материалы (золу, образцы подвергнувшегося коррозии раствора и т.п.) — в стеклянных емкостях.

Для каждой из проб должно быть четко зафиксировано место отбора.

**7.17** Отбор проб дымовых газов и определение их относительной влажности производится по методике, изложенной в приложении Д, точка росы определяется по методике, изложенной в приложении Е.

**7.18** Температурный, влажностный и аэродинамический режимы эксплуатации трубы измеряются в месте входа газохода и на отметках отбора проб материалов стволов (7.15).

Отбор проб для химического анализа газов производят в месте входа газохода и на отметках в 1/3 высоты трубы от ее основания.

**7.19** Проведение необходимых замеров требует наличия следующих приборов:

потенциометра, хромелькопелевых термопар, длиннохвостового термометра, микроманометра в

**8.15** В связи с возрастающей по требованиям экологии степенью очистки эвакуируемых через трубы отходящих газов значительно снижается их температура, чему в немалой степени способствуют и меры по утилизации тепла.

Как следствие, тяга трубы резко падает и возникает необходимость установки дымососа, создающего положительное давление, благодаря чему неоднократно возрастает фильтрация конденсата через кирпичную или бетонную футеровку на наружную поверхность ствола, ведущая к негативным последствиям.

Это следует учитывать, модернизируя проект и предусматривая при проведении ремонта монтаж газоотводящего ствола из металла или конструкционных пластмасс.

**8.16** Работам по восстановлению разрушенного оголовка промышленной трубы должны предшествовать меры безопасности, обеспечивающие соответствующее ограждение территории и исключение возможности падения кирпича, кусков бетона или элементов защитного колпака в зоне подъема ремонтников.

**8.17** Разборку поврежденного оголовка следует проводить до уровня ствола с проектными прочностными характеристиками, сбрасывая материалы от разборки внутрь трубы. При восстановлении кирпичного оголовка следует использовать глиняный кирпич марки не ниже 125, кислотоупорный кирпич и раствор марки не ниже 100.

При восстановлении металлического оголовка обязательно устройство его изоляции с укрытием ее конструкцией из алюминиевого, стального и пластмассового листа для предотвращения ветрового разрушения от осадков и агрессии окутывания.

Сварку конструкции следует проводить электродами, не создающими условий для электрохимической коррозии.

**8.18** Разборку значительного по высоте участка железобетонной, кирпичной или сборной железобетонной трубы целесообразно проводить методом направленного взрыва. В этом случае радиус сектора предполагаемого падения должен быть не менее полуторной высоты демонтируемой части, а радиус противоположного сектора — не менее 15 м.

Эти работы выполняются специализированной организацией по проекту производства работ, согласованному с органами Госгортехнадзора.

Ремонт металлических труб большой высоты целесообразно проводить с использованием вертолета.

**8.19** Вывод трубы из эксплуатации производит дирекция предприятия-владельца на основании заключения специализированной организации, проводившей обследование, и результатов комплексного ее расчета с учетом фактического состояния (7.10), оформляя его приказом, определяющим, наряду с технологическими мероприятиями, сроки демонтажа и исполнителя работ.

Работы по демонтажу труб должны выполняться специализированной организацией по проекту производства работ, согласованному с органами Госгортехнадзора.

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К МАТЕРИАЛАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ПРИ РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ, И МЕТОДАМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ**

**9.1** Все материалы, изделия и конструкции, применяемые при ремонтных работах на трубах, должны соответствовать требованиям организации, разработавшей проект на сооружение трубы.

**9.2** В случаях изменений технических условий или ГОСТов на материалы, изделия и конструкции, заложенные в первоначальном проекте ко времени проведения ремонта трубы, следует либо согласовать их с проектной организацией, либо применить аналогичные с более высокими свойствами.

**9.3** При изменениях ко времени проведения ремонта трубы первоначальных технологических параметров ее эксплуатации или выявления к этому сроку неудачных элементов, узлов или деталей корректировка проекта должна выполняться специализированной организацией по согласованию с владельцем.

**9.4** При комплектации материалов для ремонта трубы следует руководствоваться следующими основными принципами:

состав бетона, наносимого методом заливки, должен быть идентичным уложенному в первоначальную конструкцию, однако фракции его не должны превышать 30 % минимальной толщины вновь наносимого слоя;

при ремонте бетона методом торкретирования состав сухой смеси должен максимально соответствовать уложенному в первоначальную конструкцию. Однако, ввиду мелкой фракции заполнителя, для получения требующихся прочностных характеристик расход цемента возрастет на 20 — 30 %. Окончательный подбор состава определяется по критериям прочности и адгезии при минимуме отскока;

для ручного восстановления участков отслоившегося бетона следует использовать цементно-песчаные растворы с дисперсиями из синтетических смол;

трещины в железобетонных или кирпичных конструкциях ствола трубы раскрытием до 30 мм следует ликвидировать методом инъекции их раствором из песка и цемента на эпоксидной смоле;

в кирпичных стволах трещины раскрытием более 30 мм тщательно расчистить, дефектные кирпичи удалить и выбранную часть кладки заделать, выполняя перевязку со старой кладкой. Ремонт следует выполнять последовательными участками высотой не более 1 м снизу вверх, используя кирпич

Представители государственных инспектирующих организаций имеют право участия в работе комиссии без предварительного оформления приказом.

**10.5** Как правило, трубы принимаются в эксплуатацию в целом.

Возможность поэтапной приемки по мере завершения отдельных технологических ремонтных комплексов должна быть особо оговорена в договоре между сторонами.

**10.6** Заказчик производит приемку трубы по результатам проверок, осмотров, измерений, контрольных испытаний и рассмотрения промежуточных документов, представленных исполнителями работ, подтверждающих соответствие объекта утвержденным правилам, нормам, стандартам и проектным требованиям.

**10.7** Решение приемочной комиссии оформляется актом, составляемым в трех экземплярах по форме, предусмотренной СНиП 3.01.04-87.

К акту по описи должны быть приложены следующие документы:

полный комплект рабочих чертежей с внесенными изменениями и документами, подтверждающими изменения;

акты на скрытые работы;

паспорта и сертификаты на примененные материалы, изделия, конструкции;

акты испытаний контрольных образцов бетона;

акты выполнения антикоррозионных, теплоизоляционных и футеровочных работ;

журналы производства работ, подготовки панелей, подвесок и металлоконструкций;

акты поузловой приемки элементов трубы;

перечень недоделок с указанием сроков их устранения.

Один экземпляр акта приемки с подлинными документами должен храниться в техническом архиве предприятия-владельца, один — в ремонтной организации.

**10.8** Трубы после проведения текущего ремонта могут приниматься лицом, ответственным на предприятии за их эксплуатацию.

**10.9** Трубы, запускаемые в работу после ремонта, должны быть предварительно просушены и прогреты в соответствии с требованиями РТМ 26-87.

**10.10** Сушку и прогрев трубы допускается производить посредством сжигания в ее зольнике или примыкающем газоходе любого вида топлива с последующим постепенным включением обслуживаемых теплотехнических агрегатов.

Сжигание топлива непосредственно на поду зольника может быть допущено только в начальный период сушки. В дальнейшем топливо следует сжигать в газоходе.

Сжигание угля следует производить только в жаровнях.

**10.11** Выбор температурных режимов и методов сушки и разогрева труб после завершения работ по их ремонту следует производить в зависимости от конструкции трубы, времени года, объема выполненных работ и начальной температуры ствола и футеровки.

**10.12** При остановке трубы летом на срок более 10 сут ее нагрев до рабочей температуры следует осуществлять со скоростью не более 10 °С в час.

При остановке трубы зимой на срок более 4 сут нагрев следует осуществлять со скоростью не более 5 °С в час.

**10.13** При совмещении сушки трубы с сушкой футеровки и обмуровки теплотехнического агрегата продолжительность сушки трубы увеличивается на 2 — 3 сут по сравнению с периодом сушки теплотехнического агрегата ввиду необходимости удаления влаги, испарившейся из футеровки и сконденсировавшейся на внутренней поверхности трубы.

**10.14** Режим сушки и разогрева трубы следует контролировать по температуре отходящих газов, измеряемой с помощью термопар или удлиненных ртутных термометров на высоте от 3 до 5 м над вводом теплоносителя и на расстоянии не более 100 мм от внутренней поверхности трубы.

**10.15** Процесс сушки и разогрева трубы следует контролировать круглосуточно, фиксируя в журнале наблюдений через каждый час температуру отходящих газов и наружного воздуха, а также разрежение в трубе.

## **11 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИЯМ, ВЫПОЛНЯЮЩИМ РАБОТЫ В СООТВЕТСТВИИ С НАСТОЯЩИМИ ПРАВИЛАМИ**

**11.1** Организации, выполняющие работы по обследованию и ремонту труб, должны пройти аккредитацию и иметь соответствующую лицензию.

**11.2** Организация, выполняющая обследование труб, должна иметь в своем составе специализированное подразделение, укомплектованное работниками, прошедшими профессиональное обучение, медицинскую комиссию на предмет допуска к верхолазным работам и имеющими стаж практической работы в области трубостроения не менее трех лет.

Руководитель подразделения должен иметь высшее профессиональное образование и стаж самостоятельной работы по специальности не менее пяти лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПАСПОРТ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

Дымовая \_\_\_\_\_ труба  
(кирпичная, железобетонная, металлическая)  
H (высота от уровня земли) \_\_\_\_\_ d<sub>o</sub> (диаметр выходного отверстия) \_\_\_\_\_  
для \_\_\_\_\_  
(наименование нагревательных устройств или котлоагрегатов)  
Предприятие \_\_\_\_\_  
(наименование)  
Дымовая труба сооружена: ствол \_\_\_\_\_  
(наименование организации)  
Футеровка (газоотводящие стволы) \_\_\_\_\_  
(наименование организации)  
Фундамент \_\_\_\_\_  
(наименование организации)  
по проекту \_\_\_\_\_  
(№ проекта трубы, фундамента и наименование организации)  
Составлен «\_\_» \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.  
Заказчик \_\_\_\_\_  
(подпись)  
Ген. подрядчик \_\_\_\_\_  
(подпись)

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) антикоррозийная защита ствола \_\_\_\_\_
  - д) футеровка и теплоизоляция \_\_\_\_\_  
(газоотводящие стволы)
  - е) антикоррозийная защита футеровки \_\_\_\_\_
2. Дата приемки:
  - а) фундамента \_\_\_\_\_
  - б) трубы \_\_\_\_\_
3. Дата ввода трубы в эксплуатацию \_\_\_\_\_
4. Нагревательные устройства и котлоагрегаты, подключенные к трубе, их производительность, очередность ввода \_\_\_\_\_
5. Температура дымовых газов, поступающих в трубу (выше газохода, в числителе — по проекту, в знаменателе — фактическая) \_\_\_\_\_
6. Характеристика дымовых газов: \_\_\_\_\_  
(вид сжигаемого топлива)
  - а) степень агрессивного воздействия \_\_\_\_\_
  - б) влажность \_\_\_\_\_
  - в) зольность, г/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
  - г) объем V, м<sup>3</sup>/с \_\_\_\_\_
  - д) температура точки росы \_\_\_\_\_
7. Характеристика грунта под трубой \_\_\_\_\_
8. Верхний и нижний уровни расположения грунтовых вод от поверхности земли, м \_\_\_\_\_
9. Давление на грунт в основании трубы, МПа (кгс/см<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_

Подпись лица, сдающего  
исполнительную документацию \_\_\_\_\_

Подпись лица, ответственного  
за эксплуатацию \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ЖУРНАЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБЫ

$H$  \_\_\_\_\_  $d_o$  \_\_\_\_\_

предприятия \_\_\_\_\_

#### I. Регистрация проведения обследований

Вид обследования	Наименование организации-исполнителя	Номер договора	Дата окончания работы	Подпись ответственного лица

#### II. Сведения о проведении ремонтных работ

Наименование работы	Наименование организации-исполнителя	Номер договора	Время проведения работы	Подпись ответственного лица

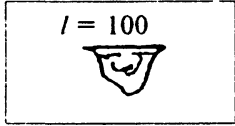
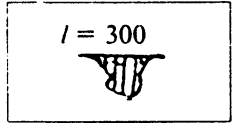
#### III. Сведения об изменении режима работы

Дата	Характеристика подключенного или отключенного теплотехнического агрегата	Характеристика изменений режима		Подпись ответственного лица
		состав дымовых газов	температура в трубе	

**Примечание** — Вся исполнительная документация по разделам I-III хранится в техническом архиве предприятия и журнале эксплуатации промышленной трубы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Условные обозначения	Дефекты труб и повреждения	Определение
	Подтеки конденсата без признаков выщелачивания	Следы фильтрации влаги, 100 см — максимальная ширина дефекта
	Подтеки конденсата с признаками выщелачивания	Следы фильтрации влаги и отложения солей; 300 мм — максимальная ширина дефекта

	Глубокое разрушение	Разрушение стенки ствола или футеровки на глубину более 1/4 кирпича в кладке, проникающее за расположение арматуры в бетоне. Цифрой показана максимальная глубина разрушения, мм
	Крупнопористый бетон и бетон с низкой прочностью	Бетон недостаточно провибрированный или с прочностью менее 100 кгс/см <sup>2</sup>
	Нарушение болтового крепления	Болтовое крепление непригодно для дальнейшей эксплуатации
	Поврежденный молниеприемник	Поврежден молниеприемник или нарушена молниезащита трубы

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Д

##### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ SO<sub>2</sub> SO<sub>3</sub> И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВ

Дымовые газы объемом 120 — 150 л засасываются паровым инжектором через 4 последовательно соединенные колбы.

Перед инжектором устанавливается реометр для замера количества газов. Первая колба наполовину объема заполняется смесью из 50 % воды и 50 % изобутилового спирта для предотвращения окисления SO<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub>. В этой колбе определяется количество SO<sub>3</sub> в дымовых газах. Вторая колба пустая. Третья и четвертая колбы наполовину заполняются 10 %-ным раствором перекиси водорода.

В этих колбах SO<sub>2</sub> окисляется в SO<sub>3</sub> и определяется SO<sub>3</sub>, которое пересчитывается на SO<sub>2</sub>.

После забора дымовых газов производится в течение 2 ч продувка азотом через первую колбу (для удаления SO<sub>2</sub> из первой колбы).

Относительная влажность дымовых газов определяется психрометрическим методом и для контроля обязательно весовым методом путем засасывания дымовых газов пылесосом через хлористый кальций или пятиокись фосфора.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Е

##### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧКИ РОСЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

Температура точки росы дымовых газов определяется непосредственно измерением с помощью прибора, основанного на принципе Джонстона.

Действие прибора для определения температуры точки росы основано на измерении термпарой температуры конденсации содержащихся в дымовых газах водяных паров, смешанных с серым ангидридом SO<sub>3</sub>. Отсчет показания прибора производится в момент резкого уменьшения сопротивления пленки конденсата между двумя электродами, впаянными в наружную поверхность стеклянного конденсирующего колпачка, установленного в газоходе датчика.

Измерение прибором температуры точки росы производится в такой последовательности:

1 Присоединяют к термпаре датчика компенсационные провода от зажимов переносного потенциометра.

9 — сополимер акрила и метакрилата;  
 10 — ненасыщенный полиэфир;  
 11 — эпоксидная смола;  
 12 — полиуретан

+ — устойчивы;  
 0 — ограниченно устойчивы;  
 — — неустойчивы

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### СОПРОТИВЛЕНИЕ ПОКРЫТИЙ ПАРОВОЙ ДИФфуЗИИ

Материал	Относительная влажность 0—50 %	Относительная влажность 50—100 %
1. Дисперсионные шпатлевки:		
ацетат пропионовой кислоты + гранулят	1100	50
акрилат стирола + известняк	640	10
акрилат стирола + кварцевый песок	130	5
шпатлевка, укрепленная тканью	200	50
2. Краски для наружных работ:		
раствор каучукового латекса	24000	22000
дисперсия каучукового латекса	12500	200
краска с дисперсионным наполнителем	400	100
поливинилакрилатная дисперсионная	960	160
одноблочная кремнийсодержащая	110	70
двублочная кремнийсодержащая	190	80
пигментированная дисперсия с эпоксидной смолой	2160	120
3. Битумные лаки:		
битумная эмульсия, заполненная волокном	41500	200
раствор дегтя и смолы	96000	43000
заполненный раствор битума	182000	112000
4. Синтетические вещества:		
эпоксидная смола с растворителем	225000	94000
эпоксидная смола без растворителя	87000	44000
полиуретановые смолы	25000	15000
катализированный каучук в бутиле	450000	350000
раствор поливинилакрилата без пигмента	3000	2000
двублочный полиуретан без пигмента	24000	16000
хлорсодержащий каучук без пигмента	150000	90000
5. Лаки на льняном масле:		
пигмент — диоксид титана ОКП — 10 %	19300	6800
пигмент — оксид цинка ОКП — 18 %	19300	6800
6. Эпоксидамиды:		
пигмент — диоксид титана ОКП — 12 %	90000	42000
пигмент — тяжелый шпат ОКП — 23 %	111000	41000
пигмент — тяжелый шпат ОКП — 30 %	148000	42000
7. Растворы битума:		
без пигмента	93000	107000
пигмент анода ОКП — 32 %	275000	49000
пигмент анода ОКП — 45 %	227000	26000
8. Цементный раствор М 50-100	58	19
<i>Примечание</i> — ОКП — объемная концентрация пигмента.		

труб