

ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЫМОВЫХ ТРУБ

ООО «ТехноГарант»,
г. Магнитогорск

Афанасьев Дмитрий Алексеевич
Эксперт отдела экспертизы промышленной безопасности

Мельников Виктор Владимирович
Эксперт отдела экспертизы промышленной безопасности

Сахинов Марат Сагитович
Ведущий эксперт отдела безопасности зданий и сооружений

Сафронов Олег Витальевич
Ведущий эксперт отдела безопасности зданий и сооружений

На подавляющем большинстве предприятий различных отраслей промышленности и коммунального хозяйства страны проблемам надежности металлических дымовых труб и организации их эксплуатационно-ремонтного обслуживания не уделялось должного внимания. Важно отметить такой факт, что среди всех типов труб большинство аварий приходится именно на металлические дымовые трубы.

Необходимость в проведении экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) металлических дымовых труб регламентируется Федеральным законом от 21.07.97 №116-ФЗ [1]. При проведении ЭПБ осуществляется комплексное обследование состояния конструкции дымовой трубы и ее составных частей (основные типы металлических дымовых труб приведены на рис. 1) с целью определения соответствия объекта экспертизы предъявляемым требованиям промышленной безопасности.

В публикациях специалистов Ростехнадзора [9] отмечается, что основными проблемами при организации надзора за безопасностью дымовых промышленных труб явились:

- отсутствие технической документации на промышленные дымовые трубы;
- отсутствие должного контроля и четко организованной системы надзора за состоянием сооружений в части их безопасной эксплуатации непосредственно на предприятиях: даже если у них есть службы технического надзора, отвечающие за безопасное состояние труб, то, как правило, не имеется необходимых нормативных документов, специалистов необходимой квалификации;
- отсутствие достаточной нормативной базы;
- непонимание, недооценка со стороны владельцев труб важности проведения профилактических мероприятий в ходе их эксплуатации.

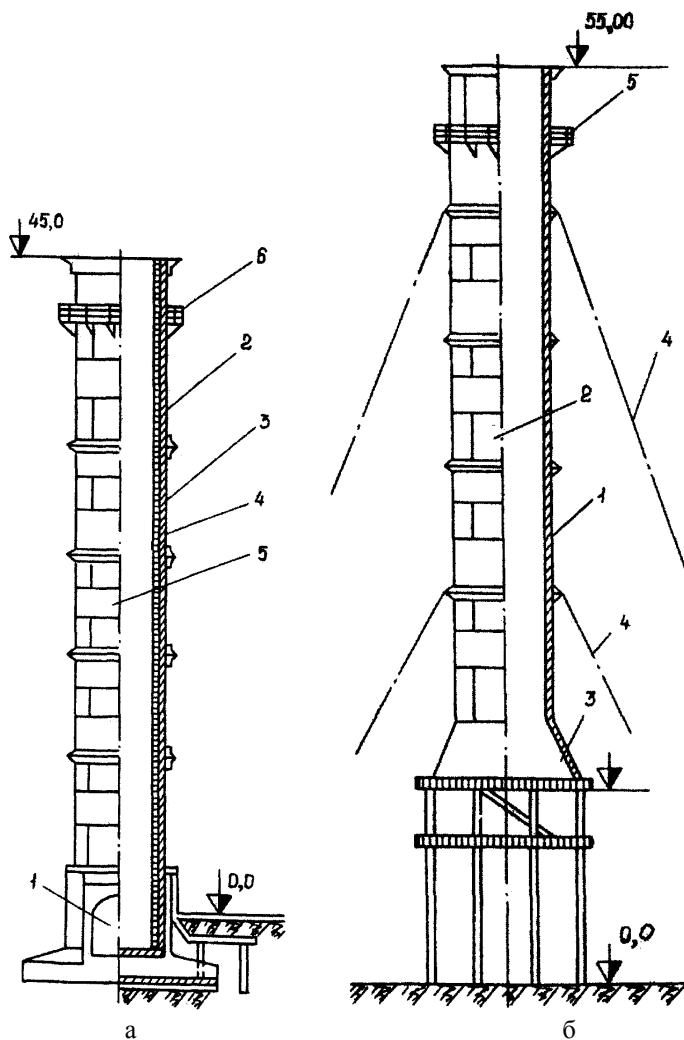


Рис. 1. Основные типы металлических дымовых труб:

- а – конструктивная схема отдельно стоящей металлической дымовой трубы
 (1 – ввод газоходов; 2 – металлический ствол; 3 – футеровка;
 4 – теплоизоляция; 5 – царга; 6 – светофорная площадка);
 б – металлическая дымовая труба на конструкции котла
 (1 – металлический ствол; 2 – царга; 3 – опора трубы; 4 – вантовая оттяжка;
 5 – светофорная площадка)

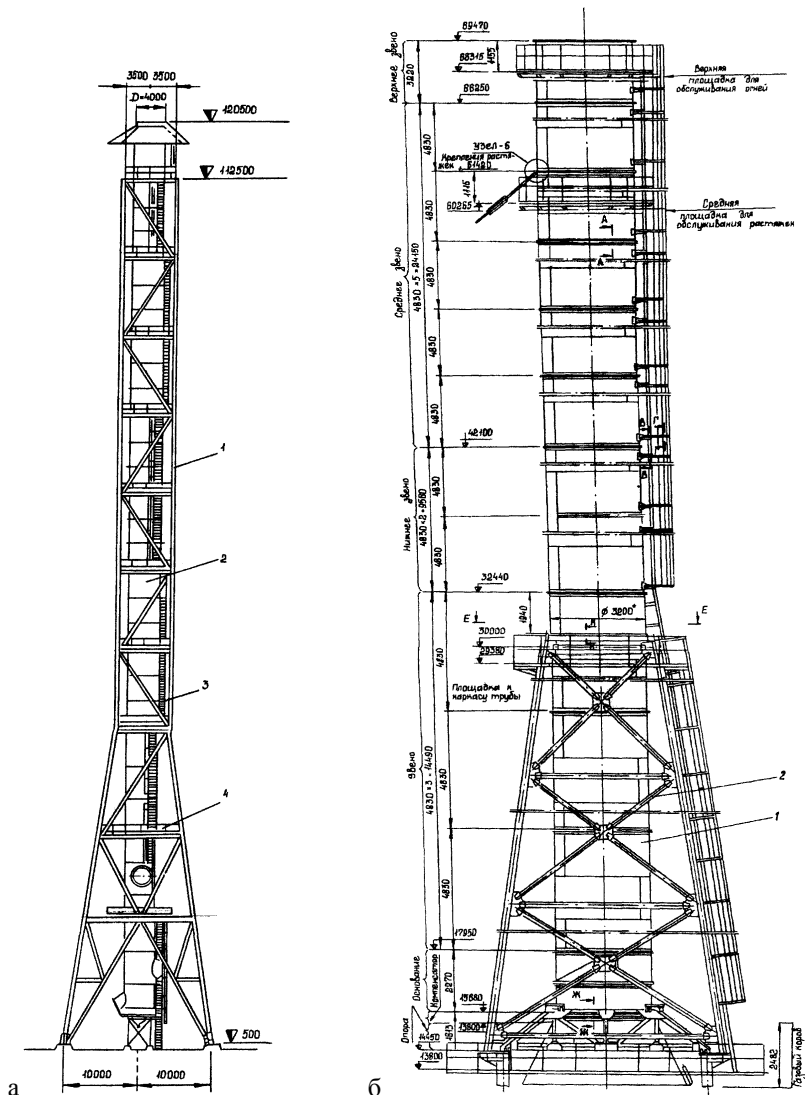


Рис. 2. Основные типы металлических дымовых труб:

- а – дымовая труба со стальным несущим каркасом (1 – несущий стальной каркас; 2 – стальной газоотводящий ствол; 3 – ходовая лестница; 4 – площадка);
 б – дымовая труба со стальным несущим каркасом на конструкции котла (1 – металлический ствол; 2 – несущий каркас)

К данному перечню вопросов можно добавить отмену с 30.08.2014 г. ПБ 03-445-02 «Правил безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб» (действовали с 03.12.2001 г.) [7]. Однако металлические трубы как были, так и остались, а вопросы обеспечения безопасности и надежности их эксплуатации как никогда являются актуальными. Металлические стволы дымовых труб обладают одной серьезной особенностью – они подвержены постоянной коррозии.

В настоящее время для проведения ЭПБ металлических дымовых труб используется следующая нормативно-техническая документация:

- Правила проведения экспертизы промышленной безопасности [2];
- Методические указания по обследованию дымовых и вентиляционных промышленных труб [3];
- Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания и ремонта промышленных дымовых и вентиляционных труб [4];
- Руководство по эксплуатации промышленных дымовых и вентиляционных труб [5];
- Положение о порядке продления сроков безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах [6].

Сейчас, в основном, проводится экспертиза труб, имеющих солидный возраст: металлических, построенных лет 15 назад; железобетонных – более 25 лет назад; кирпичных – более 30 лет назад [8]. По отечественному и зарубежному опыту экспертной оценки состояния труб, через 10 лет эксплуатации около 50% труб нуждаются в поддерживающем ремонте, а через 20 лет почти 50% труб нуждаются в капитальном ремонте.

Планируя ЭПБ металлических дымовых труб, необходимо знать, что ЭПБ проводят в случаях:

- а) на вновь построенную дымовую трубу через год после пуска в эксплуатацию и далее через 5 лет при высоте трубы 60 м и более или через 10 лет при высоте трубы менее 60 м. Последующие экспертизы проводятся через 5 лет, если иное не установлено предыдущей ЭПБ;
- б) при проведении капитального ремонта, реконструкции, консервации и расконсервации дымовой трубы;
- в) в случае возникновения аварии на объекте, последствия которой могут отразиться на безопасной эксплуатации дымовой трубы;
- г) при выявлении в процессе эксплуатации повреждений и дефектов, с категорией опасности «А» и «Б»;
- д) после стихийных бедствий (наводнения, землетрясения, пожары и др.), приведших к повреждениям с категорией опасности «А» и «Б».

Категории опасности металлических дымовых труб разделены по следующим признакам:

«А» - дефекты и повреждения основных несущих конструкций труб, представляющие непосредственную опасность их разрушения (недопустимые по нормам крены и искривления стволов, выкол и отслоение защитного слоя бетона с выгибом стержней вертикальной арматуры на участках более 1 м по окружности, разрушения (расслоения) кирпичной кладки ствола на глубину более 20 мм, раствора – более 40 мм, обрушения участков футеровки более 1 м², местные прогибы металлических труб, выходящие за пределы нормативов, срез болтов в местах соединения царг и др.).

«Б» - дефекты и повреждения труб, не представляющие при их обнаружении непосредственной опасности разрушения их несущих конструкций, но способных в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в категорию «А».

«В» - дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на основные несущие конструкции труб (повреждения ходовых лестниц, светофорных площадок, ограждений и др.).

ЭПБ проводит экспертная организация, имеющая лицензию Ростехнадзора на соответствующий вид деятельности. Непосредственно до начала выполнения каких-либо работ экспертная организация разрабатывает Программу комплексного обследования технического состояния металлической дымовой трубы (далее Программу). Разработанная программа должна предусматривать выполнение комплекса мероприятий, включающих в себя: сбор и анализ имеющейся технической, исполнительной и эксплуатационной документации, определение фактических условий воздействия на трубу и их анализ, обследование конструкций трубы с целью выявления дефектов, повреждений и оценки ее технического состояния, определение остаточного ресурса и необходимых компенсирующих мероприятий для ее дальнейшей безопасной эксплуатации. Программа согласовывается с Заказчиком экспертизы.

Переходя непосредственно к процессу проведения экспертизы, необходимо отметить, проведение следующих обязательных мероприятий:

– рассмотрение фактических условий эксплуатации дымовой трубы при воздействии температуры и состава отводимых газов при максимальном и минимальном режиме работы, общей загазованности территории и др.;

- осмотр дымовой трубы с уровня земли с применением оптических приборов для определения состояния наружной поверхности ствола трубы, отмоксти, ходовых лестниц, светофорных площадок и др. По результатам осмотра определяется возможность использования ходовой лестницы и светофорных площадок для дальнейшего безопасного обследования трубы;
- определение крена ствола дымовой трубы;
- наружное обследование технического состояния ствола дымовой трубы и ее металлоконструкции;
- внутреннее обследование технического состояния ствола дымовой трубы;
- обследование технического состояния основания и фундамента. Обследование проводится при выявлении крена ствола трубы больше допустимых норм, трещинах и других повреждениях конструкции фундамента.
- проверка соответствия фактического режима эксплуатации трубы проектным требованиям;
- расчет несущей способности ствола и конструкций с учетом выявленных дефектов и повреждений. Расчет выполняется в случае выявления дефектов и повреждений категории опасности «А» или «Б», способное быстро развиться до категории «А».

При проведении ЭПБ большое значение имеет информация, получаемая из материалов осмотров труб лицами, ответственными за их эксплуатацию. Она позволяет понять последовательность появления и динамику развития дефектов. Однако часто они проводятся формально для отчётности и не несут никакой информации. Ниже приведены наиболее распространённые опасные дефекты, на которые надо обращать внимание при осмотрах:

- крен ствола (наиболее часто встречаемый дефект у металлических труб);
- нарушение антикоррозионной защиты и коррозионный износ металлоконструкций трубы и растяжек, потеря несущей способности и устойчивости ствола трубы;
- осадки фундамента (очень опасный дефект, если имеется динамика его развития, и трудно устранимый);
- деформация или отсутствие отдельных элементов пространственного решетчатого каркаса, повреждение элементов подвески и раскрепления газоотводящего ствола;
- деформации анкерных болтов, отсутствие на них гаек;

- состояние вантовых растяжек, узлов их крепления к стволу трубы и анкерным фундаментам;
- отсутствие или неисправность натяжных устройств, провис растяжек;
- отсутствие анкерных фундаментов или использование в качестве них заглублённых в грунт отрезков металлопроката;
- нарушение целостности металлического ствола (наличие прогаров, разрушений, вмятин и выпучиваний);
- отсутствие компенсатора и нарушение герметичность узла присоединения газохода к стволу;
- изгиб ствола (как правило, наблюдается выше места крепления к стволу растяжек).

Примеры характерных дефектов и повреждений металлических дымовых труб, выявляемые специалистами при проведении ЭПБ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Дефекты и повреждения металлических дымовых труб

Дефект или повреждение	Причина возникновения дефекта или повреждения. Категория опасности
 <p style="text-align: center;">Точечная коррозия стенки ствола со сквозным разрушением</p>	<p>Причина повреждения: наличие богатого содержания серы в отводимых дымовых газах и конденсатов, образованных в результате перепадов температур и большой влажности воздуха (сернокислотная коррозия). Категория опасности: «А»</p>

Продолжение табл. 1

Дефект или повреждение	Причина возникновения дефекта или повреждения. Категория опасности
 <p data-bbox="232 767 553 823">Коррозия металлоконструкции промежуточной площадки</p>	<p data-bbox="678 509 925 533">Причины повреждения:</p> <ul data-bbox="678 539 960 671" style="list-style-type: none"> - частичное разрушение защитного покрытия; - коррозия металла по причине атмосферного воздействия. <p data-bbox="678 678 949 702">Категория опасности: «В»</p>
 <p data-bbox="217 1286 568 1339">Трещина опорной стойки ходовой лестницы</p>	<p data-bbox="678 1050 925 1074">Причины повреждения:</p> <ul data-bbox="678 1080 960 1158" style="list-style-type: none"> - низкое качество металла; - образование трещины под действием нагрузки. <p data-bbox="678 1165 949 1189">Категория опасности: «Б»</p>

Окончание табл. 1

Дефект или повреждение	Причина возникновения дефекта или повреждения. Категория опасности
 <p data-bbox="210 775 577 799">Сквозное разрушение сварного шва</p>	<p data-bbox="680 491 925 515">Причины повреждения:</p> <ul data-bbox="680 520 975 651" style="list-style-type: none"> - некачественная сварка шва при выполнении монтажа дымовой трубы; - низкое качество выполненных работ. <p data-bbox="680 655 953 679">Категория опасности: «А»</p>
 <p data-bbox="269 1214 518 1265">Частичное разрушение маркировочной окраски</p>	<p data-bbox="680 943 925 967">Причины повреждения:</p> <ul data-bbox="680 971 975 1129" style="list-style-type: none"> - неудовлетворительная подготовка поверхности металла к нанесению маркировочного покрытия; - низкое качество выполненных работ. <p data-bbox="680 1134 953 1158">Категория опасности: «В»</p>
<p data-bbox="216 1334 568 1385">Увеличение крена дымовой трубы больше допустимых норм</p>	<p data-bbox="680 1294 964 1398">Причина повреждения: неравномерная осадка фундамента вследствие деформации грунта</p> <p data-bbox="680 1402 953 1426">Категория опасности: «А»</p>

Выводы:

1. Из всех типов дымовых труб металлические дымовые трубы являются наиболее чувствительными к неправильной эксплуатации. Характерным повреждением металлических дымовых труб является коррозионный износ стенок ствола трубы и ее металлоконструкции.

2. Своевременно и качественно проведенная ЭПБ обеспечивает надёжную и безопасную эксплуатацию металлических дымовых труб.

Библиографический список

1. Федеральный закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ (с изменениями).
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». Утв. Приказом Ростехнадзора от 14.11.2013 №538 (ред. от 03.07.2015).
3. РД 03-610-03. Методические указания по обследованию дымовых и вентиляционных промышленных труб.
4. СП 13-101-99. Правила надзора, обследования, проведения технического обслуживания и ремонта промышленных дымовых и вентиляционных труб.
5. Руководство по эксплуатации промышленных дымовых и вентиляционных труб. Утвержден комитетом РФ по металлургии 07.02.1993 г.
6. РД 03-484-02. Положение о порядке продления сроков безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах.
7. ПБ 03-445-02. Правила безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 03.12.2001 №56.
8. Вербицкий Л.В. Вопросы, возникающие в ходе экспертизы и при эксплуатации промышленных труб на опасных производственных объектах. консервации дымовых и вентиляционных промышленных труб // Промышленная безопасность дымовых и вентиляционных промышленных труб / ред.кол.: Н.Х. Абдрахманов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. С.62-71.
9. Егоров А.А. О результатах надзорной деятельности управления по обеспечению безопасной эксплуатации дымовых и вентиляционных труб // Промышленная безопасность дымовых и вентиляционных промышленных труб / ред.кол.: Н.Х. Абдрахманов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. С.31-34.