

Рис. 2. Примеры обледенения труб в результате перехода на природный газ

Ситуацию усугубляет работа труб в непроектном режиме.

В последние годы из-за спада промышленного производства значительная часть предприятий вынуждена функционировать с незагруженными производственными мощностями.

Снижение риска подобных представленных аварий возможно при проведении регулярной профессиональной диагностики технического состояния дымовых труб и своевременном и профессиональном решении вопроса их дальнейшей эксплуатации (ремонт, капитальный ремонт) или демонтажа, если срок эксплуатации подходит к концу. В настоящее время высота дымовых труб достигает 420 м, большинство из них в России построено по технологии, позволяющей безопасную эксплуатацию в течение 50 лет.

irts@bk.ru

Материал поступил в редакцию 8 октября 2015 г.

УДК 697.85

© Коллектив авторов, 2015

Дымовые промышленные трубы. Типовые конструкции, их достоинства и недостатки

А.И. Пашечко,

С.Г. Деркач,

В.А. Кравчук,

И.И. Федотенкова

эксперты ЗАО «НПО «СРЭ»

В.М. Жоров

эксперт «ИТЦ «ИРТС»

Е.А. Подлесняк,

О.А. Рудых

эксперты ООО «СИБДИЭКС»

Описаны виды дымовых труб, приведены особенности конструкции, достоинства и недостатки различных видов дымовых труб.

Ключевые слова: промышленные трубы, конструкция труб, ствол, царги, высота трубы.

Материал и конструктивное решение стволов промышленных труб выбирают, исходя из технико-экономических обоснований и технологических параметров обслуживаемых агрегатов, с учетом экологических проблем и климатических особенностей места сооружения трубы.



Наибольшее распространение на территории Российской Федерации получили следующие типы труб: сборные железобетонные, металлические, кирпичные, железобетонные.

Преимущества и недостатки разных конструкций дымовых труб

Сборные железобетонные трубы

Основная особенность конструкции сборных железобетонных труб (рис. 1, 2) — применение для изготовления царг жаростойкого бетона на базе шамотных составляющих и портландцемента, что обеспечивает возможность работы труб без футеровки при температуре отводимых газов до 250 °С. Трубы выполняют из железобетонных царг заводского изготовления (рис. 3). Высота таких труб, как правило, 30, 45 и 60 м. Для труб высотой более 30 м для защиты внутренней поверхности используют торкрет-бетон толщиной 25–30 мм. Для соединения царг между собой используют высокопрочные шпильки (10 шт. при высоте до 30 м или 16 шт. при большей высоте) (рис. 4). Ниши высокопрочных шпилек и стыки царг уплотняют и герметизируют жаропрочным бетоном.



Рис. 1. Сборная железобетонная труба



Рис. 2. Общий вид сборной железобетонной трубы

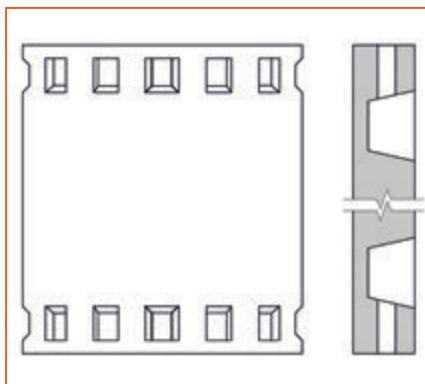


Рис. 3. Конструкция железобетонной царги

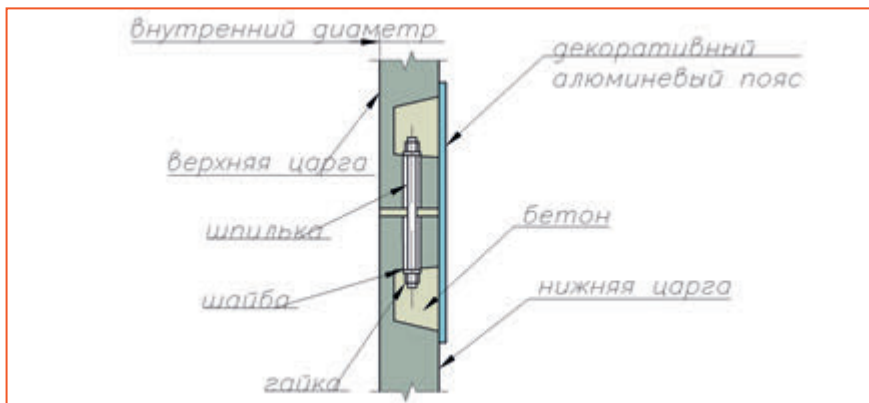


Рис. 4. Конструкция стыка царг сборной железобетонной трубы

Изготовление секций в заводских условиях значительно улучшает их качество и упрощает монтаж трубы, однако этот тип труб имеет и свои конструктивные и эксплуатационные недостатки:

- разрушение заполнителя ниш;
- разрушение уплотнения стыков царг;
- коррозия высокопрочных шпилек;
- плохая ремонтпригодность и т.д.

Применение жаропрочного бетона с шамотным наполнителем приводит к интенсивному разрушению в случае образования конденсата.

Металлические трубы

Конструктивные особенности металлических стволов (рис. 5) — простота их конструкции, невысокая (по сравнению с кирпичными и железобетонными) масса и технологическая доступность монтажных работ. Также к достоинствам металлических стволов можно причислить их высокую газоплотность, отсутствие фильтрации конденсата через стенки ствола, что обеспечивает их работу со значительными давлением и скоростью газа.

В качестве основных недостатков можно назвать непродолжительный срок эксплуатации (10–15 лет), высокую теплопроводность материала ствола и низкую коррозионную стойкость материала к сернистым соединениям, содержащимся в газе и конденсате, а также ограничение их высоты из-за воздействия ветровых нагрузок, значительно увеличивающихся с увеличением высоты.

Однако в последние годы металлические трубы разных конструкций приобретают все большую популярность. Связано это с появлением новых технологий производства, позволяющих повысить коррозионную стойкость материалов и (или) их защитных покрытий, и современных методов и способов монтажа металлоконструкций, позволяющих возводить трубы высотой до 160 м. Одна из последних таких труб возведена в Норильском промышленном районе.



Рис. 5. Примеры металлических труб

Кирпичные трубы

Кирпичные трубы (рис. 6) выполняются из специального трубного кирпича пластического прессования. Поскольку производство кирпича происходит в заводских условиях, то эксплуатационная надежность кирпичных труб самая высокая. Расчетный срок эксплуатации кирпичных труб — 100 лет. До сих пор на территории Российской Федерации встречаются действующие трубы, время постройки которых датировано XIX в. (1880 г., Меленковский льняной комбинат, Владимирская обл.).



Рис. 6. Примеры кирпичных труб

Железобетонные монолитные трубы

Несущие стволы железобетонных монолитных труб (рис. 7) выполняют методом непрерывного бетонирования в скользящей опалубке и посекционного бетонирования. Этот метод не нашел у нас широкого распространения из-за технологической сложности производственного процесса.



Рис. 7. Примеры железобетонных монолитных труб

Дымовые трубы из кирпича по условиям экономической целесообразности обычно не превышают 100 м.

Самая высокая кирпичная труба высотой 178 м, ныне уже не действующая, находится в США. На территории России встречаются кирпичные трубы высотой до 150 м. Трубы больших высот обычно сооружают из монолитного железобетона. Первые железобетонные трубы появились в начале XX в. В России первая железобетонная коническая труба высотой 150 м была сооружена в 1945–1946 гг. на комбинате «Печенганикель» с применением импортного оборудования. На сегодняшний день самая высокая в мире дымовая труба высотой 420 м сооружена в 1988 г. на Экибастузской ГРЭС.

Основными выбросами от промышленных предприятий являются окись углерода, окислы азота, сернистый ангидрид, аммиак, пыль от неорганических производств, органические вещества, сероводород, сероуглерод, хлористые и фтористые соединения и др.

Наличие в воздухе соединений серы ускоряет процессы коррозии металлов, разрушения зданий, сооружений, ухудшает качество промышленных изделий и материалов. Установлено, например, что в промышленных районах сталь ржавеет в 20, а алюминий разрушается в 100 раз быстрее, чем в сельской местности.

Большинство железобетонных монолитных труб на территории бывшего Советского Союза выполнены методом посекционного бетонирования. Слабым звеном являются швы бетонирования и низкое качество материалов.

Сравнительная стоимость кирпичных и железобетонных труб зависит от высоты трубы, диаметра устья, температуры и агрессивности отводимых газов. С увеличением высоты экономическая эффективность железобетонных труб возрастает. В среднем можно считать, что стоимость труб из монолитного железобетона становится ниже стоимости кирпичных, начиная с высоты



Ранее основными видами топлива для котлоагрегатов являлся бурый уголь и мазут. В последнее время в целях борьбы с тяжелой экологической ситуацией и снижения экономических затрат на топливо в качестве основного вида топлива используется природный газ. Установлено, что если уровень загрязненности атмосферного воздуха при использовании угля принять за единицу, то сжигание мазута даст 0,6, а использование природного газа снижает эту величину до 0,2.

Дымовая труба стометровой высоты позволяет рассеивать мельчайшие вредные вещества в окружности радиусом 20 км до концентрации, безвредной для человека. Труба высотой 250 м увеличивает радиус рассеивания до 75 км. В ближайшем окружении дымовой трубы создается так называемая теневая зона, в которую совсем не попадают вредные вещества.

irts@bk.ru

Материал поступил в редакцию 8 октября 2015 г.

УДК 65.012.16

© Коллектив авторов, 2015

Об опыте работы и нерешенные вопросы в области экспертизы промышленной безопасности

Ю.В. Быльев,

ген. директор

И.Н. Лобарь,

инженер-эксперт

А.Н. Медведева,

эксперт

Ю.А. Минаев,

инженер-эксперт

Р.В. Афанасьев,

эксперт

ООО «НПП «НОБИГАЗ» (г. Ростов-на-Дону)

Представлен опыт работы по экспертизе промышленной безопасности с предприятиями в режиме одного окна. Поставлен вопрос в области обеспечения промышленной безопасности, требующий решения в рамках нормативных документов.

Ключевые слова: одно окно, промышленная безопасность, зона ветрового подпора.

Наше предприятие организовано в первый год предложения центрального аппарата Госгортехнадзора России (Ростехнадзора) о необходимости создания в регионах России экспертных организаций в области промышленной безопасности. Первоначальный состав предприятия — сотрудники госгортехнадзора, вышедшие на пенсию в отставку. В настоящее время предприятие имеет собственное помещение, аккредитованную лабораторию неразрушающего контроля, автотранспорт для выполнения работ по диагностике и экспертизе технических устройств предприятий в городах области.

Зная требования Ростехнадзора к подконтрольным предприятиям в вопросах промышленной безопасности, была поставлена задача макси-