

Это требование основывается на необходимости обеспечения достаточной жесткости сооружения.

В табл. 3 приведены данные по ограничению колебаний строительных конструкций предельно допустимым динамическим прогибом*.

Таблица 3

Частота, Гц	Амплитуда, мм	Частота, Гц	Амплитуда, мм
1	10	10	0,1
2	2,5	15	0,067
3	1,111	20	0,05
4	0,626	25	0,04
5	0,4	50	0,2
6	0,278	75	0,013
7	0,156	100	0,01

Недопустимым также считается, когда в конструкциях могут проявляться явления резонанса при совпадении частоты колебания конструкции с частотой собственных колебаний. Обычно это явление устраняется за счет изменения частоты собственных колебаний конструкции при ее усилении.

aaarostov@rambler.ru

Материал поступил в редакцию 13 октября 2015 г.

УДК 697.85

© Коллектив авторов, 2015

Дымовые и вентиляционные промышленные трубы.

История и проблемы

А.И. Пашечко,

И.И. Федотенкова

С.Г. Деркач,

В.В. Сидорович

В.А. Кравчук,

С.В. Кузнецов

эксперты ЗАО «НПО «СРЭ» и ЗАО «ИТЦ «ИРТС»

Приведены особенности, конструкция и применение дымовых труб, представлены историческая справка и описание самых высоких дымовых труб.

Ключевые слова: дымовые трубы, инженерные сооружения, промышленность.

Каждая промышленная дымовая труба является сложным инженерным сооружением, связанным с потенциально повышенной опасностью при эксплуатации, обслуживании и ремонте.

* Справочник проектировщика. Динамический расчет зданий и сооружений. — М.: Стройиздат, 1984. — 302 с.

Первые конструкции дымовых труб составляли единое целое с топочным агрегатом и были предназначены для создания естественной тяги в целях увеличения разрежения в топочном агрегате для улучшения горения топлива. Однако с ростом объемов производства такая компоновка не могла обеспечить необходимые параметры для эффективного сжигания значительного количества топлива и возникла объективная необходимость в сооружении отдельно стоящих труб, так как только в этом случае она могла достигать необходимой высоты, обеспечивая требуемое разрежение в топке котла.

Первоначально дымовые трубы служили только для создания естественной тяги, создающей необходимый приток воздуха в рабочее пространство печи или топку, и назывались тяговыми.

Промышленные дымовые трубы как самостоятельные инженерные сооружения появились в период развития машинного промышленного производства в конце XVIII — начале XIX вв. (рис. 1).



Рис. 1. Восьмигранная кирпичная дымовая труба высотой 60 м. ОАО «Меленковский льняной комбинат» г. Меленки, Владимирской обл. (1880 г.)

Высота дымовых труб, первоначально обеспечивавшая лишь процессы горения в топке или печи, начинает играть не менее важную роль — вывод отработанных газов над поверхностью земли для безопасного рассеивания в атмосферном воздухе содержащихся в дымовых газах вредных примесей над большей территорией в целях снижения их до предельно допустимых концентрации в приземном слое атмосферы.

С развитием промышленности и энергетики, применением газоочистных устройств, водяных экономайзеров и воздухоподогревателей сопротивление газового тракта возрастало, а температура отходящих газов снижалась, и трубы с естественной тягой (тяговые) уже не могли обеспечить достаточное разрежение для эффективного сгорания топлива в топках котлоагрегатов, что повлекло за собой применение вентиляторов-дымососов, создающих принудительную тягу. Трубы, в которых создается принудительная тяга, предназначаются для эвакуации дымовых газов в верхние слои атмосферы и носят название отводящих.

Таким образом, для создания необходимого разрежения в топках котлоагрегатов высота труб с принудительной тягой стала не принципиальной, однако по-прежнему продолжала нарастать.

Историческая справка

В 1952 г. в течение 3–4 суток от смога (смесь дыма и тумана) в Лондоне погибло более 4 тыс. человек. Сам по себе туман не опасен для человека, а становится вредным при чрезвычайном загрязнении токсическими примесями. 5 декабря 1952 г. над всей Англией возникла зона высокого давления и в течение нескольких дней не ощущалось ни малейшего дуновения ветра. Трагедия разыгралась только в Лондоне, где была высокая степень загрязнения атмосферы. Английские специалисты определили, что смог 1952 г. содержал несколько сот тонн дыма и сернистого ангидрида. При сопоставлении загрязненности атмосферного воздуха с уровнем смертности в эти дни в Лондоне было отмечено, что смертность увеличивается прямо пропорционально концентрации в воздухе дыма и сернистого газа. В 1963 г. густой туман с копотью и дымом (смог), опустившийся на Нью-Йорк, привел к гибели более 400 человек. Ученые считают, что ежегодно тысячи смертей в городах всего мира связаны с загрязнением воздуха.

Пять самых высоких дымовых труб в мире



Рис. 2. Дымовая труба Экибастузской ГРЭС-2

Дымовая труба Экибастузской ГРЭС-2 в г. Экибастуз в Казахстане имеет высоту 419,7 м, построена в 1987 г.

Она занесена в Книгу рекордов Гиннеса как самая высокая в мире, также в нее могла попасть не только дымовая труба, а и сама Экибастузская ГРЭС-2 как самая мощная в мире, но в настоящее время она осталась недостроенной. Высота трубы значительно превышает высоту Эйфелевой башни в Париже (Франция) (рис. 3). Проектная мощность станции 4000 МВт (8 блоков по 500 МВт). Топливом служит экибастузский каменный уголь.

Сейчас станция является казахстанско-российским совместным предприятием и двумя энергоблоками способна вырабатывать 1000 МВт электроэнергии. Этого вполне достаточно, чтобы обеспечивать железные дороги Казахстана, космодром Байконур, канал Иртыш—Караганда и северные области страны. В пору расцвета Экибастуза, когда разрезы начали выдавать по 80 млн т угля в год, здесь били мировые рекорды и по объемам железнодорожных перевозок. Стремясь вывезти на электростанции Урала и Сибири как можно больше груза, железнодорожники организовали движение тяжеловесников и начали формировать супердлинные и супертяжелые составы, которые одновременно могли везти 12 тыс. т угля.

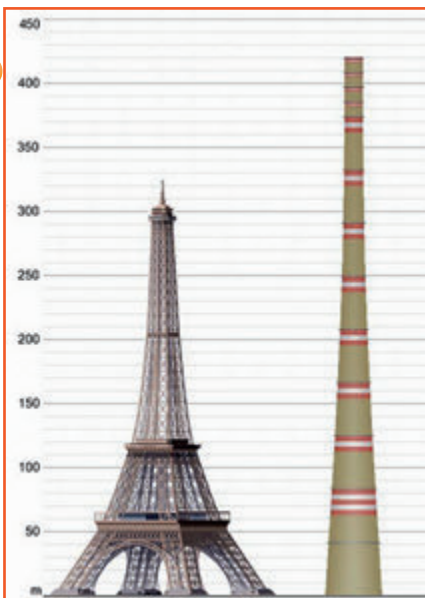


Рис. 3. Сравнение Эйфелевой башни с дымовой трубы Экибастузской ГРЭС-2

Составы из 200 вагонов, которые тянули несколько секций электровозов, растягивались на 2 км.

Дымовая труба плавильной печи IncoSuperstack в г. Коппер-Клифф в Канаде имеет высоту 380 м, построена в 1971 г. и является самой высокой дымовой трубой в западном полушарии (рис. 4).



Рис. 4. Дымовая труба плавильной печи IncoSuperstack



Рис. 5. Дымовая труба электростанции TrbovljeChimney

Дымовая труба электростанции TrbovljeChimney, в г. Трбовль в Словении имеет высоту 360 м, построена в 1976 г. и является самой высокой дымовой трубой в Европе (рис. 5).

Дымовая труба плавильной печи AnacondaSmelterStack в г. Анаконда, штат Монтана США, имеет высоту 178 м, построена в 1919 г. Это самая высокая труба из кирпича (нижний диаметр 23 м, диаметр устья 18 м) (рис. 6).

Само производство было ликвидировано в 1981 г., но было создано целое движение в защиту и труба признана памятником, внесена в Национальный реестр исторических мест США и является Государственным парком под охраной государства и известным географическим ориентиром.



Рис. 6. Дымовая труба плавильной печи AnacondaSmelterStack

Дымовая труба Березовской ГРЭС в г. Шарыпово Красноярского края имеет высоту 370 м, построена в 1985 г. (рис. 7).



Рис. 7. Дымовая труба Березовской ГРЭС

По мнению большинства специалистов, в том числе и из числа руководителей Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, данные сооружения должны являться объектами особого внимания надзорных органов в связи с особыми условиями их эксплуатации. Главное требование к конструкции промышленных труб — их устойчивость к внешним атмосферным воздействиям и к газам, проходящим через них.

irts@bk.ru

Материал поступил в редакцию 8 октября 2015 г.

УДК 69.059.22

© Коллектив авторов, 2015

Коррозионные процессы в железобетонных дымовых трубах ТЭЦ

**С.Г. Деркач,
И.И. Федотенкова,
А.И. Пашечко**

эксперты ЗАО «НПО «СРЭ»

В.М. Жоров

эксперт «ИТЦ «ИРТС»

**Е.А. Подлесняк,
О.А. Рудых**

эксперты ООО «СИБДИЭКС»

Описаны воздействия влажности, температуры, давления и разности концентраций агрессивных газов на коррозионные процессы в дымовых трубах.

Ключевые слова: промышленные дымовые трубы, продукты сгорания, коррозия, состав бетона, цемент.

Промышленные дымовые трубы предназначены для отвода продуктов сгорания различных видов топлива. При их работе в материалах конструкций труб за счет градиентов влажности, температуры, давления и разности концентраций агрессивных газов внутри дымового канала и между стволом и футеровкой внутри ствола возникает направ-