

УСИЛЕНИЕ СТВОЛА ДЫМОВОЙ ТРУБЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дребот Артем Евгеньевич

*Инженер отдела экспертизы зданий и высотных сооружений
ООО «ВЕЛД», г.Магнитогорск*

Хлесткин Антон Юрьевич

*Начальник отдела экспертизы зданий и высотных сооружений
ООО «ВЕЛД», г.Магнитогорск*

Петухов Юрий Владимирович

Начальник отдела технических устройств ООО «ВЕЛД», г.Магнитогорск

Азаров Виталий Иванович

Инженер ЗАО МНТЦ «Диагностика», г.Магнитогорск

Гончаров Евгений Васильевич

Заместитель главного инженера ЗАО МНТЦ «Диагностика», г.Магнитогорск

В 2014 г. на основании требований Федерального закона №116-ФЗ от 21.07.1997 г. специалисты ООО «ВЕЛД» выполнили работы по экспертизе промышленной безопасности дымовых труб одного из старейших предприятий черной металлургии России. Этот завод был основан в 1773 году, а в настоящее время представляет собой компактное предприятие с неполным металлургическим циклом, специализирующееся на выпуске горячекатаных фасонных профилей и стальных фасонных профилей. Работы проводились на металлических дымовых трубах, построенных с 1943 г. по 1965 г. Эти трубы отработали нормативный срок эксплуатации, который согласно [2] составляет от 20 до 30 лет.

Дымовые трубы представляют собой сложные инженерные сооружения, от исправности которых зависит стабильность работы промышленных (металлургических, энергетических) объектов. Основным предназначением дымовых труб является отвод продуктов сгорания от технологических агрегатов (термических, методических нагревательных печей, энергетических агрегатов и т.д.) и выброс их в атмосферу.

Нарушение режима эксплуатации дымовых труб может повлечь за собой незапланированный простой технологического оборудования, что приведет к большим материальным издержкам со стороны эксплуатирующей организации.

В ходе натурального обследования дымовых труб были выявлены такие дефекты и повреждения, как:

– локальные участки разрушения антикоррозионного покрытия, поверхностная коррозия стволов дымовых труб;

- трещина в сварном шве ствола одной из дымовых труб;
- разрушение кирпичной кладки, локальные повреждения и трещины футеровки;
- разрушение антикоррозионного покрытия, коррозия металлоконструкций гарнитуры (молниеприемников, ходовых лестниц, ограждений лестничных площадок);
- наличие строительных подмостей на стволе дымовой трубы;
- скопление строительного мусора на гарнитуре дымовой трубы.

Диаграммы плотностей распределения обнаруженных дефектов по категориям опасности и по конструкциям объекта приведены на рис. 1 и 2.

Наиболее опасное повреждение в виде опоясывающей трещины в сварном шве ствола выявлено на металлической трубе нагревательной печи стана 280-2 сортопрокатного цеха высотой 48,0 метров.

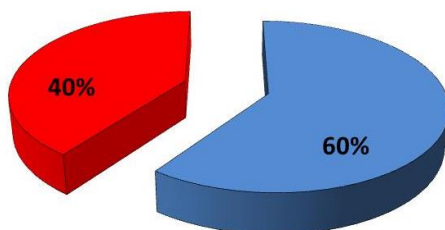


Рис. 1. Диаграмма плотности распределения дефектов по категориям опасности:
■ – дефект категории «В», 40%;
■ – дефект категории «Б», 60%

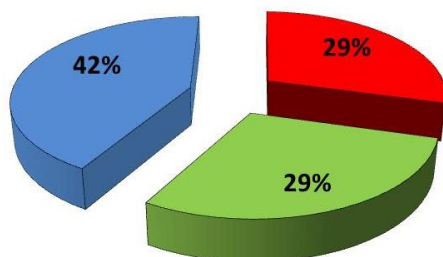


Рис. 2. Диаграмма плотности распределения дефектов по конструкциям объекта:
■ – гарнитура дымовой трубы, 42%;
■ – ствол дымовой трубы, 29%;
■ – футеровка ствола дымовой трубы, 29%

Дымовая труба введена в эксплуатацию в 1952 г. Ствол выполнен из стали толщиной 8-12 мм. Футеровка выполнена из шамотного кирпича толщиной от 113 до 230 мм. Конструктивная схема дымовой трубы приведена на рис. 3.

Исходя из опыта эксплуатации металлических дымовых труб промышленных предприятий причинами появления трещин в сварных соединениях могут являться:

- несоблюдение технологии сварки в процессе выполнения строительномонтажных работ, наличие концентраторов напряжений в сварных швах и околошовной зоне металла;
- коррозия сварных швов вследствие соприкосновения дымовых газов с металлической оболочкой ствола дымовой трубы из-за повреждения герметичности футеровки ствола дымовой трубы;
- усталостное разрушение металла при динамических нагрузках, локальное старение или локальный износ материала в зонах с концентраторами напряжений при работе конструкций дымовой трубы в условиях ветровых воздействий.

Работы по устранению замечаний экспертизы выполнены силами специализированной ремонтной организации по проекту, разработанному проектно-конструкторским отделом предприятия, эксплуатирующего трубу.

Фотография отремонтированного участка дымовой трубы приведена на рис. 4.

Эскиз варианта усиления ствола дымовой трубы приведен на рис.5.

Применение подобного способа усиления получило достаточно широкое распространение при ремонте металлических дымовых труб. Однако установка ребер

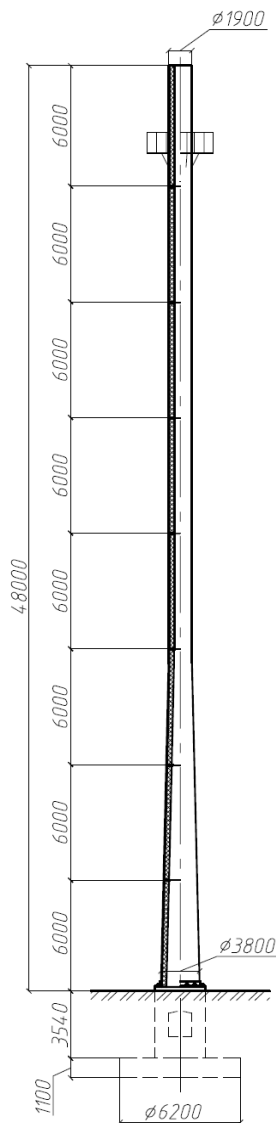


Рис. 3. Схема усиливаемой металлической трубы

жесткости (поз. 1) на стволе дымовой трубы приводит к появлению зон концентрации напряжений в их вершинах и образованию трещин при длительной работе стволов труб в условиях наличия знакопеременных динамических нагрузок. Поэтому после восстановления поврежденного сварного шва ствола дымовой трубы ребра жесткости (поз. 1) подлежат обязательному демонтажу.

Качество работ по усилению ствола дымовой трубы должно быть подтверждено физическими методами неразрушающего контроля (ультразвуковой, магнитопорошковый, капиллярный), позволяющими оценить наличие или отсутствие дефектов сварки в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов.

Своевременное выполнение работ по усилению дымовых труб, выполняемых по результатам экспертизы промышленной безопасности, позволяет продлить срок их безопасной эксплуатации без остановки производственного процесса и гарантировать дальнейшую безаварийную работу оборудования.



Рис. 4. Отремонтированный участок ствола металлической дымовой трубы

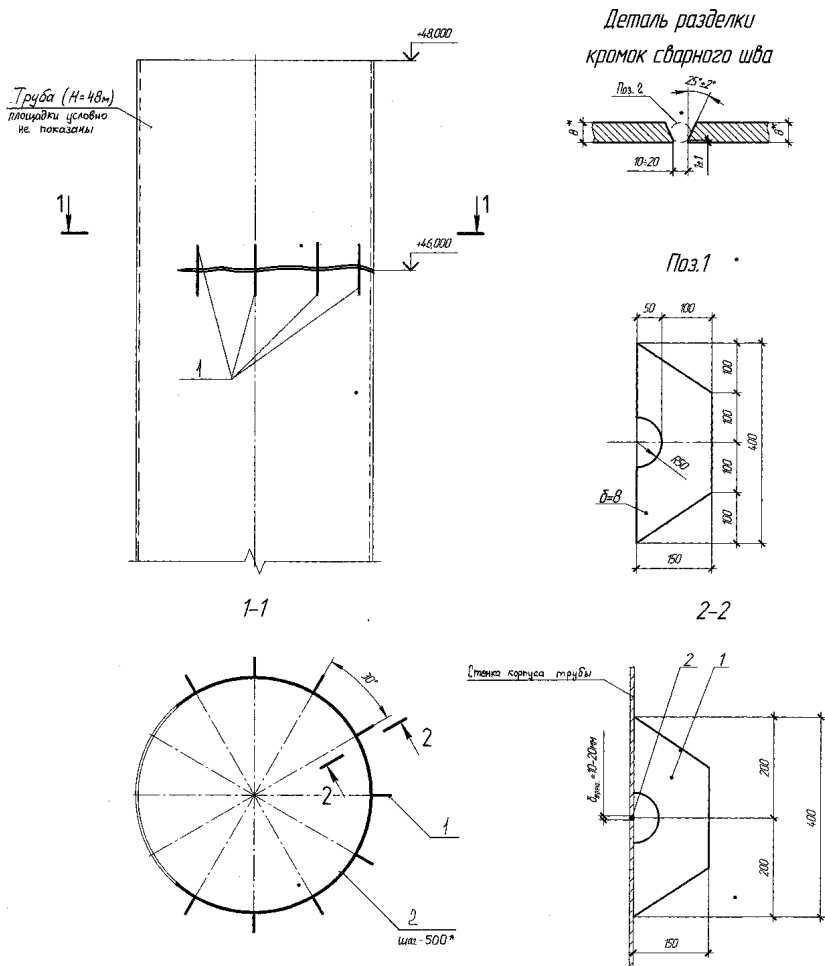


Рис. 5. Эскиз усиления ствола металлической трубы

Библиографический список

1. Федеральный Закон РФ №116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. РД-22-01-97. Требования к проведению оценки безопасной эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями). – М., 1997.
3. Рекомендации по повышению надежности дымовых труб ТЭС. – М.: Служба передового опыта ПО «Союзтехэнерго», 1988. - 19 с.
4. Стриха И.И. Надежность работы дымовых труб // Новости теплоснабжения. - 2009. - № 3(103). - С.20-24.
5. Промышленные дымовые и вентиляционные трубы: Справочное издание / Ф.П. Дужих, В.П. Осоловский, М.Г. Ладыгичев; Под общ. ред. Ф.П. Дужих. – М.: Теплотехник, 2004. 464 с.