



«УТВЕРЖДАЮ»
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ООО «ИНЖКОМЦЕНТР ВВД»
В.И.ВАХОВ

31.01.2012 Г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЫМОХОДНОЙ СИСТЕМЫ VVD-TONA

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цель испытаний	Проверка устойчивости дымоходной системы VVD-TONA к воздействию высоких температур (до 1000 С). Подтверждение возможности использования тонкостенных керамических труб производства немецкой фирмы TONA в качестве внутренней трубы сэндвич-элементов системы VVD-TONA.
Заказчик	ООО «Инжкомцентр ВВД» Адрес: Россия, 142180, Московская обл., г. Климовск, Фабричный проезд. 4.
Исполнитель	ООО «Инжкомцентр ВВД» Адрес: Россия, 142180, Московская обл., г. Климовск, Фабричный проезд. 4.
Объект испытания	Сэндвич-труба дымоходной системы VVD-TONA. Состав изделия: <ul style="list-style-type: none">• внешняя труба диаметром 220мм из нержавеющей стали AISI 430 толщиной 0,5 мм,• внутренняя керамическая труба фирмы TONA с толщиной стенки 4,0 мм,• теплоизоляционный слой (в испытуемом образце) керамоволокно жаропрочностью до 1150 С толщиной 41 мм . Длина образца 1000 мм.
Разработчик технической документации	ООО «Инжкомцентр ВВД» Адрес: Россия, 142180, Московская обл., г. Климовск, Фабричный проезд. 4.
Изготовитель образца	ООО «Инжкомцентр ВВД» Адрес: Россия, 142180, Московская обл., г. Климовск, Фабричный проезд. 4.
Дата проведения испытаний	24.01.2012

2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЯ

Для испытаний была представлена смонтированная на серийно выпускаемой ООО «Инжкомцентр ВВД» печи модели «Чародейка М» дымоходная система VVD-TONA в следующем порядке:

- труба из нержавеющей стали AISI 439 толщиной 1,0 мм, длиной 500 мм, D=130 мм
- переходной элемент с D 130 мм на систему VVD-TONA
- сэндвич-труба VVD-TONA наружный D=220мм, внутренний d=130мм, длина 1000 мм, теплоизоляция из керамоволокна-2 шт последовательно
- сэндвич-труба VVD-TONA наружный D=220мм, внутренний d=130мм, длина 1000 мм, теплоизоляция из керамоволокна \ БСТВ-4 шт последовательно
- зонт-оголовок

В дымоходной системе испытуемый образец смонтирован **первым** (стартовым).

Смонтированный и подготовленный к испытаниям образец представлен на Рисунке 1.

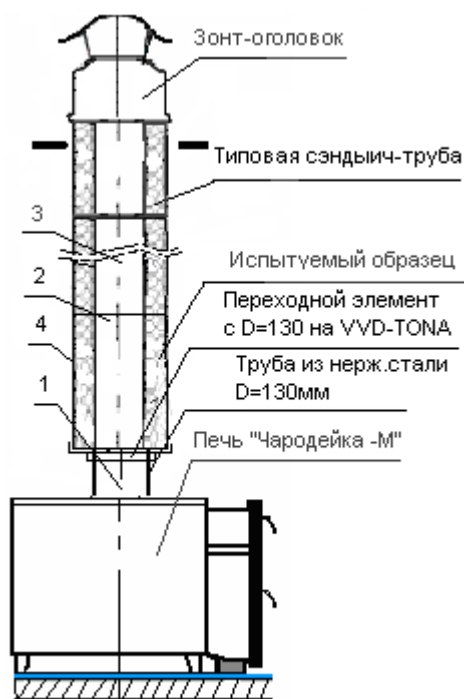


Рисунок 1.

березовые и смолистые сосновые дрова. В ходе испытания производился замер температур в точках:

- 1- температура газов на входе в испытуемый образец
- 2-температура газов на выходе из испытуемого образца
- 3- температура газов внутри второй сэндвич-трубы
- 4- температура поверхности испытуемого образца

После охлаждения производился визуальный осмотр элементов дымоходной системы на предмет их повреждения или разрушения.

3. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ

Для оценки пригодности объекта испытаний к эксплуатации проверялось:

- отсутствие повреждения или разрушения тонкостенной керамической трубы как от воздействия высоких температур, так и от воздействия суммарной осевой нагрузки, определяемой весом всей дымоходной системы в течении 2,5 часов непрерывного функционирования печи.

- отсутствие разрушений или оплавлений теплоизоляционного слоя как в испытуемом образце, так и в выше расположенных сэндвичных элементах дымоходной системы в течении 2,5 часов непрерывного функционирования печи. Печь непрерывно протапливалась в течение 2,5 часов. В качестве топлива для печи использовались сухие

4. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Испытания проводились на экспериментальной базе ООО «Инжкомцентр ВВД», оснащенной средствами регистрации и измерения температур и средствами фото и видеофиксации

5. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ

Для измерения температуры на входе в испытуемый образец, на выходе из испытуемого образца и на наружной поверхности образца использовались термоэлектрические преобразователи (термопары) по ГОСТ 3044-77

7. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ

Огневые испытания проводились 24.01.2012 г.

Температура воздуха — 12°C.

8. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Результаты визуальных наблюдений за объектом в процессе огневых испытаний и фактические значения температур в контролируемых точках приведены ниже.

Время	Температура в точках С				Примечание
	1	2	3	4	
09-10	-12	-12	-12	-12	
09-40	883	846	792	48	
09-45	974	893	957	45	
09-55	961	927	1034	110	Подброс топлива
10-00	985	976	972	114	
10-10	1008	997	965	117	
10-20	1033	1047	1042	124	
10-30	1003	1001	993	127	Подброс топлива
10-40	934	921	844	140	Кратковременно открыта дверь топки
10-45	1025	1017	933	143	
10-50	690	621	636	140	Открыта дверь топки, что вызвало интенсивный приток холодного воздуха и резкое понижение температуры газов на выходе из топки печи
10-55	911	943	749	131	
11-15	920	926	771	114	
11-20	1009		871	117	
11-30	614		553	133	

Время начала испытаний: 09 ч 00 мин .

Время окончания испытаний: 11 ч 30 мин

Продолжительность испытаний 2 часа 30 минут.

В части визуальных наблюдений в процессе испытаний образца сэндвич-трубы следует отметить следующее:

- Разрушений, расслоений, растрескиваний внутренней тонкостенной керамической трубы испытуемого образца в процессе испытаний не произошло
- Разрушений или оплавлений теплоизоляционного слоя в испытуемом образце не обнаружено
- Разрушений, расслоений, растрескиваний внутренних тонкостенных керамических труб в последующих, вышерасположенных элементах дымоходной системы, не произошло, разрушения или оплавления теплоизоляционного слоя в них также не обнаружено
- Максимальная температура наружной поверхности испытуемого образца составила 143 С, при температуре газов 1025С.
- Максимальная температура газов внутри испытуемого образца составила 1033 С.

10. ВЫВОДЫ

1. Уникальные свойства сверхлегких керамических труб фирмы TONA с толщиной стенки в 4 мм, их доказанная термическая стойкость в совокупности с конструкторскими и технологическими решениями ООО «Инжкомцентр ВВД», позволяют изготавливать высококачественные, долговечные и безопасные дымоходные системы VVD-TONA
2. Малый вес труб дает возможность монтировать дымоходы из модульных сэндвичных элементов без каких-либо фундаментальных конструкций с опорой непосредственно на теплогенерирующий аппарат. Также допускается и настенное крепление дымохода внутри или снаружи здания с использованием системы опорных и промежуточных кронштейнов.
3. Внутренняя керамическая труба имеет практически нулевой температурный износ материала и, следовательно, реально неограниченный по этой причине ее срок службы. Исключительно высокие жаропрочностные характеристики керамики наделяют ее многими полезными свойствами: материал не плавится, не деформируется, не выгорает даже при экстремально высоких температурах в 800-1000°С.
4. Термическая стойкость керамики позволяет обоснованно и реально увеличить толщину теплоизоляционного слоя в сэндвичных элементах до 40-50 мм с целью снижения температуры на поверхности наружной трубы. Неизбежное обязательное повышение при этом температуры внутренней трубы не оказывает на нее отрицательного воздействия.
5. Невосприимчивость керамики к кислотам обеспечивает высокую стойкость внутренней поверхности дымохода к кислой среде, возникающей при конденсатообразовании. Благодаря возможности применения толстого слоя (40-50 мм) термоизоляции и тонкой (4 мм) толщине стенки керамической трубы значительно снижен процесс образования конденсата на поверхности трубы.

6. Керамоволокно (керабланкет) и базальтовое супертонкое волокно (БСТВ), применяемые в качестве теплоизоляционного материала в дымоходах, выдерживают тепловые нагрузки в 1150°C и 750°C соответственно. Это экологически чистые материалы, без применения фенольных включений, обладающие устойчивой формой и крайне низкой теплопроводностью.

На основании полученных результатов испытаний, подтверждается возможность применения тонкостенных керамических труб фирмы TONA в качестве внутренних труб в сэндвичных элементах высокотемпературных модульных дымоходных систем VVD-TONA .

Инженер-технолог

Конструктор



Тосун Н.Э.

Жерновков С.П.