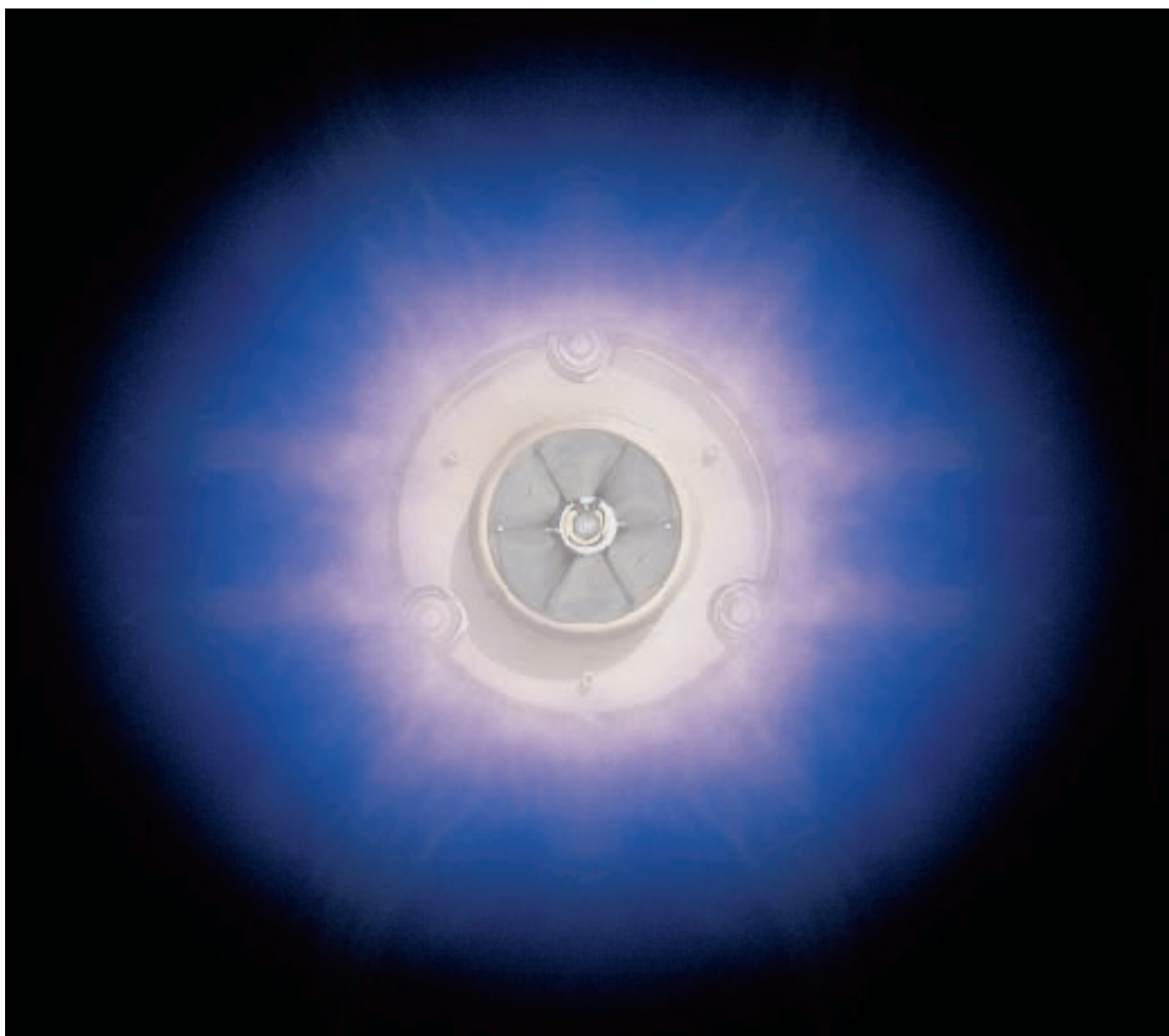


multiflam:

Прогрессивная технология
сжигания топлива с пониженным
содержанием NO_x (Low NO_x)
фирмы Weishaupt



Яркое синее пламя на горелке multiflam с системой распределения жидкого топлива

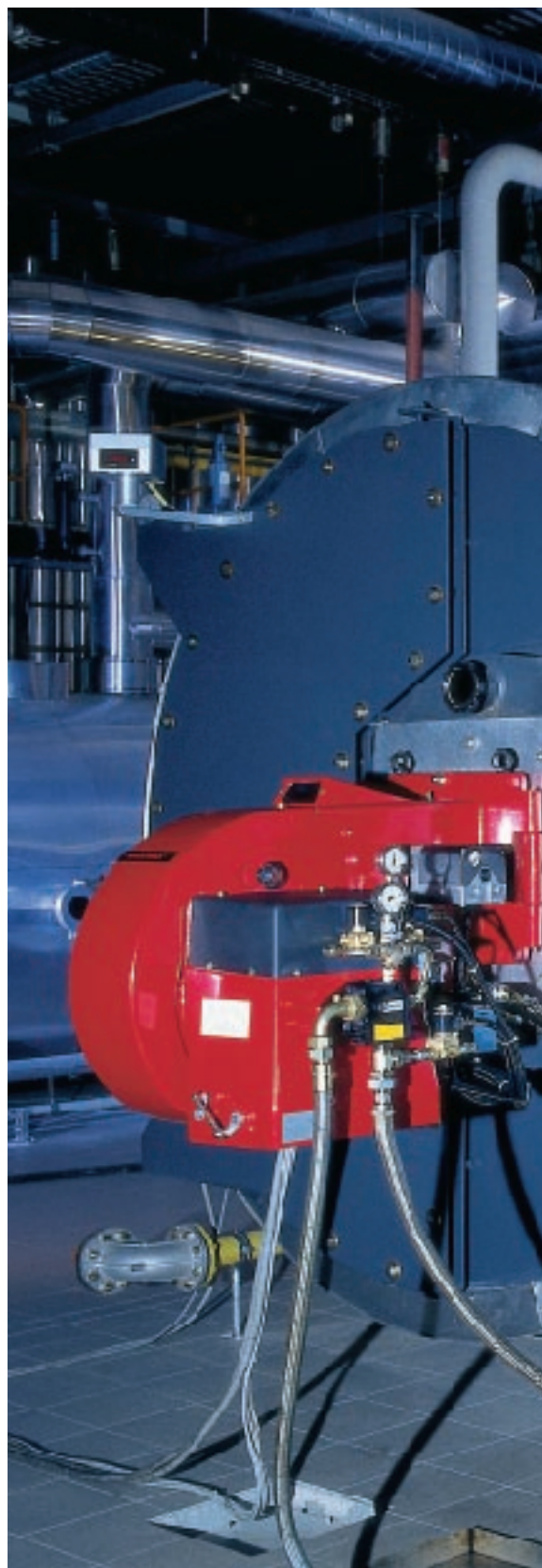
Убедительный успех в области создания более мощных жидкотопливных горелок

Основной задачей, которую всегда ставила перед собой фирма Weishaupt, является более экономичное и экологичное использование природных ресурсов - жидкого топлива и газа. Цель - экономичное превращение топлива в тепло - успешно достигнута. Однако проблема уменьшения выбросов вредных веществ еще не решена до конца.

Создание новой конструкции для жидкотопливных горелок большой мощности (> 1 МВт) означает для фирмы Weishaupt значительный шаг вперед.

Снижение выбросов NO_x ниже 120 мг/кВтч уже не цель, а реальность.

В этом проспекте содержится информация о новой интересной конструкции и о результатах, полученных на испытательной установке.





Распределение топлива:

синее пламя на жидкотопливных горелках

Благодаря подаче оптимального количества топлива и воздуха для сжигания и инертному воздействию дымовых газов на пламя сначала удалось добиться значительного снижения термического образования NO_x при сжигании природного газа. Принцип распределения топлива на газовых горелках фирмы Weishaupt с пониженным образованием NO_x был перенесен также на модулируемые жидкотопливные горелки LowNO_x .

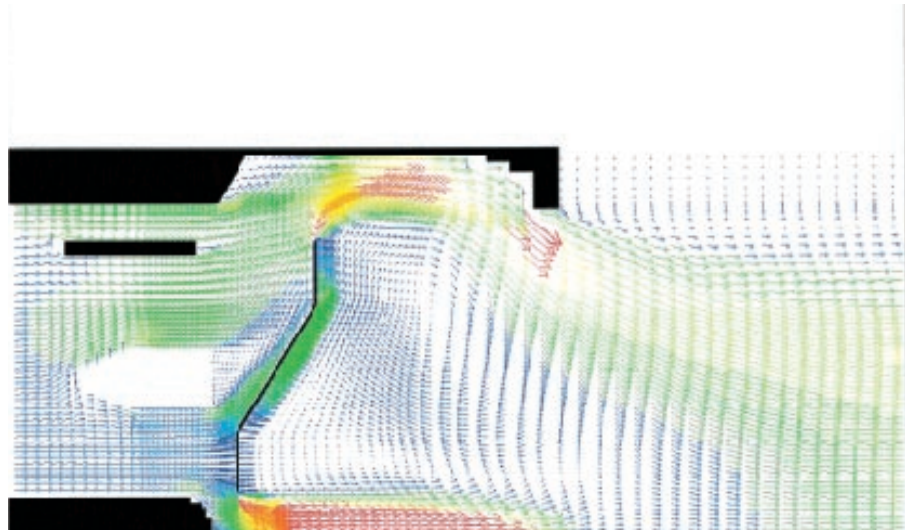
Основной поток жидкого топлива распыляется через несколько концентрически расположенных вторичных форсунок. Распыляемое топливо смешивается на небольшом участке с воздухом и дымовыми газами из камеры сгорания. Вследствие теплового воздействия происходит частичное испарение капель топлива. Затем подготовленное топливо сжигается в основном пламени почти синего цвета, аналогичное явление можно

наблюдать и на горелках малых мощностей.

Благодаря первичному пламени на всем диапазоне регулирования обеспечивается стабильность и надежность при образовании общего пламени.

Нестабильность первичного пламени приводит к отключению горелки. Контроль основного пламени осуществляют испытанные на практике детекторы стандартного исполнения.

Для увеличения и настройки давления перед устройством смешивания между малой и большой нагрузкой выходное поперечное сечение для воздуха сжигания уменьшают в зависимости от мощности. Изменение осуществляется плавно, благодаря чему обеспечивается оптимальная подготовка смеси и улучшение качества сжигания на всем диапазоне нагрузки.



Моделирование потока топлива:
Рейн-Вестфальский технический институт в Аахене

На изображении: изотермическое поле потока топлива в устройстве смешивания комбинированной горелки Weishaupt исполнения LN

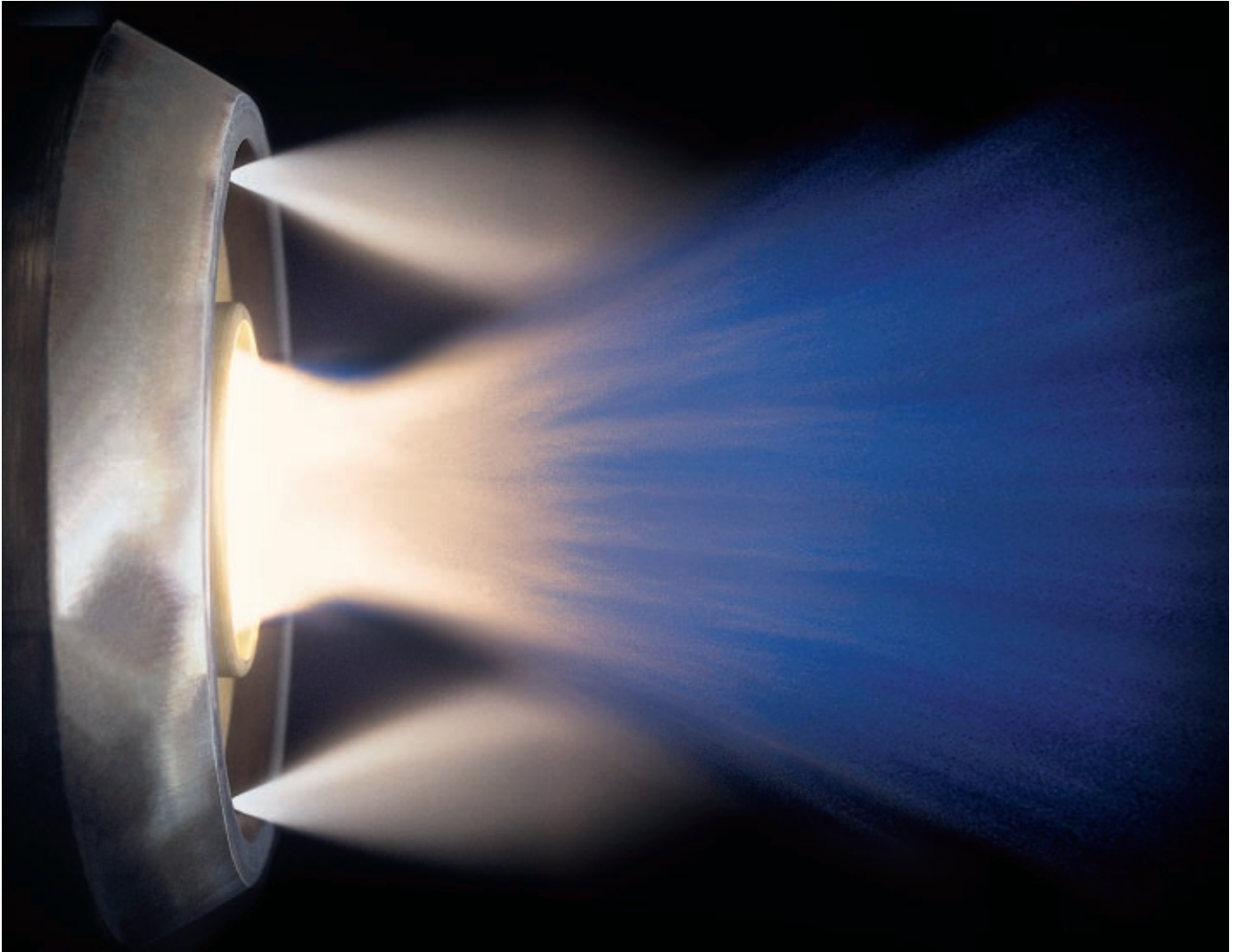
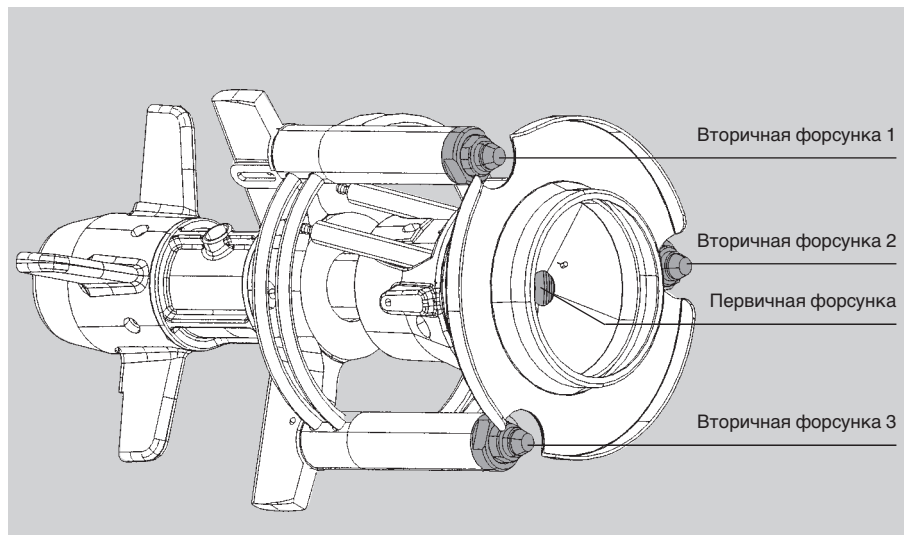


Фото сверху
Пламя с распределением топлива:
хорошо видно, как жидкое топливо
распыляется вокруг первичного пламени

Изображение справа
Устройство смешивания (воздух/жидкое
топливо) горелки фирмы Weishaupt типа
RL50/1-B-LN





Техническая комплектация горелки

Комплектация горелки с электронным связанным регулированием предлагает существенные преимущества при настройке:

- точно воспроизводимые значения настройки
- возможность более точной настройки на условия эксплуатации данной установки
- программируемая базовая настройка
- совместимость с электронными менеджерами горения следующих поколений

Улучшение результатов при регулировании O_2 с/без управления частотой вращения

Комбинация – горелка исполнения LN с регулированием O_2 с/без регулирования частоты вращения –

экономит энергию и затраты и гарантирует надежное качество.

Это - техника будущего

Новые газовые и жидкотопливные горелки фирмы Weishaupt исполнения LN работают по аналогичному принципу, поэтому в будущем можно ожидать создания новой перспективной модели комбинированной системы смешивания газа/жидкого топлива EL.

Как известно, фирма Weishaupt предъявляет высокие требования к безопасности, надежности и сервису. Кроме того, новая технология горелок обеспечивает оптимальное сжигание топлива EL с радикальным снижением термического образования NO_x , полным, без образования сажи, выгоранием и низким коэффициентом избытка воздуха.



Фото слева и справа
Успех на рынке сбыта невозможен без проведения серьезных исследовательских работ с многочисленными измерительными программами.

Многочисленные серии экспериментов дали убедительные результаты

Далее приводятся некоторые результаты измерений. Данные были получены на различных

этапах исследования и демонстрируют великолепные параметры сжигания.

Испытательный стенд фирмы Weishaupt, отдел исследований и развития

Мощность горелки	CO ₂	O ₂ влажн.	CO	NO _x	NO _x	NO _x исправл.	Число сажи
кВт	%об.	%об.	ppm	ppm	мг/кВтч	мг/кВтч	
3.182	13,6	2,0	2	50	102	84	0
2.735	13,5	2,0	3	46	94	77	0
2.288	13,2	2,5	1	41	86	69	0
1.972	13,0	2,7	1	39	83	67	0
1.573	12,7	2,8	1	38	83	67	0
1.192	12,1	3,6	1	40	91	74	0
786	11,6	4,3	1	50	119	100	0

Испытания на местах, клиника при монастыре Цвифальтен

Мощность горелки	CO ₂	O ₂ влажн.	CO	NO _x	NO _x	NO _x ж/т исправл.	NO _x EN-исправл.	Число сажи
кВт	%об.	%об.	ppm	ppm	мг/кВтч	мг/кВтч	мг/кВтч	
3.061	13,5	1,9	10	82	168	117	106	0
2.596	13,5	1,9	4	76	156	105	95	0
2.180	13,5	2,0	2	69	141	90	81	0
1.810	13,3	2,4	0	66	137	86	77	0
1.417	12,8	2,9	0	65	141	90	81	0
1.060	12,4	3,4	0	68	152	101	90	0
667	11,9	3,9	0	72	167	116	103	0

Испытание образца TÜV (Союзом работников технического надзора) Южной Германии, Мюнхен, Центральный отдел техники сжигания, на испытательном стенде Weishaupt в г. Швенди

Мощность горелки	CO ₂	Кэфф ициент воз- духа	CO		NO _x *		C _x H _y		Число сажи
			ppm	мг/ кВтч	ppm	мг/ кВтч	ppm	мг/м ³	
379	12,1	1,24	0	0	59,4	120	1	2	0,0
379	10,6	1,40	0	0	49,9	115	0	0	0,0
3.376	15,0	1,02	23	26	80,3	126	3	6	0,0
2.429	15,0	1,02	37	41	68,0	106	2	4	0,1
3.974	14,5	1,05	10	12	77,4	126	2	4	0,0
3.967	13,8	1,10	5	6	68,6	117	2	4	0,0

* рассчитано как NO₂, откорректировано для влажности воздуха (10 г/кг), температуры (20°C) и содержания азота (140 мг/кг)

Пилотная установка в клинике при монастыре Цвифальтен

1
Клиника при монастыре Цвифальтен:
ТЭЦ для обеспечения теплом лечебного комплекса и
монастыря при помощи двух трехходовых котлов Viessmann
Turbomat RN, мощностью по 2 900 кВт и жидкотопливных
горелок фирмы Weishaupt RL50/1B LN с электронным
связанным регулированием и регулированием O₂

2
Идеальное партнерство:
заказчик, предъявляющий высокие требования к качеству,
авторитетная фирма по производству отопительной техники
и фирма Weishaupt

3
Шкафы управления с основными приборами для связанного
регулирования и регулирования O₂ настроены для горелок
Weishaupt



1



2



3

9

Испытание на месте: клиника при монастыре Цвифальтен
Стабильные значения NO_x ниже 100 мг/кВт

Сравнение эмиссии оксида азота для топлива EL горелок стандартного исполнения/горелок LowNO_x на трехходовых котлах, макс. мощность горелки 3.000 кВт.

В настоящее время две жидкотопливные горелки нового типа RL50/1-B-LN проходят испытание в клинике при монастыре Цвифальтен.

Эти горелки вместе с жидкотопливной горелкой LN меньшей мощности

На первый взгляд измеренные при помощи лабораторных приборов значения NO_x для малой и большой нагрузки незначительно превышают гарантированное значение 150 мг/кВтч.

Это объясняется необычно высоким содержанием в топливе связанного азота (аналитическое значение 397 мг/кг, нормальное значение 140 мг/кг) и его превращением в NO_x. Технология сжигания не оказывает существенного влияния на это значение.

Если данные измерений оценить на соответствие нормам EN 267 или гарантийным обязательствам по значениям NO_x Weishaupt, т.е. произвести пересчет измеряемых значений на значения эмиссии в следующих нормальных условиях:

– влажность воздуха	10г/кг
– температура воздуха	20°C
– содержание азота в топливе	140 мг/кг

то в любой точке нагрузки значение NO_x не превысит 100 мг/кВтч.

Эта комбинация «горелка-котел» выполняет требования самых жестких норм для топлива EL, принятых на сегодняшний день: швейцарских норм LRV. Кроме того, если учитывать среднее значение по действующим нормам DIN 4702, часть 8 согласно RAL-UZ

вырабатывают тепло для двух водогрейных котлов (2900 кВт) и скоростного парогенератора (375 кВт). Три горелки исполнения LN в комбинации с современным трехходовым котлом обеспечивают высокую экономичность при минимальной эмиссии NO_x.

(для мощностей до 120 кВт), то выполняются даже требования по эмиссии гамбургского образца (80 мг/кВт).

Но, несмотря на значительное усовершенствование конструкции горелок, непременным условием для выполнения обязательств и соблюдения требуемых значений NO_x является монтаж на трехходовые котлы с соответствующими параметрами, надлежащая настройка и использование «экологических» видов топлива (особенно при сжигании жидкого топлива). Кроме того, при проверке следует учитывать следующие факторы:

- соблюдение гарантийных условий
- атмосферные условия в момент измерений
- погрешность при измерениях

Нормы EN 676, 267 и Швейцарские нормы по соблюдению чистоты воздуха учитывают данные факторы в течение уже многих лет. В будущем при оценке эмиссий сотрудники планового отдела, пользователи и органы контроля также должны руководствоваться данными правилами.

Сравнение эмиссии оксида азота для топлива EL стандартных горелок/горелок LowNO_x на трехходовых котлах, макс. мощность горелок 3 000 кВт

