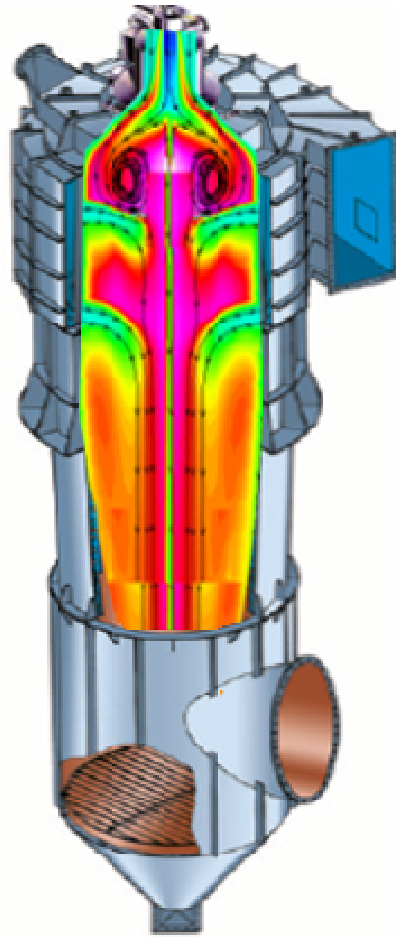


Ing. Büro FTT, Germany

# Генераторы горячих газов

Давление в камере сгорания  
Разрежение в камере сгорания  
Автоматизация технологии

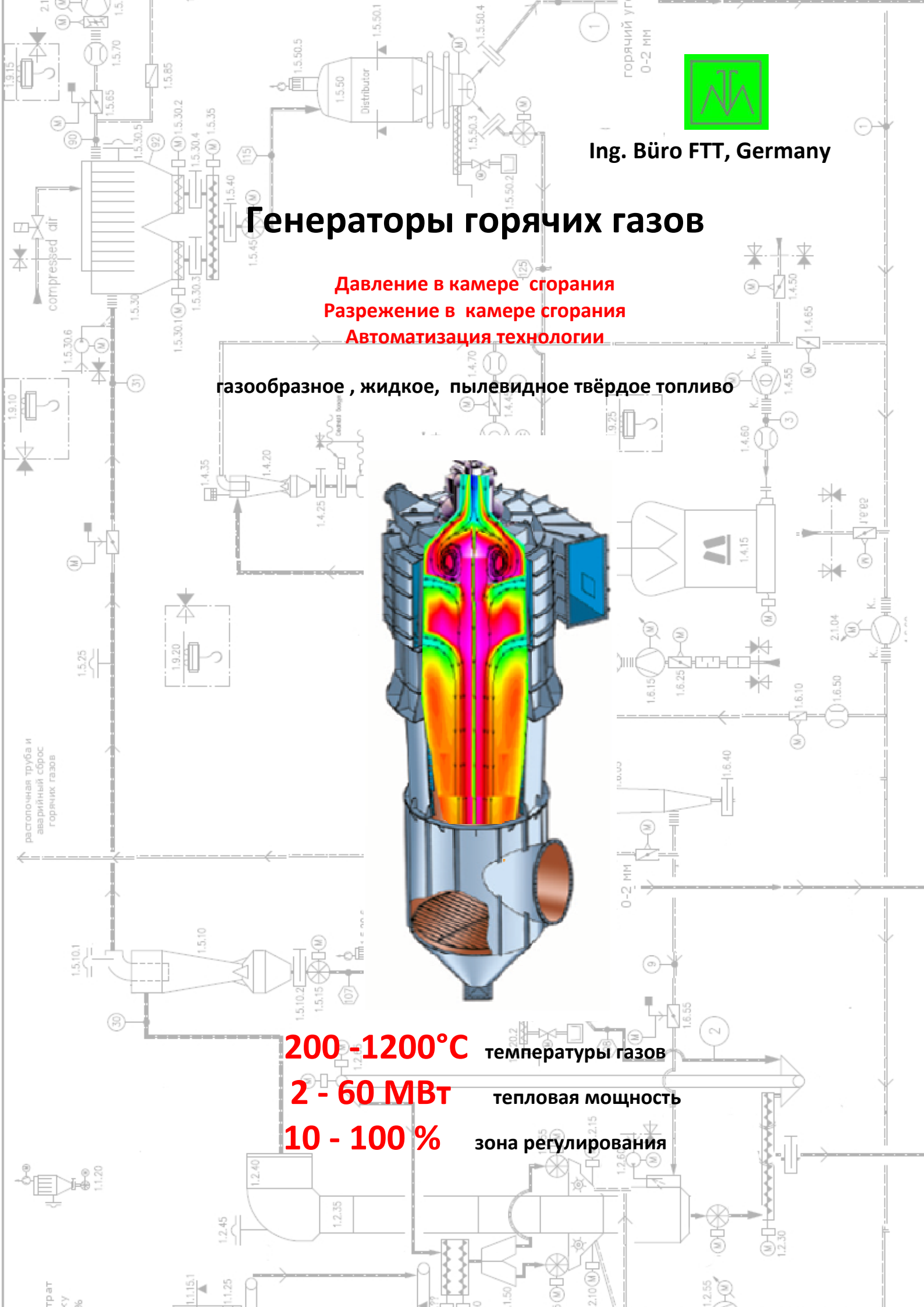
газообразное, жидкое, пылевидное твёрдое топливо



**200 - 1200°C** температуры газов

**2 - 60 МВт** тепловая мощность

**10 - 100 %** зона регулирования

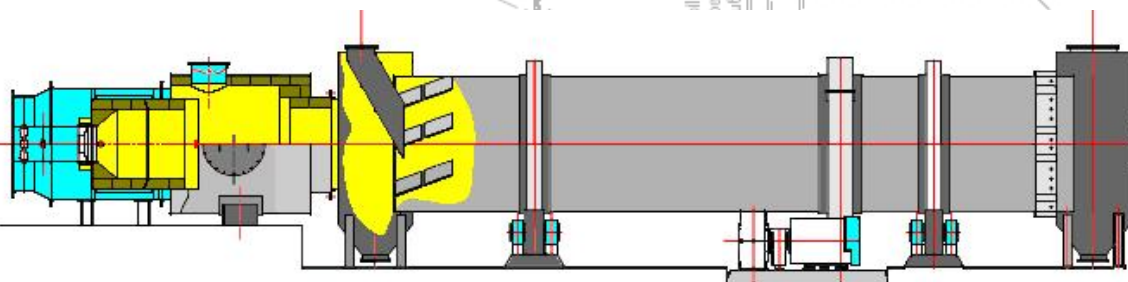


**Генераторы горячих газов** предназначены для получения газообразного **теплоносителя** с регулируемой температурой и давлением, смешения продуктов сгорания топлива с воздухом или рециркулирующими газами для промышленных технологий.

### Технологические процессы

с использованием наших генераторов осуществляются многочисленные технологические процессы на Алмалыкском, Балхашском, Красноуральском, Норильском, Учалинском, Гайском комбинатах, Среднеуральском металлургическом заводе и других предприятиях:

- **сушка:** медного, цинкового, пиритного, молибденового, флюоритового, титанового, баритового, никелевого, железорудного и других концентратов; технических солей, бентонитовых глин, песка и других материалов,
- **гранулирование минеральных удобрений:** суперфосфаты
- **нагрев** серосодержащих газов в системе контактных аппаратов серноокислотного производства, иных технологических газов,
- **выпарка растворов солей,**
- **термическое разложение** окислов азота за печами сплавления заводов твёрдых сплавов,
- **сушка взрыво-пожароопасных материалов** в среде с пониженным содержанием кислорода, углей, органического сырья для древесных строительных материалов, возобновляемого древесного топлива,
- **сушка и гранулирование суспензий** в распылительных сушилках,
- **прямое контактное отопление** производственных цехов,
- **разогрев оборудования, оттаивание** железнодорожных вагонов,
- **обжиг, спекание** промышленных материалов

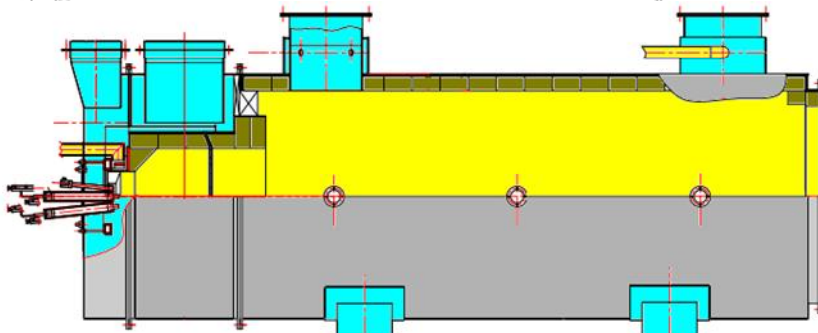


Установка генератора горячих газов к вращающемуся сушильному барабану

**Технологические аппараты,** работающие с нашими генераторами горячих газов:

- сушильные и обжиговые вращающиеся печи,
- распылительные сушилки,
- аппараты БГС (барабан-гранулятор-сушилка), грануляторы
- вертикальные трубные сушилки,
- аппараты кипящего слоя,
- барботажные выпарные аппараты,
- установки нагрева и дожигания газов металлургических и химических производств,
- установками нагрева материалов и разогрева оборудования и другие.

**Генераторы обеспечивают** быстрый выход технологического аппарата на заданный тепловой режим, точное оперативное регулирование технологического режима, малые тепловые потери, быструю остановку технологической линии. Этим обусловлено их широкое применение. Время безремонтной работы генератора составляет 3-5 лет (ремонт огнеупорной футеровки).



### Основные характеристики конструкции

Генераторы горячих газов имеют солидную надёжную конструкцию, рассчитанную на длительную работу в промышленных условиях металлургических или химических предприятий с установкой в помещении или на открытой площадке. Генераторы состоят из горелочного устройства, камеры сгорания, камеры смешения, внешнего корпуса с опорами и систем регулирования подачи топлива.

**Любое давление или разрежение в камере сгорания.**

Все генераторы имеют газоплотную конструкцию, исключающую выброс газов в производственное помещение.

### Вертикальная или горизонтальная установка

Генераторы горячих газов с тепловой мощностью до 10-15 МВт изготавливаются в горизонтальном или вертикальном исполнении.

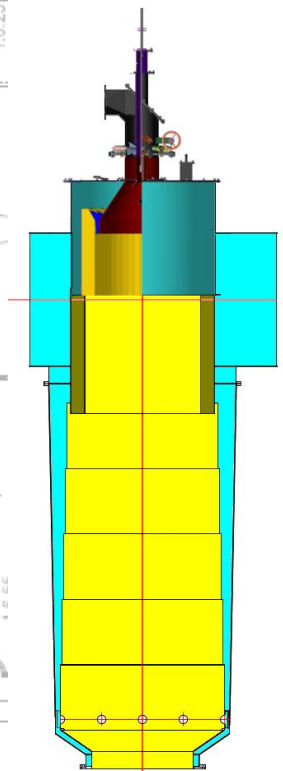
При тепловой мощности более 15 МВт генераторы устанавливаются, как правило, вертикально. Это обеспечивает большую долговечность огнеупорной футеровки.

Вертикальные генераторы изготавливаются с выходом горячих газов вниз, вниз - в сторону или вверх, вверх - в сторону.

**По температуре горячих газов** выделяют три группы генераторов:

- Группа А: низкие температуры 50 -200°C
- Группа Б: средние температуры 200-500°C
- Группа С: высокие температуры 500-1000°C и до 1200°C.

Генераторы группы А и Б имеют камеру сгорания футерованную огнеупорным материалом, камера смешения выполняется из стали средней или высокой жаростойкости.



К группе А относятся также так называемые «трубные теплогенераторы», встраиваемые в технологические газоходы для контактного подогрева газов.

**Высокотемпературные генераторы** группы С имеют камеру сгорания и камеру смешения футерованные огнеупорным материалом. Неравномерность температурного поля на выходе из камеры смешения генератора не превышает 5-10% от средней температуры газов.

**Время запуска генератора** с выходом на номинальную мощность составляет как правило 5-10 минут. Остановка производится постепенным снижением мощности при плановой остановке или мгновенно (около 1 сек), при срабатывании устройств технологической безопасности.

### Взрывобезопасность

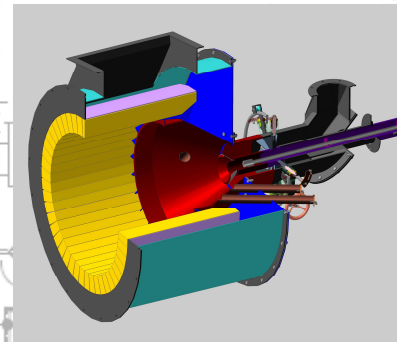
Для обеспечения взрывозащищённости конструкция генератора рассчитывается на внутреннее давление 0,15-0,3 МПа, камера сгорания и основное технологическое оборудование также защищаются установкой взрывных предохранительных клапанов.

**Генераторы для сушильных установок при температурах горячих газов 300 - 1000°C:**

Тепловая мощность генератора, МВт	2,5	6	12	25	40	60
Производительность сушильной установки, т/ч	20	50	100	200	300	400
Количество испарённой влаги, т/час	2	5,2	10,5	21	32	42
Количество горячих газов, нм3/час	10.000	20.000	40.000	80.000	100.000	150.000

**Специальные конструкции - любое топливо, включая сжигание сбросных газов, масел, отходов.**

Генераторы для сжигания низкокалорийных сбросных газов, например доменный газ, коксовый газ, шахтный метан с калорийностью пониженной до 1200 ккал/нм<sup>3</sup>.



**Использование угольной пыли** вместо природного газа или мазута на промышленных предприятиях позволяет снизить затраты на топливо в 3-5 раз.

**Стоимость топлива** определяет экономическую эффективность тепловых процессов:

Топливо	Жидкое топливо	Природный газ	Уголь
Стоимость за МВт.час полезного тепла, сравнение	3,8	1,5-2,5	1

Окупаемость инвестиций при переходе с мазута на угольную пыль – 1,2 года

Окупаемость инвестиций при переходе с природного газа на угольную пыль – 2 года.

**Использование угольной пыли как топлива** – оптимальное решение для всех промышленных предприятий в радиусе 2000 км от углеобогачительных фабрик или угольных месторождений.

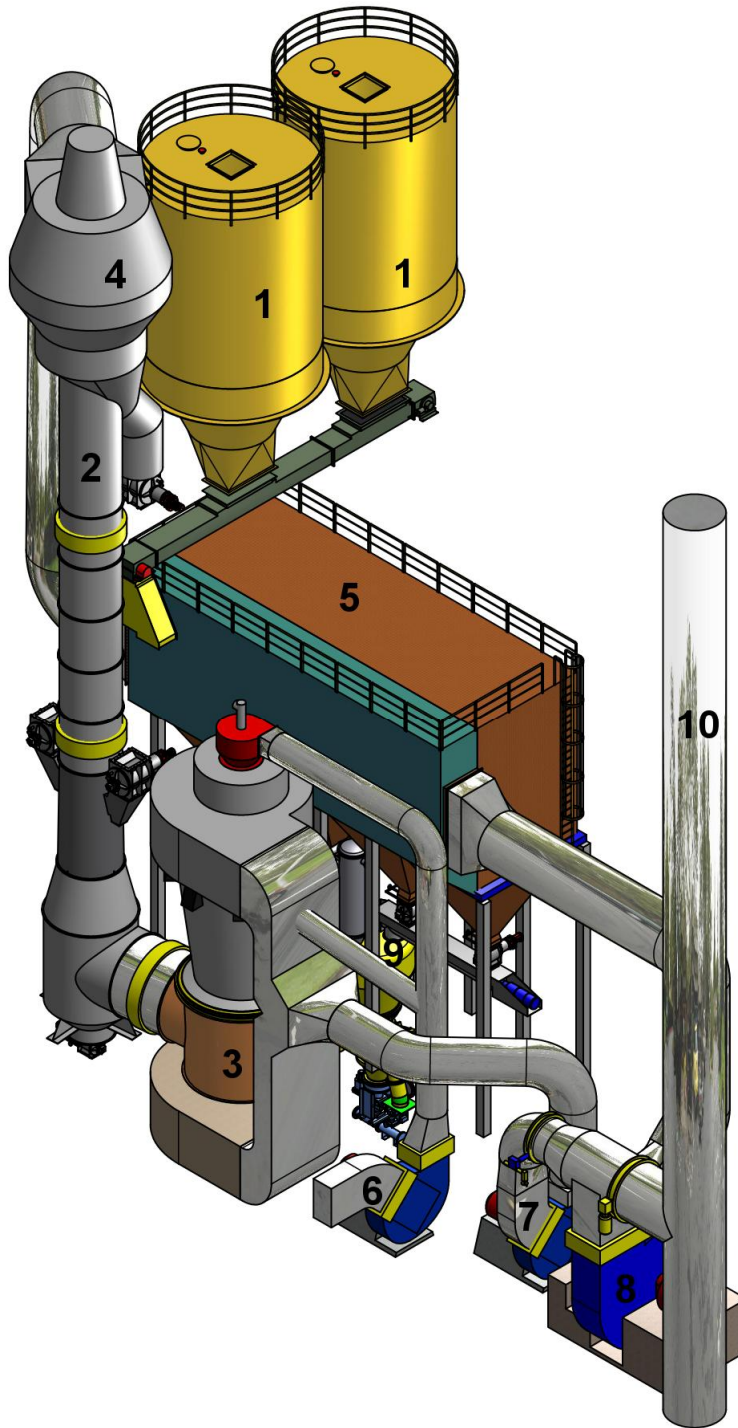
**Пример:** поставка комплектных установок для сушки промышленных продуктов, угля, концентратов руд металлов. Технологический комплекс для трубы-сушилки SRT 2000 включает в себя:

- теплогенератор с системой топливоснабжения и вентиляторным оборудованием,
- теплопотребляющий технологический аппарат с технологическими газоходами, системами подачи сырья,
- систему очистки и эвакуации отработанных газов.

Система автоматики регулирования и безопасности теплогенератора объединяется с системой технологического регулирования.

- 1 – бункер сырьевого материала,
- 2 – вертикальная сушилка SRT,
- 3 – генератор горячих газов,
- 4 – разгрузочный сепаратор,
- 5 – рукавный фильтр,
- 6 – вентилятор воздуха на горение,
- 7 – вентилятор воздуха на смешение,
- 8 – основной дымосос,
- 9 – дозатор для подачи угольной пыли к горелке,
- 10 – дымовая труба

Габариты L x B x H =  
34 м x 14 м x 30 м



**Разработка, проектирование, изготовление оборудование и комплекты установки:**

- **генераторы горячих газов**
- **сушка взрыво-пожароопасных материалов** в среде с пониженным содержанием кислорода, углей, органического сырья для древесных строительных плит, древесного топлива,
- **вертикальные трубные сушилки для угля, угольных шламов**
- **установки для сушки промышленных материалов:** медного, цинкового, пиритного, молибденового, флюоритового, титанового, баритового, никелевого, железорудного и других концентратов; технических солей, бентонитовых глин, песка и других материалов,
- **гранулирование минеральных удобрений**
- **нагрев технологических газов**
- **выпарка растворов солей**
- **термическое разложение окислов азота** за печами
- **сушка и гранулирование суспензий** в распылительных сушилках
- **прямое контактное отопление** производственных цехов
- **разогрев оборудования, оттаивание железнодорожных вагонов,**
- **Установки приготовления пылеугольного топлива** для промышленных предприятий:
  - асфальтовых заводов,
  - заводов получения цементного клинкера,
  - металлургических предприятий,
  - химических предприятий,
  - производства минеральных удобрений и других технологий.Адаптируем технологическое оборудование для работы на пылеугольном топливе.
- **Исследование технологических процессов для металлургии:**
  - **шлаковозгоночные печи** для извлечения цветных металлов из металлургических шлаков,
  - **получение полукокса** из бурого угля
  - **сушка, сухое обогащение,** переработка и концентрирование отходов, брикетирование топлив, промышленных пылей и других материалов.

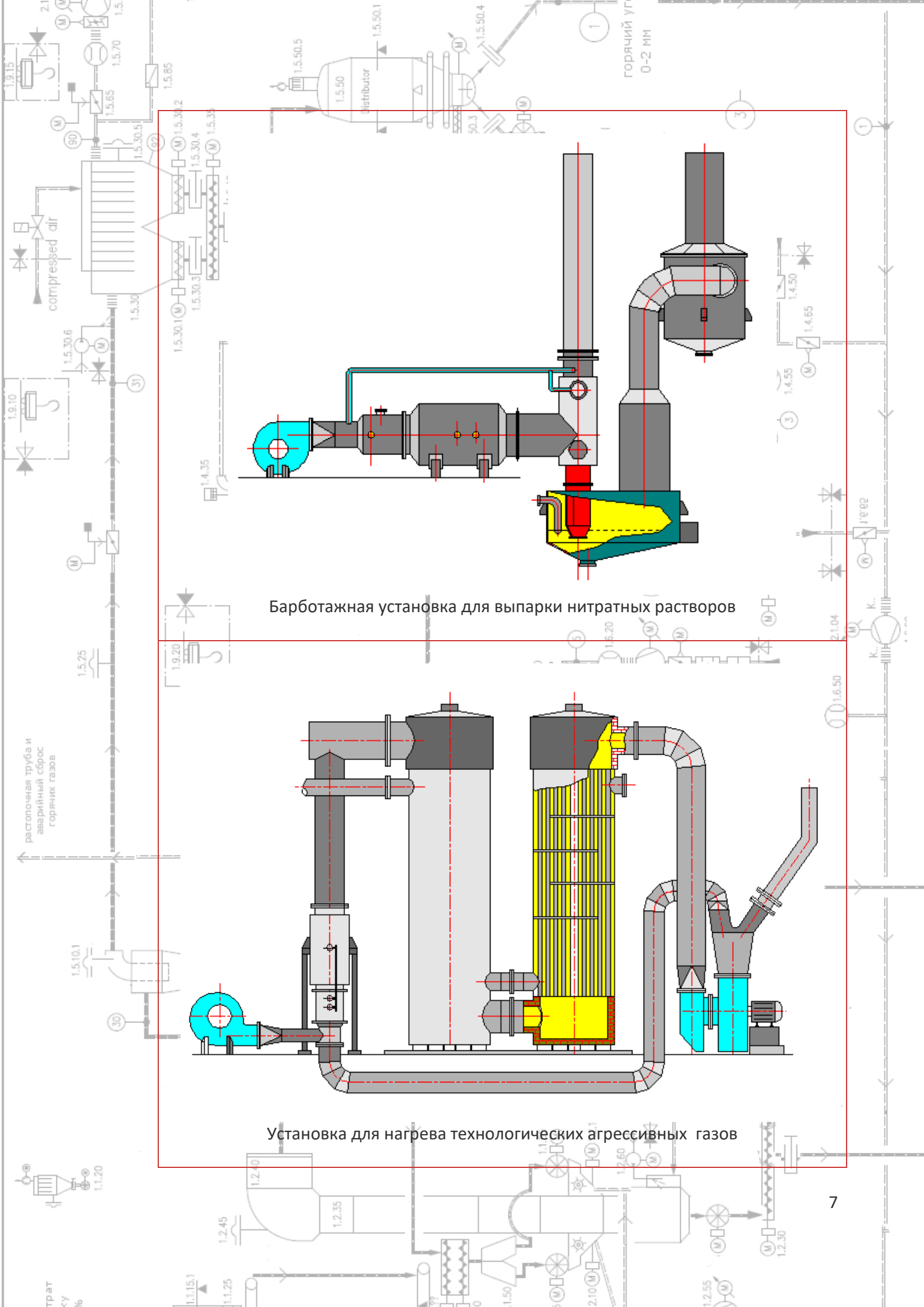
Contact in Germany:



**FTT - Ing.-Büro Feuerungs –  
und Trocknungstechnologien**  
(технологии горения и сушки)

phone: +49 163 7255806  
Web Site: [www.ftt-ing.de](http://www.ftt-ing.de)  
e-mail: [info@ftt-ing.de](mailto:info@ftt-ing.de)

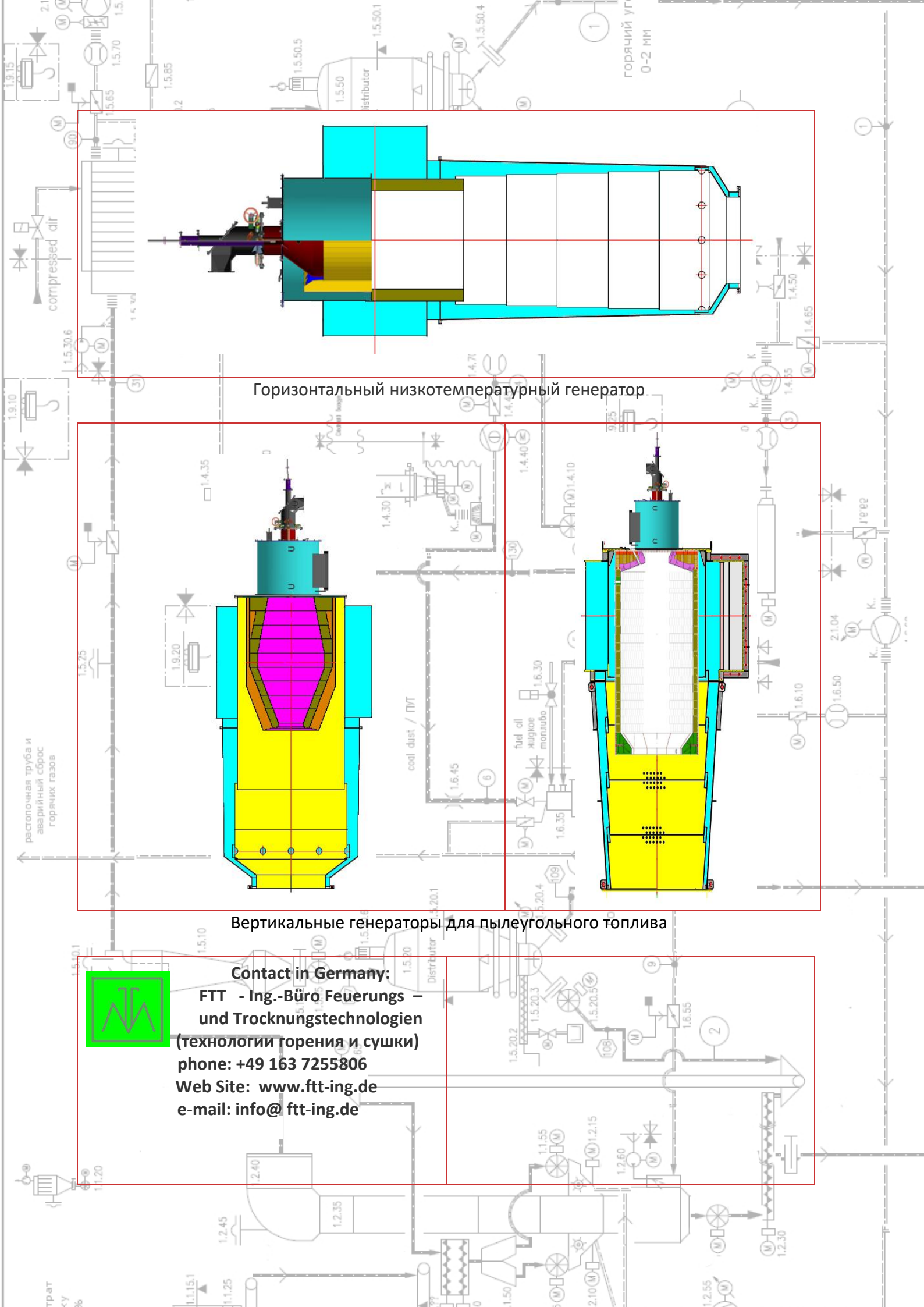




горячий уг  
0-2 мм

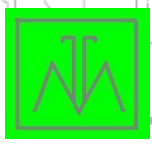
Барботажная установка для выпарки нитратных растворов

Установка для нагрева технологических агрессивных газов



Горизонтальный низкотемпературный генератор

Вертикальные генераторы для пылеугольного топлива



**Contact in Germany:**  
**FTT - Ing.-Büro Feuerungs- und Trocknungstechnologien**  
 (технологии горения и сушки)  
 phone: +49 163 7255806  
 Web Site: [www.ftt-ing.de](http://www.ftt-ing.de)  
 e-mail: [info@ftt-ing.de](mailto:info@ftt-ing.de)