

Выбор энергоресурсов - 4

При выборе возникают следующие вопросы

Какими энергоресурсами Вы располагаете?

жидкое топливо, газ, дерево, уголь, центральное отопление, электричество

Должны ли вы делать запас энергоресурса?

Электричество, природный газ, центральное отопление - без запаса / жидкое топливо, дерево, уголь - с запасом

Речь идет о новой установке или обновлении старой?

для новой: множество возможностей, при обновлении: учитывать существующее

Отопление для какого типа жилья?

дом или квартира

Какие преимущества Вы желаете получить?

зависимость от твердого топлива / ежегодное тех. обслуживание / система регулирования

Каким бюджетом вы располагаете?

отопление горячей водой или электрическое отопление

Доля и цена энергоресурса*

ЭНЕРГОРЕСУРС	ДОЛЯ	СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ кВт*ч (2000 г.) [*]	Складирование
Жидкое топливо	22 %	3,66	Стальная или полипропиленовая цистерна емкостью 500 - 5000 л
Природный газ	33 %	3,82	Нет
Пропан Бутан	5 %	6,57	- Покупаемая или арендуемая цистерна - Баллоны
Твердое топливо (дерево, уголь)	8 %	2,75	Для дерева : запас 20-40 м ³ дров
Электричество	30 %	11,30	Нет

* **Примечание** : данные приведены для Франции по состоянию на 2000 г.
в евроцентах

Выбор энергоресурсов - 4

Выбор энергоресурсов



Упражнение

Сосчитайте годовую стоимость затрат на отопление при использовании различных видов энергоресурсов для жилья с годовой потребностью в отоплении 27 000 кВт•ч

Горение и окружающая среда- 5

Экзотермическая химическая реакция



Температура дымовых газов ~ 180°C

- C = атом углерода
- H = атом водорода
- O = атом кислорода
- S = атом серы

H₂O

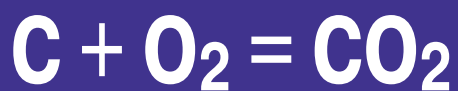
CO₂

температура выше 500°C

Топливо
(углеводороды)

Кислород

Горение углерода



CO₂ макс.: 15,6% (жидкое топливо)
без избытка воздуха,
на практике 10 - 13 %

- C = атом углерода
- H = атом водорода
- O = атом кислорода
- S = атом серы

% CO₂

Топливо
(углеводороды)

+20...30% Кислород

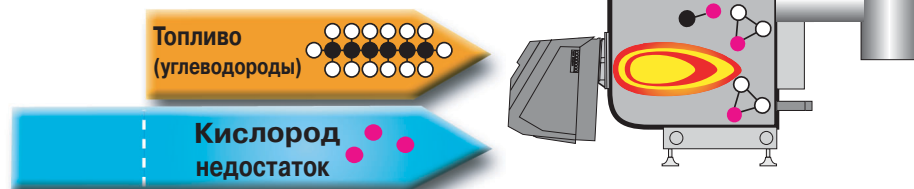
Горение и окружающая среда - 5

CO : оксид углерода (угарный газ)



Горение с недостатком воздуха запрещено

- C = атом углерода
- H = атом водорода
- O = атом кислорода
- S = атом серы



Горение водорода

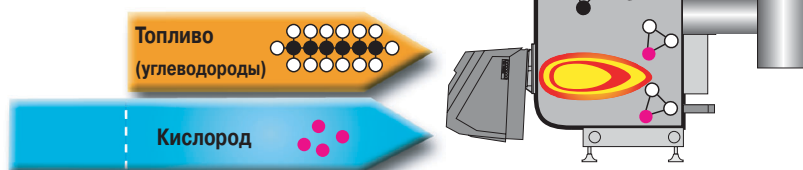


H₂O = вода

В виде несконденсированного водяного пара, отводимого в дымовых газах

На практике эта теплота теряется, отсюда и понятие Q_в по отношению к Q_н.

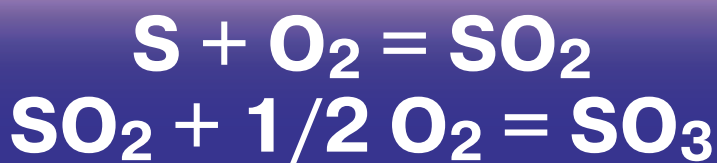
- C = атом углерода
- H = атом водорода
- O = атом кислорода
- S = атом серы



при сгорании 1 л жидкого топлива выделяется приблизительно 1 л воды
при сгорании 1 м³ природного газа выделяется приблизительно 1,6 л воды

Горение и окружающая среда - 5

Горение серы



Относительно загрязнения окружающей среды:
если пары H_2O сконденсированы,
то есть риск получить кислоту

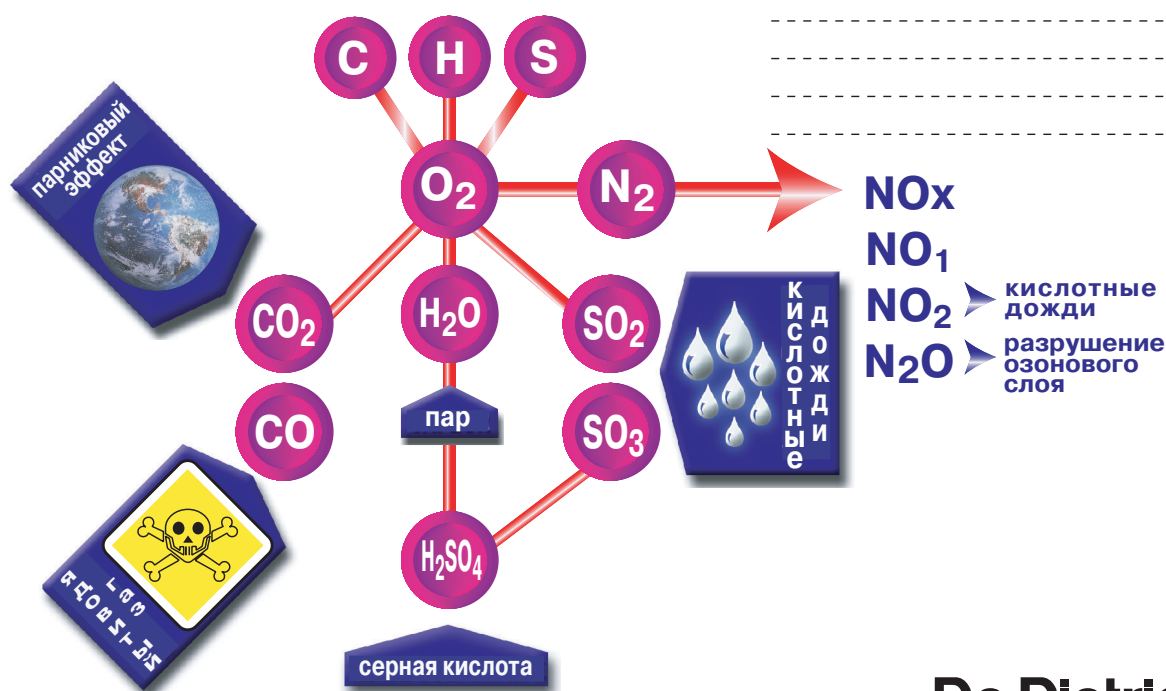


- C = атом углерода
- H = атом водорода
- O = атом кислорода
- S = атом серы



SO_2 : двуокись серы
 SO_3 : триокись серы
 H_2SO_4 : серная кислота

Вредные последствия горения



Горение и окружающая среда - 5

Выбросы CO₂

CO₂, в кг/кВт•ч для Q_H топлива



.....

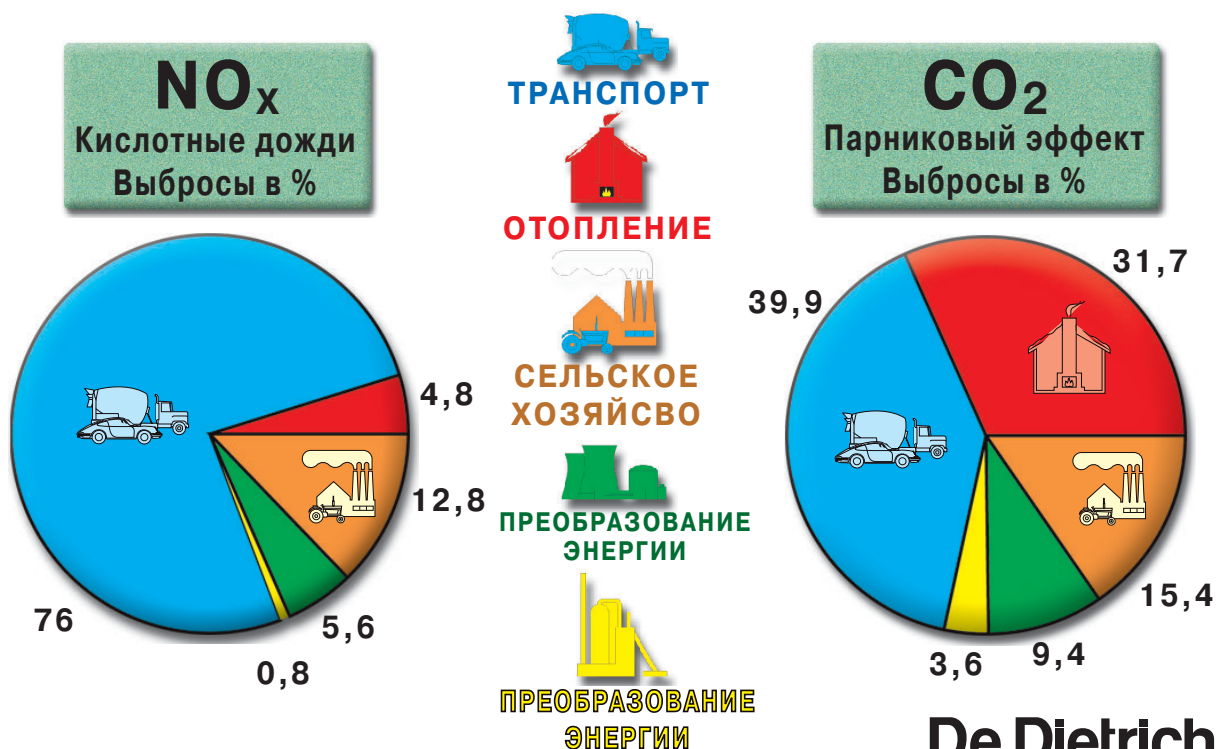
.....

.....

.....

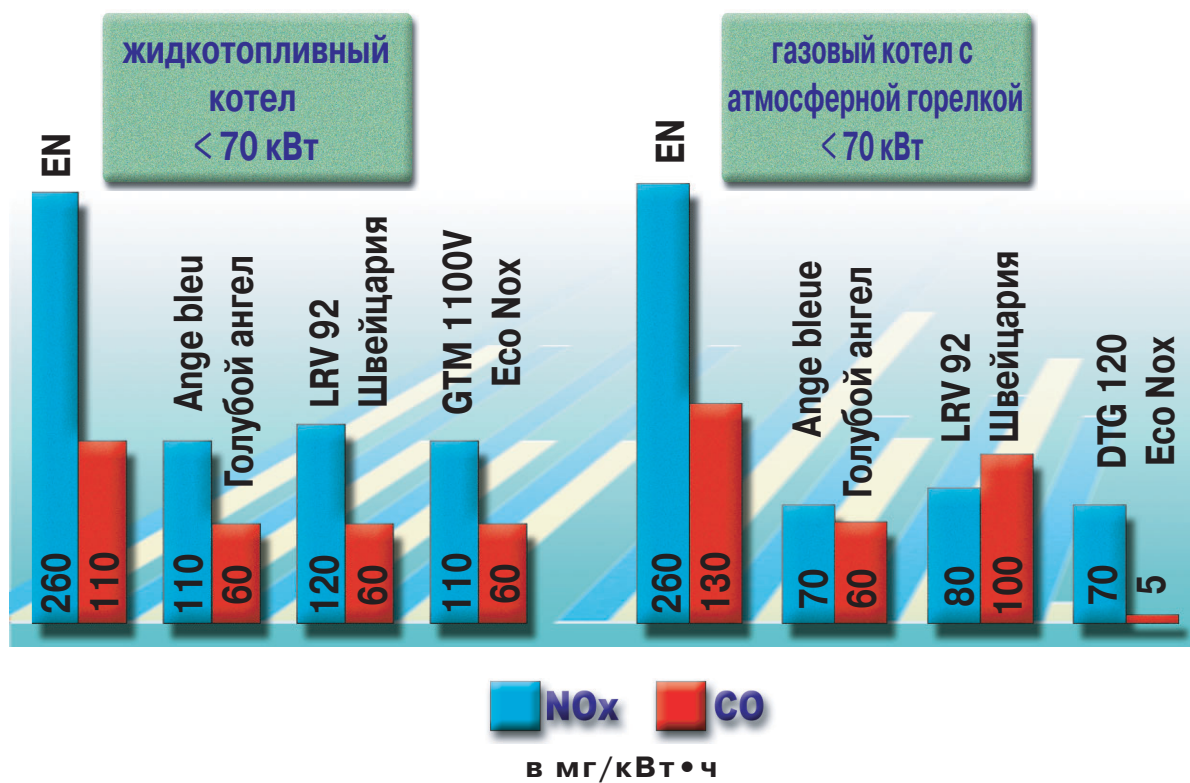
.....

.....



Горение и окружающая среда - 5

Действующие нормы и правила



Примечания :

Понятие КПД - 6

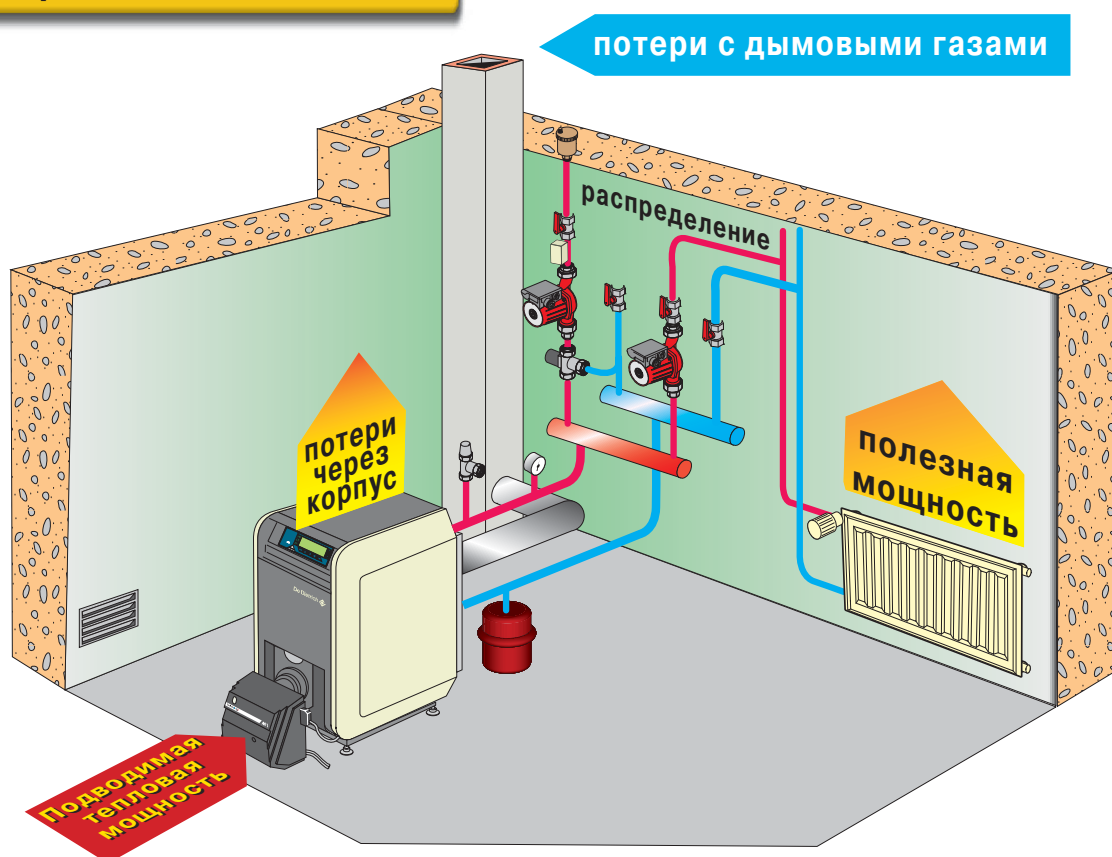
3 вида КПД

● **КПД сгорания**

● **КПД котла брутто**

● **Среднегодовой показатель КПД**

Энергетический баланс



Подводимая тепловая мощность = Полезная мощность + Потери с дымовыми газами + Потери через корпус + Потери на распределение

Понятие КПД - 6

КПД сгорания

● **КПД сгорания** = 100 % – потери с дымовыми газами %

● **Потери с дымовыми газами** = $f \cdot \left(\frac{T_{\text{дг}} - T_{\text{окр}}}{CO_2} \right)$

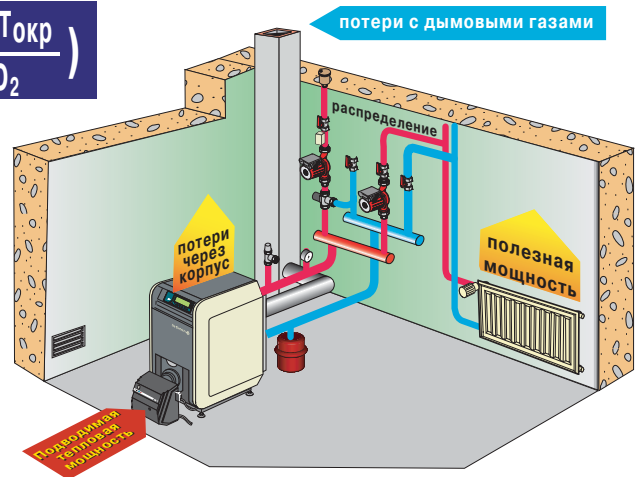
$T_{\text{дг}}$ = температура дымовых газов

$T_{\text{окр}}$ = температура окружающей среды

CO_2 = содержание CO_2 в %

f = коэффициент, зависящий от вида топлива и избытка воздуха

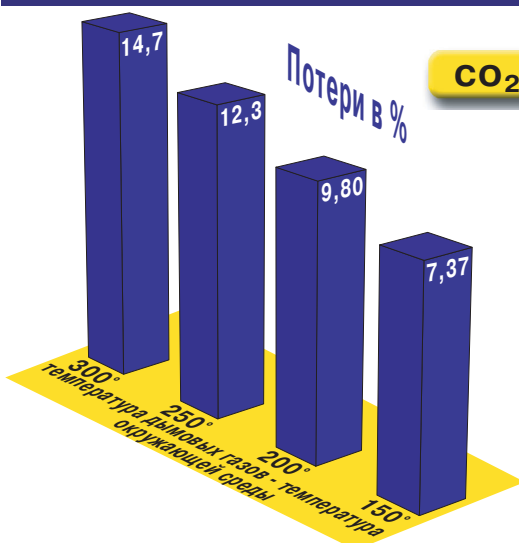
Избыток воздуха	10%	20%	30%
$f =$ Природный газ	0,482	0,471	0,461
Пропан/бутан	0,530	0,519	0,510
Жидкое топливо	0,585	0,565	0,558
Мазут	0,640	0,621	0,615



Формула Сигерта

● **КПД** = $100\% - f \cdot \left(\frac{T_{\text{дг}} - T_{\text{окр}}}{CO_2} \right)$

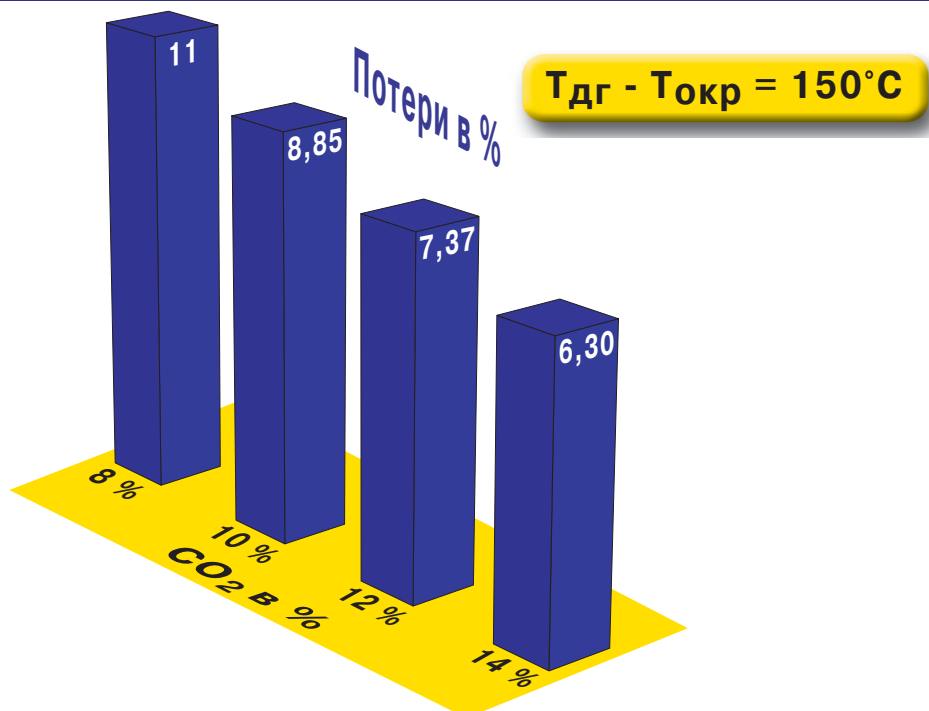
● **Влияние температуры дымовых газов на потери с дымовыми газами**



Понятие КПД - 6

КПД сгорания

Зависимость потерь с дымовыми газами от содержания CO_2



Упражнение

Определите КПД сгорания при следующих условиях:
температура дымовых газов - температура окружающей среды = 230°K ,
содержание $\text{CO}_2 = 12\%$