



«Чистый воздух» -экологическая
технология будущего для
муниципальных производителей
тепло- и электроэнергии



Селигер 2013

Преимущества нашего предложения



- **Конденсация дымовых газов позволяет существующим котельным :**
 - Увеличить выработку тепла для увеличения доходов от поставки тепла или
 - Уменьшить потребление топлива для экономии на эксплуатационных расходах и увеличения доходов от продажи квот на выбросы CO₂ и NOx
 - Для котлов работающих на природном газе возможно увеличить выработку тепла/или сократить потребление природного газа на 6-16 %
 - Время работы котла: 6000 ч/год
 - Стоимость тепловой энергии (зависит от тарифа) : **1300 руб./МВт (г. Воронеж)**
 - Возросший доход от увеличения отпуска тепла (горячей воды) на 14% для котла 50 МВт :

50 x 0,14 x 6000 x 1300 = 56 млн. рублей в год



Преимущества конденсации дымовых газов + увлажнения

Котел КВГМ-20 (20 МВт) - увеличение отпуска тепла на
2,8 МВт

Стоимость тепла [руб./МВт] для различных тарифных планов	Стоимость при различном времени работы котла в год		
	4000 ч	6000 ч	8000 ч
867	9710400	14565600	19420800
1300	14565600	21848400	29131200
1734	19420800	29131200	38841600
2167	24276000	36414000	48552000



Преимущества конденсации дымовых газов +
увлажнения

Котел ПТВМ- 50 (50МВт)-увеличение отпуска тепла на
7 МВт

Стоимость тепла [руб./МВт] для различных тарифных планов	Стоимость при различном времени работы котла в год		
	4000 ч	6000 ч	8000 ч
867	24276000	36414000	48552000
1300	36414000	54621000	72828000
1734	48552000	72828000	97104000
2167	60690000	91035000	121380000

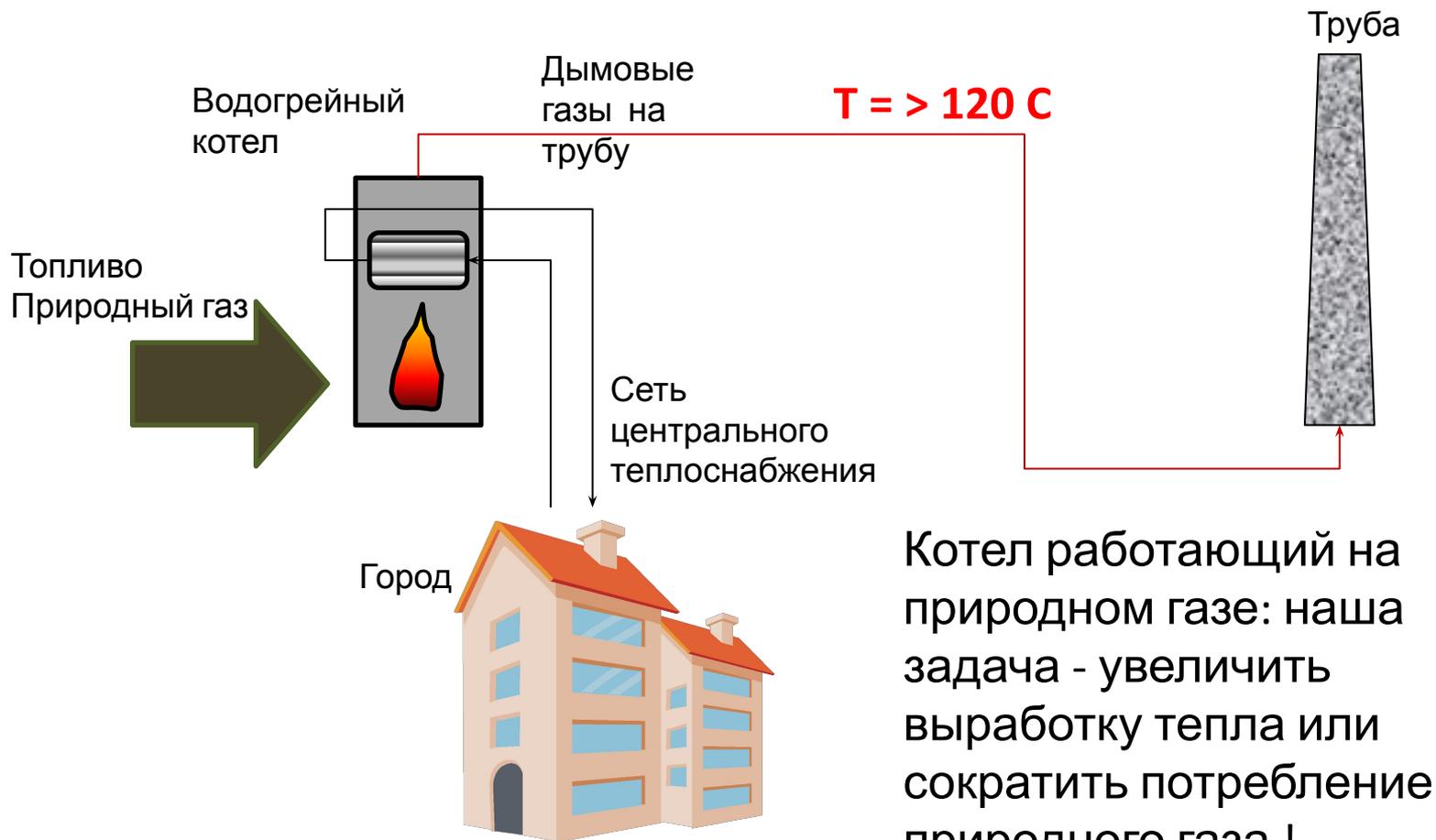
Преимущества конденсации дымовых газов +
увлажнения



Котел ПТВМ-100 -увеличение отпуска тепла на 14 МВт

Стоимость тепла [руб./МВт] для различных тарифных планов	Стоимость при различном времени работы котла в год		
	4000 ч	6000 ч	8000 ч
867	48552000	72828000	97104000
1300	72828000	109242000	145656000
1734	97104000	145656000	194208000
2167	121380000	182070000	242760000

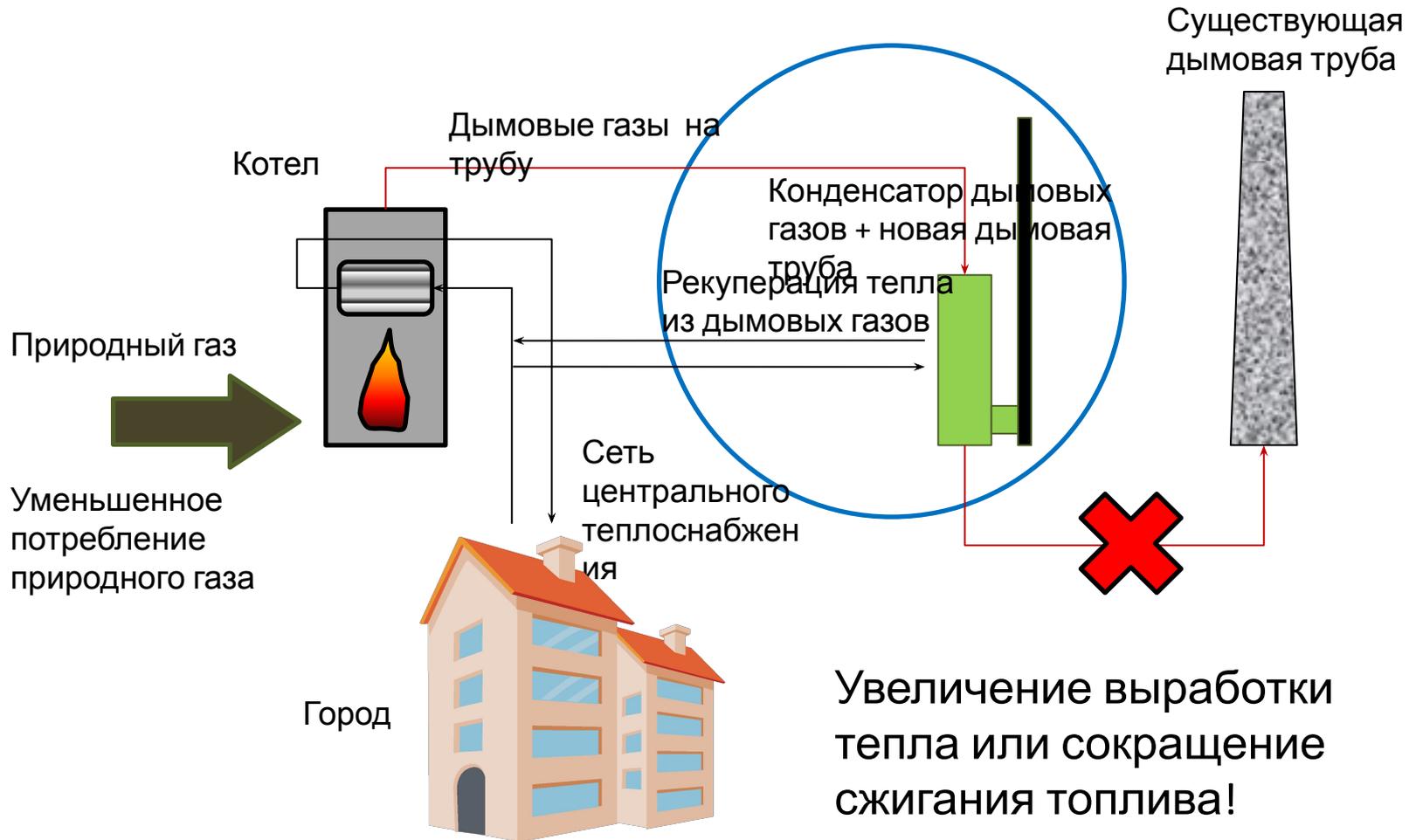
Водогрейный котел – существующий принцип



Котел работающий на природном газе: наша задача - увеличить выработку тепла или сократить потребление природного газа !



Конденсация дымовых газов – принцип



Выработка тепла – примеры для котла на природном газе



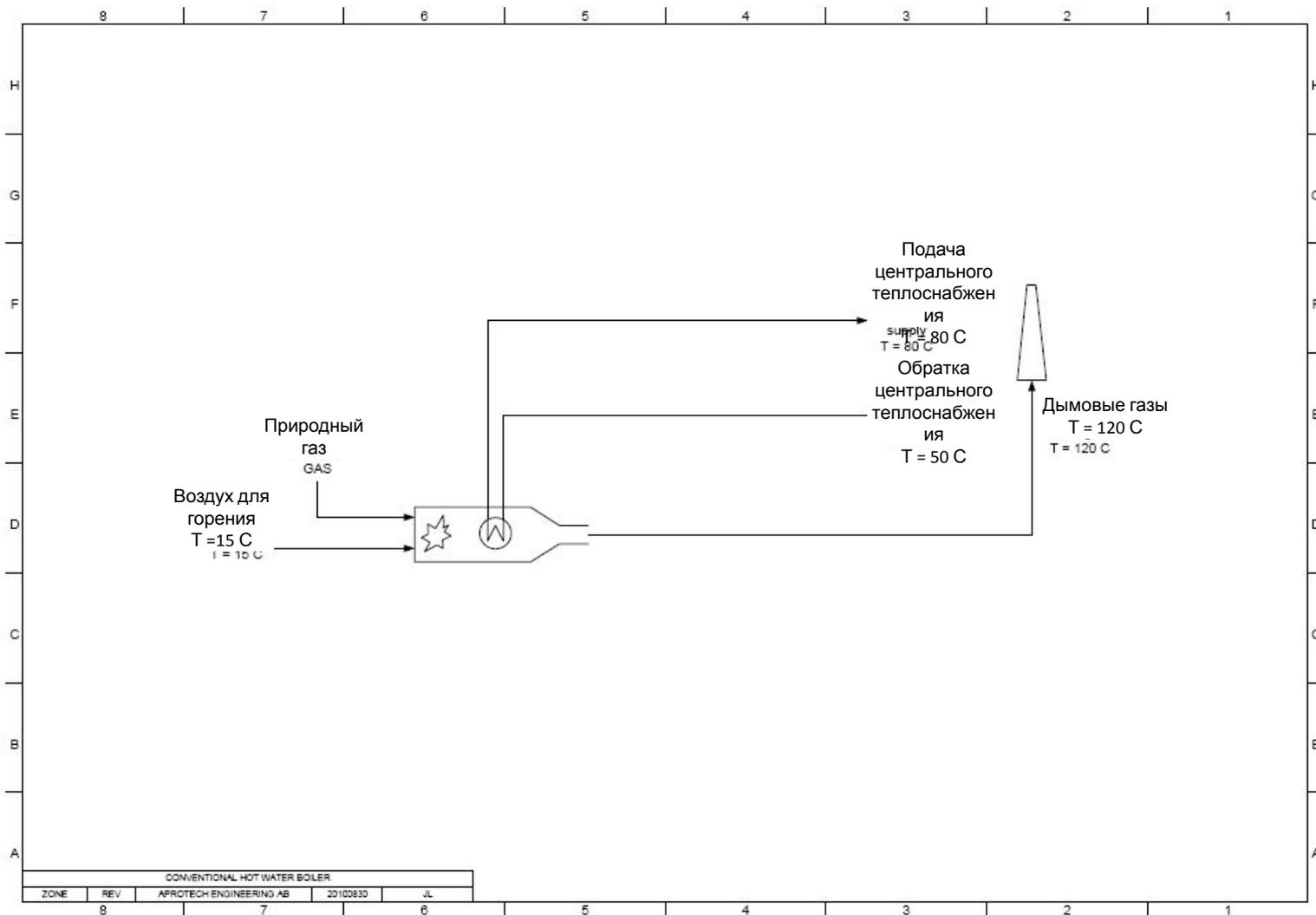
- **Примеры типичной установки котла:**

Сравнение тепловой мощности при таких условиях:

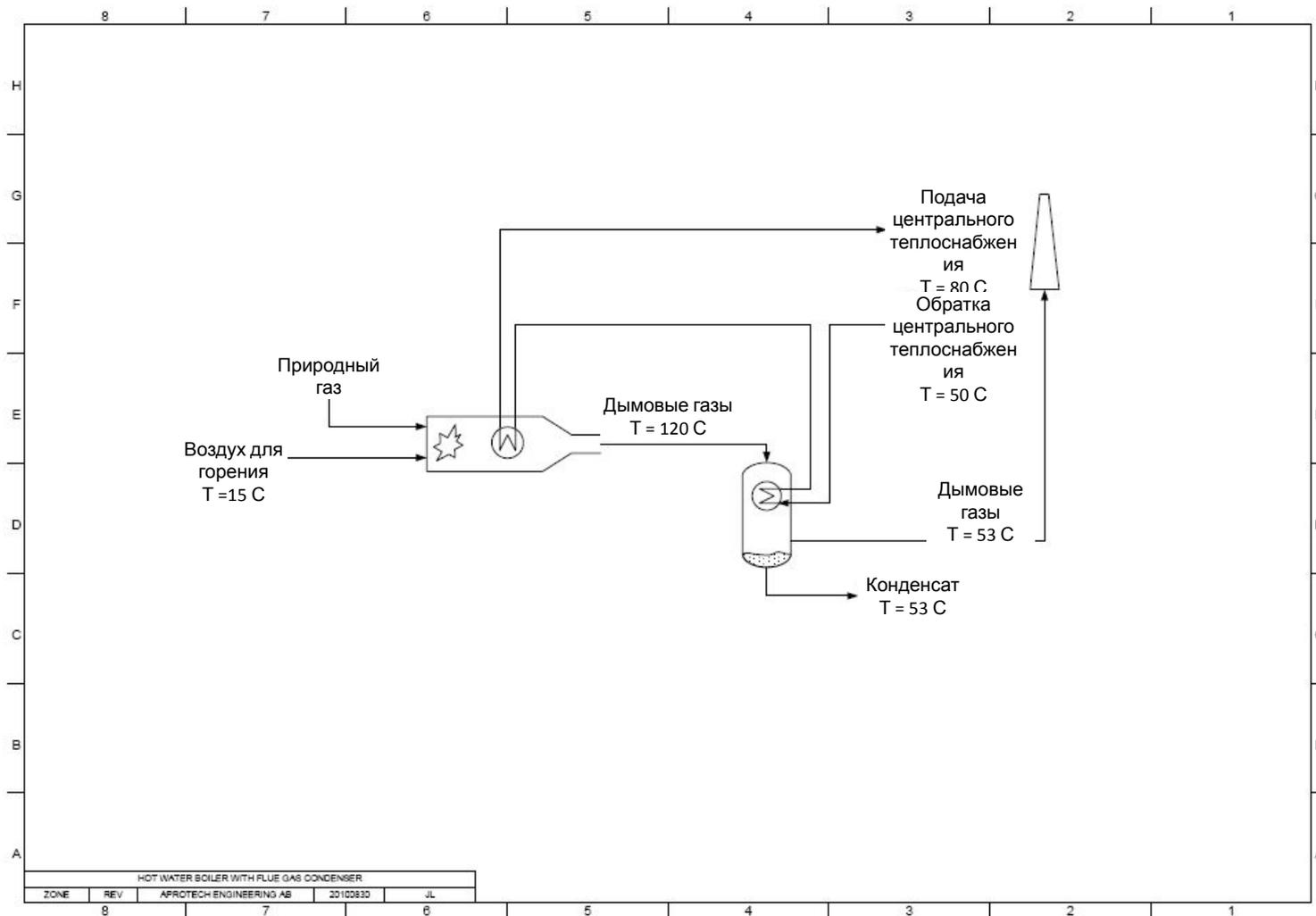
- без конденсации
- конденсации дымовых газов
- конденсация вместе с увлажнением воздуха для горения

Мощность котла [МВт]	КПД	Тепловая мощность		
		Без конденсации [МВт]	С конденсацией дымовых газов [МВт]	С конденсацией + увлажнением [МВт]
22,2	90%	20	21,2	22,8 (14%)
55,6	90%	50	53	57 (14%)
111	90%	100	106	114(14 %)

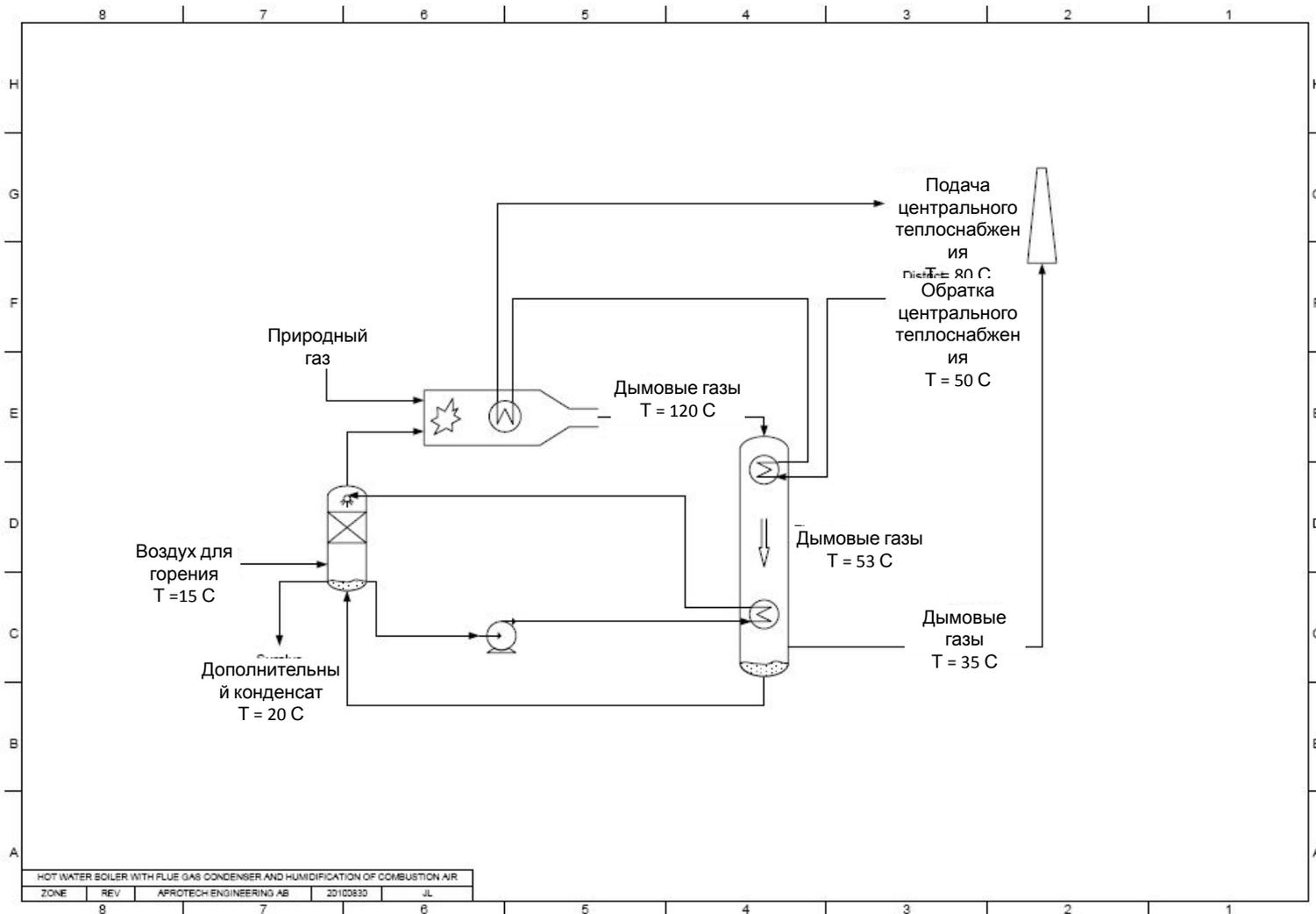
Обычный водогрейный котел



Водогрейный котел с конденсатором дымовых газов



Водогрейный котел с конденсатором дымовых газов + увлажнением воздуха для горения



Случай 1 – Основание расчета



- Случай для одного котла мощностью 20 Гкал/ч (23 МВт) работающего 8000 часов
- Температура обратной воды центрального теплоснабжения = 40 С (летом)
- Температура обратной воды центрального теплоснабжения = 45 С (в зимний период обычно 60 С)
- Опция в случае, если обратная вода центрального теплоснабжения в зимний период 60 С
- Расход центрального теплоснабжения = 200 м³/ч (летом) 270 м³/ч (зимой)
- Температура трубных газов 150 С (низкая нагрузка) 190 С (пиковая нагрузка зимой)
- Тариф на тепло = 1300 руб./МВт



Пример 1 –предложение для котла типа КВГМ-20



- Мощность котла 20 Гкал (котел мощностью 23,2 МВт , работающий на природном газе)
- Величина рекуперированного тепла: 15% □ 3,48 МВт для одного котла типа КВГМ-20
- Время работы: 8000 часов в год
- Стоимость тепловой энергии: 1300 руб./МВт
- **□ Приблизительная экономия = 36 млн руб./год**
- **□ Размер инвестиции 106 млн. рублей**
- **□ Срок окупаемости= 2,7 года**

Пример 1 – Воздействие на окружающую среду



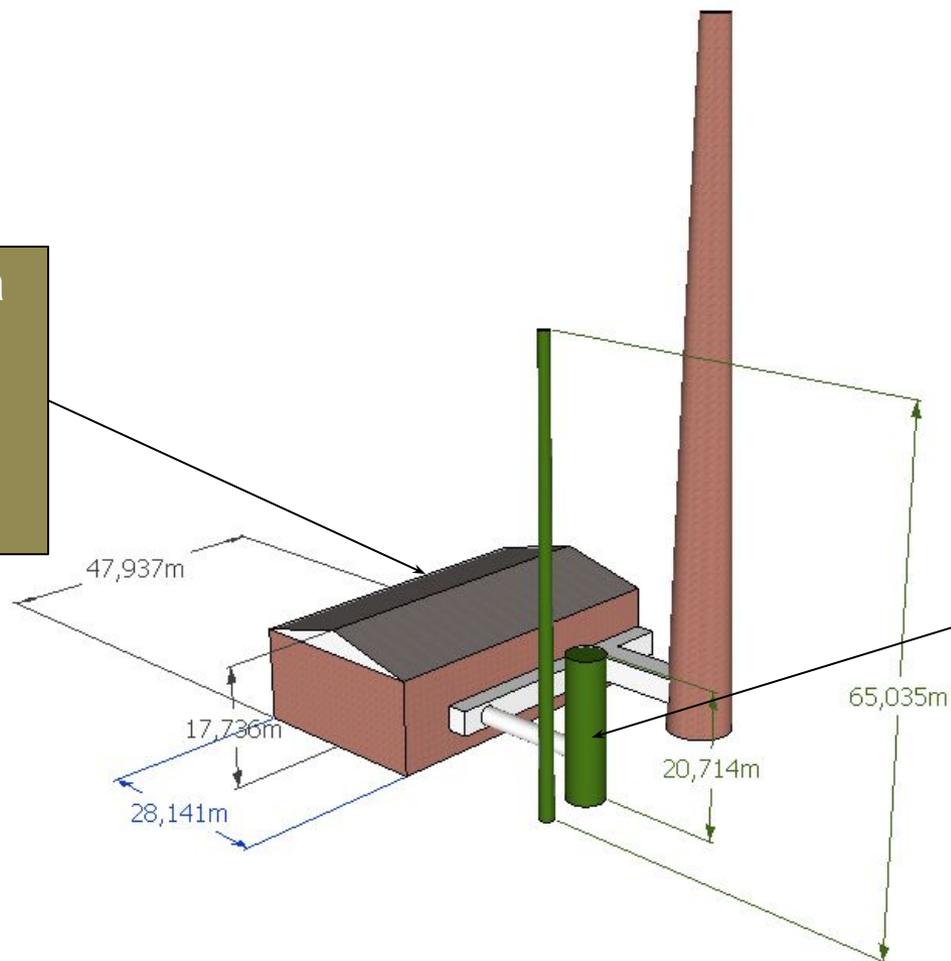
- Общая рекуперация тепла = $3,48 \text{ МВт} \times 8000 = 27,8 \text{ ГВтч}$
- Сокращение сжигания природного газа: $290 \text{ нм}^3/\text{ч} = 2,3 \text{ млн. нм}^3/\text{год}$
- Сокращение выбросов CO_2 благодаря сокращению сжигания природного газа
 - 5.600 тон CO_2 в год (200 тон/ГВтч)
- Сокращение выбросов NO_x благодаря сокращению сжигания природного го газа
 - 5.600 кг NO_x в год (200 кг/ГВтч)
- Сокращение выбросов NO_x при увлажнении воздуха для горения
 - 50% сокращение существующего количества (из опыта)
- Дополнительный чистый конденсат , получаемый при конденсации уходящих дымовых газов



Предложение – план системы конденсации дымовых газов

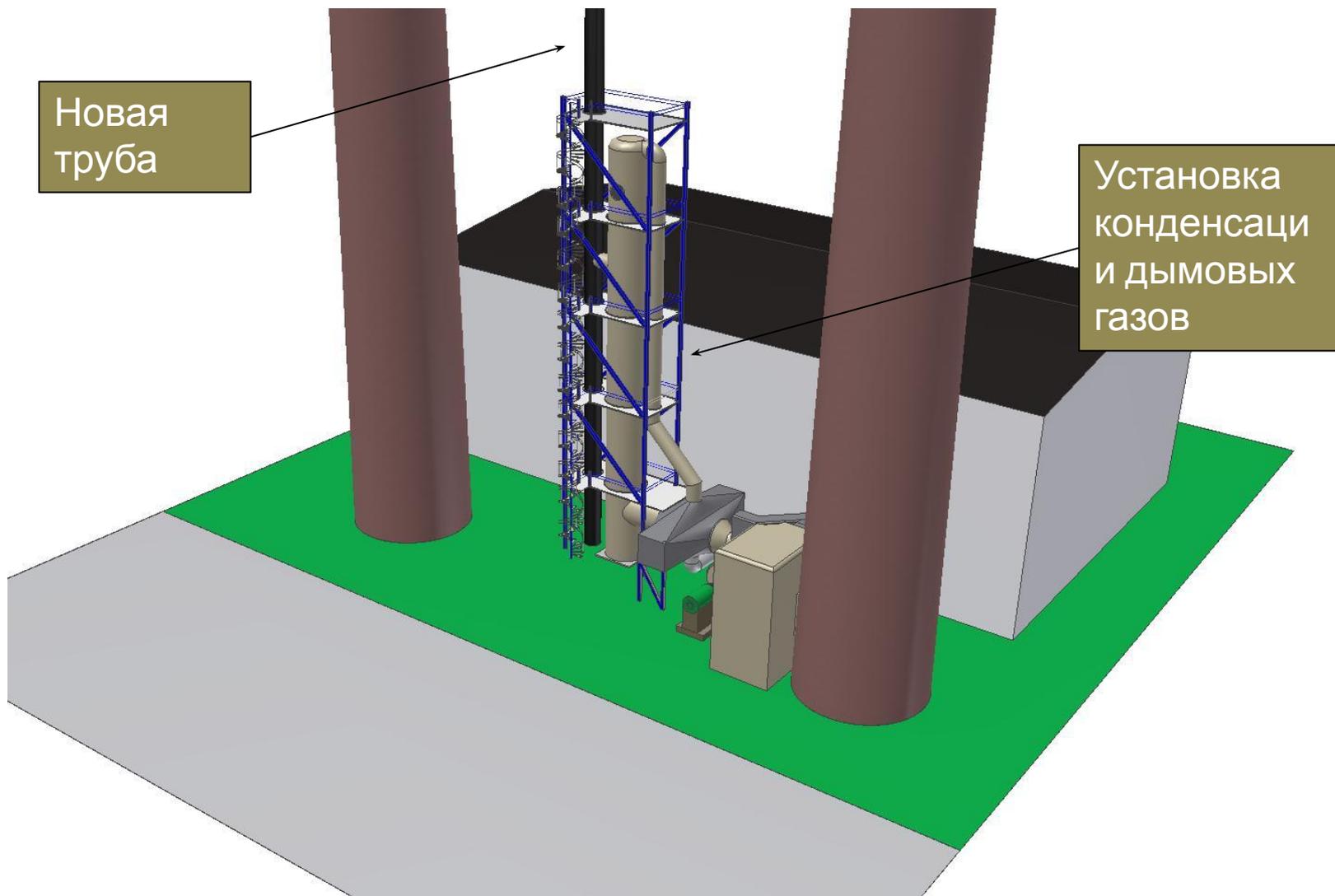


Существующая котельная:
несколько котлов в параллель

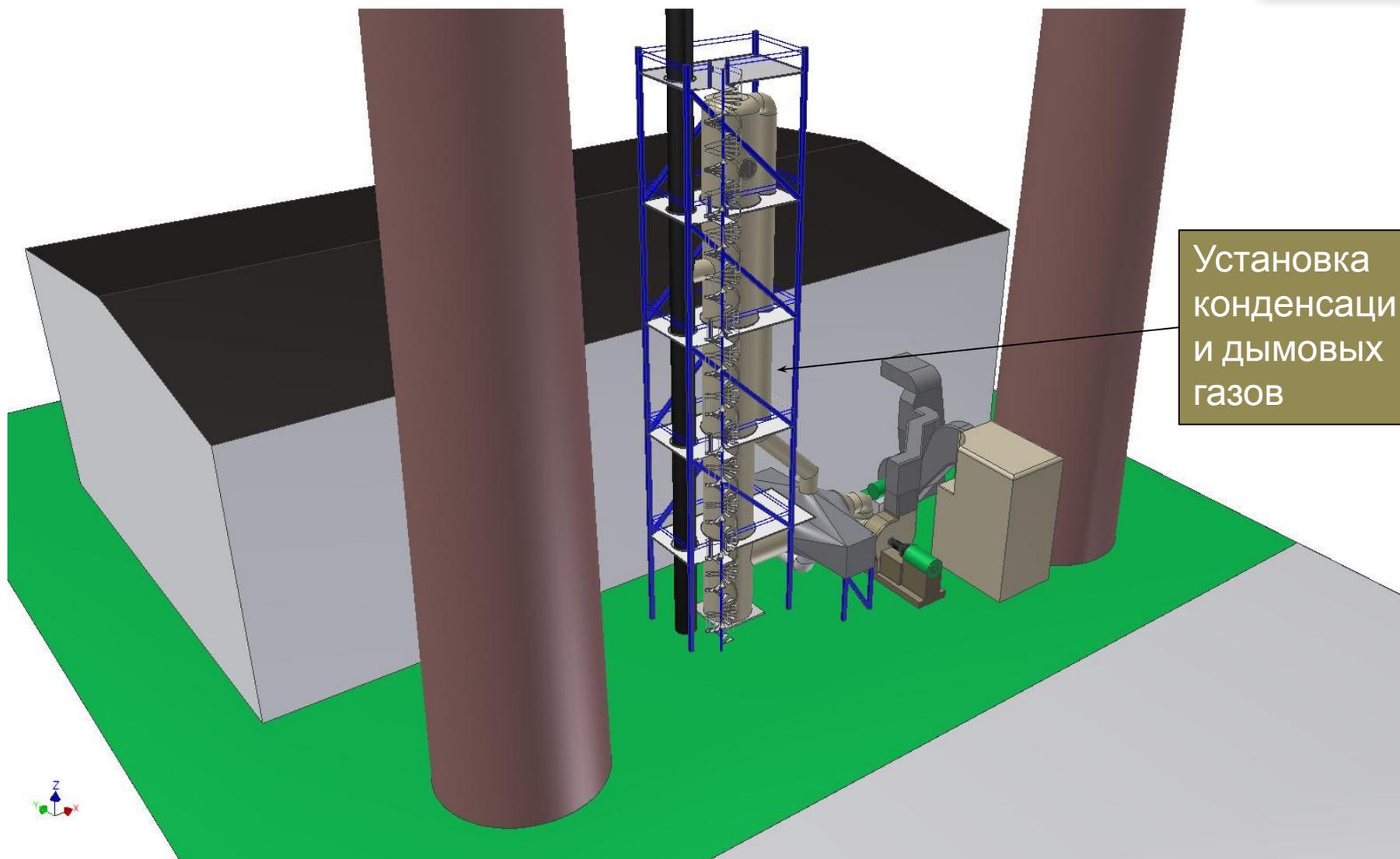


Установка системы конденсации дымовых газов с новой дымовой

Предложение – план системы конденсации дымовых газов



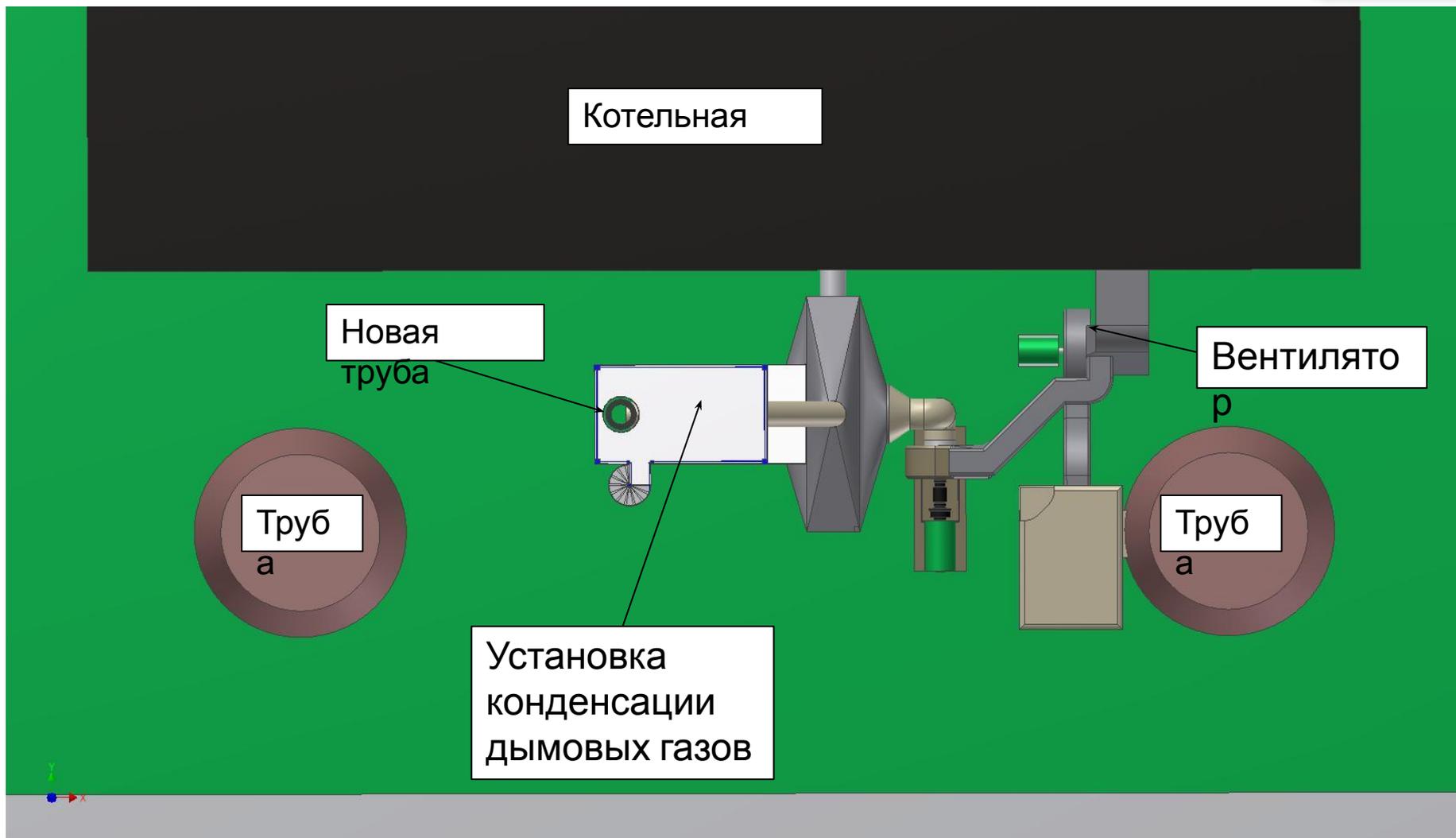
Предложение – план системы конденсации дымовых газов



Установка
конденсации
и дымовых
газов



План системы конденсации дымовых газов – вид сверху



Данные, необходимые для расчета системы конденсации



- Производительность котла:
- Температура дымовых газов:
- Расход воды в системе централизованного теплоснабжения:
- Температуры в системе централизованного теплоснабжения :
 - Обратка теплосети=
 - Подача теплосети=
- Точка росы дымовых газов в настоящее время :
- КПД котла:
- Содержание кислорода в дымовом газе (влажный и сухой):
- Анализ остаточных дымовых газов:
- Анализ (сертификат) природного газа, который используется:
- Схема расположения, горизонтальная и вертикальная проекции:
- Чертежи котла, газопровода дымовых газов, и дымохода.

Спасибо за внимание



технология
ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ