



ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ENERSTENA**

ЭФФЕКТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

**Опыт установки конденсационных экономайзеров  
на газовых котлах на примере РК «Московская-3»  
ПАО «КИЕВЭНЕРГО»**

**ТОВ «Енерстена Україна»**  
[www.enerstena.com.ua](http://www.enerstena.com.ua)



## О КОМПАНИИ

/ Причины, по которым выбирают нас



### РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Мы предоставляем решения для производства энергии, проектируем и производим котлы для биомассы, конденсационные экономайзеры, печи и другое технологическое оборудование для биомассы и котлов на газе и жидком топливе



### МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Наши клиенты: теплоснабжение и промышленные компании в Латвии, Эстонии, Финляндии, Германии, Дании, Франции, Украине, Белоруссии и других странах



# СТРУКТУРА ГРУППЫ

/ Отделы



ХОЛДИНГ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО



ENERSTENA VS

Автоматизация процессов и производства, проектирование, техническое обслуживание



ENERSTENOS  
PROJEKTAVIMAS

Строительство и проектирование оборудования



ENERSTENOS  
GAMYBA

Строительство, монтаж, нормирование оборудования, обеспечение качества

ПРОДАЖИ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ



ENERSTENA

Продажи, проектирование, управление проектами, технологическое развитие



TERMOTECHNIKA

Продажа оборудования



ENERSTENA LATVIA

Представительство в Латвии, продажа, управление проектами



ENERSTENA EESTI

Представительство в Эстонии, продажа



ENERSTENA УКРАЇНА

Представительство в Украине, продажа



NAKKILA BOILERS

Представительство в Финляндии, продажа

ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА ТЕПЛА



CALIDUM EMBER ALYTUS

Производство и поставки тепла в Алитусе



FOKSITA

Производство и поставка тепла и электроэнергии в Каунасе

# НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

/ Что может предложить группа компаний «Enerstena»?





## ТОПКИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ БИОМАССЫ

Камера сгорания предназначена для сжигания до 55% влажности топлива

Низкие выбросы CO и NOx - полное сжигание биотоплива

Контроль горения в соответствии с измерениями дымовых газов CO и O2

Возможность сжигать различные виды биотоплива



## ВОДОГРЕЙНЫЕ И ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

Долговечность котлов

Автоматическая очистка котельных

Низкое гидравлическое и аэродинамическое сопротивление - низкое энергопотребление

Эффективность котла - до 90%



## ЭКОНОМАЙЗЕРЫ

Легко регулируется для всех типов котлов

Дополнительная мощность до 12% (для газа и жидкого топлива) и 30% (биомасса) от номинальной мощности котла

Эффективная система очистки конденсата







## ЗАВЕРШЕННЫЕ ПРОЕКТЫ

ТЭЦ

3

КОТЕЛЬНЫЕ

87

38 НА БИОМАССЕ

49 НА ПРИРОДОМ ГАЗЕ

КОНДЕНСАЦИОННЫЕ  
ЭКОНОМАЙЗЕРЫ

49

28 НА БИОМАССЕ

21 НА ПРИРОДОМ ГАЗЕ

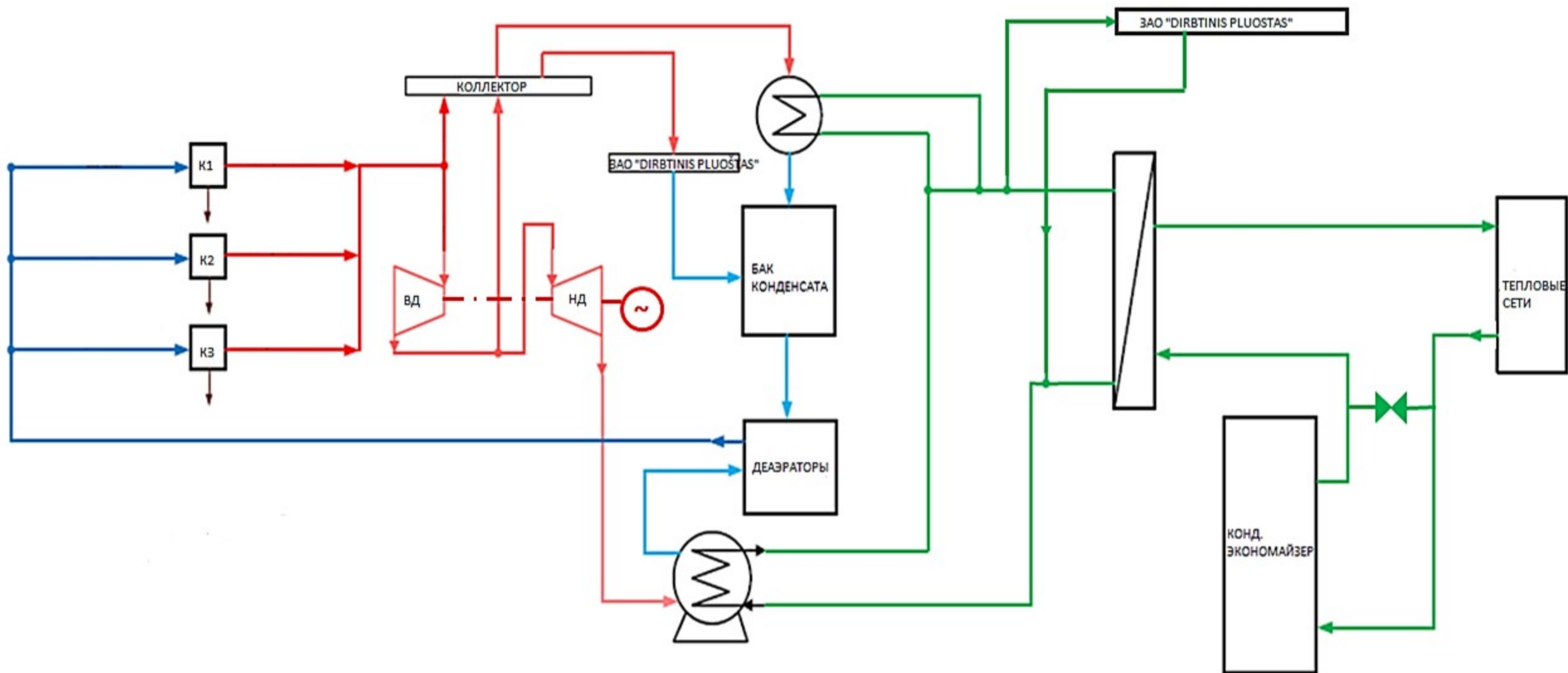






ТЕЦ

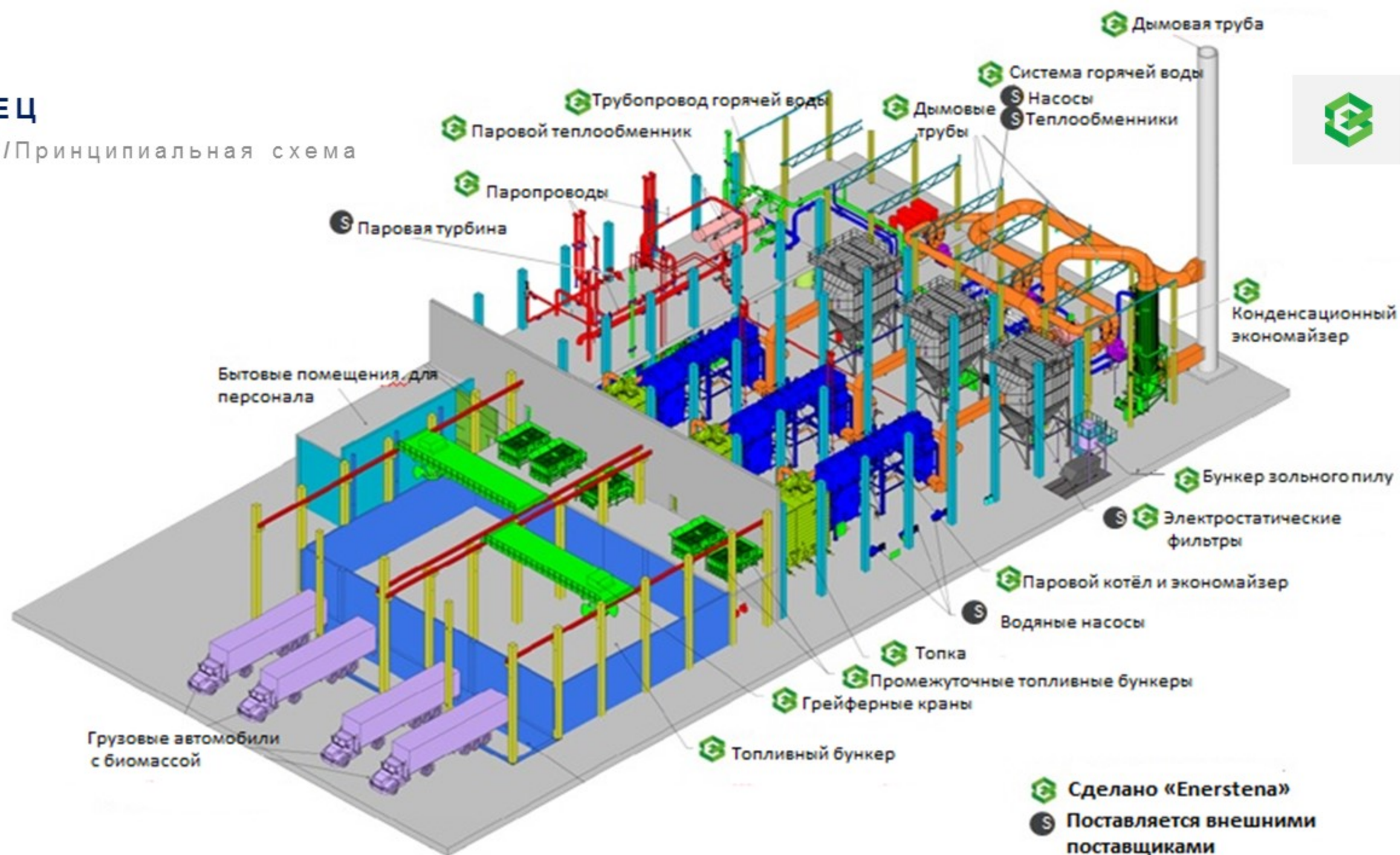
/ Технологическая схема





# ТЕЦ

/Принципиальная схема



# НАШЕ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

/ Определенный продукт



## ТОПКИ "CALIDUM EMBER"



ИЗМЕЛЬЧЕННАЯ  
ДРЕВЕСИНА

ЛЕСОРУБОЧ-  
НЫЕ  
ОТХОДЫ

ДРЕВЕСНАЯ  
КОРА

ДРЕВЕСНЫЕ /  
СОЛОМЕННЫЕ  
ГРАНУЛЫ

ОПИЛКИ

ТОРФЯНАЯ  
СМЕСЬ

СОЛОМА

ОТСЕВЫ  
ЗЕРНА  
(ЛУЗГА)

ШЕЛУХА  
ПОДСОЛНЕЧНИКА  
И ЕЕ ГРАНУЛЫ





## НАШЕ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

/ Определенный продукт



### КОТЛЫ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ “TERMONERG” VLB / VNB / HLB / HNB

Мощность: водогрейных котлов: от 1 МВт до 20 МВт  
паровых котлов: от 1 т / ч до 30 т / ч

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- коэффициент полезного действия котлов – до 90 процентов;
- проектный рабочий ресурс котлов – до 25 лет;
- автоматическая очистка поверхностей котлов;
- малые гидравлические и аэродинамические сопротивления котлов – малый расход электроэнергии.





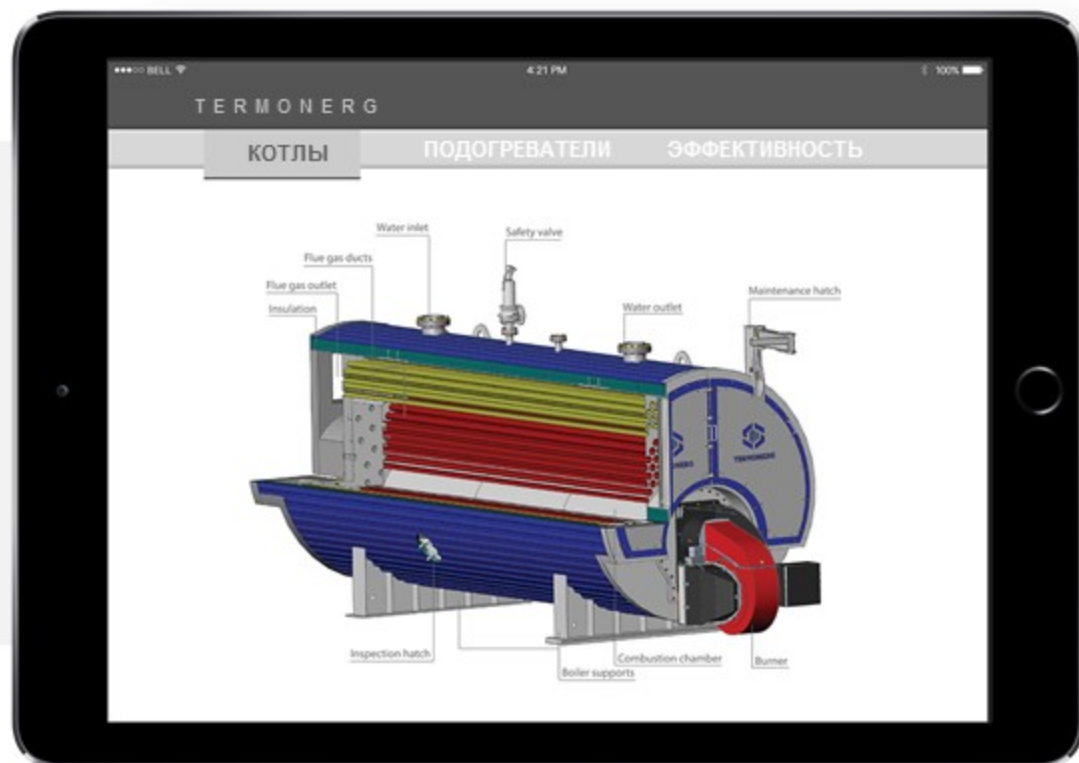
НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

## НАШЕ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

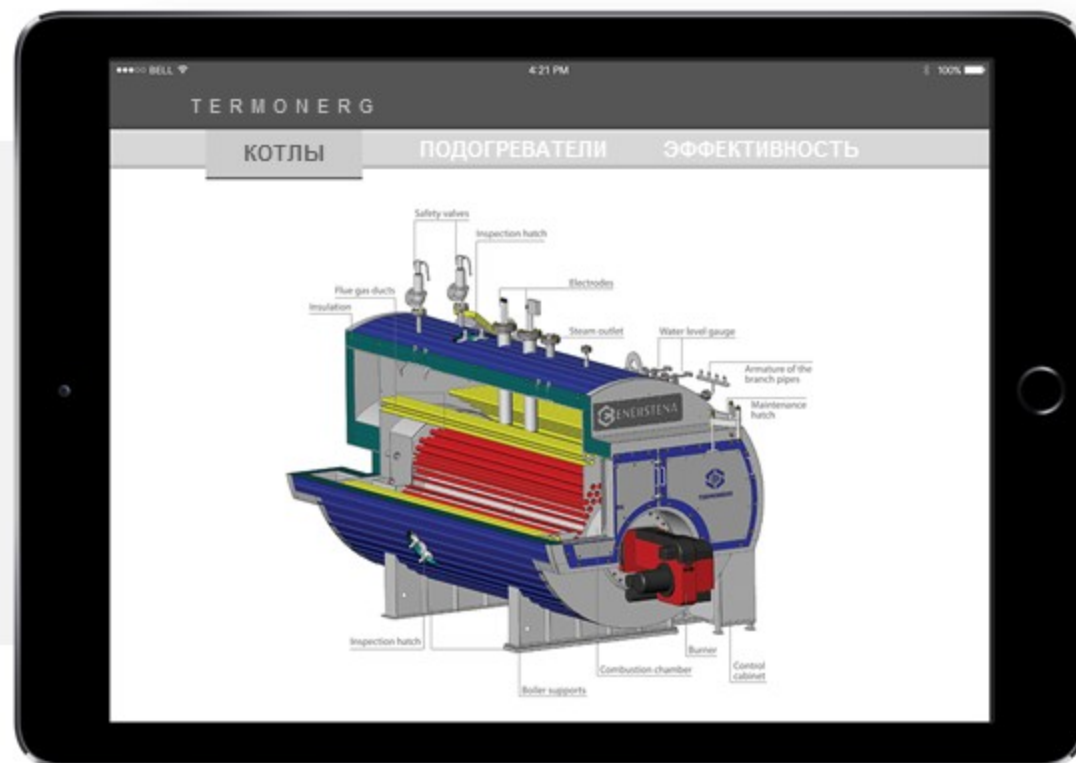
/ Определенная продукция



ГАЗОВЫЕ КОТЛЫ "TERMONERG"  
GM-HLB, GM-HNB, GM-HLS, GM-HNS

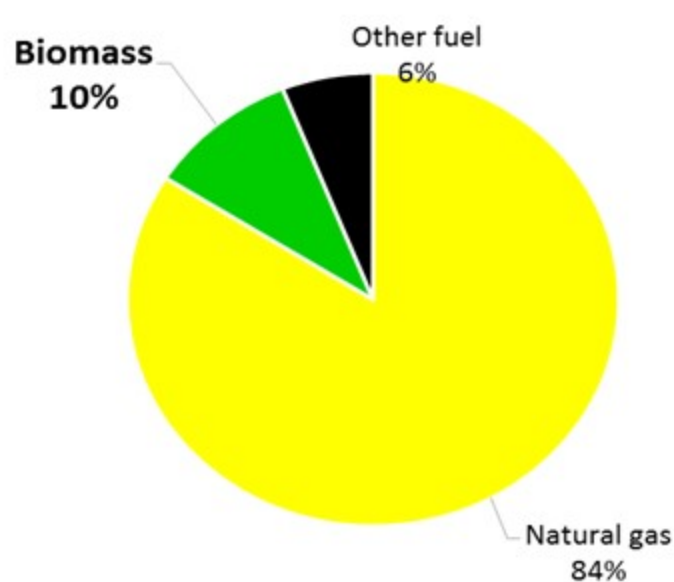


ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ: ОТ 1 ДО 25 МВ

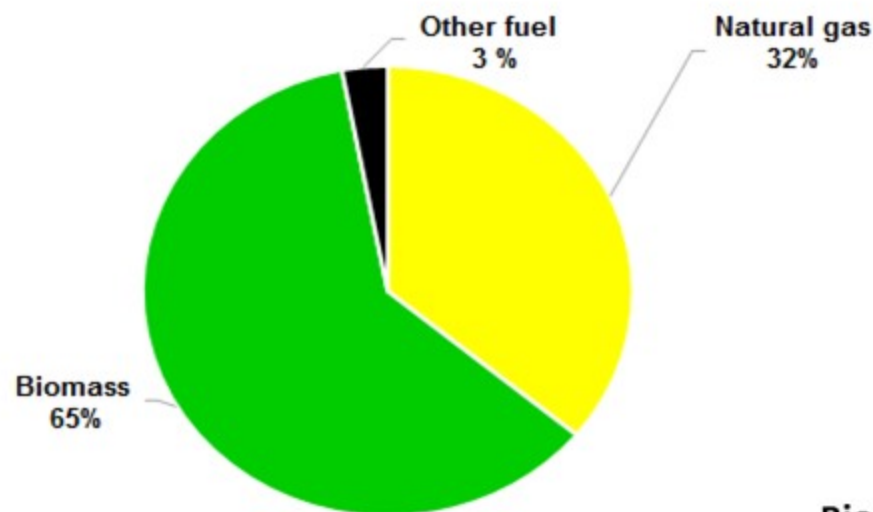


ПАРОВЫЕ КОТЛЫ: ДО 30 Т/Ч

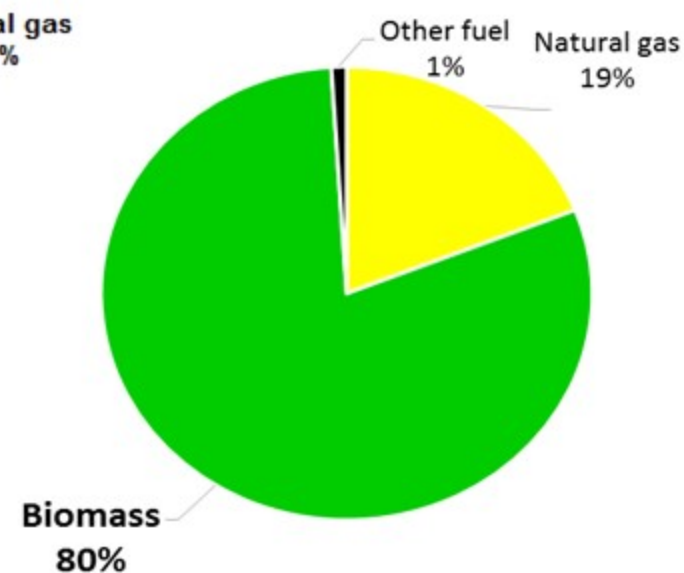
# Использование биомассы в секторе центрального отопления



2004

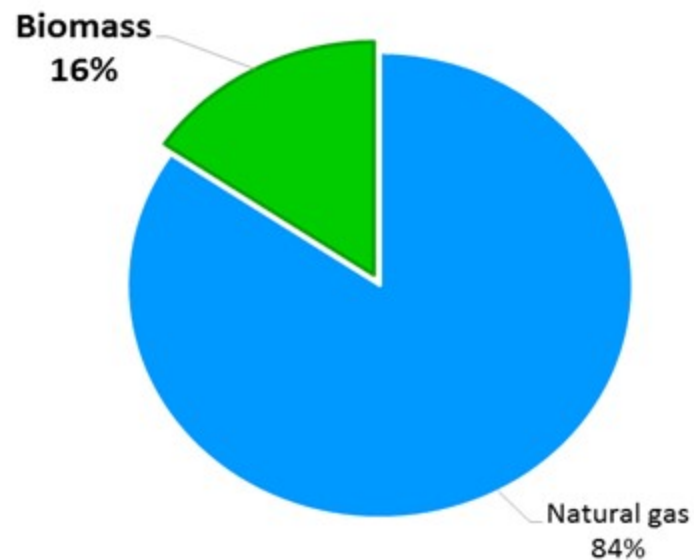


2016

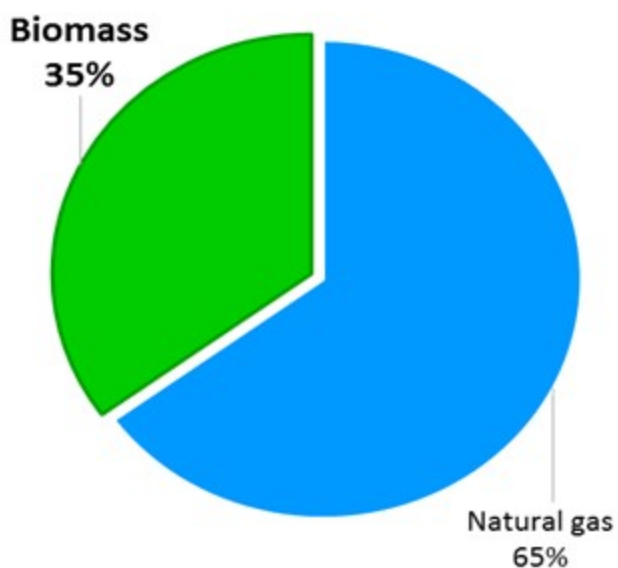


2020

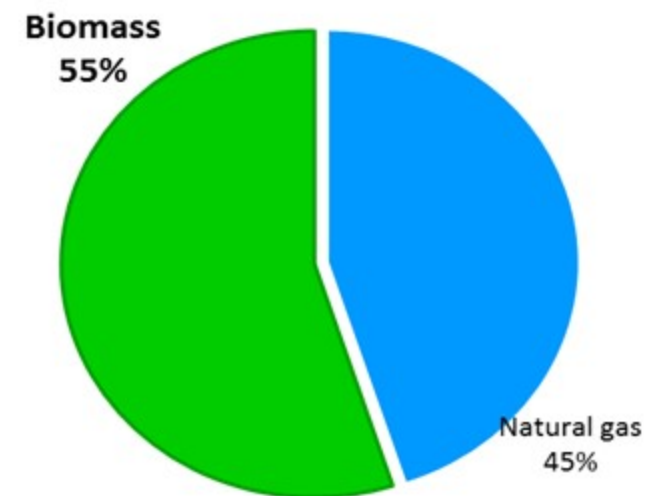
## Использование биомассы для производства энергии в промышленности



2004



2016



2020

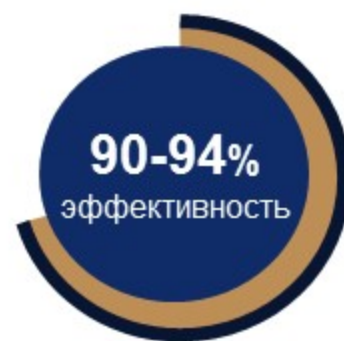


# НАШЕ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

/ Определенный продукт



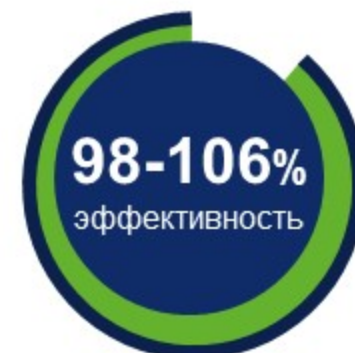
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОТЕЛЬНОЙ,  
РАБОТАЮЩЕЙ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ,  
С ЭКОНОМАЙЗЕРОМ «ECONERG» СЕГ



Котельная без  
конденсационног  
о экономайзера



Конденсационный  
экономайзер



Котельная с  
конденсационным  
экономайзером

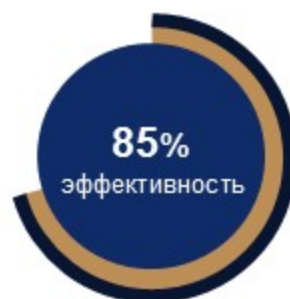
НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

## НАШЕ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

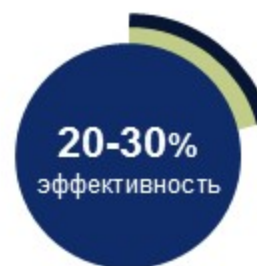
/ Определенная продукция



### ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ С КОНДЕНСАЦИОННЫМ ЭКОНОМАЙЗЕРОМ «ECONERG» СЕВ



Котельная установка на  
твердом топливе без  
конденсационного  
экономайзера



Конденсационный  
экономайзер



Котельная установка на  
твердом топливе с  
конденсационным  
экономайзером

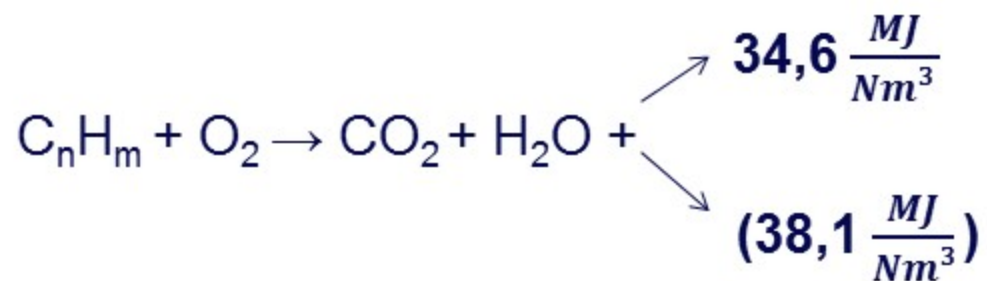
# ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВОДЯНОГО ПАРА В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ



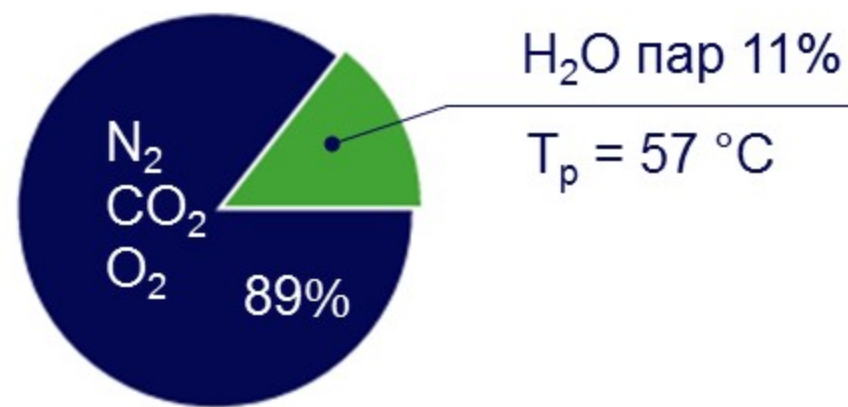
## Состав природного газа

$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_n\text{H}_m$	$\text{N}_2, \text{O}_2, \text{CO}_2, \dots$
97,6	1,0	0,3	0,1	1,0

## Реакция горения

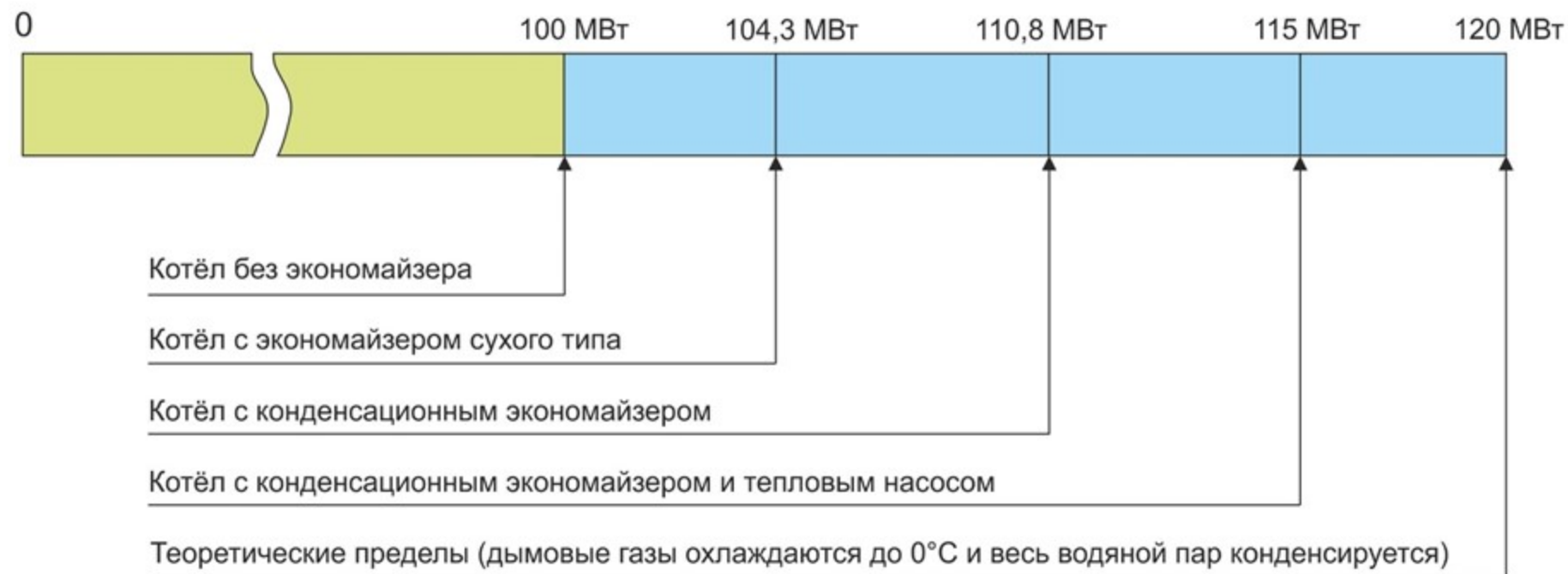


## Массовый состав дымовых газов



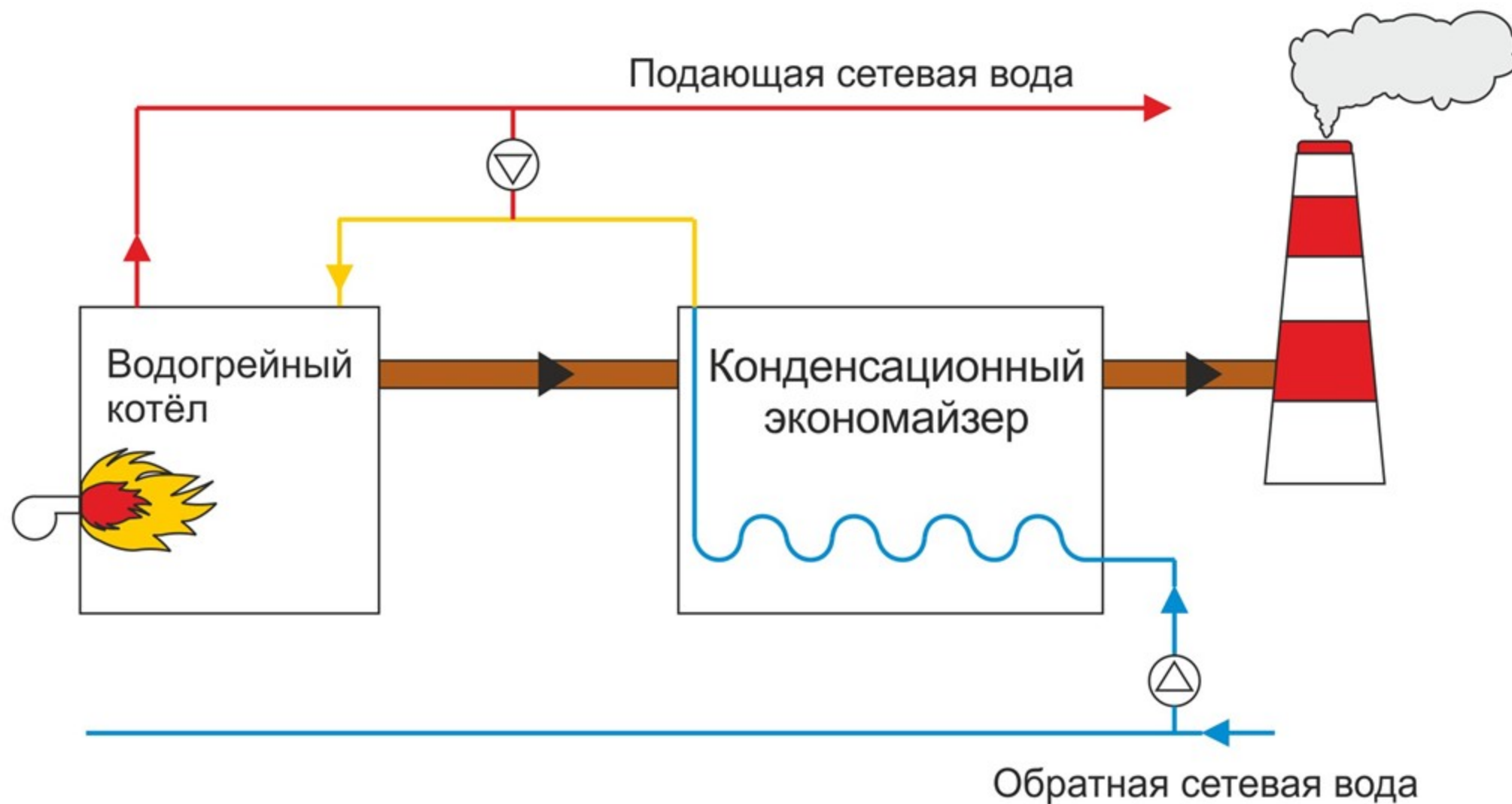


# ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ДЛЯ КОТЛОВ МОЩНОСТЬЮ 100 МВт



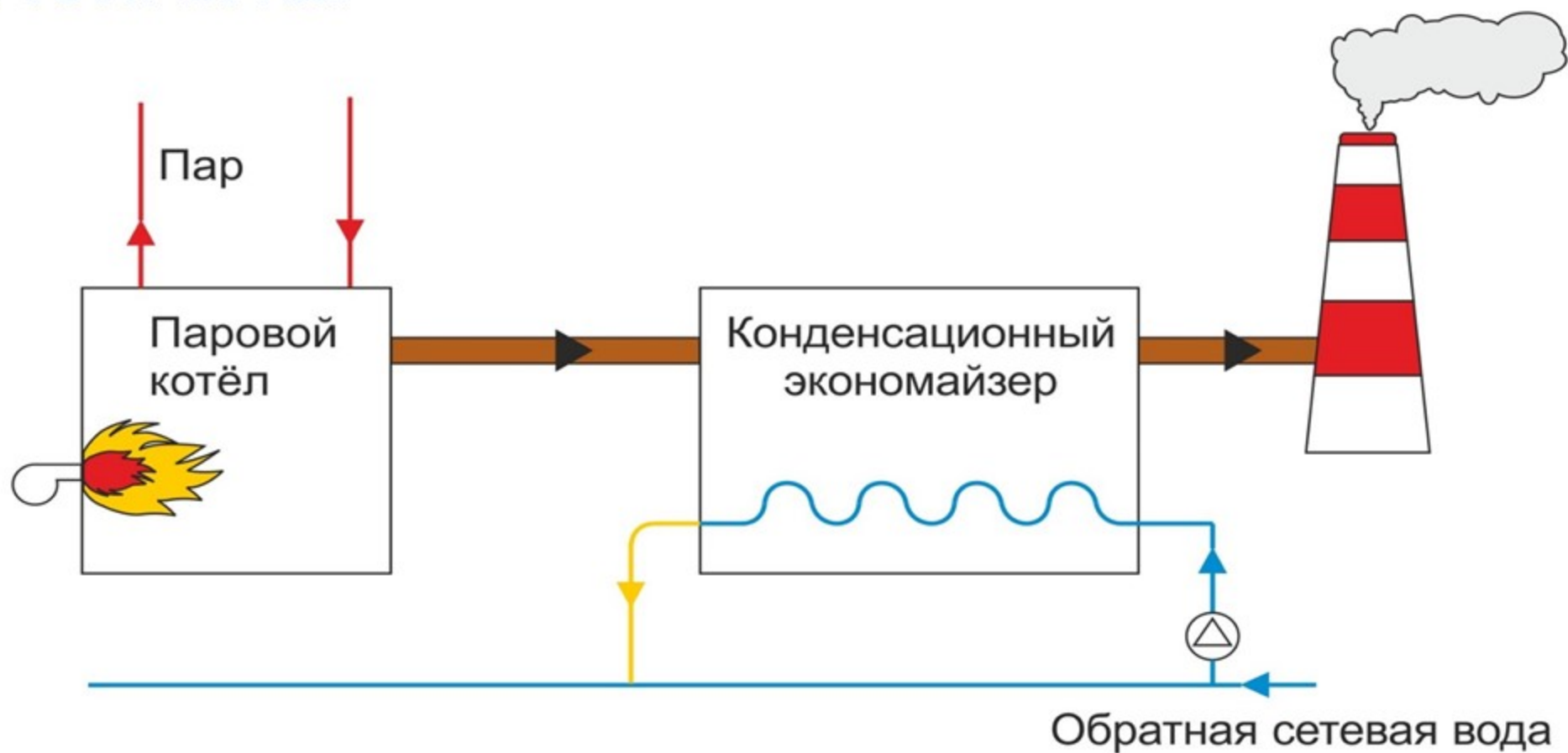
\*Во всех случаях расходы природного газа в котле одинаковые

# ВАРИАНТЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЁЛ



# ВАРИАНТЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

## ПАРОВОЙ КОТЁЛ

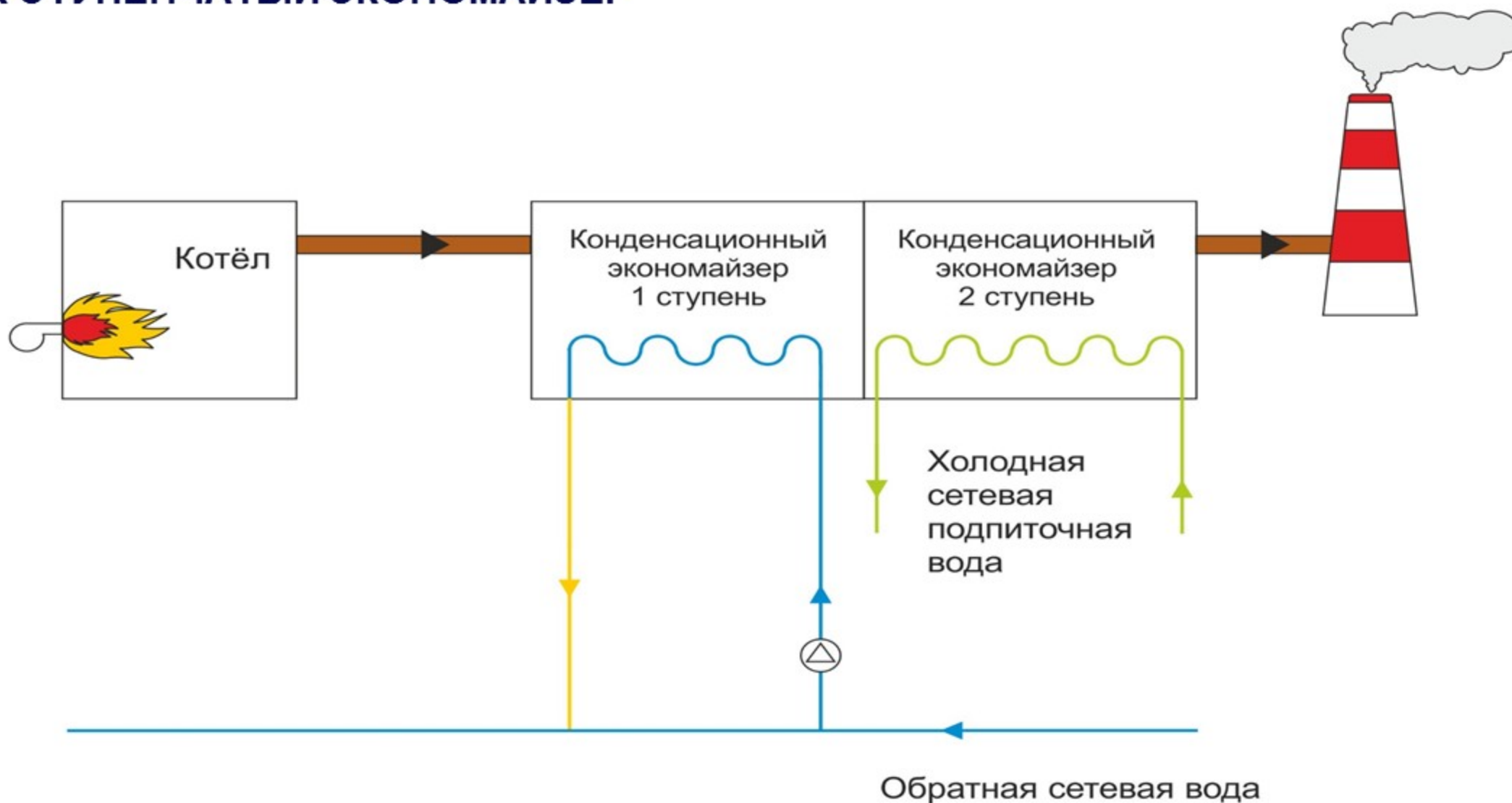


\*Такая независимая схема подключения может быть использована и для водогрейных котлов.

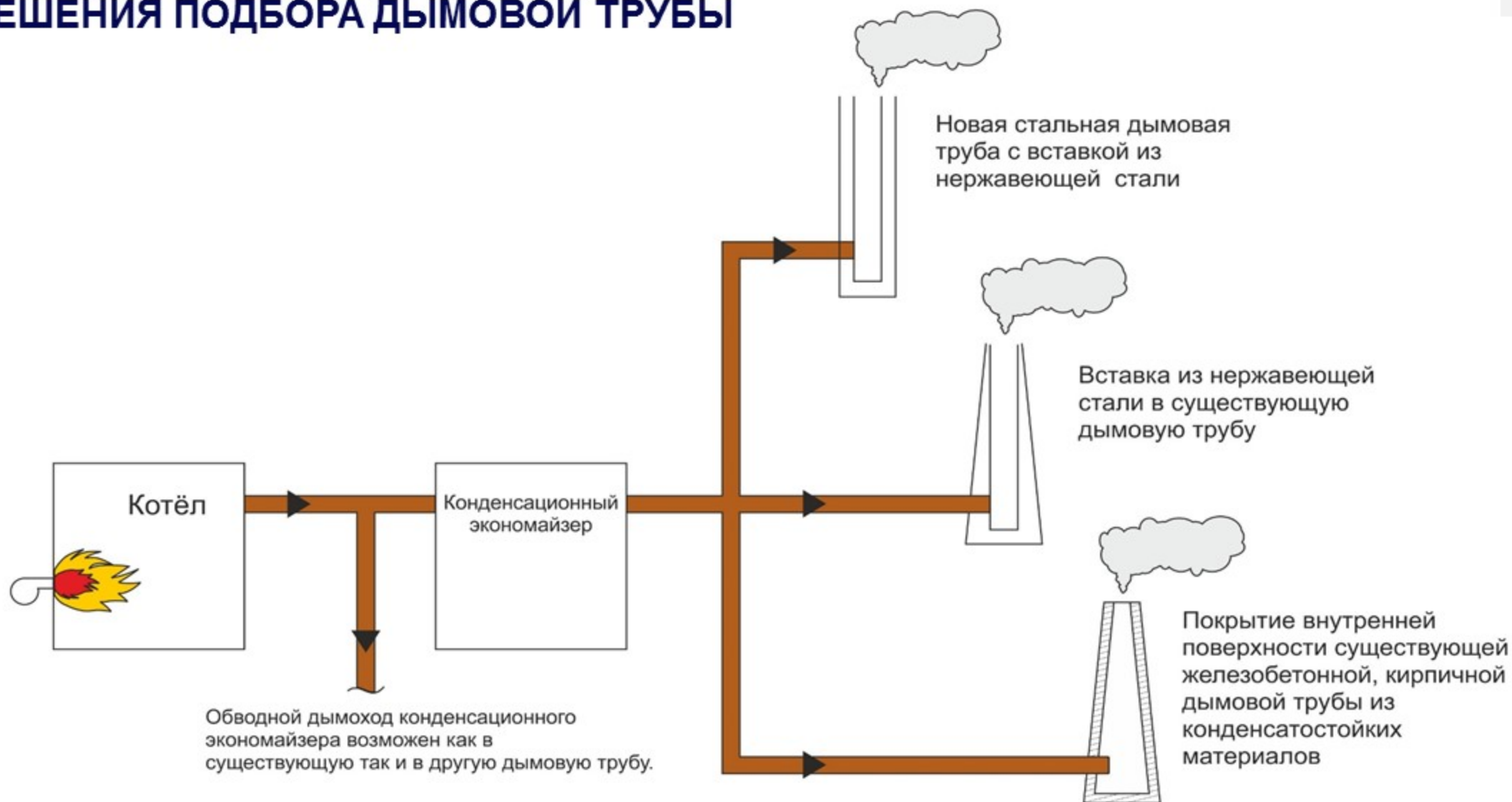


# ВАРИАНТЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

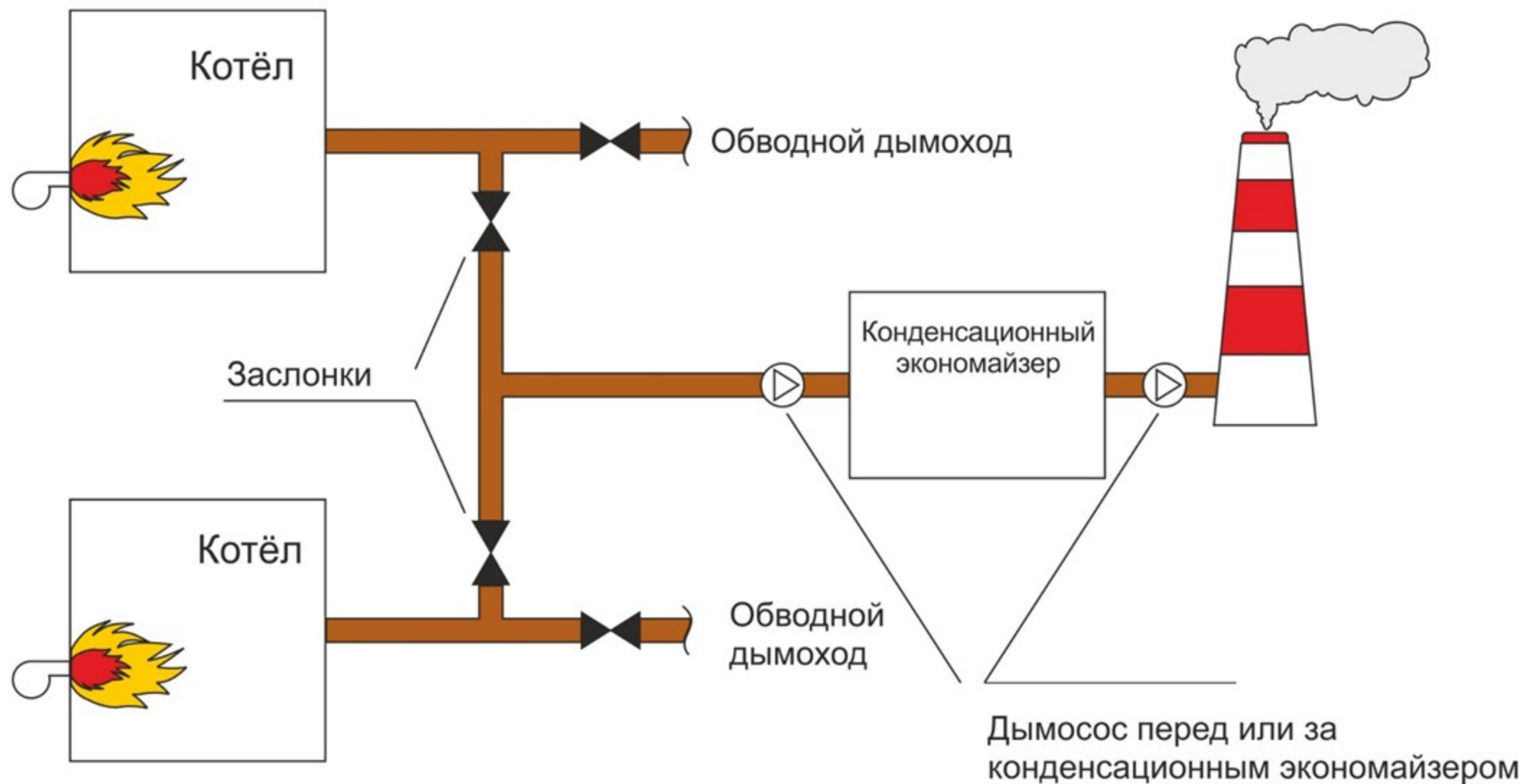
## 2-Х СТУПЕНЧАТЫЙ ЭКОНОМАЙЗЕР



# ВАРИАНТЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПОДБОРА ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

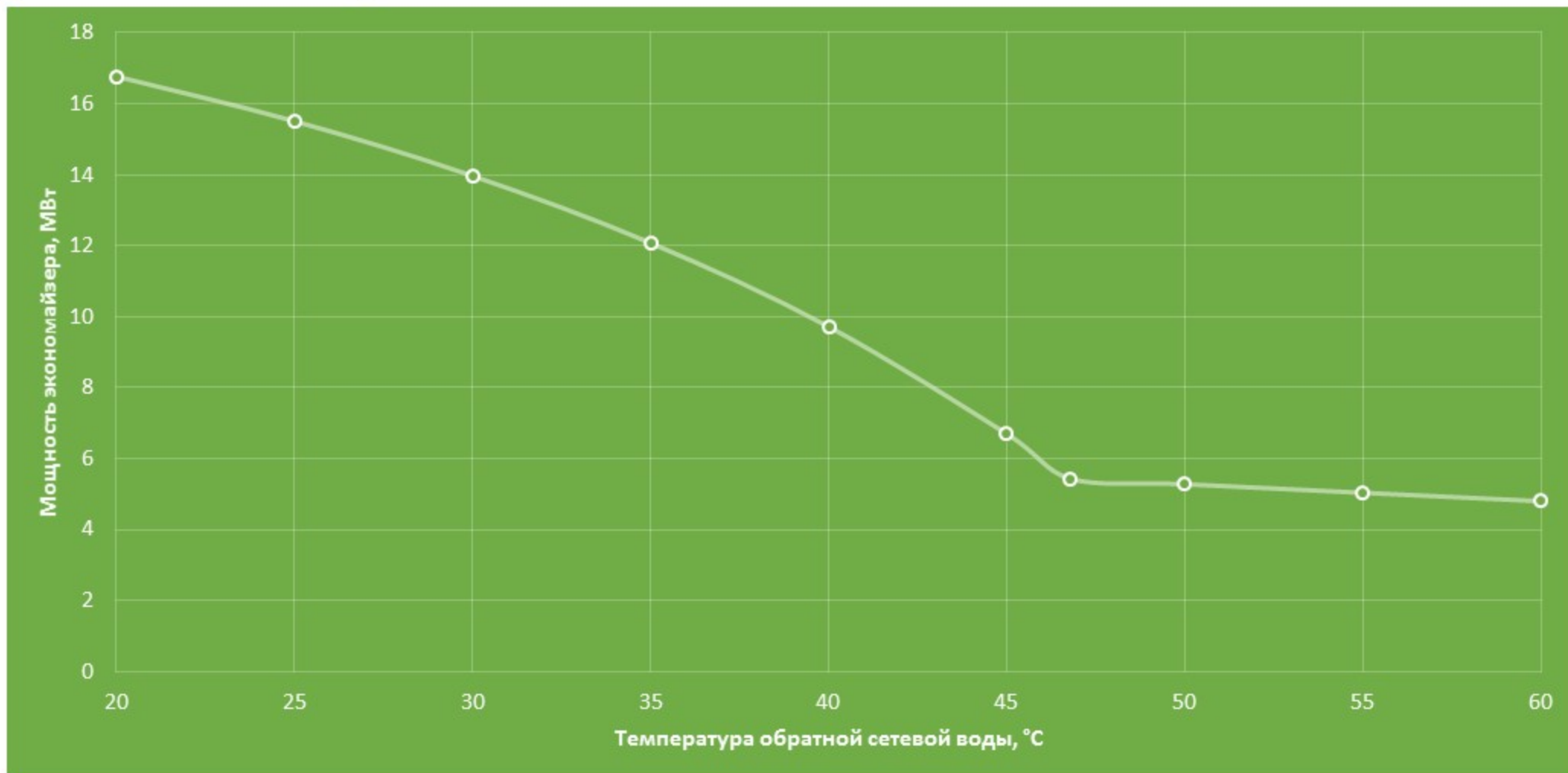


# ВАРИАНТЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОДИН ЭКОНОМАЙЗЕР ДЛЯ НЕСКОЛЬКИХ КОТЛОВ



# ВАРИАНТЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

## ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ КОНДЕНСАЦИОННОГО ЭКОНОМАЙЗЕРА ДЛЯ КОТЛОВ МОЩНОСТЬЮ 100 МВт





# ОПИСАНИЕ



## ПРЕДЛАГАЕМОГО КОНДЕНСАЦИОННОГО ЭКОНОМАЙЗЕРА ECONERG

### Особенности типа конструкции

- / водотрубный пучок (не используется распыление воды);
- / модульная структура (поверхности теплоотдачи экономайзера разделены на отдельные секции);
- / компенсация термических удлинений (концепция- подвесные секции).

### Используемые материалы

- / в производстве – нержавеющая сталь марок 304, 316 или по заказу.

### Индивидуальный расчёт по условиям заказчика

- / (мощность, давление, температуры, сопротивление и т. д.).



**Концепция – расчеты, конструирование, проектирование, производство, монтаж, наладка – «ENERSTENA».**

# КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ЭКОНОМАЙЗЕР

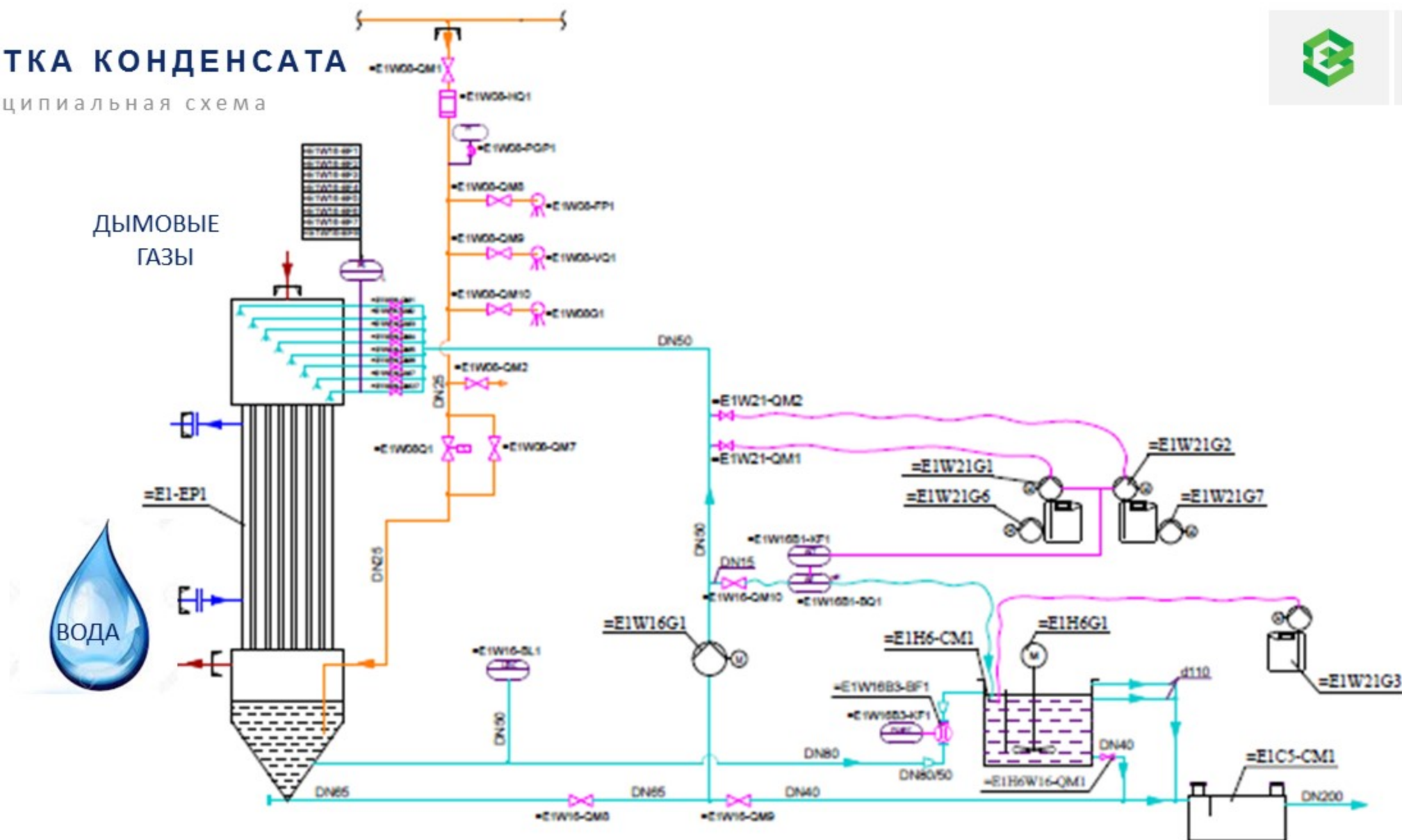
/ Принцип





# ОТЧИСТКА КОНДЕНСАТА

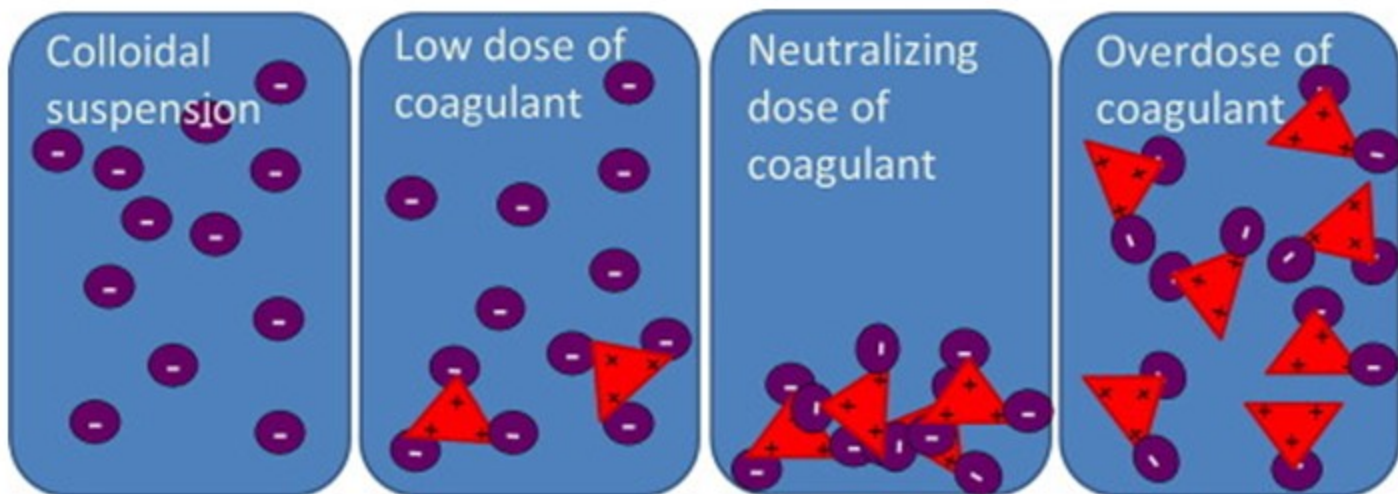
/ Принципиальная схема



# ОТЧИСТКА КОНДЕНСАТА

/ Качество

- pH - 6,5-8,5
- T - < 40 °C
- Взвешенные вещества - < 30 мг/л







# ПРЕИМУЩЕСТВА



## ПРЕДЛАГАЕМОГО КОНДЕНСАЦИОННОГО ЭКОНОМАЙЗЕРА ECONERG

✓ **Эффективность** до 12% от мощности котла из-за прямого теплообмена дымовые газы - сетевая вода, не используя промежуточных теплообменников.

✓ **Низкие затраты** электроэнергии благодаря:

- / малым перепадам давлений;
- / отсутствию насосов распыления конденсата;
- / использованию преобразователей частоты.

✓ **Модульная структура**, позволяющая:

- / подключение различных охлаждающих контуров;
- / увеличение теплообменной поверхности путём добавления модулей.

✓ **Ремонтируемость:**

- / возможность удаления одной секции и работа с оставшимися;
- / возможность отключения секций со стороны воды;
- / в производстве используются только стандартные изделия: трубы, листы, профили.



# АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОНДЕНСАЦИОННОГО ЭКОНОМАЙЗЕРА



Исполнение автоматизации Siemens компонентами

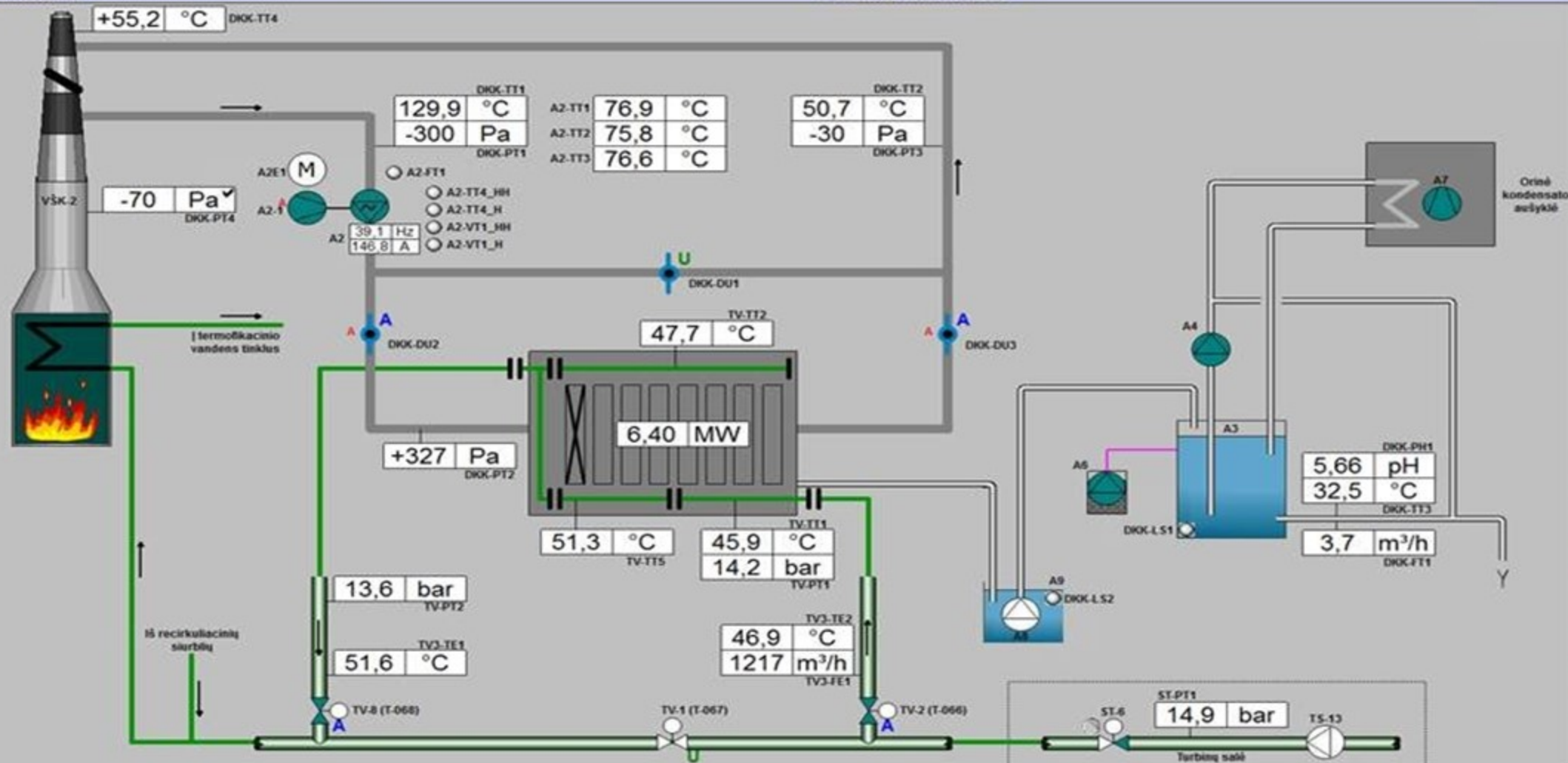


# ОКНО ВИЗУАЛИЗАЦИИ



KAUNO ENERGIJA

PETRAŠIŲNŲ EKONOMAIZERIS



**ENERSTENA**  
ГРУППА

www.enerstena.lt / info@enerstena.lt



**PETRAŠIŲNŲ ELEKTRINĖ**

Ekonomaizerio galia: 10,0 MW  
Eksploatacijos pradžia: 2014.05  
Darbo laikas: 400 val.

6,40	MW	Suminiai
67,8	kW	Wh
10,3	kW/MW	

AVARINIS STABDYMAS **STOP**

1. Kondensatas	2. Termofikatas
<b>START</b> <b>STOP</b>	<b>START</b> <b>STOP</b>

3. Dūmų traktas	<b>START</b> <b>STOP</b>
-----------------	--------------------------

Dūmsiurbis	<b>START</b> <b>STOP</b>
------------	--------------------------

Piešiniai

Parametrai	Laisva konfig.
Regulatoriai	Ataskaitos

Data	2014.12.03	Sienu	✓	Zuolas	✓
Laikas	08:52:20				

Pranešimų žurnalas - avariniai pranešimai

Nr.	Data	Laikas	Trukmė	Pranešimas
1	2014.12.03	08:52:20	00:00:00	Apatinė išpūtimo riba pasiekta

Vieta	Kodas	Būsen	Vartotojas
DOK-PH1. Kondensato pH koncentracija	DOK-PH1	oper	

Vieta	Kodas	Būsen	Vartotojas
DOK-PH1. Kondensato pH koncentracija	DOK-PH1	oper	

Vieta	Kodas	Būsen	Vartotojas
DOK-PH1. Kondensato pH koncentracija	DOK-PH1	oper	



# УСТАНОВКА ЭКОНОМАЙЗЕРА для водогрейного котла ПТВМ 100



# РК «МОСКОВСКАЯ – 3» ПАО «КИЕВЭНЕРГО»

## ПОЛОЖЕНИЕ ДО НАЧАЛА РАБОТ



- / Котлы ТВГ-8м, 3 ед.
- / Топливо: природный газ
- / На каждый котёл установлен отдельный дымосос
- / Дымовые газы каждого котла выводятся в отдельный газоход
- / Дымовые трубы новые, отдельные на каждый котёл, с вкладками нержавеющей стали



## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ ДЛЯ УСТАНОВКИ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ



- / Получить 3% тепла от мощности котла
- / Собрать, охладить, нейтрализовать создавшийся конденсат до действующих на Украине норм
- / Минимальные потери давления дымов газов → применить существующий дымосос и не менять его на более мощный, устанавливая конденсационных экономайзеров за дымасосами
- / Маленькие потери давления воды → применить существующие сетевые насосы и не менять их на новые
- / Ограниченные габариты → разместить в указанном месте с доступом для обслуживания и ремонта

**ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ БЫЛ ПОДГОТОВЛЕН ПРОЕКТ,  
КОНДЕНСАЦИОННЫЕ ЭКОНОМАЙЗЕРЫ ИЗГОТОВЛЕНЫ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ  
КОНСТРУКТИВНОМУ РЕШЕНИЮ**

# БЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ



## БЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ЦЕЛИ - МОЩНОСТИ КОНДЕНСАЦИОННОГО ЭКОНОМАЙЗЕРА И РЕШЕНИЯ ВСЕХ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ

- / При сжигании природного газа в выходящий дым содержит испарения воды
- / Высокая температура выходящих дымовых газов (110-180 °C ) создаёт физический потенциал тепла
- / Температура обратной воды из сетей ( 35-55 °C ) ниже точки росы ~57 °C , что создаёт условия для получения конденсационного тепла

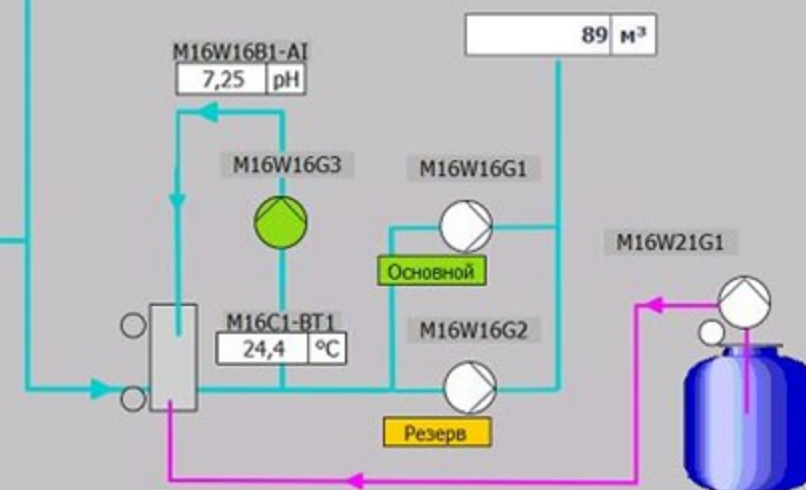
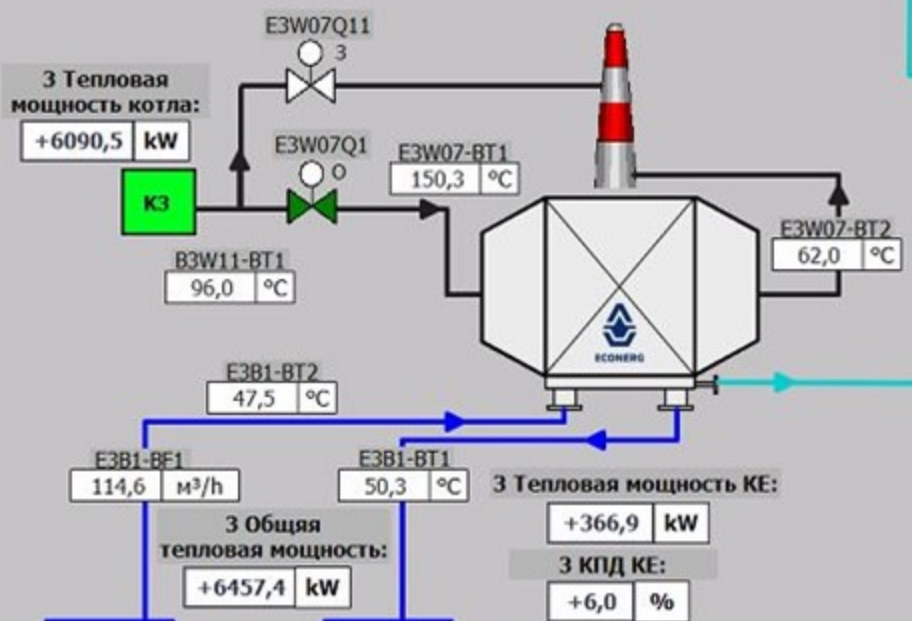
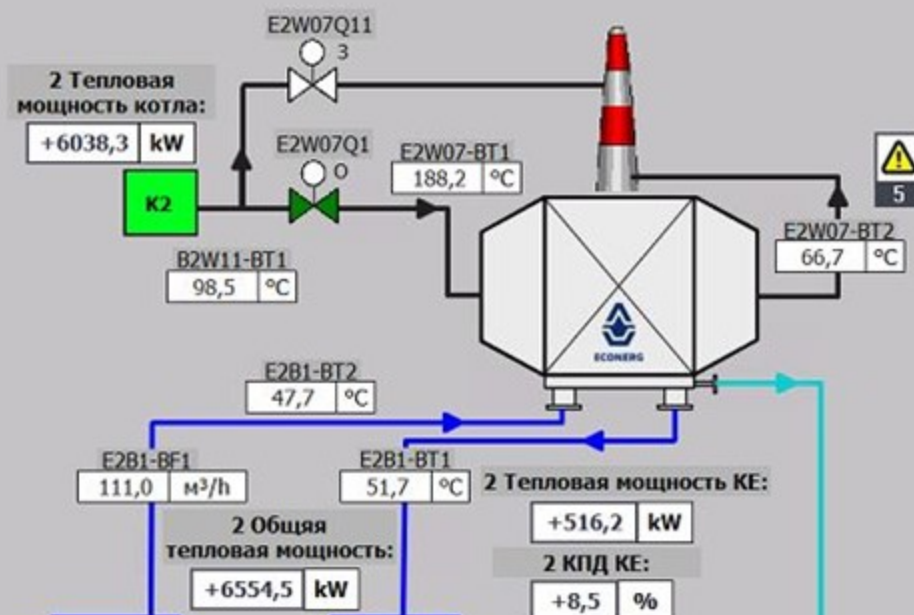
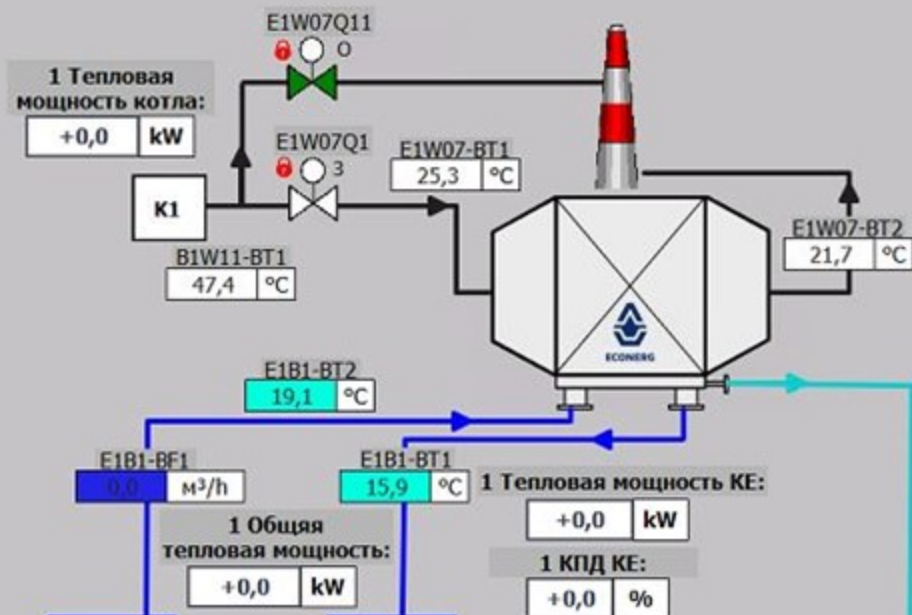


# ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ В ХОДЕ ПРОЕКТА



## ОБЪЕКТ ВЫПОЛНЯЛСЯ В ВАРИАНТЕ «ПОД КЛЮЧ»

- / Проектирование
- / Расчёт экономайзеров, конструирование и производство
- / Строительно – монтажные работы
- / Обустройство системы нейтрализации конденсата
- / Электротехнические работы
- / Работы по автоматизации и управлению процессами
- / Пусконаладочные работы, испытания о режимам работы котлов, обучение персонала, документация, сдача объекта Заказчику



**ENERSTENA**

РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ

Ateities pl. 30A, LT-52163 Kaunas  
Tel. 8-37-373231 faks. 8-37-459056  
www.enerstena.lt / info@enerstena.lt

**MOSKOVSKAJA**

Мощность KE:	3 x 300 kW
Ввод в эксплуатацию:	2016.09
KE1 время работы:	4 ч
KE2 время работы:	364 ч
KE3 время работы:	1076 ч

Экстренное торможение	СТОП	
Система конденсата	СТАРТ	СТОП
Дымовой тракт для котла №.1	НЕ ГОТОВ	
Дымовой тракт для котла №.2	СТАРТ	СТОП
Дымовой тракт для котла №.3	СТАРТ	СТОП

Параметры	Архив сообщений
учет электроэнергии	Активные сообщения
Отчеты	Непотвержденные сообщения
Язык [RU]	Время: 8:00:35
	Дата: 20.01.2017
	Сирена
oper	



**Ekonomaizerio galia:** 3 x 300 kW  
**Eksploatacijos pradžia:** 2016.09

AVARINIS  
STABDYMAS

Kondensato  
trakta

Dūmy trakts 1 katilui	START	STOP
--------------------------	-------	------

**Dūmų trakts**  
2 katilui

**NEPARUOŠTAS**

Dūmų trakts **NEPARUOŠTAS**

Parametrai	Pranešimų archyvas
------------	-----------------------

Elektros apskaits	Aktyvūs pranešimai
----------------------	-----------------------

Ataskaitos

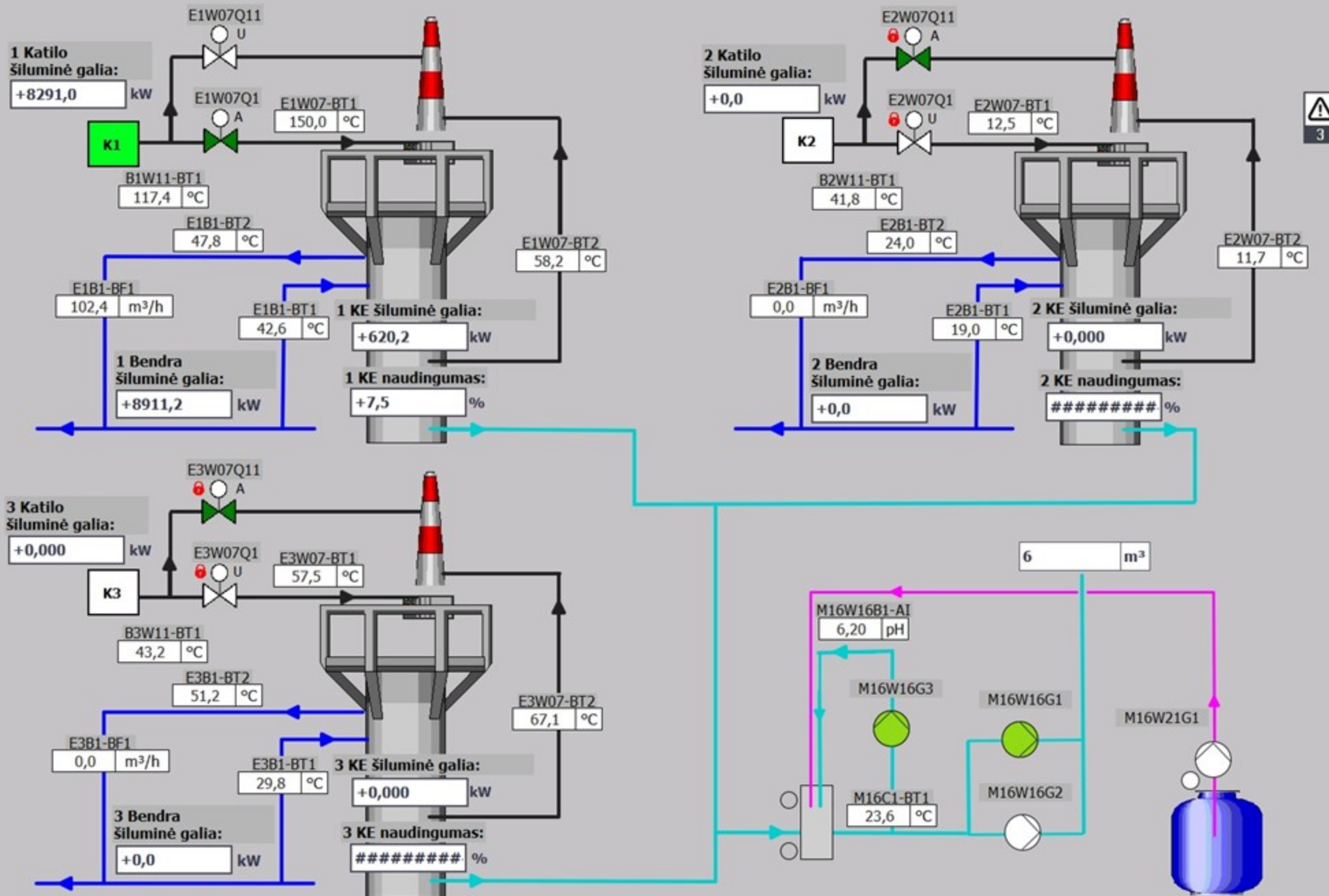
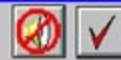
Kalba [LT]	Laiikas
	17:10:00

 Data  
2016.10.18

Sirena



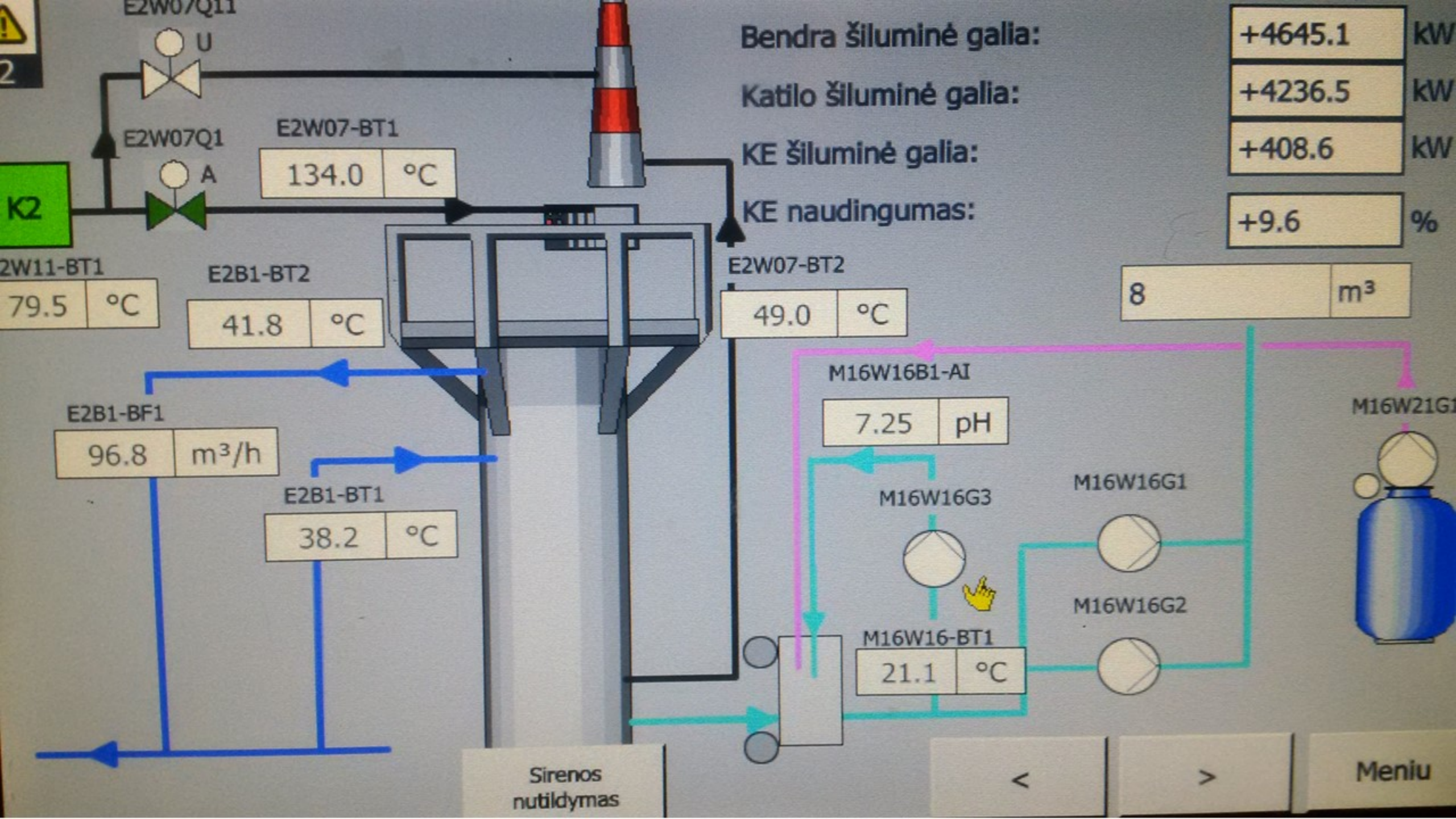
enerstena



No.	Time	Date	Status	Text
-----	------	------	--------	------

597	17:08:20 2016.10.18PrB	Kondensato neutralizavimo talpa. Lygis. Aukštas
268	15:31:54 2016.10.18Pr	E2B1-BF1. Termofikacinio vandens linija. TV srautas per ekonomizerį. Matuoklio gedimas
586	15:31:54 2016.10.18Pr	Kabliai K3. Nedrėba







E1K80U1-PG1. Elektros apskaita				Šilumos apskaita		X
Kodas	Pavadinimas	Reikšmė	Vienetai			
E1K80U1-PG1_P1	Aktyvinė galia P1	103546,9	kW	1 šilumos kiekis KE:	0,68	MWh
E1K80U1-PG1_P2	Aktyvinė galia P2	4587,5	kW			
E1K80U1-PG1_P3	Aktyvinė galia P3	15728,6	kW			
E1K80U1-PG1_P	Suminė aktyvinė galia P	123863,0	kW	1 vandens kiekis KE:	178052,0	m³
E1K80U1-PG1_Q1	Reaktyvinė galia Q1	-249692,2	kvar	2 šilumos kiekis KE:	352,38	MWh
E1K80U1-PG1_Q2	Reaktyvinė galia Q2	0,0	kvar			
E1K80U1-PG1_Q3	Reaktyvinė galia Q3	-19005,4	kvar			
E1K80U1-PG1_Q	Suminė reaktyvinė galia Q	-270008,3	kvar	2 vandens kiekis KE:	139807,2	m³
E1K80U1-PG1_S1	Realioji galia S1	271319,0	kVA	3 šilumos kiekis KE:	344,45	MWh
E1K80U1-PG1_S2	Realioji galia S2	4587,5	kVA			
E1K80U1-PG1_S3	Realioji galia S3	24903,7	kVA			
E1K80U1-PG1_S	Suminė realioji galia S	297533,4	kVA	3 vandens kiekis KE:	377220,4	m³
E1K80U1-PG1_I1	Srovė I1	1192755	A			
E1K80U1-PG1_I2	Srovė I2	19661	A			
E1K80U1-PG1_I3	Srovė I3	111411	A			
E1K80U1-PG1_IN	Srovė IN	1205862	A			
E1K80U1-PG1_V1	Įtampa V1	14919270	V			
E1K80U1-PG1_V2	Įtampa V2	15009710	V			
E1K80U1-PG1_V3	Įtampa V3	14883226	V			
E1K80U1-PG1_U12	Įtampa U12	-16996106	V			
E1K80U1-PG1_U23	Įtampa U23	-17047224	V			
E1K80U1-PG1_U31	Įtampa U31	-17188127	V			
E1K80U1-PG1_F	Dažnis	3275489	Hz			
E1K80U1-PG1_EA_TOT	Aktyvinė elektros energija	1833762816	kWh			
E1K80U1-PG1_ER_TOT	Reaktyvinė elektros energija	1572864	kvarh			
E1K80U1-PG1_HOUR_TOT	Darbo laikas	10009969	h			



ENERSTENA

РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ

Ateities pl. 30A, LT-52163 Kaunas  
Tel. 8-37-373231 faks. 8-37-459056  
www.enerstena.lt / info@enerstena.lt

MOSKOVSKAJA

Ekonomaizerio galia: 3 x 300 kW  
Eksploatacijos pradžia: 2016.09  
KE1 darbo laikas: 1195 h  
KE2 darbo laikas: 1156 h  
KE3 darbo laikas: 2927 h

AVARINIS STABDYMAS STOP

Kondensato traktas START STOP

Dūmų traktas 1 katilui NEPARUOŠTAS

Dūmų traktas 2 katilui NEPARUOŠTAS

Dūmų traktas 3 katilui NEPARUOŠTAS

Parametrai Pranešimų archyvas

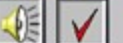
Elektros apskaita Aktyvūs pranešimai

Ataskaitos Nepatvirtinti pranešimai

Kalba [LT] Laikas

Data

Sirena



No.	Time	Date	Status	Text
271	15:38:26	2017.05.30Pr	E2B1-BF1.	Termofkacnio vandens linija. TV srautas per ekonomazerj. Avarinė žema.
269	15:38:26	2017.05.30Pr	E2B1-BF1.	Termofkacnio vandens linija. TV srautas per ekonomazerj. Žema.
241	15:38:26	2017.05.30Pr	E1B1-BF1.	Termofkacnio vandens linija. TV srautas per ekonomazerj. Žema.

# REZULTATAI ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ



РК «Московская – 3»

	Гривна, Без НДС
Цена на центральное отопление за 1 Гкал.	1153,8
Цена на центральное отопление за 1 МВт.	1338,4
Составляющая тарифа ЦО за газ, %	63,7
Затраты на газ, за 1МВт.	852,57
Мощность котла, Гкал.	8
Мощность котла, МВт.	9,3
Проектная температура обратной воды, град.	43
Средние показания эффективности по объекту Масковская-3 ПАО "КИЕВЭНЕРГО", %	6,7
Максимальные показания эффективности по объекту Масковская-3 ПАО "КИЕВЭНЕРГО", %	10,3
Проектная мощность 1-го экономайзера, МВт.	0,3
Средняя мощность 1-го экономайзера, МВт.	0,62
Максимальная мощность 1-го экономайзера, МВт.	0,96
Проектная экономия за отопительный сезон, МВт.	1200
Проектная экономия за год, МВт.	1500
Проектная экономия за отопительный сезон, гривна без НДС	1023079
Проектная экономия за год, гривна без НДС	1278849
Фактическая экономия за отопительный сезон, МВт.	2492
Фактическая экономия за год, МВт.	3116
Фактическая экономия за отопительный сезон, гривна без НДС	2124935
Фактическая экономия за год, гривна без НДС	2656169
<b>Проектная окупаемость, год</b>	<b>4,47</b>
<b>Фактическая окупаемость, год</b>	<b>2,15</b>











# ВЫВОДЫ И ОБОБЩЕНИЯ



- / С технической стороны для установки конденсационных экономайзеров все котлы и котельные, в которых:
  - Для топлива применяется природный газ или био топливо натуральной влажности
  - Достаточно низкая температура (35-55 °C) обратной воды из сетей и есть достаточный её количество (дебит)
- / Простая эксплуатация конденсационного экономайзера не требующая постоянного ухода
- / Низкие расходы эксплуатации
- / Быстрый срок окупаемости, зависящий не только от технических параметров, но и от цены топлива, тепла, суммы инвестиций и нагрузки / времени работы установки в год

## ЗАВЕРШЕНІ ПРОЕКТИ



### КИЇВЕНЕРГО

Постачальник  
тепла і електроенергії

Тип: Конденсаційний економайзери

Параметри: Потужність котлов: 3x8 МВт

Паливо: Природний газ

Місце: Київ, Україна

Рік: 2016

Час виконання проекту



## ЗАВЕРШЕНІ ПРОЕКТИ



### Kyiv Green Energy

#### Незалежний постачальник тепла

- / Тип: Конденсаційний економайзер
- / Параметри: Потужність котла: 5 МВт
- / Паливо: Подрібнена деревина,  
відходи деревообробки
- / Місце: Бориспіль, Україна
- / Рік: 2016
- / **Час виконання проекту**



## ВЕДУТЬСЯ РОБОТИ



### Івано-Франківськ Теплокомуненерго

#### Енергопостачальне підприємство

- / Тип: Біопаливна водогрійна котельня з конденсаційним економайзером, 2 економайзери сухого типу для газових котлів
- / Параметри: 4 МВт біопаливний котел, 2x8 МВт газові котли
- / Паливо: Подрібнена деревина, відходи деревообробки/ Природний газ
- / Місце:  
Івано-Франківськ, Україна

# ВЕДУТЬСЯ РОБОТИ



## Clear Energy

Енергопостачальне підприємство

- / Тип: Топка для парового котла
- / Параметри: Продуктивність котла 18,6 т/год.  
Параметри топки 12,7 x 4,5 x 9,7 м. Вага 195 т.
- / Паливо: Измельченная древесина
- / Місце: Україна







ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ENERSTENA**

ЭФФЕКТИВНАЯ ЭНЕРGETИКА

**СПАСИБО ЗА ВАШЕ ВНИМАНИЕ**

Дайнюс Чапскас

Директор

ТОВ "Енерстена Україна"

+380 68 3811125

[dainius.capskas@enerstena.com.ua](mailto:dainius.capskas@enerstena.com.ua)

**[www.enerstena.eu](http://www.enerstena.eu)**