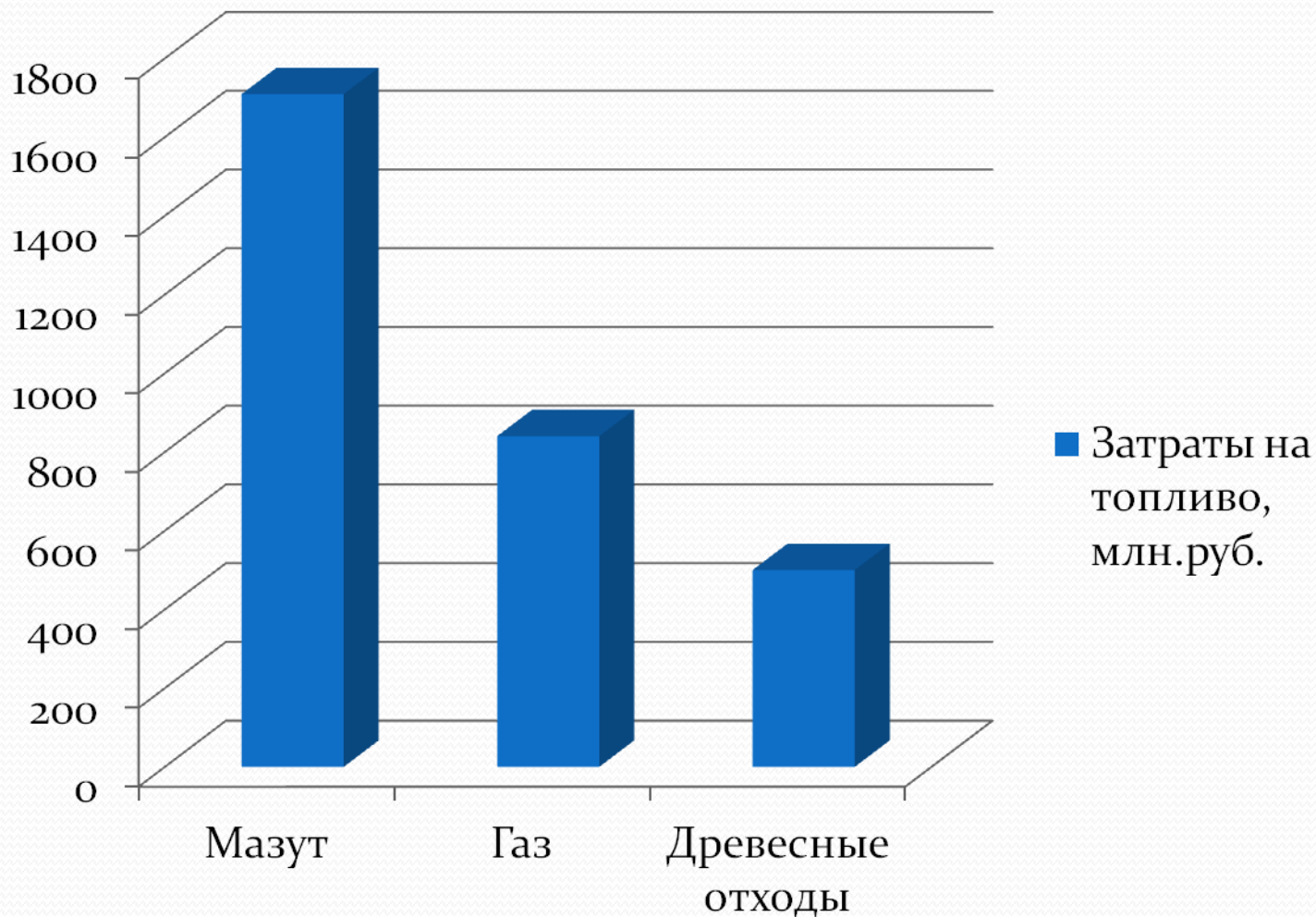


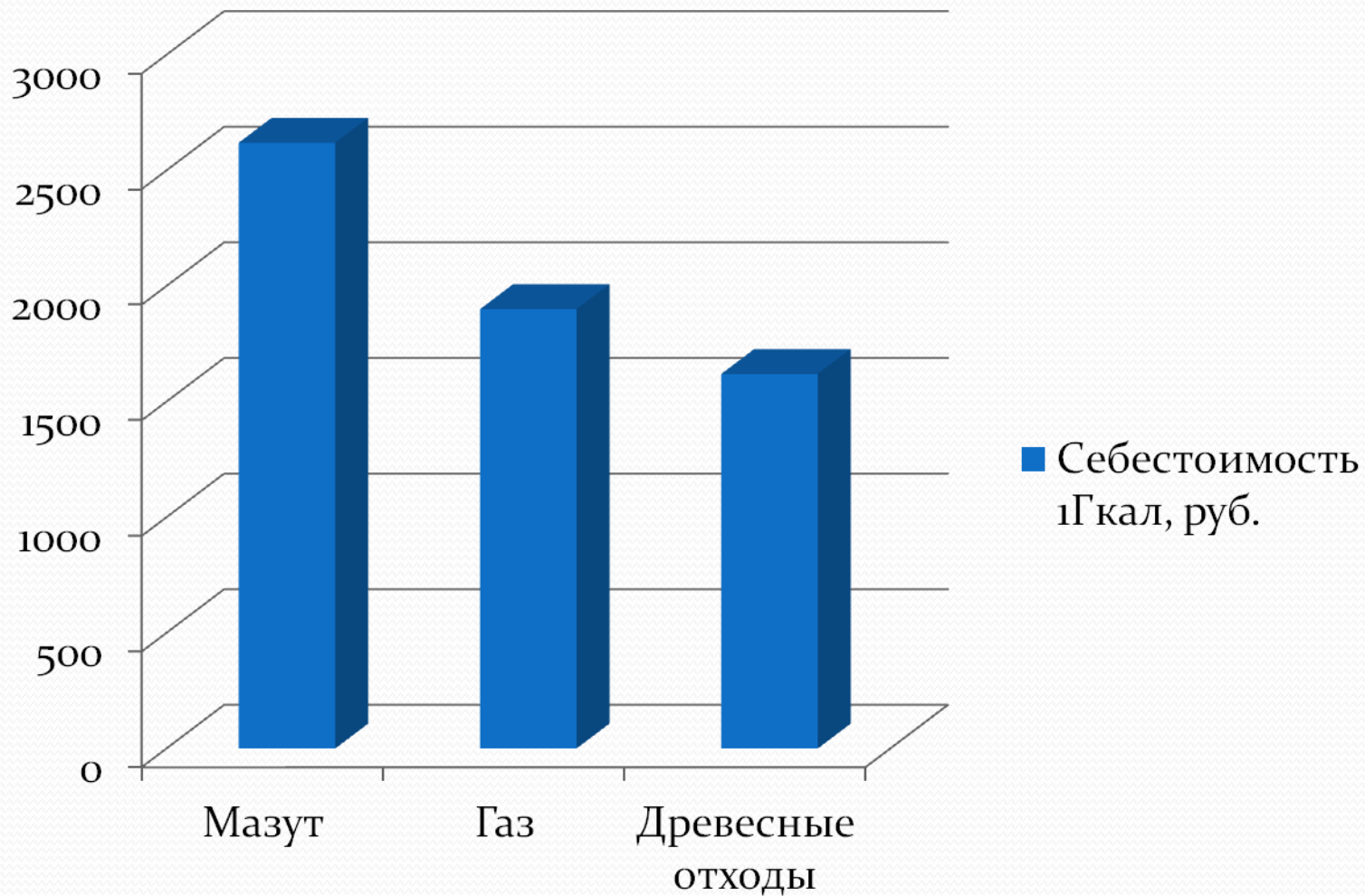
ЗАО «Лесэнерго»

Организация «Лесэнерго» существует с 1970 года, как производственное объединение, в 1998 «Лесэнерго» было преобразовано в акционерное общество. За это время силами «Лесэнерго» выполнено множество проектов в области строительства новых паровых и водогрейных котельных «под ключ», реконструкции существующих котельных, перевода котельных в водогрейный режим, строительства мини-ТЭЦ на древесных отходах, перевода существующих котельных на сжигание древесных отходов с других видов топлива (мазута, газа, угля) и т.п.

Затраты на топливо для выработки тепловой энергии, эквивалентной 1 000 000 м³ древесных отходов



Себестоимость 1Гкал тепловой энергии



Экономия на себестоимости 1Гкал при выработке тепловой энергии на древесных отходах:

- По сравнению с газом:

$$1900-1620=280\text{руб./Гкал.}$$

$$280 \cdot 1\,213\,600 = \underline{\underline{337 \text{ млн. руб. в год}}}$$

(при условии выпуска 1 213 600 Гкал в год)

- По сравнению с мазутом:

$$2620-1620=1000\text{руб./Гкал.}$$

$$1000 \cdot 1\,213\,600 = \underline{\underline{1\,213 \text{ млн. руб. в год}}}$$

(при условии выпуска 1 213 600 Гкал в год)

Реальные отходы, сжигаемые в котлах



Реальные отходы, сжигаемые в котлах



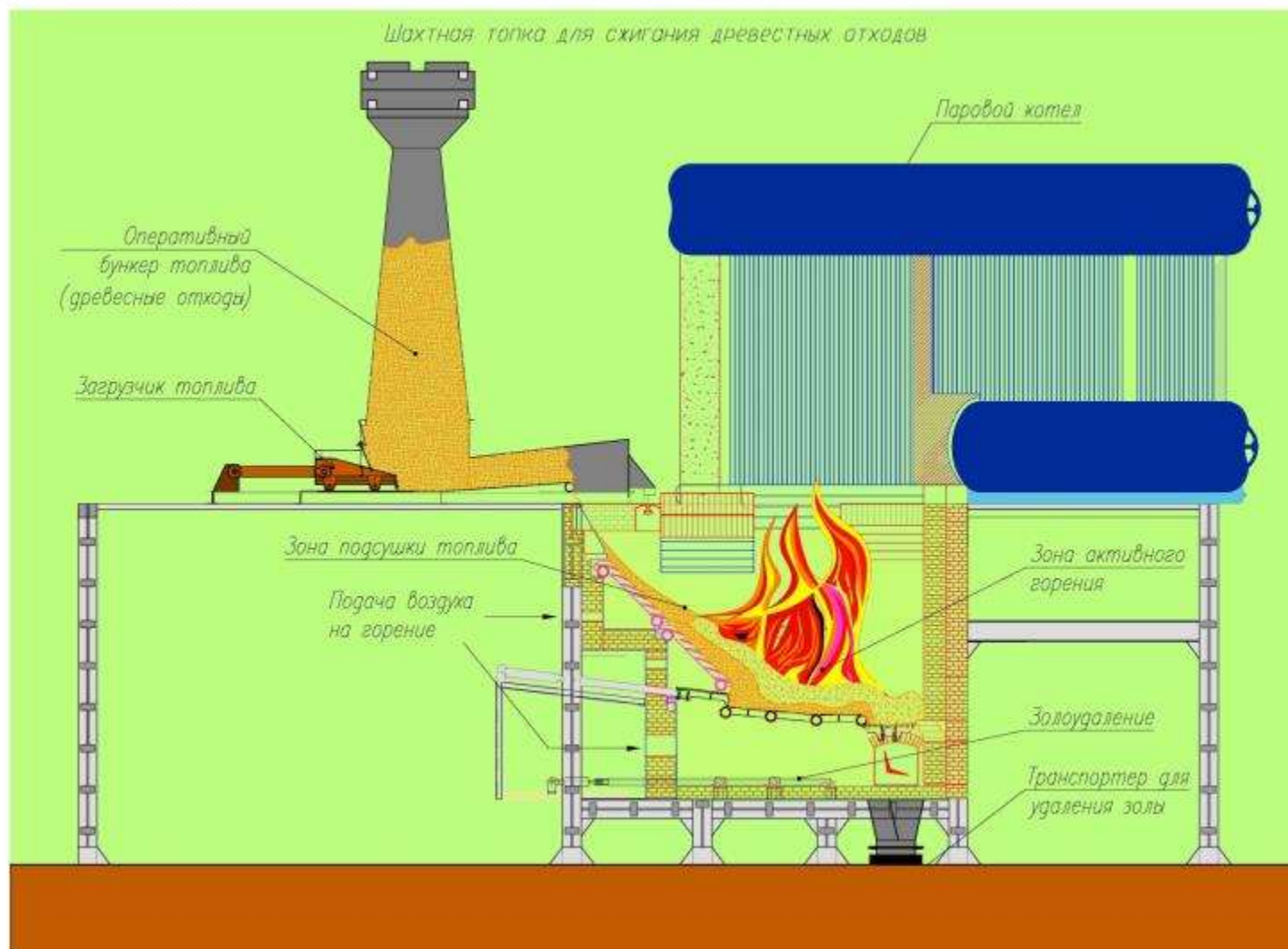
Типы решений:

1. Топочные устройства конструкции ЗАО «Лесэнерго» для стандартных котлов;
2. Новые котельные и мини-ТЭЦ на древесных отходах со стандартными котлами с топочными устройствами ЗАО «Лесэнерго»;
3. Котельные с жаротрубными котлами конструкции ЗАО «Лесэнерго»;
4. Выносные топочные устройства к существующим котлам.

1. Топочные устройства конструкции ЗАО «Лесэнерго» для стандартных котлов

- «Максатихинский ДОК» Тверская обл. – топочные устройства к двум котлам ДКВр-10-39 и ГМ-50-39;
- ГРК «АИР» Дальний Восток – топочное устройство к котлу КЕ-10-14;
- «Алтайкровля» Алтайский край – топочное устройство к котлу КЕ-10-14;
- «Зеленодольский ФЗ» р. Татарстан – три топочных устройства к котлам КЕ-10-14 и др.

Топочное устройство конструкции ЗАО «Лесэнерго»



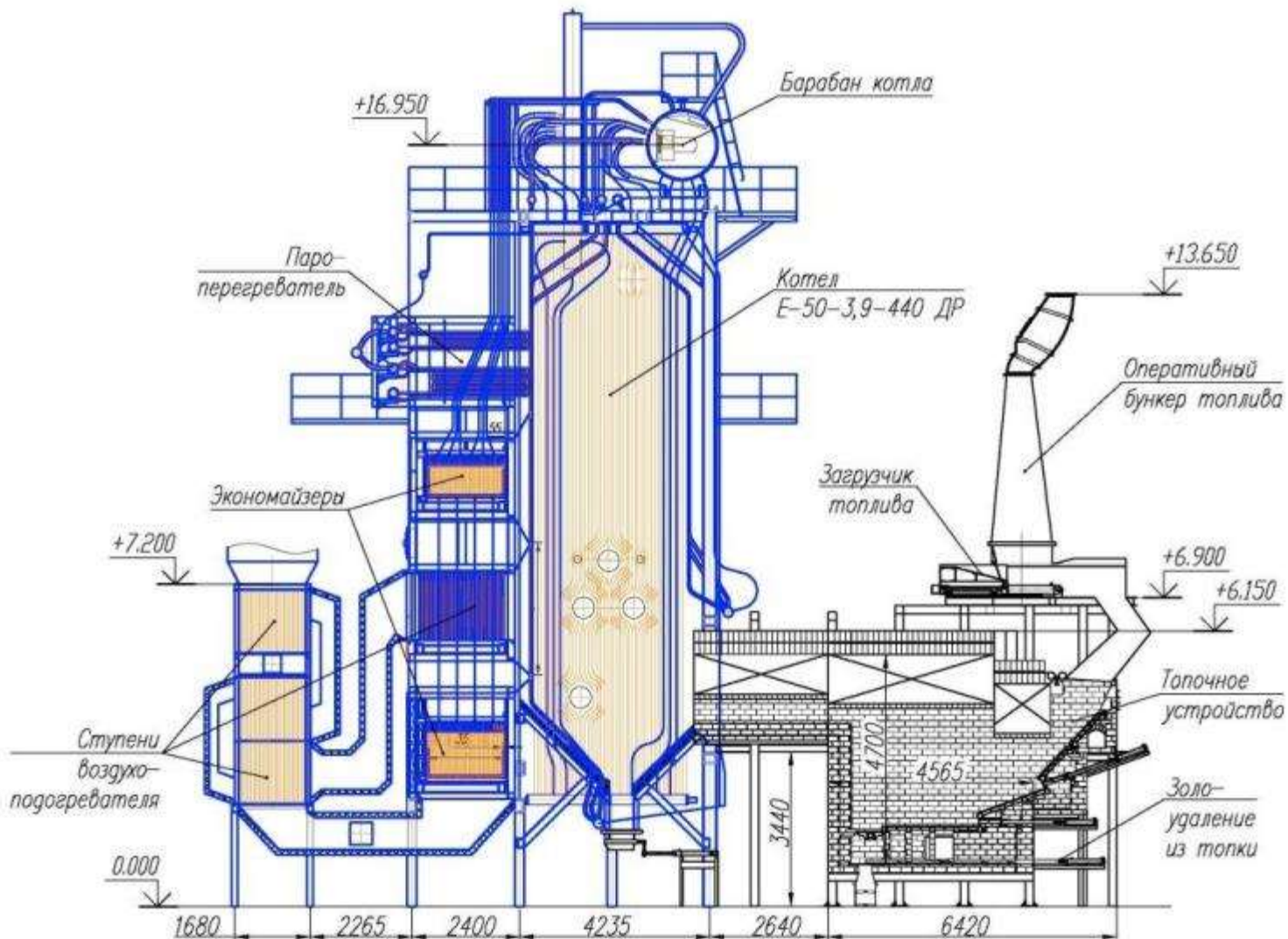
2. Новые котельные и мини-ТЭЦ на древесных отходах со стандартными котлами и топочными устройствами ЗАО «Лесэнерго»;

- «ФандОК» г. Бобруйск р. Беларусь – мини-ТЭЦ на базе двух котлов КЕ-10-24-350;
- «Завод МДФ-50» п. Мортка Ханты-Мансийский округ – котельная с тремя котлами КЕ-10-24 и двумя котлами КЕ-25-24;
- «Сокольский ДОК» Вологодская обл. – котельная с двумя котлами КЕ-10-14;
- «Хенда-Сибирь» Томская обл. – мини-ТЭЦ с четырьмя котла Е-50-3,9-440 ДЕ и др.

Объект: четыре котла Е-50-39-440 ДР с топками, работающие на древесных отходах или газе в г. Асино Томской обл.

- Установка четырех паровых котлов, производительностью пара 50 тонн каждый с параметрами 3.9 МПа 440°С, с топками на древесных отходах, с возможностью работать как на древесных отходах, так и на газе – в качестве резервного топлива. Котлы устанавливаются для обеспечения работы ТЭЦ электрической мощностью 36МВт. Котлы полностью автоматизированы, имеют автоматическую подачу топлива и удаление золы.

Общий вид котла с топкой (продольный разрез)



Фотографии

В процессе строительства

Монтаж котла Е-50-3,9-440 ДР



Топочные устройства с котлами



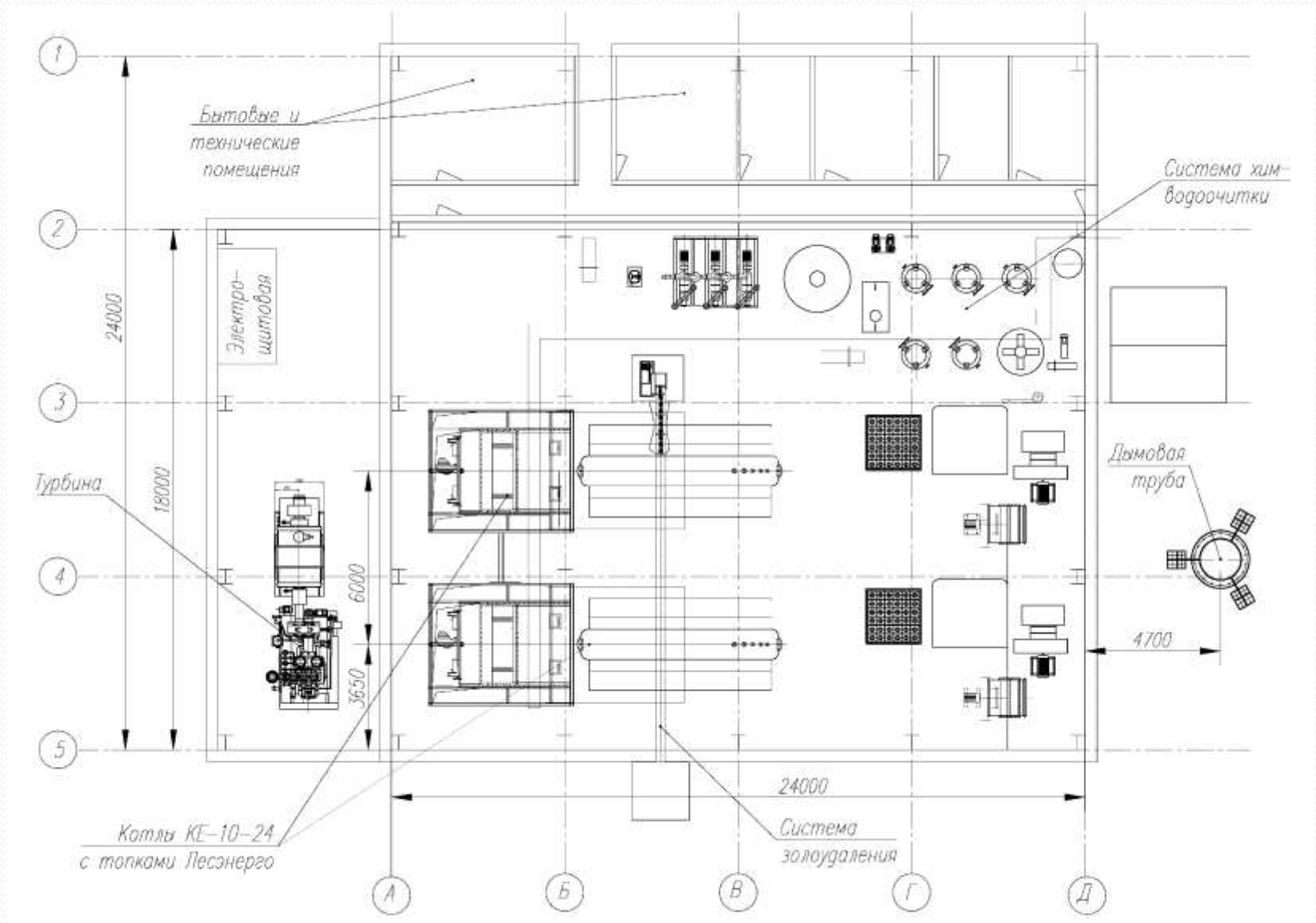
Топки вид с фронта



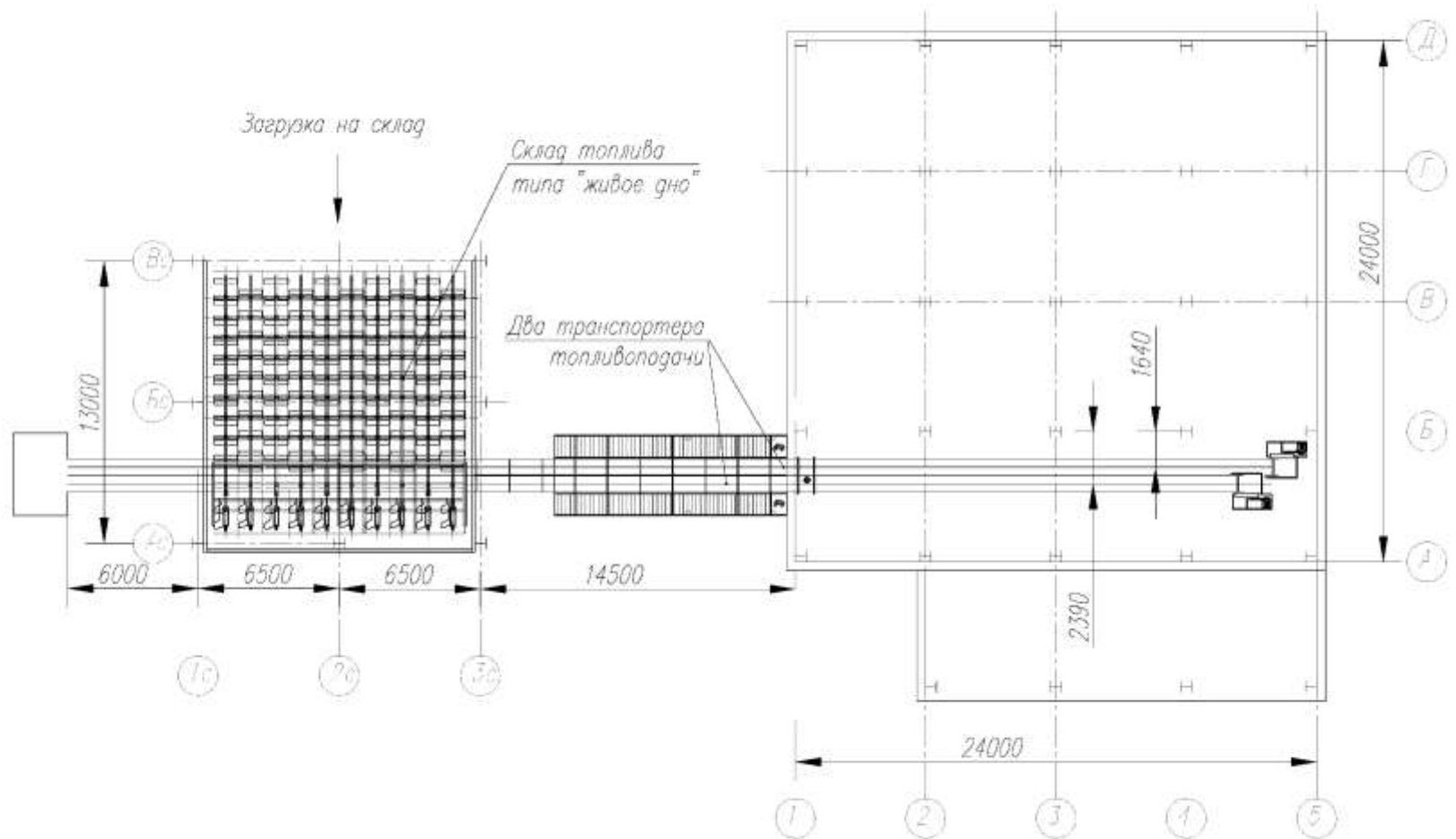
Объект: мини-ТЭЦ на ОАО «Фандок» р. Белоруссия

- Мини-ТЭЦ мощностью электрической мощностью 1,6МВт в отдельном здании на базе двух котлов КЕ-10-24 с топками ЗАО «Лесэнерго», работающих на древесных отходах, с автоматизированным складом топлива типа «живое дно» и системой хим-водоочистки воды из реки. В котельной организована автоматическая система золоудаления. Общая тепловая мощность котельной 14,4 Гкал/час.

План котельной



План с топливоподачей



Фотографии

Здание котельной и транспортер



Здание склада и транспортер



Дымовая труба



Склад топлива типа «живое дно»



Котел



Топки вид с фронта



Фильтра хим-водоочистки



Объект: паровая котельная на 80 т пара в час в п. Мортка Ханты-мансийский округ

- Строительство паровой котельной на базе трёх котлов КЕ-10-24 и двух котлов КЕ-25-24 с выработкой технологического пара для нужд завода по производству МДФ в отдельном здании с организацией системы топливоподачи на базе двух-цепных скребковых транспортёров, с загрузкой топлива на транспортеры погрузчиком. От начала проектирования до пуска котельной - 11 месяцев.

Фотографии

Вход транспортера в здание котельной



Транспортер



Топки вид с фронта



Котел вид сверху



Вспомогательное оборудование котельной



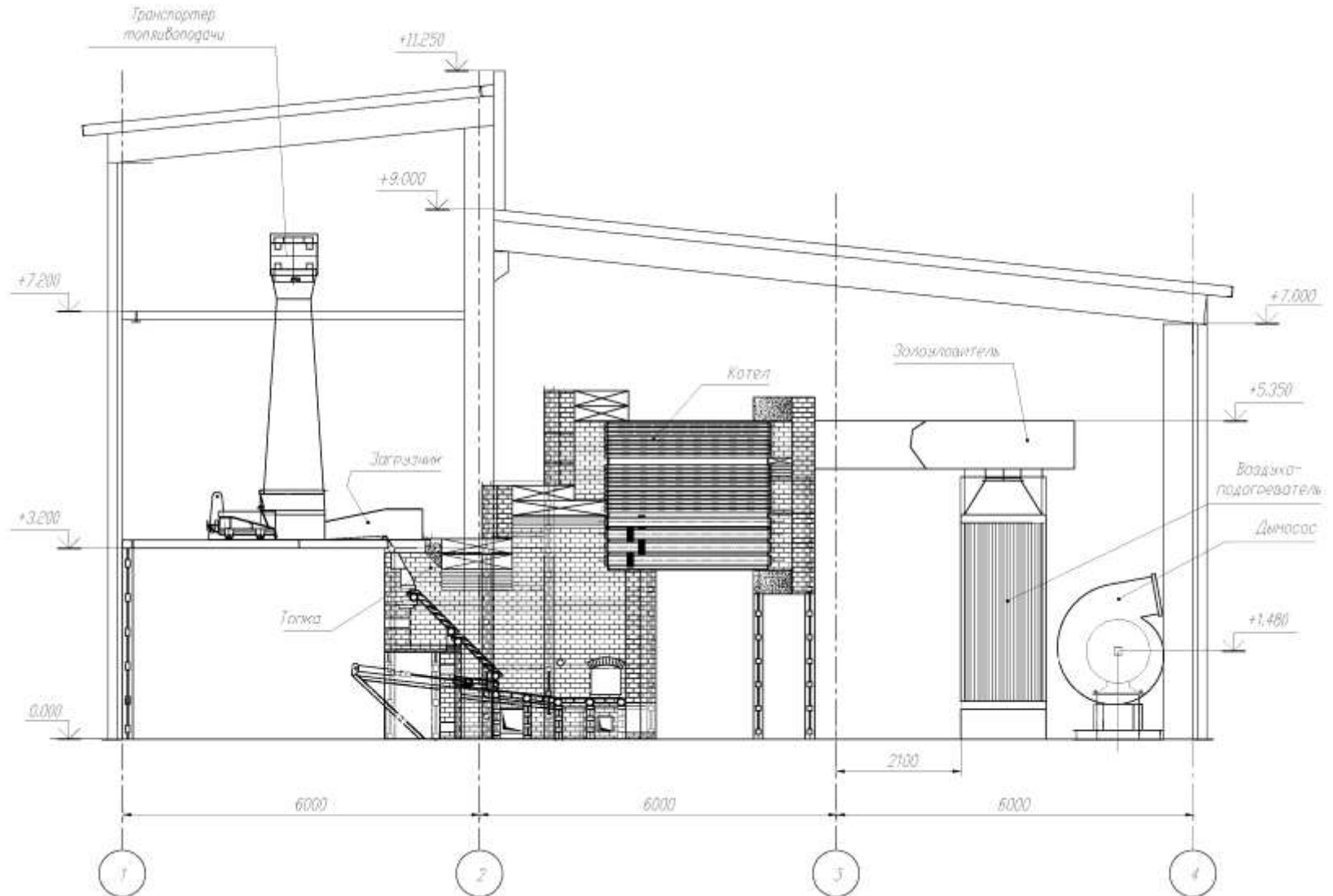
Здание котельной с дымовыми трубами



3. Котельные с жаротрубными котлами конструкции ЗАО «Лесэнерго»;

- «МиармЛес» г. Осташков Тверской обл. – котельная с двумя котлами КВР-1,5, мощностью по 1,5МВт;
- «Ульяновский ЛПХ» г. Ульяновск – котельная с двумя котлами КВр-4;
- «АВА-компани» г. Омск – котельная с двумя котлами КВР-2,5;
- «Алмис» г. Слободской Кировской обл. – котельная с двумя котлами КВР-2,5;
- Муниципальная котельная пгт. Демьяново Кировской обл. – котельная с тремя котлами КВр-4, мощностью по 4МВт и др.

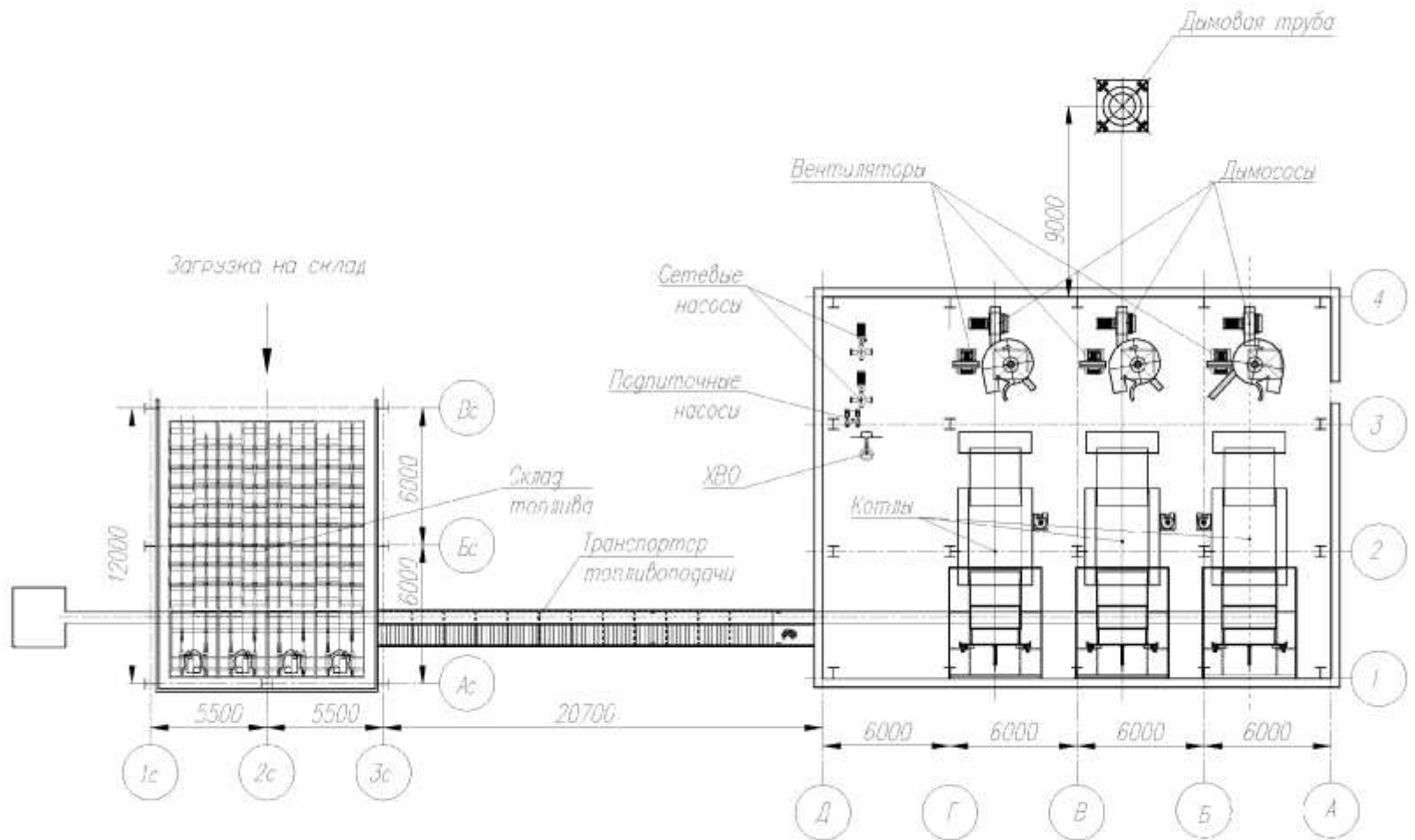
Жаротрубный котел конструкции ЗАО «Лесэнерго»



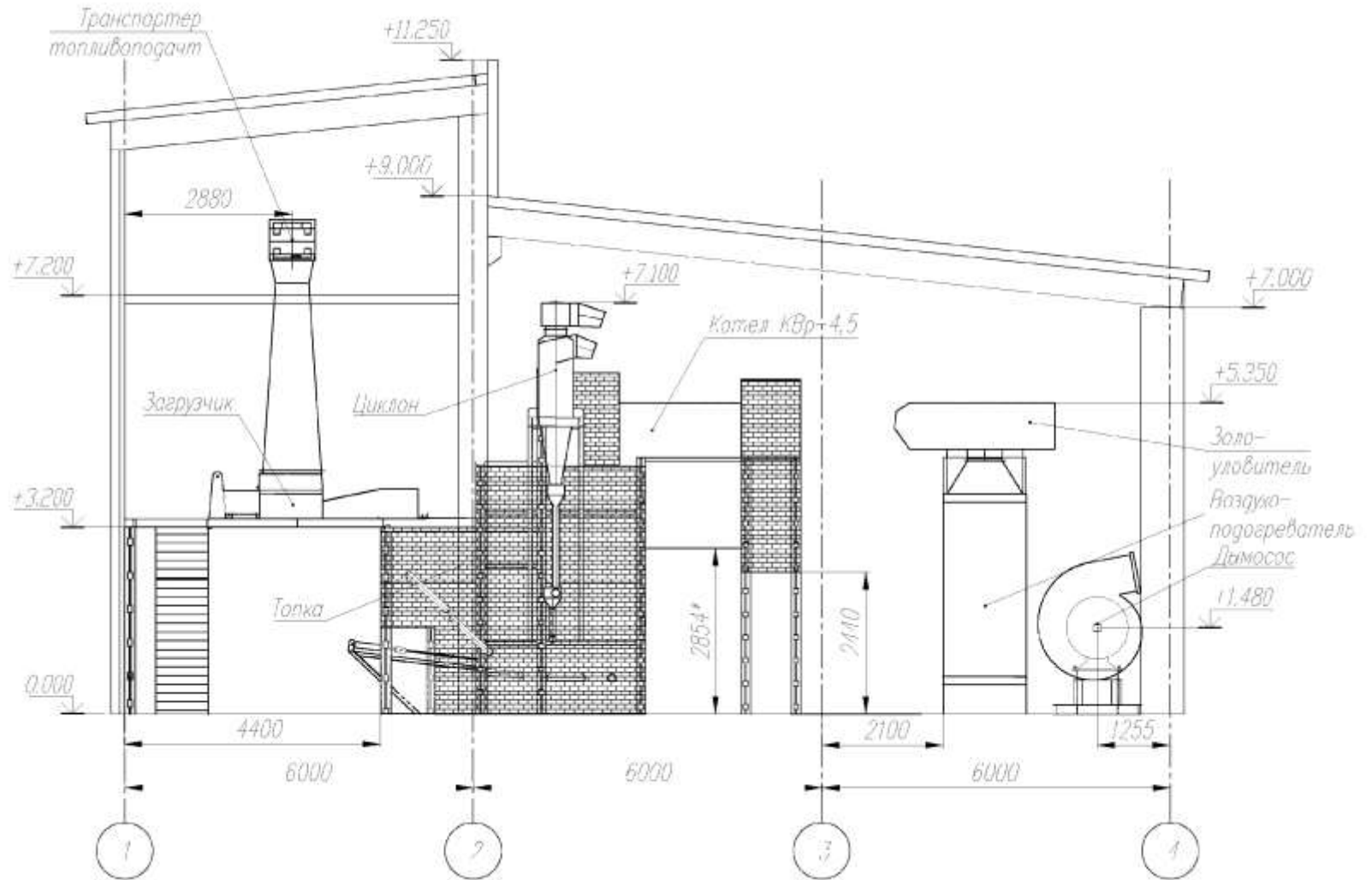
Объект: котельная №3 в п. Демьяново Кировская обл.

- Реконструкция системы теплоснабжения в поселке Демьяново путем строительства котельной в отдельно стоящем здании общей мощностью 10МВт с тремя котла конструкции ЗАО «Лесэнерго» КВр-4,5, с автоматизированным складом топлива типа «живое дно». Проект прошел государственную экспертизу.

План котельной



Вид сбоку



Фотографии

Котельная



Вид с отметки транспортера топливоподачи



Вид сверху



Котел



Склад топлива



Объект: котел-утилизатор в г. Брест

- Установка котла-утилизатора на базе жаротрубного котла конструкции ЗАО «Лесэнерго» КВр-2,5 с топкой также конструкции ЗАО «Лесэнерго» для утилизации древесных отходов в отдельно стоящем здании со складом топлива типа «живое дно». Получаемая тепловая энергия 2,5МВт в час.

Фотографии

Здание котельной и здание склада



Транспорте топливоподачи



Здание котельной



Здание котельной и здание склада



4. Выносные топочные устройства к существующим котлам.

- «Подосиновский ДК» Кировская обл. – выносные топочные устройства к двум котлом ДКВр-10-39 и одному котлу ДКВр-20-13;
- Отопительная котельная г. Тара Омской обл. – выносная топка к котлу ДКВр-20-13;
- «Заволжский ДОК» Нижегородская обл. – выносное топочное устройство к котлу ДКВр-10-13;
- п. Тегроозеро Архангельская обл. – выносные топки к трем котлам ДКВр-6,5 и др.

Объект: отопительная котельная г. Тара Омской обл.

- Установка выносного топочного устройства конструкции ЗАО «Лесэнерго» к котлу ДКВр-20-13 на древесных отходах с целью замены неэффективного существующего топочного устройства. А так же организация системы топливоподачи древесными отходами со складом топлива типа «живое дно».

Фотографии

Выносное топочное устройство вид с фронта



Выносное топочное устройство вид сбоку



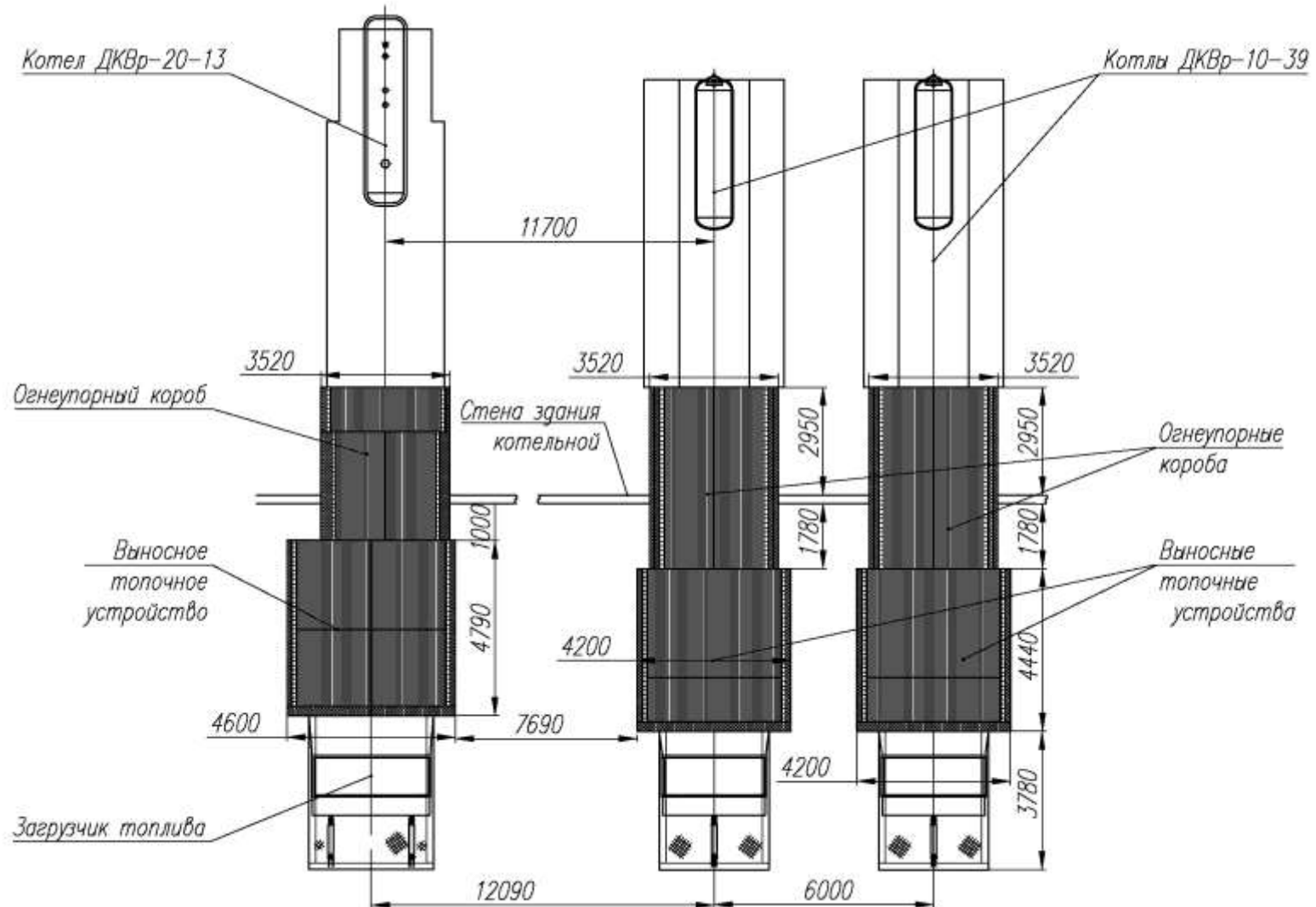
Огнеупорный короб изнутри



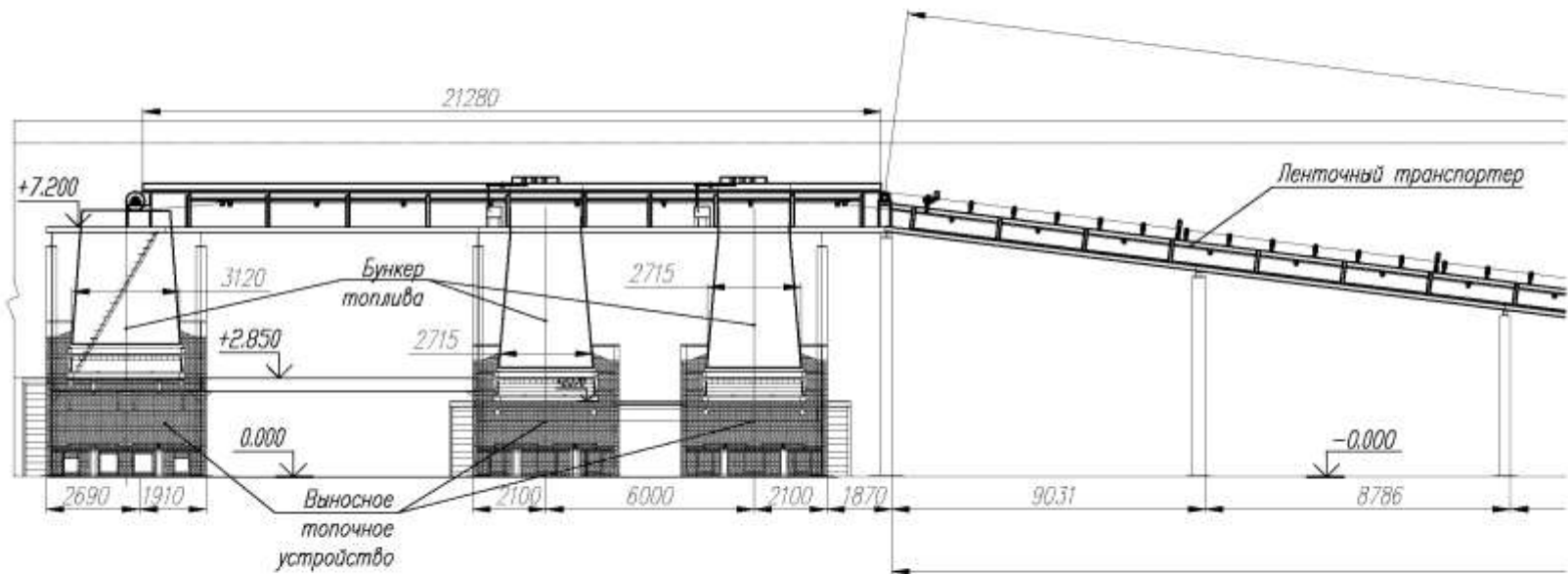
Объект: котельная ООО «Национальные лесные ресурсы», Кировская обл.

- Установка трех выносных топочных устройств конструкции ЗАО «Лесэнерго» для двух котлов ДКВр-10-39 и одного котла ДКВр-20-13 с целью замены мазута на древесные отходы. А так же организация ленточного транспортера для снабжения топок древесными отходами. В настоящее время выполняется топочное устройство к третьему котлу ДКВр-10-39.

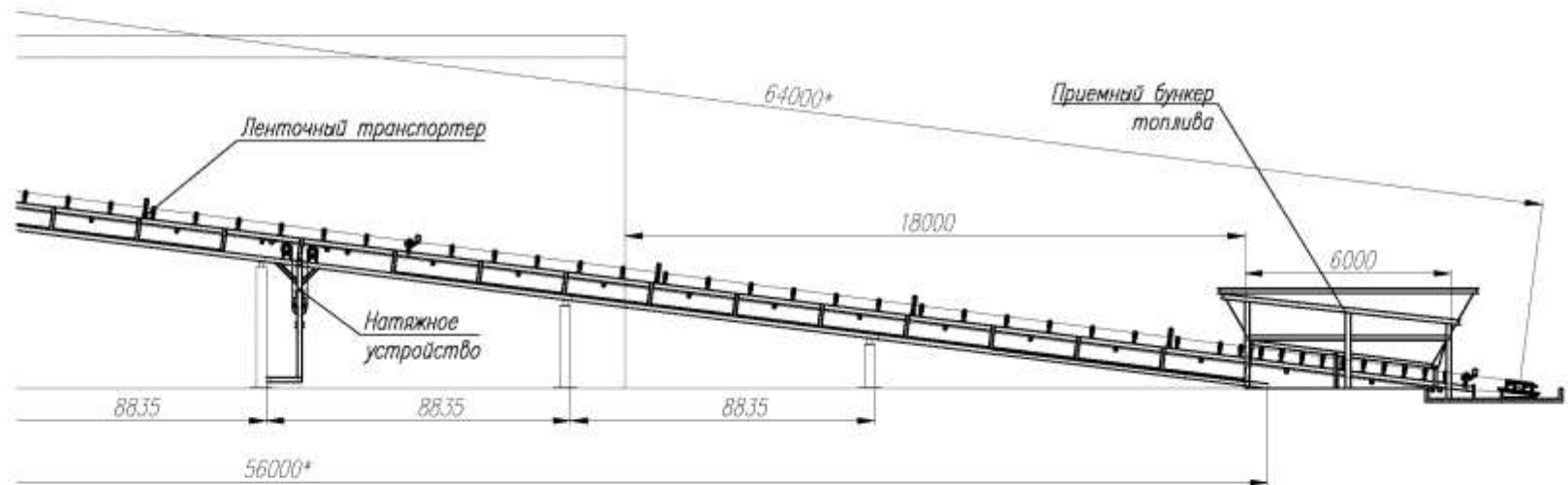
План выносных топочных устройств



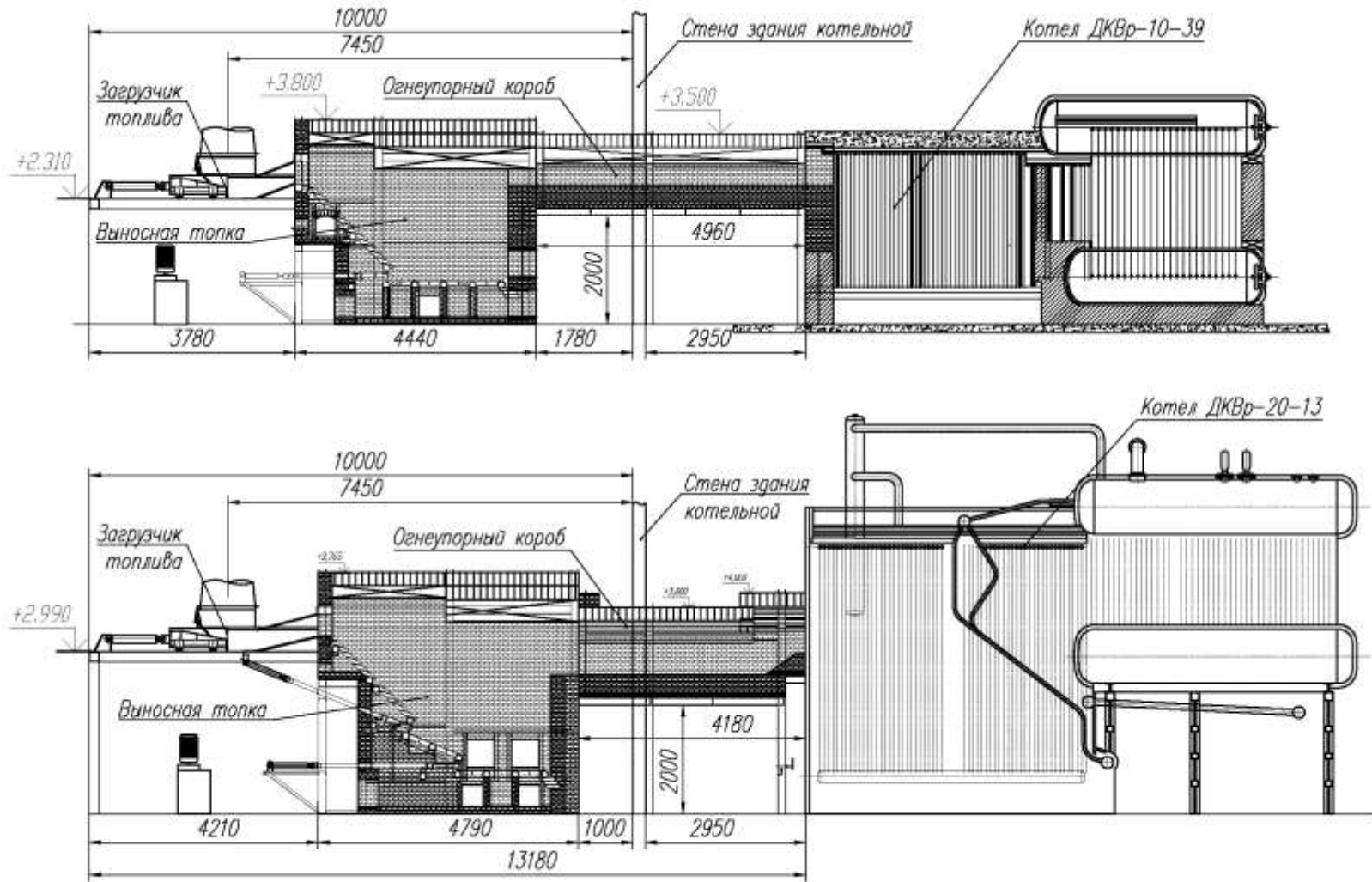
Транспортер топливоподдачи часть 1



Транспортер топливоподдачи часть 2



Разрезы по котлам ДКВр-10-39 и ДКВр-20-13



Фотографии

Общий вид трёх топочных устройств



Выносные топки котлов ДКВр-10-39



Вид сбоку



Приемный бункер топлива



Режимная карта котла ДКВр-10-39 с выносной топкой

| Параметр | Размерность | Режим 1 | Режим 2 | Режим 3 |
|---|-------------|-------------|---------------------------|-------------------------|
| Пар | | | | |
| Паропроизводительность | т/ч | 11,34 | 12,4 | 13,04 |
| Давление воды на входе абсол. | бар | 4,3 | 4,3 | 4,3 |
| Давление пара абсол. | бар | 18,5 | 19,5 | 20,00 |
| Температура пара | °С | 235,0 | 240 | 246 |
| Температура воды на входе | °С | 98,0 | 98,0 | 98,0 |
| Энтальпия пара | ккал/кг | 685,4769753 | 687,541798 | 690,74711 |
| Энтальпия воды | ккал/кг | 98,14416738 | 98,14416738 | 98,14416738 |
| Топливо | | | | |
| Тип топлива | - | Щепа | Опил+Щепа (переходный) | Опил(30%)+Щепа (70%) |
| Уходящие газы | | | | |
| Температура воздуха | °С | 12 | 6,70 | 7,90 |
| Температура уходящих газов | °С | 221,7 | 142,10 | 150,10 |
| Точка росы | °С | 37 | 39,00 | 41,00 |
| O ₂ | % | 15,6 | 15,00 | 13,70 |
| CO | ppm | 66 | 61,00 | 160,00 |
| NO _x | ppm | 29 | 43,00 | 39,00 |
| Коэффициент избытка воздуха | - | 3,88 | 3,52 | 3,88 |
| Разряжение в системе дымоотведения | Па | -12,29 | -17,41 | -12,69 |
| Технико-экономические показатели | | | | |
| Потери тепла: | % | 18,75 | 18,17 | 16,15 |
| С уходящими газами и от химнедожога | % | 16,1 | 15,9 | 14 |
| От мех. недожога | % | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
| В окружающую среду | % | 1,750 | 1,720 | 1,650 |
| С физическим теплом шлаков | % | 0,4 | 0,25 | 0,2 |
| Теплопроизводительность | Гкал·ч | 6,660 | 7,309 | 7,728 |
| Теплопроизводительность | МВт·ч | 7,746 | 8,500 | 8,987 |
| КПД (Брутто) | % | 81,25 | 81,83 | 83,85 |

- В настоящее время в Московской области образовались сухостойные леса, пораженные древесным жуком. Складывается ситуация, когда примерно $10\,000\,000\text{ м}^3$ древесины поражены этим вредителем. Каждый год объем поврежденных лесов увеличивается примерно на $2\,000\,000 - 2\,500\,000\text{ м}^3$.
- Из этой древесины на щепу для производства ДСП и ДВП используется примерно $800\,000\text{ м}^3$. В настоящее время не используется $1\,000\,000 - 1\,500\,000\text{ м}^3$ древесины.
- Древесина сухостойная имеет влажность 30-32%, что соответствует теплоте сгорания 2960 Ккал/кг . Плотность древесины при влажности 30% равна 500 кг/м^3 .
- С учетом коэффициента полезного действия установки (КПД 82%) из $1\,000\,000\text{ м}^3$ древесины всего может быть полезно выработано $1\,213\,600\text{ Гкал}$ в год тепла.

Реальные потребители электроэнергии, где отсутствуют другие источники выработки, кроме как от дизельных станций

- Лешуконский район Архангельской области. Где в дизельной установлены 4 дизеля по 730 кВт и 3 дизельгенератора по 500 кВт. Затраты на дизтопливо и уголь составляют более 200 млн. рублей в год. Максимальное потребление электроэнергии 3200 кВт в час.
- Няндомский район Архангельской области. В настоящее время имеется 35 тыс. м³ плотных отходов от лесопиления, а после ввода второй очереди 70 тысяч. То есть вырабатывать 2 Мвт электроэнергии в час в течение года



Благодарим за внимание!