



РАМОЧНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

**ТЕРМОМАСЛЯНЫЙ КОТЕЛ НА ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЕ,
VESKO-T с системой ORC 1000 кВт**

Intech – UA

3.10.2015

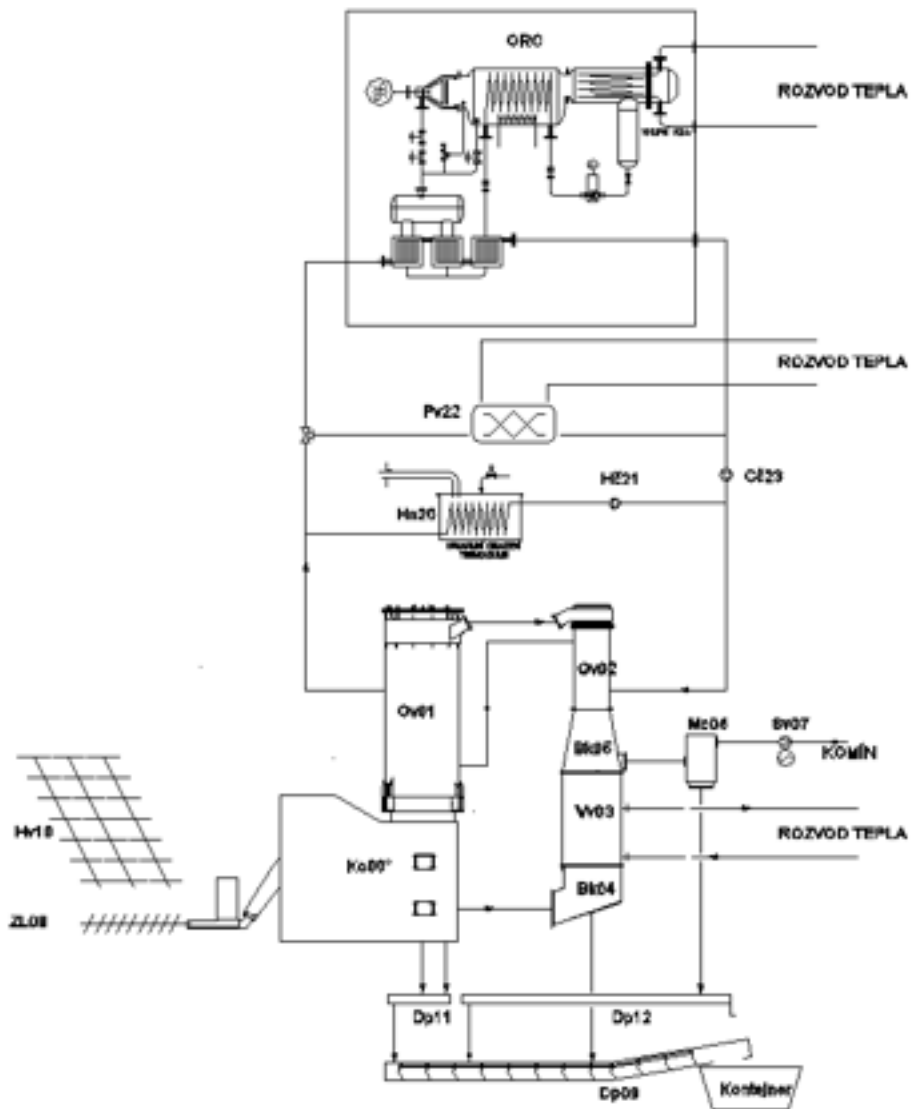
Содержание

1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	3
1.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА – КОТЕЛ + ОЦР	3
2. ОПИСАНИЕ КОТЛА	4
2.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОТЛА	5
2.2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОСТАВКИ	6
2.3. ПРЕИМУЩЕСТВА НАСТОЯЩЕГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ:	6
2.4. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ	7
2.5. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ПРИ АВАРИИ МАСЛЯНОГО КОНТУРА	8
2.6. Зола	8
2.7. Золоулавливатель (мультициклон) MС06	8
2.8. ЗАГРУЗОЧНЫЙ ПРЕСС ZL08	9
2.9. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПОДАВАТЕЛЬ ТОПЛИВА	9
2.10. ОХЛАЖДЕНИЕ ПРИЕМНИКА ТОПЛИВА	10
2.11. ТУШЕНИЕ	10
2.12. ДЫМОХОДЫ, ВОЗДУХОВОДЫ	10
2.13. УПРАВЛЯЮЩИЙ АВТОМАТ	10
2.14. ГАРАНТИРОВАННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ:	11
2.15. СРОК СЛУЖБЫ УСТАНОВКИ	11
2.16. ЛИМИТЫ ПОСТАВКИ	11
2.17. ГАРАНТИЙНЫЕ СРОКИ НА КОТЛЫ:	12
3. ТОПЛИВО	12
3.1. ТОПЛИВО, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОТОРОГО ГАРАНТИРОВАН СРОК СЛУЖБЫ И БЕЗОТКАЗНОСТЬ УСТАНОВКИ	12
3.2. ТОПЛИВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГАРАНТИРОВАННОЙ МОЩНОСТИ	12
4. ТЕХНОЛОГИИ ORC	13
4.1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПАНИИ TURBODEN:	13
4.2. ПРИНЦИП ОРЦ (ОРГАНИЧЕСКОГО ЦИКЛА РЕНКИНА)	13
4.3. ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ОРЦ	14
4.4. СХЕМА – „TURBODEN CHP SPLIT“	14
4.5. ЧЕРТЁЖ - РАМОЧНОЕ РАЗМЕРЫ ОРЦ	15
4.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА	15
5. КОММЕРЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	16



1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

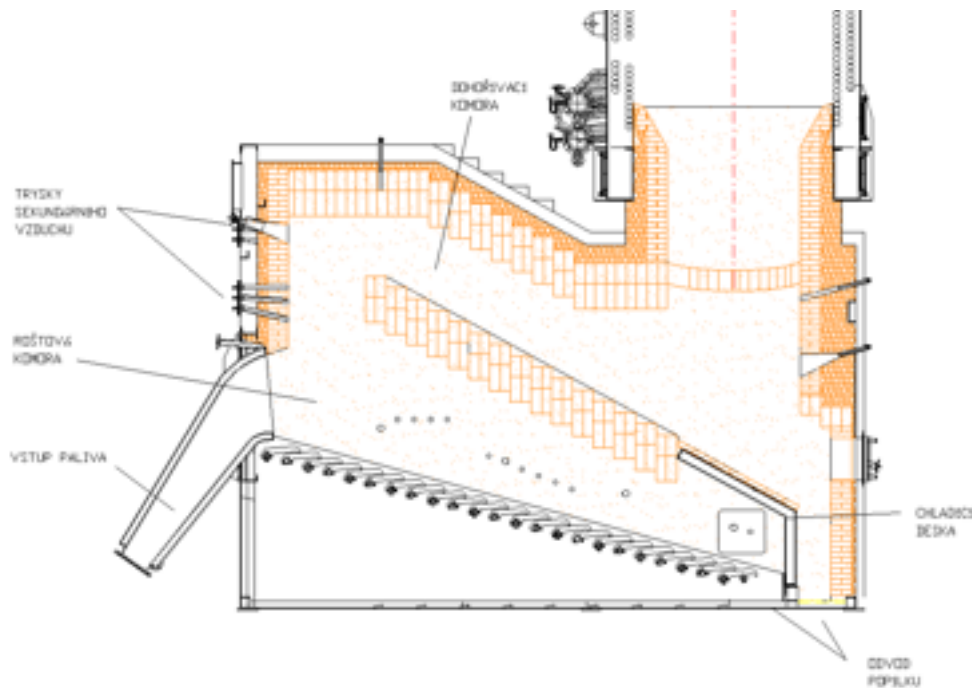
1.1. Технологическая схема – котел + ОЦР



2. ОПИСАНИЕ КОТЛА

Котел состоит из камеры сжигания и теплообменника. Собственно камера сжигания состоит из сварного корпуса, выполняющего функцию несущей конструкции, который обеспечивает распределение сжигаемого воздуха и поддерживает решетку. Топливо сжигается на наклонно-переталкивающей решетке, которую перемещает гидроагрегат. Первичный воздух подается под решетку на трех участках. Вторичный воздух подается через форсунки.

Теплообменник размещен над котлом на стальной конструкции. Топливо подается в котел с помощью гидравлического загрузочного пресса. Топливо проталкивается через подогреваемый водой отопления тоннель, в результате чего происходит подсушка топлива перед его подачей на решетку.



Dohořivací komora – камера догорания

Trysky sekundárního vzduchu – форсунки вторичного воздуха

Roštová komora – камера сжигания

Vstup paliva – приемник топлива

Chladicí deska – плита охлаждения

Odvod popílku – удаление золы

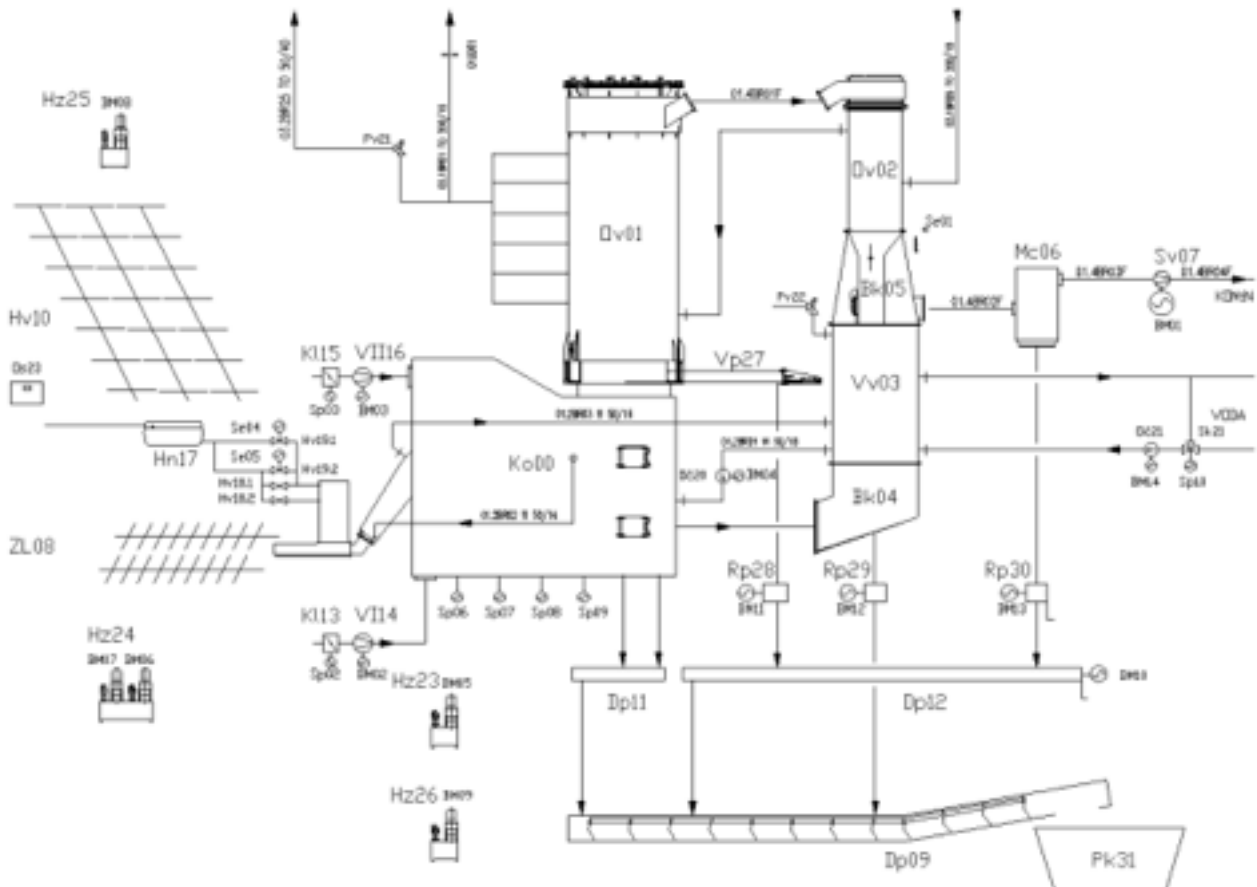


2.1. Технические параметры котла

Сжигаемое топливо		древесная масса
Номинальная мощность котла (масло)	МВт	5,5
Максимальное рабочее давление (настройки предохранительных клапанов)	МПа	0,6
Температура масла на входе	°C	250
Температура масла на выходе	°C	300
Термомасло		Marlotherm SH
Номинальная мощность котла (вода)	МВт	0,5
Минимальная температура воды на входе	°C	75
Максимальная температура воды на выходе	°C	95
Качество воды		согласно ČSN077401
Расход топлива при номинальной мощности	кг.час ⁻¹	2244
Давление в камере сгорания	Па	200
Температура продуктов сгорания на выходе	°C	150
Длина котла	мм	7 600
Ширина котла	мм	4 100
Высота котла	мм	13 500
Вес котла (без воды)	кг	151 000
Объем масла	м ³	10,6
Объем воды	м ³	12,4
Рабочий вес	кг	174 000



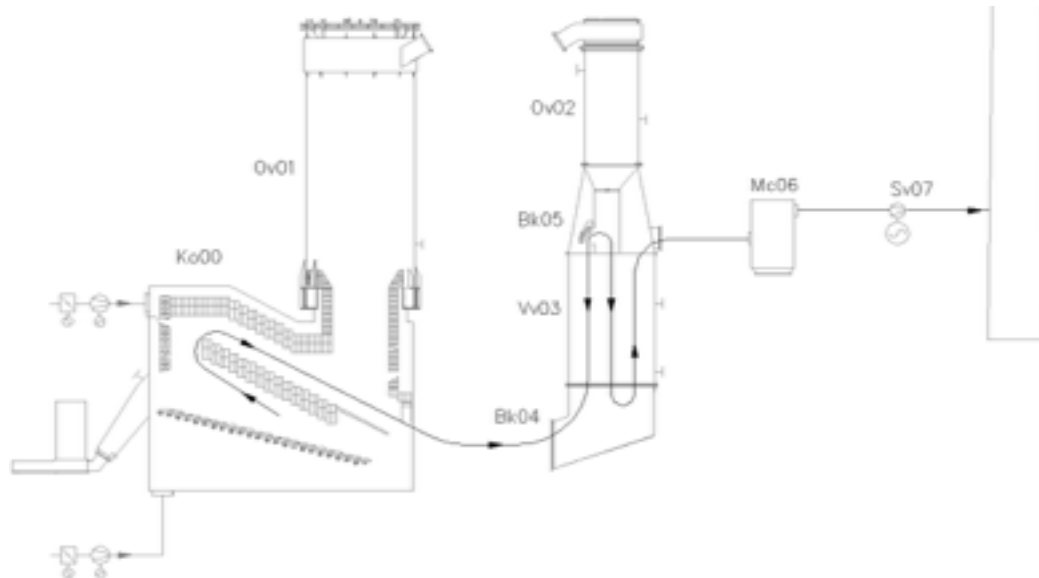
2.2. Технологическая схема поставки



- Установка способна сжигать древесную массу разной степени измельченности. Установка позволяет сжигать биомассу, состоящую на 100% из опилок или на 100% из недробленной коры, при сжигании кусковой древесины необходимо добавлять ½ объема сыпучего топлива (опилки, стружка).
- Конструкция котла с наклонно-переталкивающей решеткой с зональной подачей воздуха, объемной камерой догорания и наклонным сводом позволяет, с одной стороны, удалять большую часть золы-уноса из продуктов сгорания еще перед поступлением продуктов сгорания в трубчатый теплообменник, что повышает срок службы установки, и в то же время, перед подачей в теплообменник продукты сгорания охлаждаются ниже температуры размягчения золы-уноса, благодаря чему не происходит налипание золы-уноса на стенки трубок теплообменника.
- Объемная камера догорания с турбулентной стеной позволяет достигать низкого уровня вредных выбросов в атмосферу тщательным перемешиванием продуктов сгорания (предотвращая образование редукционных потоков в продуктах сгорания), достаточная продолжительность нахождения в зоне высоких температур гарантирует идеальное выгорание и создает предпосылки к



2.5. Перемещение продуктов горения при аварии масляного контура



Перемещением заслонок в обходной камере, поток продуктов сгорания перенаправится из камеры сгорания напрямую в водяной теплообменник Vv03.

2.6. Зола

Удаление золы полностью автоматическое во время работы котла. Несгораемые остатки – шлак, песок и камни из-под решетки и зола-унос из масляных теплообменников, бойлера и золоулавливателя перемещаются червячным транспортером в общий контейнер объемом 10 м³.



2.7. Золоулавливатель (мультициклон) Mc06

Отделяет твердые вещества от продуктов горения, т.н. золу-унос, в зольный контейнер.

Описание золоулавливателя:

1. Сварной корпус из листовой стали 11 кл., оснащенный разгрузочной воронкой, входным и выходным отверстиями. Для снижения возможности конденсации пара в продуктах горения, золоулавливатель оснащен теплоизоляцией из минеральной ваты под кожухом из жести, покрытой пластиком.



Собственно вихревая камера сварена из износостойкого материала – стали 13320. Вихревые ячейки приварены к перегородкам золоулавливателя.

2. Подвесная рама. Золоулавливатель оснащен рамой, служащей для его подвешивания к металлоконструкции котельной. Рама сварена из профильной стали.

2.8. Загрузочный пресс ZL08

Загрузочный пресс имеет двойную функцию.

С одной стороны, осуществляет подачу топлива от транспортера Do09 через подогреваемый приемник на решетку котла, с другой стороны, поршень пресса в положении покоя образует противопожарную заслонку, предотвращающую прониканию огня из приемника к транспортеру топлива.

Загрузочный пресс состоит из:

- собственно корпуса, оснащенного входным и выходным фланцами, кронштейнов гидравлических цилиндров, съемной крышки
- трех пустотелых плунжерных поршней, приводимых в действие тремя гидравлическими цилиндрами

2.9. Гидравлический подаватель топлива

Осуществляет автоматическую выгрузку топлива из накопителя топлива и подачу его в загрузочный пресс ZL08.

Гидравлический подаватель топлива состоит из:

- пары стержней, перемещающихся по дну накопителя топлива прямолинейным возвратным образом. Стержни оснащены захватами клинообразного сечения
- пары гидравлических цилиндров. Совмещенная гидравлическая система цилиндров обеспечивает совместное встречное движение стержней



2.10. Охлаждение приемника топлива

Действие:

- Подводит воду из горячей части теплообменника к подающему тоннелю топлива и обеспечивает её циркуляцию. При штатной работе котла, нагревает водой отопления подающий тоннель, чем ускоряет высушивание топлива. При остановке котла, предотвращает перегрев подающего тоннеля при выгорании топлива.

2.11. Тушение

В случае прогарания топлива из камеры сжигания подающим тоннелем в камеру загрузочного пресса, в распылительную трубу загрузочного пресса через электроклапаны подается вода из емкости, размещенной на передней части котла. После погашения огня (снижается температура) электроклапаны закрываются. В случае исчезновения напряжения в эл. сети, расплавляется плавкая заглушка. В этом случае необходимо после погашения огня поменять парафиновую заглушку.

Устройство против возвратного возгорания, устанавливаемое на котлы VESKO-B, сжигающие биомассу, является технологическим компонентом не замещающим остальные противопожарные требования к установке, оно не выполняет функции водяной завесы и таким образом не является единственной противопожарной мерой в соответствии с §4 п.3 постановления № 246/2001 Sb.

2.12. Дымоходы, воздуховоды

Дымоходы отводят продукты горения из котла через золоулавливатель к дымососному вентилятору. Дымоходы сделаны из листового металла 11 кл. и имеют круглое или прямоугольное сечение. Дымоходы с помощью воздушных вентиляторов переносят воздух из охлаждаемых воздухом частей котла (стенки корпуса, верхняя возвратная камера продуктов сгорания) в те места котла, где он необходим для горения топлива (решетка, форсунки вторичного воздуха).

2.13. Управляющий автомат

Размещен в отдельном ящике размерами 200 x 400 x 2000 мм. Оснащен дисплеем и переключателями для выбора автоматического или ручного режима работы.



2.14. Гарантированные параметры выбросов в атмосферу:

Максимальные концентрации обнаруживаемых веществ в продуктах горения в общем регулируемом рабочем диапазоне (от 30 до 100 %)

	Предел, в соответствии с постановлением 352/2002 Sb.	Единицы измерения
Твердые вещества	250	мг/м ³
CO	650	мг/м ³
NO _x	650	мг/м ³
SO ₂	2500	мг/м ³

2.15. Срок службы установки

Минимальный срок службы установки – 20 лет, при эксплуатации в соответствии с техническими предписаниями и при ежегодных сервисных осмотрах.

2.16. Лимиты поставки

- **В отношении топлива:** пути подачи топлива, включая подаватель топлива, касательно подготовки к строительным работам
- **В отношении выбросов в атмосферу:** внешний фланец дымососного вентилятора
- **В отношении золы:** выходное горло транспортёра золы
- **В отношении сжигаемого воздуха:** конструкция постройки обеспечит подачу сжигаемого воздуха до котельной в соответствии с требованиями поставщика котла, включая обеспечение температуры среды от 5 до 40 °C
- **В отношении теплоносителя:**
 - 1.) входные и выходные фланцы теплообменника котла
 - 2.) Входная горловина предохранительного клапана
 - 3.) Выходная горловина предохранительного клапана
 - 4.) Фланцы осадочных горловин
- **В отношении электричества:** входные клеммы главного предохранителя распределительного щита котла (NS 3+NPE 400/230 В, 50 Гц TN-S)



2.17. Гарантийные сроки на котлы:

24 месяцев на барометрическую часть котла

24 месяцев на изнашиваемые части транспортеров топлива и золы

24 месяцев на электропроводку

24 месяцев на колосники (пруты) решетки и футировку

Гарантийные сроки на субпоставки (вентиляторы, гидравлические агрегаты и цилиндры) соответствуют гарантийным срокам их производителей.

3. ТОПЛИВО

3.1. Топливо, при использовании которого гарантирован срок службы и безотказность установки

Незараженная древесная масса, влажностью макс. $W^r = 55\%$, зола до $A^r = 3\%$ от общей массы, удельная масса от 250 до 350 кг/м³,

- Древесная щепа размером макс. 100 мм
- Отдельные обломки дерева в опилках диаметром макс. 100 мм, макс. длина 500 мм
- Неизмельченная кора – до 30% общей массы используемого топлива (при наличии отдельных мотков коры, достигающих размеров, полностью заполняющих подающие пути (в том числе – только в одном измерении), в случае закупорки необходимо вмешательство обслуживающего персонала)
- Опилки, сжигаемые в смеси с щепой (до 30% от общей массы подаваемого топлива)

3.2. Топливо для получения гарантированной мощности

Древесная щепа:

- | | | |
|------------------------|------------------|--------|
| - влажность, макс. | $W^r = 50$ | % |
| - теплотворность, мин. | $Q_i^r = 8\,000$ | КДж/кг |
| - зольность, макс. | $A^r = 0,45$ | % |



4. ТЕХНОЛОГИИ ORC

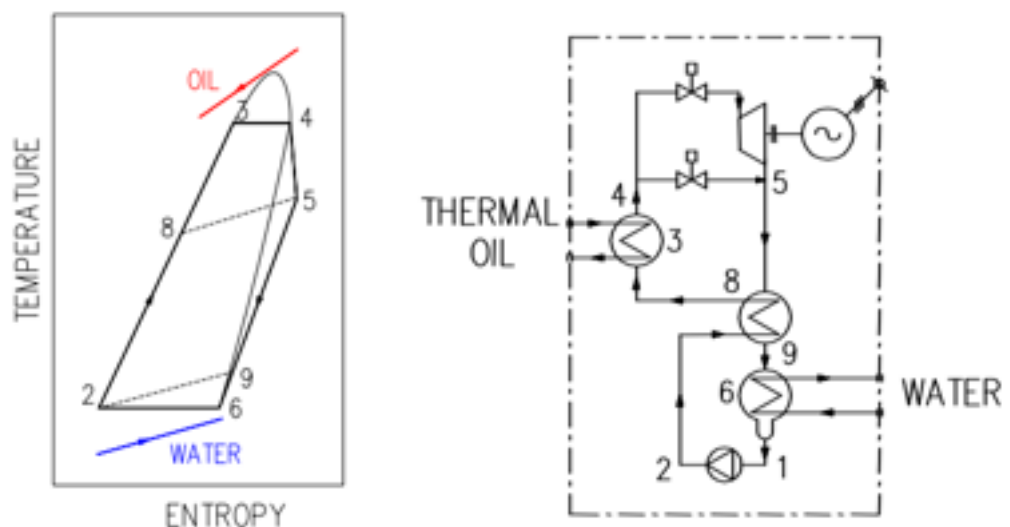
4.1. Представление компании Turboden:

С 1980 года компания Turboden разрабатывает, проектирует и производит ORC установки. Сегодня этот многолетний опыт в производстве прототипов установок, обеспечил от 1992 года производство и коммерциализацию стандартных установок с высокой производительностью, доступностью, с низкими расходами на обслуживание и эксплуатацию. В настоящее время в эксплуатации по всему миру находится 200 ORC Turboden установок.



4.2. Принцип ОРЦ (Органического Цикла Ренкина)

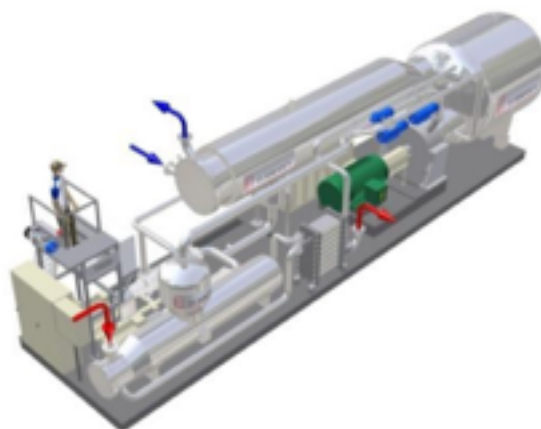
Устройство используя процесс когенерации выпускает из биомассы (например из древесной щепки) электроэнергию и тепло. Биомасса сжигается в котле. В теплообменнике дымовые газы передают тепло в систему циркуляции масла (термомасла). Оставшееся тепло передается в водяном экономайзере, а затем дымовые газы очищаются в фильтре и выбрасываются через дымовую трубу в атмосферу. Сеть термомасла в составе установки ОРЦ предназначена для выпуска электрического тока. Она представляет собой замкнутый термодинамический цикл, в котором в результате испарения силиконового масла приводится в движения турбина турбогенератора. Затем пар конденсируется, а высвобожденная энергия в виде горячей воды отводится обратно в тепловую сеть. В водяном теплообменнике (экономайзере) котла на биомассе вода дополнительно нагревается до заданной температуры.



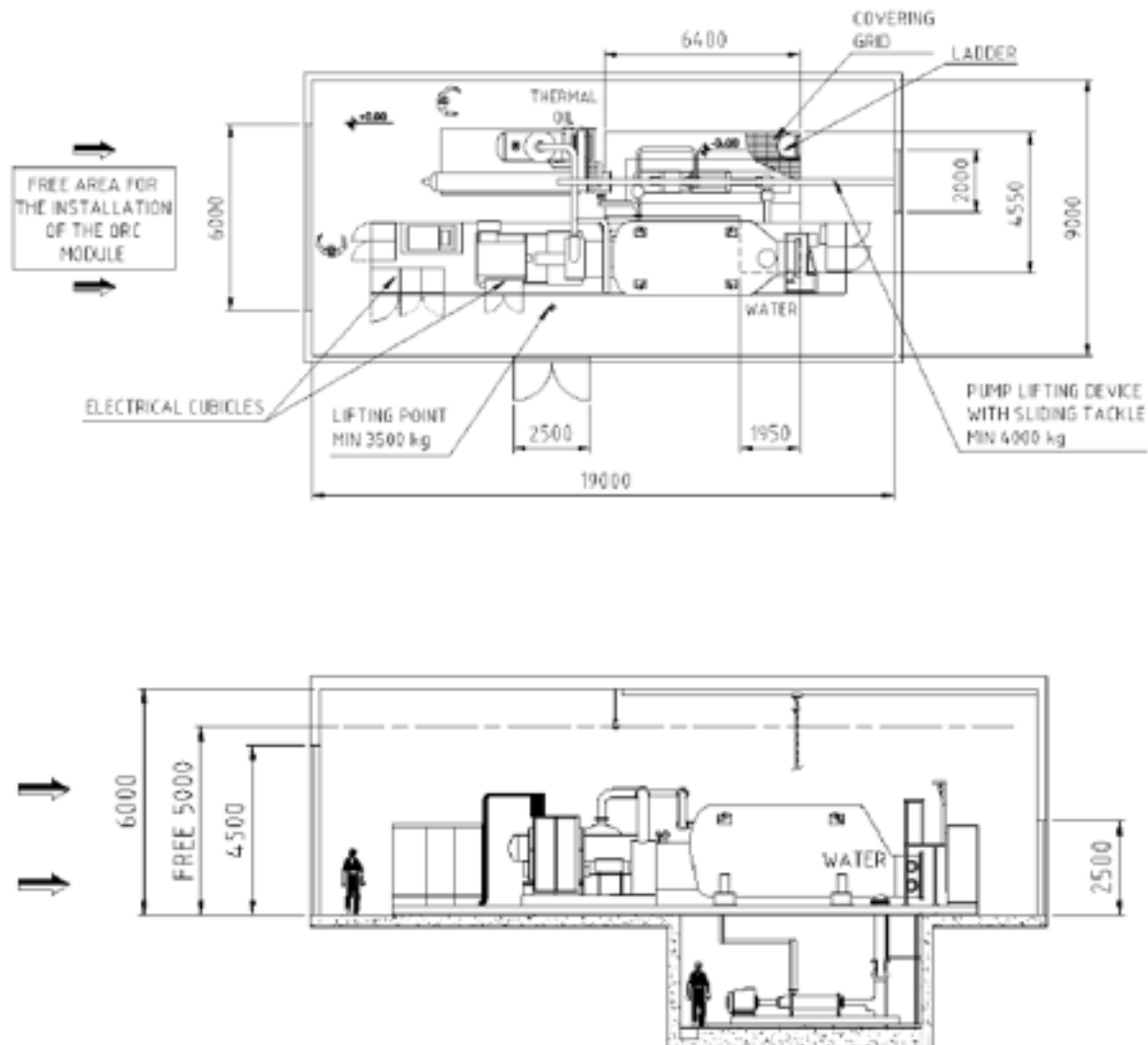
4.3. Параметры предлагаемых ОРЦ

		Turboden 10 CHP split
источник тепла		Горячее масло по замкнутому циклу
Номинальная температура высокотемпературной (ВТ) сети (входная/выходная)	°C	310/250°C
Тепловая мощность ВТ-сети	кВт	4 685
Номинальная температура низкотемпературной (НТ) сети (входная/выходная)	°C	250/130
Тепловая мощность НТ-сети	кВт	450
Суммарная тепловая мощность	кВт	5 135
Температура воды (входная/выходная)	°C	60/80
Тепловая мощность водяной сети	кВт	4095
Эффективность в теплой воде - водяного экономайзера котла	кВт	750
Электрическая мощность, брутто	кВт	1000
Электрический КПД, брутто	%	18,5
Расход на собственные нужды	кВт	32
Электрический генератор		50Гц, 400В

4.4. Схема – „Turboden CHP split“



4.5. Чертёж - рамочные размеры ОРЦ



4.6. Технические и эксплуатационные преимущества

1. - высокий кпд цикла
2. - чрезвычайно высокий кпд турбины (до 90%)
3. - низкое механическое давление турбины вследствие малой окружной скорости



4. - в связи с отсутствием влажности, отсутствует коррозия лопаток турбины
5. - автоматический непрерывный режим эксплуатации не требующий присутствия оператора
6. - возможность уменьшить производительность до 10% номинальной
7. - высокий КПД даже в режиме пониженной производительности
8. - тихий ход, продолжительный срок службы

5. КОММЕРЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Скорректированная итоговая цена в нижеследующей разбивке:

– **Термомасляный котел 5,5 МВт**

(собственно котел, камера сжигания, теплообменники, золоудаление, электропроводка + КИПиА, технология очистки продуктов горения)

- Монтаж, ввод в эксплуатацию (Чешская Республика)
- Документация, контроль, обучение обслуживающего персонала
- **Модуль ОЦР 1000 кВт (вкл. наполнитель)**
- **Термомасляное машинное помещение**

(расширительные резервуары, аварийное охлаждение термомасла, насосы термомасла, дизельный мотор насоса, разводка трубопроводов и трехходовые разводы, термомасляный наполнитель, трубопроводы, держатели трубопроводов, рентгены, пластинчатые теплообменники, монтаж, система КИПиА)

Общая цена предложения:

2.700.000 €

Цены приведены без НДС.

В настоящее предложение не включены:

Строительные работы, включая фундамент под котел и суточный накопитель топлива, обслуживающие помосты и поверхности, расходы на потребление каких-либо энергий при монтаже и вводе в эксплуатацию установки (включая просушку футеровки), доставка котла на место назначения, кран для осуществления монтажа установки, командировочные выплаты – питание

Условия уплаты

- частичный платеж в размере 40% при подписании Договора о подряде
- частичный платеж в размере 30% перед транспортировкой котла на стройку
- итоговый расчет в размере 30% при введении в эксплуатацию

Срок поставки

По согласованию с заказчиком. Предполагание введении в эксплуатацию 7-9 месяцев с момента подписания контракта.

Примечание:

„В соответствии с определенным желанием предъявителя данный ориентировочный прайс-лист не является предложением для заключения контракта согласно § 43а Гражданского кодекса, а



предназначен только для ориентировки получателя, касательно решения начать ли с предьявителем переговоры о заключении договора или нет. До подтверждения предложения в письменной форме и подписании его поверенным в делах со стороны предьявителя, данное предложение ни к чему предьявителя не обязывает.“

