



USAID
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ



**ІНСТИТУТ
МІСЦЕВОГО
РОЗВИТКУ**

Звіт

про аналіз наявних технічних рішень для виробництва енергії з твердого біопалива

**Report on available engineering solutions for energy production
from solid bio-fuel – Task 3**

Підготовлено в рамках виконання Угоди про спільні дії AID-121-A-13-00002 від 23 травня 2013 р. між Агентством США з міжнародного розвитку (USAID) та Всеукраїнською благодійною організацією «Інститут місцевого розвитку» для виконання Проекту «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород»

Завдання 3

Інститут місцевого розвитку
04070 м. Київ, вул. Ігорівська 14 А
Тел: +38 044 428 7610/11, факс: +38 044 428 7612
office@mdi.org.ua, www.mdi.org.ua

**Грудень 2013 р.
Київ, Україна**

Погляди авторів, викладені у цьому документі, не обов'язково відображають думку Агентства США з міжнародного розвитку або уряду Сполучених Штатів Америки

ЗМІСТ

EXECUTIVE SUMMARY	4
РЕЗЮМЕ	6
1. ВСТУП.....	7
2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО КОТЕЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА	8
2.1. Види твердого біопалива, придатного для промислового виробництва теплової енергії.....	8
2.2. Промислові біокотли та допоміжне устаткування для вироблення теплової енергії в автоматичному режимі.....	10
2.3. Промислові біокотли дискретного типу.....	18
2.4. Промислові твердопаливні газогенераторні біокотли	22
2.5. Виробники котельного устаткування на твердому біопаливі	25
3. ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЕКТІВ В УКРАЇНІ.....	27
4. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ВИДУ ПАЛИВА ІЗ СОЛОМИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ НА ПІЛОТНІЙ БІОКОТЕЛЬНІ	36
4.1. Базові розрахунки виробництва гранул із соломи	36
4.1.1. Вихідні дані.....	36
4.1.2. Характеристика солом'яних пелет	38
4.1.3. Технологія виробництва солом'яних пелет	39
4.1.4. Розрахунок необхідної продуктивності пелетного виробництва за споживанням теплової енергії протягом року котельнею потужністю 1 МВт	40
4.1.5. Аналіз постачальників та пропозицій обладнання для пелетування соломи	41
4.1.6. Характеристика солом'яних тюків	45
4.1.7. Аналіз постачальників та пропозицій допоміжного обладнання для виробництва пелет (навантажувачі, транспорт для перевезення)	47
4.1.8. Розрахунок та характеристика складу сировини (тюкованої соломи)	51
4.1.9. Розрахунок та характеристика складу готової продукції (солом'яних пелет). Аналіз необхідності та видів упаковки для зберігання готової продукції... ..	52
4.1.10. Вибір варіантів доставки готової продукції зі складу до котельні....	53
4.1.11. Висновки	54
4.2. Експлуатаційні витрати. Собівартість продукції	54
4.2.1. Розрахунок експлуатаційних витрат (без сировинної складової) виробництва пелет.....	54

4.2.2. Розрахунок собівартості	55
4.2.3. Висновки	56
4.3. Розрахунок інвестицій	56
4.3.1. Розрахунок інвестицій (капітальних витрат) в пелетне виробництво котельної на соломі потужністю 1 МВт.....	56
4.3.2. Висновки	57
5. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ ТЮКОВАНОЇ СОЛОМИ	59
5.1. LIN-KA Energy a.s.	59
5.2. Висновок	63
5.3. СООО «КОМКОНТ».....	63
5.4. Висновок	66
5.5. TENZA, a.s.....	66
5.6. Висновок	70
5.7. TTS energo	70
5.8. Висновок	72
5.9. Компанії-потенційні учасники реалізації пілотного проекту в рамках Проекту МАДЕМ	72
6. СЕРТИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІЛотноЇ БІОКОТЕЛЬНОЇ	78
7. ВИСНОВОК.....	87
ДОДАТОК 1. АДРЕСИ ОБ'ЄКТІВ, ДЕ ВСТАНОВЛЕНІ ТА ПРАЦЮЮТЬ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРИ RAU В УКРАЇНІ.....	90
ДОДАТОК 2. КОМЕРЦІЙНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛІВ НА СОЛОМІ	95
ДОДАТОК 3. ЗРАЗОК ДЕКЛАРАЦІЇ ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ КОТЛІВ ФІРМИ “TTS ЕКО S.R.O.” (ЧЕСЬКА РЕСПУБЛІКА).....	143
ДОДАТОК 4. ЗРАЗОК СЕРТИФІКАТУ ВІДПОВІДНОСТІ КОТЛІВ ТЗОВ «КОТЛОЗАВОД КРІГЕР» (М. ЖИТОМИР)	181
ДОДАТОК 5. ГОЛОВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ З ПИТАНЬ КОТЛОБУДУВАННЯ.....	182
ДОДАТОК 6. ЗРАЗОК ВИСНОВКУ ДЕРЖАВНОЇ САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ НА КОТЛИ ВАТ «КІРОВСЬКИЙ ЗАВОД» (РФ)	183

Executive Summary

The *Report on available engineering solutions for energy production from solid bio-fuel* was prepared in the framework of fulfillment of Task 3 of the Work Plan of the USAID Project “Local Alternative Energy Solutions in Myrhorod” (LAESM).

The Report contains seven chapters and six annexes. Chapter 2 of the given Report presents the results of analysis of available boilers and complementary equipment for energy production from solid bio-fuel, including: types of bio-fuel that can be used for production of heat energy, producers of bio-boilers and complementary equipment. Based on results of analysis of the form of straw of grain crops that can be used as a bio-fuel for production of heat energy, it was determined that straw of grain crops is the cheapest renewable source of energy in Myrhorod rayon.

Chapter 3 contains analysis of ongoing bio-energy projects in Ukraine and the data on the use of biomass for production of heat energy in Ukraine.

Chapter 4 justifies selection of the best suitable form of straw for a pilot bio-boiler. This justification consists of basic calculations of production of straw granules, description of straw pellets and straw packs, calculation of necessary capacity of production of pellets based on annual heat energy consumption by a 1 megawatt bio-boiler, analysis of equipment producers and their offers of equipment producing straw pellets, description of a storage facility of raw materials (packed straw and straw pellets), delivery of straw pellets from the storage facility to the bio-boiler, analysis of operational costs, prime cost of products, calculation of maintenance costs of straw pellets production.

Chapter 5 is dedicated to packed-straw-burning technologies and equipment. It also contains the list of companies which potentially can participate in the pilot bio-boiler project in Myrhorod in the framework of the LAESM Project. Key producers of bio-boilers that can be used for production of heat energy from straw are Danish companies LIN-KA, Reka; Czech companies TTS, Tenza, Verner, Step; Belarus Komkont, Pozhinka; Dutch BGP Engineers; Austrian Company Polytechnic; Polish Company Integra. The main distinctive feature of bio-boilers and complementary equipment they produce is the technology according to which bio-fuel is fed into the bio-boiler that the design of the bio-boiler itself and the need in complementary equipment depends on.

Chapter 6 contains the overview of certification of bio-fuel equipment for the pilot bio-boiler project.

Chapter 7 presents conclusions about the best suitable bio-boiler. The given Report presents recommendations on the use of the automatic industrial bio-boiler that can use packed straw of grain crops. With this in mind, the analysis of technologies and boilers for production of heat energy from packed straw in the automatic operation mode was conducted.

Annex 2 – contains commercial offers of bio-boiler producers.

Overall, the given Report overviews main technological principles of industrial production of heat energy from solid bio-fuel on the example of modern heat generating equipment and complementary equipment. As a rule, automatic heat generating plants are used for industrial production of heat energy from solid bio-fuel. They require few people of maintenance staff and can operate in the automatic operation mode for a long time.

The given Report analyzes possible ways of using both straw pellets and straw packs.

Professional assessments of producers of straw packs prove that straw packs production lines are unprofitable if costs on straw collection, packing, storage and delivery are calculated. Besides, sales of straw packs under the LAESM Project is viewed as rather additional type of activity.

Reconstruction of an existing gas boiler house and installation of bio-boilers that would use straw as a fuel has some advantages against the scenario when the existing gas boiler house is reconstructed and bio-boilers that would use packed straw or grinded straw as a fuel are installed. First of all, investments in boiler equipment and complementary equipment will be lower. Secondly, investments in reconstruction of an operational storage facility will also be lower (in this case it can be replaced with a bunker for pellet storage). Nevertheless, this savings of investments are reduced to zero by expenses necessary for pellet production. Overall, the first scenario is more expensive anyway.

Regarding the boiler, for the pilot bio-boiler project in the framework of LAESM Project, it is recommended to use an automatic industrial bio-boiler that can burn packed straw of grain crops as a bio-fuel. This recommendation is supported by analysis of relevant technologies of production of heat energy from packed straw in the automatic operation mode and of corresponding boilers.

Based on analysis of offers of domestic and international producers (suppliers) of automatic bio-boilers, it was resolved that there are two ways of fuel feeding into a bio-boiler and bio-boiler maintenance:

1. Way one: bio-boilers, that use shredded straw, are equipped with a machine that prepares packed straw for burning (shredding, feeding).
2. Way two: bio-boilers that use shredded straw and require an additional machinery for bio-fuel preparation (shredding, feeding).

The companies LIN-KA, Verner, Reka, Komkont, BGP, Integra, Polytechnic, Pozhinka produce bio-boilers that can burn different types of shredded solid bio-fuel (multi-burners), in particular, straw of grain crops. Special shredders are used for preparation of industrial straw packs before they are fed into the bio-boiler.

Regarding the recommendation to use a bio-boiler than can burn different types of solid bio-fuel, the most suitable are bio-boilers produced by LIN-KA (Denmark), a leader in production of straw burning boilers. Although their cost of equipment necessary for the entire process of production of heat energy from straw packs is rather high. Two times cheaper is a similar bio-boiler offered by Komkont (Belarus). The main weak point about this equipment is absence of own service line and a shredded. This equipment shall be purchased from other vendors.

Резюме

Цей *Звіт про аналіз наявних технічних рішень для виробництва енергії з твердого біопалива* підготовлений в рамках виконання Завдання 3 Робочого плану Проекту USAID «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород» (МАДЕМ).

Звіт складається з 7 розділів і 6 додатків. Розділ 2 Звіту містить результати аналізу існуючого котельного устаткування (котли та допоміжне устаткування) для промислового спалювання твердого біопалива, в тому числі видів біопалива, придатного для промислового виробництва теплової енергії, виробників котельного устаткування на твердому біопаливі. За результатами аналізу можливої форми соломи злакових культур, яку можливо використовувати на біокотельні в якості біопалива для промислового виробництва теплової енергії визначено, що солома злакових культур є найдешевшим видом відновлювального джерела енергії в Миргородському регіоні.

Розділ 3 присвячений аналізу існуючих біоенергетичних проектів в Україні та містить дані щодо використання біомаси для виробництва теплової енергії в Україні.

У Розділі 4 обґрунтовується вибір оптимальної форми соломи для енергетичного використання на пілотній біокотельні. Це обґрунтування містить базові розрахунки виробництва гранул із соломи, характеристики солом'яних пелет і солом'яних тюків, розрахунок необхідної продуктивності пелетного виробництва за споживанням теплової енергії протягом року котельнею потужністю 1 МВт, аналіз постачальників та пропозицій обладнання для пелетування соломи, допоміжного обладнання тощо, розрахунок та характеристика складу сировини (тюкованої соломи) та готової продукції (солом'яних пелет), вибір варіантів доставки готової продукції зі складу до котельні, аналіз експлуатаційних витрат, собівартості продукції, розрахунок експлуатаційних витрат (без сировинної складової) виробництва пелет тощо.

Розділ 5 присвячений технології та обладнанню для спалювання тюкованої соломи та містить перелік компаній – потенційних учасників пілотного проекту із встановлення біокотла на базі існуючої газової котельні у Миргороді в рамках Проекту МАДЕМ. Основні виробники котельного устаткування, призначеного для автоматичного отримання теплової енергії із соломи, це – компанії LIN-KA, Reka (Данія); TTS, Tenza, Verner, Step (Чеська Республіка); Комконт, Пожинка (Білорусь); BGP Engineers (Данія); Polytechnic (Австрія); Integra (Польща).. Головною відмінністю котельного устаткування, яке пропонують різні виробники, можна назвати: технологію подачі біопалива в котел, від якої залежить конструкція самого біокотла, та необхідність у додатковому устаткуванні.

Розділ 6 присвячений сертифікації обладнання для піотної біокотельні.

Розділ 7 містить висновки щодо біокотла, що найбільш відповідатиме цілям і завданням пілотного проекту в рамках Проекту МАДЕМ. У Звіті рекомендується використання автоматизованого промислового біокотла, який в якості палива може використовувати тюковану солому злакових культур. З цією метою розроблений аналіз технологій та котельного устаткування для отримання теплової енергії з тюкованої соломи в автоматичному режимі.

Один з додатків – Додаток 2 – містить комерційні пропозиції щодо біопаливних котлів.

1. Вступ

Наприкінці минулого століття відбувалося швидке заміщення твердопаливних котлів на екологічно чисті газові. Однак, як виявилось, тотальна газифікація призвела до великої залежності цілих галузей народного господарства від ціни на імпортований газ.

Сьогодні актуальність використання твердопаливних біокотлів надзвичайно висока, незважаючи на їх вартість та більш складну експлуатацію у порівнянні з газовими котлами. Твердопаливні біокотли дозволяють використовувати місцевий вид відновлювального палива – тверду біомасу, яка безперечно є дешевшим та стійким видом відновлювального палива.

У світі серед відновлювальної енергії біомаса займає провідне місце по використанню. Близько 1 200 млн. тон умовного палива щорічно замінює біомаса. Це 10% від світового споживання первинних енергоресурсів і є четвертим за значимістю видом палива. Суттєвих успіхів у розвитку біоенергетики досягнуто в Європейському Союзі. Найбільш важливу роль біомаса відіграє у секторі виробництва теплової енергії. Наразі з неї виробляється близько 15% загального обсягу теплової енергії в ЄС. За прогнозом Єврокомісії у 2020 році ЄС з відновлюваних джерел вироблятиме близько 18% теплової енергії від загального обсягу виробництва. З них близько 75% - з біомаси, а решта - з геотермальної енергії та сонячної енергії.

В Україні значна кількість твердої біомаси утворюється при виробництві та переробці продукції рослинництва: солома зернових, лушпиння, качани кукурудзи, відходи деревообробної промисловості та виробництва паперу. До твердого біопалива також можна віднести рослинний матеріал, який спеціально вирощується в енергетичних цілях, наприклад, плантації міскантусу або енергетичної верби. Український сектор біоенергетики розвивається вкрай повільно. Згідно з енергетичним балансом 2011 року частка енергії, виробленої з біомаси, становила 1,24%, за прогнозами до 2015¹ року – 1,5 %.

Гостра тенденція дорожчання традиційних видів палива стимулює використання твердопаливних котлів на біомасі не тільки у приватному секторі, а і в комунальному теплопостачаючому господарстві. Вибір виду та форми твердої біомаси залежить від її вартості та доступності в регіоні, а також від технічно доступних рішень та обладнання для її спалювання.

У цьому Звіті розглянуто основні технологічні принципи промислового вироблення теплової енергії з твердого біопалива на прикладі сучасного теплогенеруючого обладнання та допоміжного устаткування. В рамках Звіту проведений аналіз можливої форми соломи злакових культур, яку можливо використовувати на біокотельні в якості біопалива для промислового виробництва теплової енергії, та виробників відповідного котельного устаткування.

¹ НПДВЕ «Національний план дій з відновлювальної енергетики».

2. Аналіз існуючого котельного устаткування для промислового спалювання твердого біопалива

2.1. Види твердого біопалива, придатного для промислового виробництва теплової енергії

Сучасне теплогенеруюче обладнання, яке в якості палива використовує тверду біомасу, нормативної класифікації не має. Тому умовно розділимо всі промислові теплогенеруючі установки на автоматизовані та неавтоматизовані. Окремо варто виділити промислові біокотли, які так само можна поділити на автоматизовані і неавтоматизовані.

Переваги використання твердопаливних біокотлів:

- Низька вартість біопалива;
- В якості палива використовується відновлювальне джерело енергії.

Недоліки використання твердопаливних біокотлів:

- Більш дорожче обладнання для отримання теплової енергії у порівнянні з газовим;
- Більш складна експлуатація у порівнянні з газовими котлами;
- Необхідність використання спеціальних установок для очищення димових газів.

Для виробництва теплової енергії промисловими твердопаливними біокотлами використовують різні види та форми твердого біопалива. У таблиці 1 наведені основні види та форми палива які придатні для енергетичного використання.

Тверде біопаливо² – тверда біомаса, що використовується як котельно-пічне паливо, у тому числі дрова, торф, тирса, тріска, солома, інші сільськогосподарські відходи, гранули та брикети, вироблені з біомаси, деревне вугілля та вуглиста речовина.

² Закон України «Про альтернативні види палива» (Стаття 1) м. Київ, 14 січня 2000 р. [N 1391-XIV](#) (Назва Закону в редакції Закону N 1391-VI від 21.05.2009) (Введено згідно із Законом N 1391-VI від 21.05.2009).

Таблиця 1

Види та форма твердого біопалива придатного для промислового виробництва теплової енергії на біокотельні

	Фракція до 15мм; щільність до 50кг/м ³	Фракція до 15 мм; щільність до 1200кг/м ³	Розміри близько 90х350мм; щільність до 1000 кг/м ³	Розміри близько 1х1х2,5м; щільність до 220 кг/м ³
	Щепа/січка	Пелети	Брикети	Тюки
Солома/ сіно/ очерет				
Лушпиння				-
Деревина				-
Торф	-			-

Сипуче тверде біопаливо – це пелетовані, гранульовані або подрібнені тверді органічні відходи сільського або лісового господарства. Фракція такого біопалива становить до 15 мм, при цьому щільність може складати до 1 200 кг/м³.

Тюки, брикети – це пресовані в брикети або тюки тверді органічні відходи сільського, лісового господарства. Розміри та щільність коливаються залежно від пресувальної установки.

Зазвичай виробники котельного устаткування зазначають види та форму палива, яке можливо спалювати в їх котельному обладнанні, оскільки від виду твердого біопалива, яке буде використовуватись у біокотлі, залежить його конструктивне виконання. Різні види твердого біопалива мають різний хімічний склад, а, як наслідок, різні фізичні властивості, теплоту згоряння, зольність, температуру деформації золи та ін.

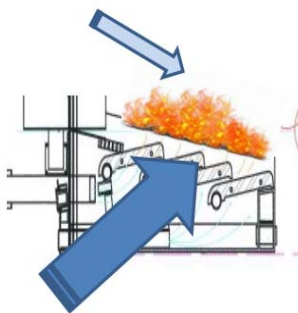


Рис. 1. Горіння вугілля:

- *Висока калорійність палива*
- *Мала топка*

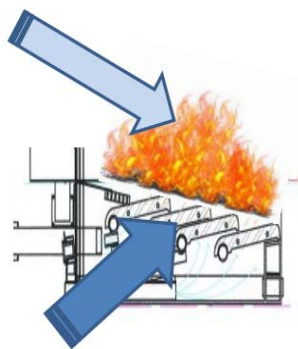


Рис. 2. Горіння дерева, відходів деревообробки:

- *Середня калорійність палива*
- *Середня топка*

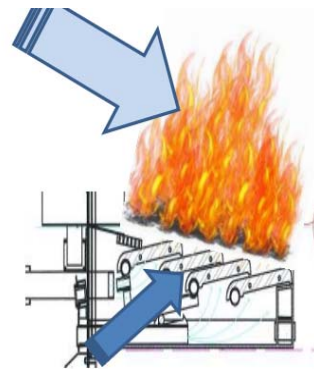


Рис. 3. Горіння соломи, відходів с/г виробництва:

- *Низька калорійність палива*
- *Велика топка*

Зокрема, дуже важливою характеристикою твердого біопалива є температура деформації золи. В порівнянні з іншими видами твердого біопалива, температура спікання золи соломи доволі низька 750 – 900 °С, тому котел для спалювання соломи потребує спеціальних технічних заходів для запобігання шлакуванню колосникових решіток та інших частин топки.

В Україні неодноразово фіксувались випадки виходу з ладу дорогих європейських пелетних біокотлів в результаті використання пелет соломи, оскільки вони не призначалися для використання пелет саме цього виду сільськогосподарських відходів. Зазвичай виробники представляють універсальні біокотли, в яких з однаковою ефективністю можливо спалювати різні види та форми твердого біопалива. Вид палива, можливу форму та термін експлуатації біокотла при його використанні виробник повинен обов'язково вказувати в паспорті котла.

2.2. Промислові біокотли та допоміжне устаткування для вироблення теплової енергії в автоматичному режимі

На сьогоднішній день на ринку України існує багато постачальників біопаливного котельного обладнання. Конструкції біокотлів можуть помітно відрізнятися одна від одної залежно від виду біопалива, яке можливо використовувати. Проте, більшість виробників пропонують універсальні біокотли для спалення різних видів твердого біопалива.

Устаткування для спалювання біопалива складається з ряду компонентів, які можна згрупувати таким чином:

- Устаткування для складування і подачі палива;
- Теплогенеруюча установка;
- Система очищення димових газів;
- Система золовидалення;
- Система регулювання і контролю.

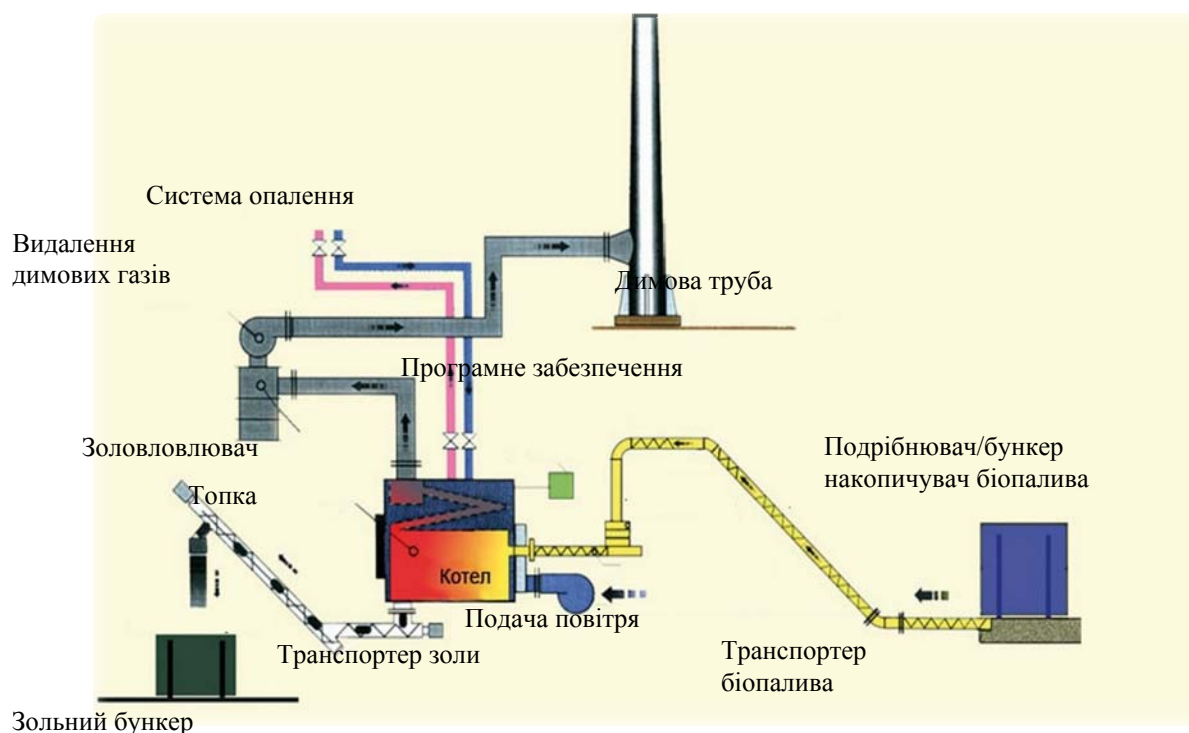


Рис. 4. Схема автоматизованої твердопаливної біокотельні

Твердопаливний біокотел

Розглянемо конструкцію традиційного твердопаливного котла, який в якості палива може використовувати будь-яке подрібнене тверде біопаливо (щепу, тирсу, пелети, торф, соломку, лушпиння) на прикладі котельної установки СН COMPACT компанії «Комконт».

Котел виготовляється у вигляді монолітної установки для спрощення процесу монтажу на місці. Котел має сучасний дизайн та конструкцію. Для виготовлення установки використовуються різні матеріали, щоб досягнути максимальної ефективності та довговічності біокотла.

Топка біокотла футерована вогнетривким бетоном. Спільно з нижньою частиною біокотли створюють систему склепін, збільшуючи час перебування димових газів в топці, що дозволяє здійснити більш повне згоряння палива. Розташовані в топці рухливі колосникові ґрати складаються з чавунних вогнетривких колосників, розташованих уступами, поперемінно рухомих і нерухомих. Кожна ступінь складається з розташованих поперемінно плоских і опуклих колосників. Це дозволяє досягти в ході просування ступенів легкий поворотний рух колосників відносно один одного і забезпечує просування палива по поду і очищення колосникових ґрат від золи та вугільних залишків.

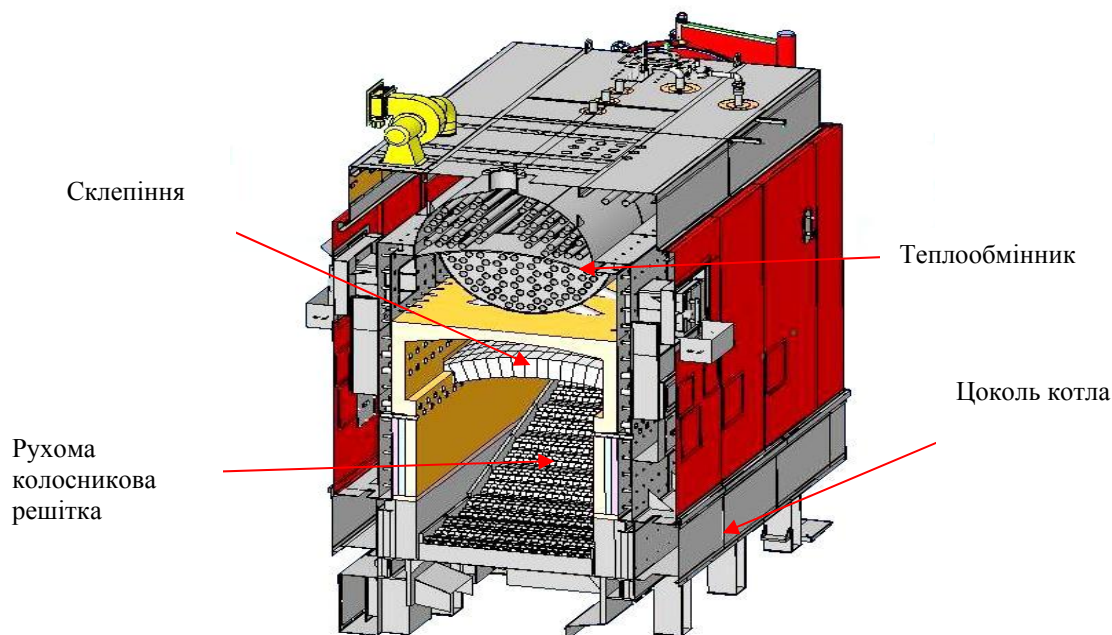


Рис. 5. Конструкція твердопаливного біокотла SN COMPACT

Жаротрубний теплообмінник виконаний з димогарних труб, що забезпечують високу надійність та довговічність котельному агрегату. Для забезпечення відповідності екологічних параметрів викидів нормативним значенням застосовується рециркуляція димових газів. Алгоритм рециркуляції (кількість повітря, початок відкриття і закриття сервоклапанів) програмується контролером. Крім екологічного чинника застосування рециркуляції дозволяє забезпечити стабілізацію спалювання твердого біопалива.

Повітря, необхідне для спалювання біопалива, ділиться на первинне і вторинне. Первинне повітря подається під колосникові ґрати і призначене, головним чином, для сушки та газифікації палива, а також для спалювання тієї частини палива, що не газифіковане. Первинне повітря подається в кілька зон під рухомі ґрати. Кожна зона має свою заслінку і забезпечується повітрям від вентилятора призначеного для подачі первинного повітря. Вторинне повітря подається окремим вентилятором. Воно повинне подаватися з великою швидкістю через регульовані сопла так, щоб забезпечити гарне змішування газів і повітря. Подача біопалива до біокотла відбувається в автоматичному режимі за допомогою спеціального транспортеру від бункера-накопичувача або від подрібнювача біопалива.

Переваги такої конструкції біокотла:

- Рухливі колосники дозволяють спалювати паливо з високим ККД різної вологості;
- Колосники, виготовлені з жаростійкого чавуну;
- Позонна подача повітря забезпечує високу регульованість процесу горіння;
- Висока теплоізоляція біокотла мінімізує втрату тепла.

Основним недоліком таких котлів є висока вартість у порівнянні з традиційними твердопаливними біокотлами, призначеними для ручного або механізованого завантаження біопалива.

Автоматична подача твердого біопалива

Подача біопалива до котла відбувається в автоматичному режимі із спеціального накопичувача або конвеєрної лінії подачі біопалива, які використовуються для автоматизації процесу отримання теплової енергії.

Бункера-накопичувачі призначені для накопичення та зберігання великих об'ємів розсипчастих матеріалів: тирси, стружки та пелет, харчової та сільськогосподарської продукції. Бункери-накопичувачі концептуально поділяються на два типи: вертикальні бункери-накопичувачі (силоси) та горизонтальні бункери-накопичувачі з рухомим дном.

Вертикальний бункер-накопичувач (силос) зазвичай виготовлений у вигляді циліндра, об'єм якого розраховується залежно від потреб котельної установки. Силосний паливний склад являє собою ємність з днищем конічної форми, що спирається декількома вертикальними опорами на опорну основу. Зазвичай циліндр силосу виготовляється з металевого оцинкованого листового матеріалу. Дах силосу являє собою конусну просторову конструкцію з ущільнювальними прокладками. Вгорі дах має горловину для завантаження біопалива, обладнану сходами обслуговування та оглядовим люком. Днище силосного складу являє собою перевернутий конус з кутом нахилу, що забезпечує оптимальні умови вивантаження палива з ємності самопливом. Висота опор силосного складу дозволяє здійснювати вивантаження палива з силосу самопливом в шнековий транспортер, що подає біопаливо в котельну установку. Завантаження силосного складу відбувається за допомогою приймального лотка і шнекового транспортера, що дозволяє приймати паливо насипом. Зазвичай в таких бункерах-накопичувачах зберігають пелетоване або гранульоване біопаливо.

Горизонтальний бункер-накопичувач зазвичай знаходиться в закритому приміщенні та складається з рухомих модулів (скребків), вмонтованих на дні бетонного бункера, який приводиться в рух гідравлічним модулем. Екстрактор виконує рух вперед-назад, ворушить тирсу та транспортує її до каналу розвантаження. У розвантажувальному каналі встановлені датчики рівня і розвантажувальний шнек. Механізм шнека запускається за сигналом датчиків рівня, коли розвантажувальний канал заповнений відходами. Горизонтальний бункер-накопичувач дозволяє зберігати тверде біопаливо з різною густиною та різним ступенем вологості, наприклад, пелети з вологістю 10%; деревну тріску з вологістю 60%.



Рис. 6. Вертикальний бункер-накопичувач (силос)



Рис. 7. Горизонтальний бункер-накопичувач

Конвеєрна лінія подачі твердого біопалива призначена для автоматичної подачі тюкованої соломи до різки (шредера) або безпосередньо в топку біокотла. Лінія подачі біопалива може складатися з двох або більше паралельно або послідовно розміщених

конвеєрних ліній для збільшення часу автономної роботи біокотельні. Зазвичай конвеєрну лінію розміщують в оперативному складі біопалива, що дозволяє значно скоротити витрати на переміщення біопалива на конвеєр.

Подрібнювач або різка призначений для подрібнення соломи або сіна, які спресовані в тюки циліндричної або прямокутної форми. Необхідна фракція подрібнювального продукту на виході залежить від сита певної пропускної здатності. Чим крупніші отвори сита, тим вища продуктивність подрібнювача в кг/год і навпаки.



Рис. 8. Різка твердого біопалива



Рис. 9. Конвеєрна лінія та різка твердого біопалива

Для подачі біопалива із бункера або від подрібнювача можливо застосувати скребковий, пневматичний або шнековий транспортер.

Скребковий транспортер подає біопаливо з накопичувача палива до гідравлічного штовхача або шнеку введення палива в топку. Він складається з двох бічних ланцюгів, з'єднаних металевими кутиками. Ця система є механіко-зварювальною конструкцією, яка поміщається у металевий лоток, закритий з усіх сторін, щоб уникнути нещасних випадків і висипання деревних відходів під час транспортування.

Переваги скребкового транспортеру:

- Здатність подачі палива різної фракції;
- Виключає налипання, забивання, зависання палива;
- Транспортер обладнаний системою пожежогасіння;
- Транспортер закритий спеціальним кожухом, що забезпечує безпеку і відносну герметичність.

Недоліки скребкового транспортеру:

- Шумність пристрою;
- Складність розміщення в котельні;

Пневматичний транспортер складається з напірного вентилятора, повітропроводів і вихідного каналу подачі палива, закритого циклону осадження палива і зворотного повітроводу – для роботи в замкнутому циклі і уникнення викидів пилу.

Переваги пневматичного транспортеру:

- Можлива подача палива на великі відстані, практично до 100 м;
- Система повністю герметична;

- Система легко монтується в котельні і не потребує додаткового місця.

Недоліки пневматичного транспортеру:

- Висока питома витрата енергії;
- Можливо переміщувати тільки біопаливо невеликої фракції.

Шнековий транспортер або гвинтовий конвеєр зазвичай складається з нерухомого жолоба або трубки, що містить гвинт (шнек), який підтримується підвісними підшипниками, з приводом на одному з кінців і вільним іншим кінцем. Крім цього, гвинтовий конвеєр має завантажувальний і розвантажувальний патрубки, приєднувальні фланці, механічний редуктор та приводний електродвигун. Переміщення біопалива вздовж осі жолоба забезпечується витками гвинта. Існують також гнучкі шнекові транспортери, в яких роль шнека виконує циліндрична пружина. Швидкість транспортування об'єму біопалива є пропорційною до швидкості обертання шнека.

Переваги шнекового транспортеру:

- Простота конструкції і нескладність технічного обслуговування;
- Невеликі габаритні розміри у порівнянні з іншими транспортувальними пристроями однакової продуктивності;
- Герметичність та здатність транспортування пилоутворювальних матеріалів.

Недоліки шнекового транспортеру:

- Висока питома витрата енергії;
- Швидке зношування жолобу і гвинта.



Рис. 10. Скрєбковий транспортер



Рис. 11. Шнековий транспортер



Рис. 12. Пневматичний транспортер

Видалення золи

Зола, що утворюється при горінні твердого біопалива, ділиться на топкову і летючу. Топкова зола і шлак видаляються безпосередньо з топки, летюча зола виноситься з димовими газами і уловлюється обладнанням для очищення димових газів. У топці зола видаляється за допомогою шнекового транспортера або іншого спеціального пристрою.

Вологе золовидалення. При цьому способі зола як топкова, так і летюча, потрапляє в заповнений водою жолоб. У жолобі, розташованому під топкою, під рівнем води є «воронки» для подачі первинного повітря в різні зони топки. Далі зола транспортується до спеціальної ємності: герметичного контейнеру збору золи.

Переваги вологого золовидалення:

- Відсутня запиленість в біокотельні та тління золив контейнері для збору;
- Максимальна герметизація топки.

Недоліки вологого золовидалення:

- Високий знос рухомих частин;
- Наявність лужної води;
- Висока вартість конструкції.

Сухе золовидалення. Цей спосіб шлаковидалення може здійснюватись як вручну, так і механічно або пневматично. Пневматичний транспорт золи зазвичай застосовується в котельних потужністю понад 10 МВт, тоді як в невеликих котельнях переважно застосовується механічне золовидалення. Механічне шлаковидалення відбувається в автоматичному режимі за допомогою шнекових транспортерів, розташованих під рівнем топки. На цей же шнековий транспортер подається зола після золоуловлювання, наприклад з циклонів, і подається до герметичних контейнерів призначених для збору золи.

Переваги сухого золовидалення:

- Низька вартість і простота конструкції.

Недоліки сухого золовидалення:

- Неможливо досягнути максимальної герметичності топки.

Очищення димових газів

Існує багато конструкцій для уловлювання летючої золи. Їх можна розділити на такі основні типи:

1. Динамічні (інерційні) золоуловлювачі.
2. Текстильні фільтри.
3. Електрофільтри.
4. Вологі золоуловлювачі.

Вибір методу очищення залежить від кількох факторів:

1. Властивостей золи.
2. Вимог по викидах.
3. Характеристики палива.
4. Способу спалювання.

Мультициклон – найпоширеніший тип динамічних золоуловлювачів. Агрегат складається з декількох невеликих уловлювачів типу циклон, з'єднаних паралельно. Невеликі циклони поміщені в кожух, на дні якого найчастіше є пиловий бункер. Кількість циклонів може бути від 4 до 200. Мультициклони дешеві, надійні і виконують свою роль при спалюванні твердого палива до тих пір, поки вимоги до очищення не дуже високі, оскільки вони не вловлюють найбільш легкі частинки. Ступінь очищення в циклонах становить 85-92% і залежить від змісту тонких фракцій у золі. При спалюванні твердого біопалива вміст часток золи у відхідних газах після мультициклону зазвичай становить 120-200 мг/м³.

Текстильний рукавний фільтр – загальна назва для цілого ряду золоуловлювачів, в яких газ проходить через волокнистий матеріал, і частки золи осідають частково на його поверхні, частково – між волокнами. Як фільтруючий матеріал використовується поліамід, поліефір, тефлон та інші. Можуть використовуватися як ткани, так і неткані матеріали, а також їх комбінація. Зазвичай поверхня фільтра має форму рукава, але зустрічаються також складчасті і плоскі касети. Рукава натягнуті на сталеві каркаси і найчастіше розташовані вертикально, але існують і конструкції з горизонтальним розташуванням рукавів. Гази надходять в рукав, і летюча зола осідає на їх внутрішній поверхні у вигляді зольних відкладень. Ступінь очищення у фільтрах дуже висока і може, залежно від навантаження, досягати 99,9%.

Опір у фільтрі текстильному в порівнянні з електростатичними фільтрами великий і складає при нормальних експлуатаційних умовах 1000-1500 Па. Фільтри досить дорогі в експлуатації, оскільки рукава необхідно міняти кожні три роки. Витрати залежать також і від того, який матеріал використовується в фільтрі.

Електрофільтри. У них частинки, що виносяться з газами, іонізуються при проходженні повз дрітять електроди, навиті на вертикальні пластини. Осаджувальні електроди, виконані у вигляді пластин, заземлені і, завдяки різниці потенціалів між коронуючими електродами і пластинами, частинки золи осідають на осаджувальних електродах. Як емісійні, так і осаджувальні електроди очищаються струшувальними пристроями, що приводяться в дію електромоторами, які забезпечують їх постійне струшування. Електростатичні фільтри забезпечують дуже високий ступінь очищення, дуже надійні, експлуатаційні витрати і витрати на їх обслуговування невеликі.

Ступінь золоуловлювання зазвичай висока, але вона залежить від провідних властивостей золи і розмірів часток золи. Ефективність електростатичних фільтрів і їх розміри в набагато більшому ступені, ніж у інших видів фільтрів залежать від фізичних і хімічних властивостей золи, і такі фільтри звичайно великі і дорогі. Падіння тиску в електростатичних фільтрах невелике – 100-200 Па. Вартість обслуговування невелика і складає близько 1% інвестиційних витрат.

Вологе золоуловлювання відбувається за рахунок конденсації димових газів – метод не стільки їх очищення, скільки утилізації тепла. Проте очищаючий ефект методу відносно золи та інших емісій досить значний. Система конденсації димових газів складається з установки, де димові гази насичуються водою в конденсаторі, в результаті чого вони охолоджуються. Ступінь очищення при конденсації знаходиться в інтервалі 40-90%, залежно від палива і вмісту золи в газах. Можна досягти зниження емісії до 30 мг/МДж палива або 100-125 мг/нм³. Ступінь очищення конденсату при конденсації димових газів залежить від того, які золоуловлювачі встановлені до контактного теплообмінника та від виду біопалива, яке використовується.

Системи автоматизації твердопаливних біокотелень

Сучасні біокотельні на твердому біопаливі оснащують системами регулювання, які забезпечують автоматизацію процесу отримання теплової енергії. Системи регулювання, виготовлені різними виробниками, можуть значно відрізнятися. Втім, практично всі вони виконують основні функції для забезпечення ефективної роботи біокотельні. Принцип регулювання полягає в підтриманні заданих параметрів за допомогою програмованого логічного контролера, який постійно відслідковує задані параметри та коригує роботу котельного устаткування.

Для систематизації процесу регулювання і контролю за процесом вироблення теплової енергії на біокотельні використовуються спеціальні програмні продукти, які візуалізують процес роботи котельні і дозволяють керувати ним в режимі online.

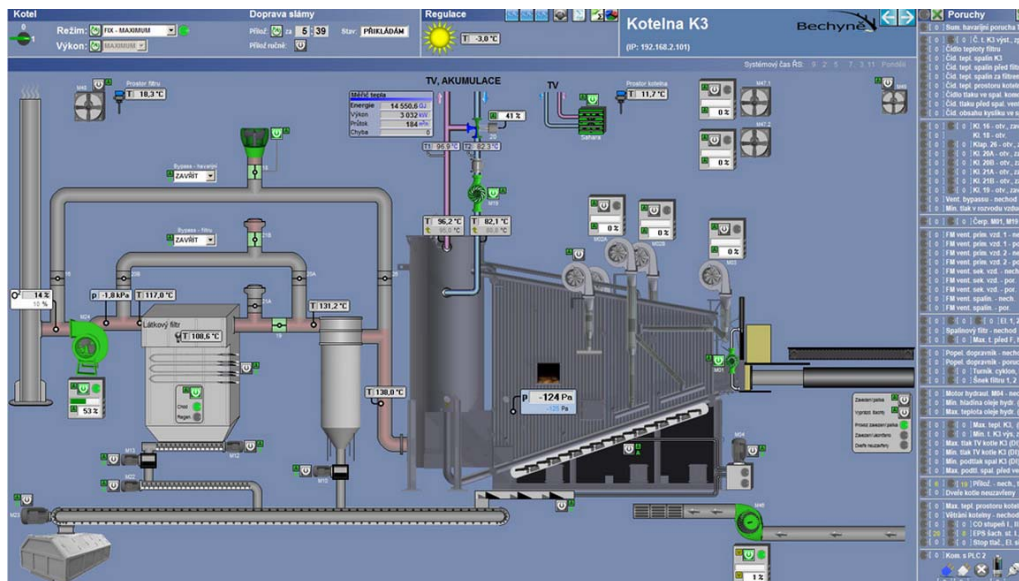


Рис. 13. Приклад системного забезпечення компанії Reliance для контролю всіх параметрів біокотельні

Таке програмне забезпечення значно спрощує експлуатацію і контроль вироблення теплової енергії на біокотельні. Додатковою перевагою таких систем програмного контролю є можливість віддаленого контролю і моніторингу за допомогою локальної або Інтернет мережі. Тобто за допомогою даної системи можливо здійснювати контроль та моніторинг біокотельні з будь-якої точки світу, де є доступ до мережі Інтернет. Основним недоліком такої системи є її висока вартість.

За допомогою такої системи можливо регулювати основні процеси на біокотельні:

- Контроль запасу біопалива в бункері накопичувачі/конвеєрній лінії;
- Контроль та регулювання підготовки та транспортування біопалива;
- Регулювання подачі теплової енергії до споживачів;
- Контроль та регулювання процесу фільтрації димових газів;
- Контроль та регулювання процесу видалення золи;
- Контроль всіх інших важливих параметрів біокотельні (температура зворотної та падаючої води, повітря, продуктів спалювання; ефективність очищення продуктів спалювання; та ін.).

2.3. Промислові біокотли дискретного типу

Промислові біокотли дискретного типу, тобто періодичної дії, потребують повної зупинки для нового завантаження біопаливом та видалення золи, що не дозволяє виробляти теплову енергію в рівномірному режимі. Твердопаливні біокотли періодичної дії умовно можна розділити на дві групи, по типу завантаження твердого біопалива:

1. З ручним завантаженням.

2. З можливість механізованого завантаження.

Промислові біокотли з ручним завантаженням біопалива

Зазвичай ці котли призначені для спалювання практично всіх видів твердої біомаси. Паливом можуть слугувати всі види органічного твердого палива: дерево та відходи від деревообробки; сільськогосподарська продукція та відходи від неї; торф. Форма палива, яке може спалюватись в цих котлах, дуже різноманітна: від пелет, брикетів, щепи до тюків соломи невеликих розмірів. Завантаження палива проводиться в ручному режимі безпосередньо в топку котла. Біокотли мають періодичну дію, оскільки потребують зупинки для завантаження палива та видалення золи. Зазвичай вони обладнані акумуляційною ємністю, яка призначена для згладжування нерівномірності вироблення та споживання теплової енергії.

В даному виді біокотлів паливо горить або зверху до низу, або знизу до гори, залежно від способу подачі повітря, без будь-якої попередньої його підготовки. Коефіцієнт корисної дії коливається від 50% до 70%. Тривалість горіння в середньому від 2 до 6 годин. Твердопаливні котли з ручним завантаженням палива переважно виконують із чавуну або сталі.

Перевагою чавунних твердопаливних котлів є те, що чавун довговічніший ніж сталь. Але тут також є і мінуси. Вони не витримують різкого перепаду температур і виходять з ладу. Тому в парі з котлом необхідно використовувати «розумну» систему регулювання і контролю подачі води в котел.

Стальні котли можуть витримувати різкі перепади температур, що дуже важливо. Основним недоліком таких котлів є менша довговічність, ніж у чавунних котлів.

Процес горіння біопалива в топці біокотлів з ручним завантаженням регулюється зміною подачі повітря. Повітря розподіляється хитним шибером, управління яким здійснюється спеціальною автоматикою або в ручну. Ці зміни гарантують необхідну кількість повітря, достатню для спалювання літаючих частинок у верхній частині камери з одночасним горінням біомаси, що забезпечує просування фронту горіння.

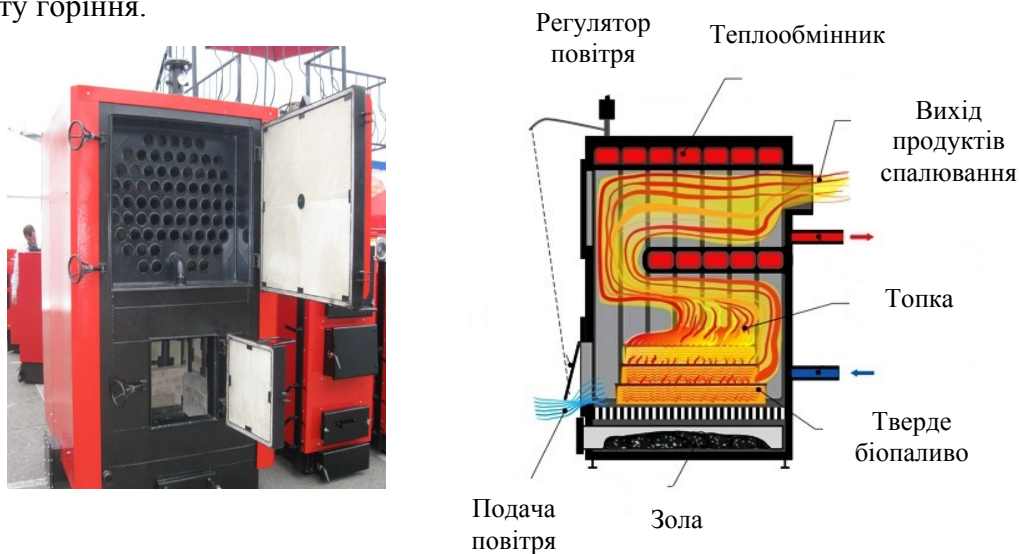


Рис. 14. Твердопаливний біокотел з ручним завантаженням біопалива.

Сучасні котли традиційного горіння оснащені вентиляторами і модулями управління. В котельні такі біокотли потребують додаткового простору для зручного

завантаження палива в котел, а також для чистки котла від золи. Регулювання подачі та виробництва теплової енергії відбувається за допомогою модуля управління або в ручному режимі. Даний вид котельних агрегатів мінімально залежний від електричної енергії. Зазвичай такі біокотли використовують в сільській місцевості для опалення підприємств, шкіл, дитячих садків та інших установ.

Золовидалення проводиться в ручному режимі, через спеціальні дверцята. Для таких малоефективних біокотлів очистка димових газів зазвичай не встановлюється.

Переваги твердопаливних біокотлів з ручним завантаження біопалива:

- Низька вартість і простота конструкції;
- Можливість спалювання будь-якого органічного палива, з вологістю до 40-60%.

Недоліки твердопаливних біокотлів з ручним завантаження біопалива:

- Низька ефективність вироблення теплової енергії;
- Ручне видалення золи;
- Періодичне вироблення теплової енергії, для вирівнювання вироблення теплової енергії необхідний бак акумулятор;
- Високий вміст шкідливих речовин в продуктах спалювання;
- Повністю ручний режим експлуатації, який потребує значних зусиль для завантаження біопаливом та видаленням золи.

Промислові біокотли з можливістю механізованого завантаження біопалива

Зазвичай промислові біокотли з механічним завантаженням біопалива відрізняються від традиційних котлів із ручним завантаженням біопалива лише розміром дверцят топки, які дозволяють спеціальній техніці проводити завантаження твердим біопаливом топку котла. Такі котли зазвичай використовують в сільській місцевості. Особливої популярності вони набули у фермерських господарствах, оскільки на підприємствах вже є необхідна техніка для завантаження біопалива.

Ці котли виготовляються, у більшості випадків, у вигляді модульних біокотелень із всім необхідним обладнанням для організації процесу вироблення теплової енергії. На місці установки проводять лише підключення до теплових та електричних мереж і встановлюють димову трубу. Зазвичай такі модульні біокотли встановлюють на попередньо підготовлені спеціальні фундаменти. Для забезпечення високої температури горіння котел має вогнетривкі футеровки з вогнетривкої цегли, розташованого вздовж стін камери згоряння у верхній частині.

Зазвичай в парі з біокотлом періодичної дії використовується бак-акумулятор теплової енергії. Для подачі тепла споживачам використовується теплообмінник, який підключений до циркуляційного контуру котла. По мірі використання теплової енергії температура в акумуляторі знижується. Після досягнення критичної температури автоматика реагує і подає сигнал, який вказує на необхідність завантаження біопалива.

Коефіцієнт корисної дії роботи біокотла з періодичним завантаженням складає 60-80% , при цьому рівень вмісту СО в продуктах згоряння - менше 0,5%.

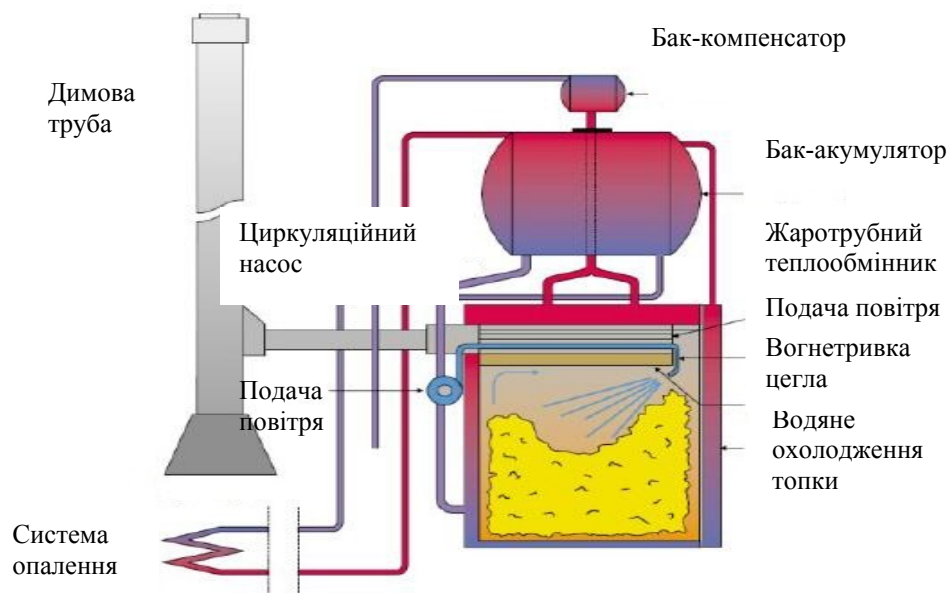


Рис. 15. Схема твердопаливної біокотельні з механічним завантаженням біопалива

Промислові біокотли дискретного типу оснащені контролером подачі повітря для горіння та повітряними вентиляторами. Кількість повітря і його розподіл на первинне і вторинне контролюється електронним блоком управління. Температура димових газів і кисню використовуються в якості параметрів управління.



Рис. 16. Твердопаливний біокотел з можливістю механічного завантаження біопалива

Вимірювання температури димових газів на виході котла регулює продуктивність роботи. Вимірювання кисню в димових газах використовується для регулювання подачі повітря для горіння: шляхом відкриття і закриття подачі первинного і вторинного повітря. Дуже важливо, що електронний блок управління здатний підтримувати процентний вміст кисню постійним. Навіть невелике коливання кисню у відсотках сильно впливає на значення кількості CO у викидах і ККД котла.

Завантаження біопалива в топку котла здійснюється за допомогою фронтального навантажувача. Після підпалення тюка дверцята топки закривають і починається процес вироблення теплової енергії. Тривалість горіння тюків становить близько 5 годин. Золовидалення проводиться в ручному режимі. Очистка димових газів для таких твердопаливних біокотлів зазвичай не встановлюється.



Рис. 17. Завантаження твердого біопалива в біокотел з допомогою фронтального навантажувача.

Переваги твердопаливних біокотлів з можливістю механізованого завантаження біопалива:

- Низька вартість і простота конструкції;
- Можливість спалювання будь-якого органічного палива, зокрема великої форми, наприклад, тюки з розмірами: 1х1х2,5м.

Недоліки твердопаливних біокотлів з можливістю механізованого завантаження біопалива:

- Низька ефективність вироблення теплової енергії;
- Ручне видалення золи;
- Періодичне вироблення теплової енергії для вирівнювання вироблення теплової енергії необхідний бак акумулятор;
- Високий вміст шкідливих речовин в продуктах спалювання;
- Для механізованого завантаження біопалива необхідно мати фронтальний навантажувач.

2.4. Промислові твердопаливні газогенераторні біокотли

Газогенераторні твердопаливні котли в якості палива можуть використовувати будь-яке тверде біопаливо: деревину, деревні відходи, відходи сільського господарства, торф та ін.

Принцип роботи котла ґрунтується на газогенерації – при нестачі повітря і під дією високої температури (200-800 °C і вище) відбувається обуглювання і виділення газу, тобто, власне, піроліз. Продукти, які виділилися (в основному, вуглеводні, чадний газ і водень, плюс азот з первинного повітря), надходять у нижній відсік і спалюються при температурі 800-1100 °C за рахунок підмішування вторинного повітря. Частина тепла при цьому повертається до нижнього шару біопалива і підтримує піроліз. У більшості випадків для захисту металу від перегріву сопло, через яке виробляється подача газу і нижній відсік, обкладається вогнетривкою керамікою.

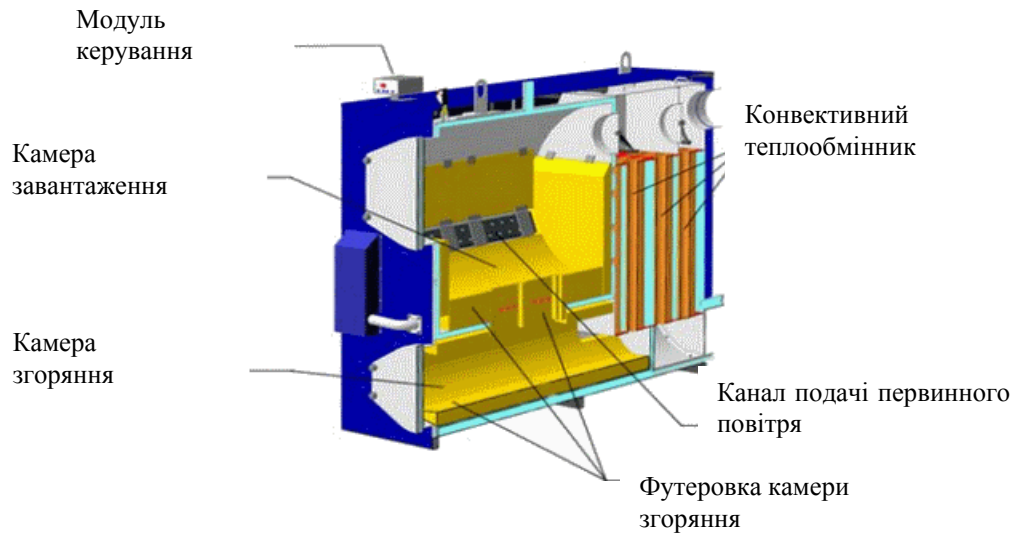


Рис. 18. Типова конструкція газогенераторного (піролізного) біокотла

Для початку газогенерації котел розпалюється за принципом традиційного котла до тих пір, поки біопаливо не розгориться, потім двері топки або спеціальний люк зачиняють, і біокотел починає працювати у режимі газогенерації. Такі котли мають досить високий ККД 80-92% і велику тривалість горіння на одному завантаженні.

Промислові піролізні біокотли можна поділити на дві групи:

- З ручним або механізованим завантаженням біопалива дискретного типу;
- З автоматичним завантаженням біопалива.

Промислові піролізні біокотли з ручним або механічним завантаженням біопалива дискретного типу

Такі котли відрізняються від традиційних лише принципом генерації теплової енергії. Паливом можуть слугувати всі види органічного твердого палива: дерево та відходи від деревообробки; сільськогосподарська продукція та відходи від неї; торф. Форма палива, яке може спалюватись в цих котлах, дуже різноманітна: від пелет, брикетів, щепи до тюків соломи невеликих розмірів. Використовують біокотли даного типу переважно в сільській місцевості, де наявна необхідна техніка для завантаження біопалива.



Рис. 19. Твердопаливні піролізні (газогенераторні) біокотли HERLT з ручним та механізованим завантаженням біопалива.

Недоліком таких котлів є те, що для підтримання високого ККД установки, необхідно використовувати паливо із вмістом вологи не більше 20%.

Переваги твердопаливних газогенераторних біокотлів з можливістю механізованого завантаження біопалива:

- Висока ефективність вироблення теплової енергії до 90%;
- Можливість спалювання будь-якого органічного палива, зокрема великої форми, наприклад тюки з розмірами: 1х1х2,5 м;
- Низький вміст шкідливих речовин в продуктах спалювання.

Недоліки твердопаливних газогенераторних біокотлів з можливістю механізованого завантаження біопалива:

- Висока вартість обладнання;
- Ручне видалення золи;
- Періодичне вироблення теплової енергії, для вирівнювання вироблення теплової енергії необхідний бак-акумулятор;
- Для механізованого завантаження біопалива необхідно мати фронтальний навантажувач.

Автоматизовані промислові піролізні біокотли

Автоматизовані піролізні котли обладнуються спеціальною автоматичною установкою для подавання біопалива в топку із бункера-накопичувача. Паливом можуть слугувати всі види органічного твердого палива: дерево та відходи від деревообробки; сільськогосподарська продукція та відходи від неї; торф. Форма палива для використання в даному виді піролізних біокотлів повинна бути невеликої фракції для того, щоб транспортуватись в топу біокотла в автоматичному режимі. Це можуть бути пелети, щепи, тирса, лушпиння або січка соломи.

Розглянемо основний принцип роботи промислового піролізного біокотла компанії ПОЖ ИНКА, коефіцієнт корисної дії якого становить 90-92%.



Рис.20. Промисловий біокотел ПОЖ ИНКА з бункером-накопичувачем біопалива.

Котел піролізний на твердому паливі ПОЖ ИНКА призначений для спалювання будь-яких відходів виробництва (ДВП, ДСП, МДФ, тирса, відходи птахофабрик, гранула, брикет, лушпиння соняшника, лушпиння гречки, солома, очерет і т.д.). Котел працює за принципом газогенерації: в первинній камері біопаливо, газифіковане при

температурі 600-900 °С, у подальшій – вже при додаванні вторинного повітря, паливо згоряє.

Біокотел обладнують бункером-накопичувачем ємністю від 1 до 100 м³, за допомогою якого в міру необхідності і відбувається безпосередня подача палива в топку. Для зменшення кількості викиду твердих частинок в атмосферу використовується касетний мультициклон, зола з якого безпосередньо збирається в окремий контейнер. Все обладнання повністю автоматизоване, зводячи втручання оператора до мінімуму, наявний комплекс автоматизації дозволяє керувати всіма стадіями роботи котельні, регулювати обсяги подачі палива в топку.

Переваги автоматизованих твердопаливних газогенераторних біокотлів:

- Висока ефективність вироблення теплової енергії - до 90%;
- Можливість спалювання будь-якого виду органічного палива;
- Процес подачі твердого біопалива та видалення золи проводиться в автоматичному режимі;
- Рівномірне вироблення теплової енергії.

Недоліки автоматизованих твердопаливних газогенераторних біокотлів:

- Висока вартість обладнання;
- Можливість подачі в топку біокотла тільки дрібної фракції твердого біопалива;
- Необхідне попереднє подрібнення твердого біопалива до невеликої фракції.

2.5. Виробники котельного устаткування на твердому біопаливі

Виробників котельного устаткування, яке працює на твердому біопаливі, умовно можливо поділи за видом та формою біопалива, яке використовується в котлах в якості палива. Нижче в таблиці наведені популярні вітчизняні та імпорتنі виробники котельного устаткування, яке можливо придбати в Україні.

Біокотли з ручною або механізованою подачею твердого біопалива зазвичай «всєїдні», тобто в них можна спалювати практично всі види біопалива різної форми. Як правило, паливом для таких біокотлів слугують найдешевші форми твердого біопалива, які потребують мінімум затрат: тюки соломи; дрова; тверді органічні відходи. Пелети і гранули, в якості палива на таких малоефективних котлах, зазвичай не використовують через їхню високу вартість.

Сипуче тверде біопаливо використовують переважно на автоматизованих біокотельнях, оскільки його зручно зберігати і транспортувати в автоматичному режимі. Більшість біокотлів призначені для спалювання сипучого твердого біопалива, але така конструкція не дозволяє використовувати тюки соломи в якості палива без попередньої підготовки. Тому деякі виробники пропонують додаткове устаткування для подрібнення пресованого біопалива до необхідної фракції, яке відбувається безпосередньо перед подачею в біокотел. Такий підхід дозволяє з найвищою ефективністю використовувати найдешевший вид твердого біопалива.

На ринку котельного устаткування також представлені біокотли, які дозволяють в автоматичному режимі без попередньої підготовки спалювати промислові тюки

соломи. Це значно скорочує затрати на попередню підготовку тюкованої соломи перед спалюванням але не дозволяє спалювати її з максимальною ефективністю.

Таблиця 2

Популярні виробники котельного устаткування на твердому біопаливі

Виробник	Потужність, МВт	Вид біопалива			Форма біопалива перед подачею в біокотел	Устаткування для подрібнення пресованого біопалива	Сайт виробника
		Відходи виробництв	Відходи деревини	Торф			
LIN-KA	0,6 – 5	+	+	-	Сипуче паливо	+	www.linka.dk
TTS	2 – 5	+	-	-	Тюки	-	www.tts.cz
Tenza	0,4 – 5	+	-	-	Тюки	-	www.tenza.cz
Verner	0,1 – 2,5	+	+	+	Сипуче паливо	+	www.verner.com.ua
Reka	0,06 – 4	+	+	-	Сипуче паливо	+	www.rekauk.com
Комконт	0,25 – 8	+	+	+	Сипуче паливо	-	www.komkont.com
BGP	0,2 – 2	+	+	-	Сипуче паливо	+	www.bgpengineers.nl
Polytechniс	1 – 10	+	+	+	Сипуче паливо	+	www.polytechnik.com
Integra	0,4 – 5	+	+	-	Сипуче паливо	+	www.eurobiomass.info
Step	0,1 – 5	+	+	-	Тюки/Сипуче паливо	-	www.steptrutnov.cz
Kalvis	0,1 – 1	+	+	-	Сипуче паливо	-	www.kalvis.org.ua
Стожари	0,1 – 2	-	+	-	Сипуче паливо	-	www.rojek-lviv.com
Пожинка	0,1 – 2,5	+	+	+	Сипуче паливо	-	www.kotel.inka.ua
Кригер	0,3 – 3	+	+	+	Сипуче паливо	-	www.kriger.com.ua
Мотор-Січ	0,05 – 0,3	+	+	+	Сипуче паливо	-	www.kotly.org.ua
Ютем	0,15-0,86	+	+	+	Тюки/Сипуче паливо	-	www.utem.com.ua

В рамках реалізації пілотної частини проекту передбачається використання автоматизованого котельного устаткування на твердому біопаливі. Технологію отримання теплової енергії із тюкованої соломи розглянемо в Розділі 4 цього Звіту.

3. Перспектива розвитку біоенергетики. Аналіз існуючих біоенергетичних проектів в Україні

На сьогоднішній день сучасна енергетика націлена на інтенсивний розвиток з використанням інноваційних технологій. Видобування невідновлювальних енергетичних ресурсів є обмеженим та високо затратним. Саме тому біоенергетика має значні шанси на майбутнє лідерство серед світових постачальників енергії. Нині біомаса, як паливо, займає четверте місце у світі за обсягами виробництва і споживання енергії. Її частка у загальному постачанні первинної енергії у світі досягає 10%, що становить 1 272 млн. т н.е./рік. У секторі виробництва теплової енергії біомаса також знаходиться на четвертому місці після вугілля, природного газу та нафти.

Загалом лідерами серед виробництва і кінцевого споживання енергії з відновлюваних джерел є: Ісландія (67% – опалення та охолодження, 94% – електроенергія), Норвегія (29% – опалення та охолодження, 105% – електроенергія), Чилі (39% – палення та охолодження, 47 – електроенергія) (Таблиця 3).

На думку західних дослідників до 2015 року потужності з виробництва електрики з біопалива зростуть на 8000 МВт. Сьогодні тільки в Європі працює близько 1000 біопаливних ТЕЦ. Первинна продукція з відновлюваних джерел енергії в ЄС-27 у 2010 році склала 166,6 млн. т нафтового еквівалента (т н.е.) – 20,1% від загального обсягу виробництва первинної енергії з усіх джерел. Кількість відновлюваної енергії, виробленої в країнах ЄС-27, в цілому збільшилася на 72,4% в період з 2000 по 2010 роки, що еквівалентно середньому росту в 5,6% на рік (Рис. 18).

В Європейському Союзі виробництво теплової енергії з біомаси успішно розвивається завдяки дієвим інструментам його підтримки і стимулювання. Ці інструменти умовно можна розділити на чотири групи:

1. Інвестиційні гранти, субсидії.
2. Податкові пільги.
3. Фінансування (пільгове кредитування) через спеціальні програми, фонди.
4. Законодавчі реформи.

Таблиця 3

Частка енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії, 2011 рік (%)³

Країна	ВДЕ-опалення та охолодження	ВДЕ-електроенергія
ЕС-28	14	22
Австралія	13	9
Канада	10	66
Чилі	39	47
Ісландія	67	94
Ізраїль	36	1
Японія	2	11
Корея	1	1
Мексика	20	14
Нова Зеландія	31	73
Норвегія	29	105
Росія	1	17
Швейцарія	16	66
Туреччина	12	25
США	10	11

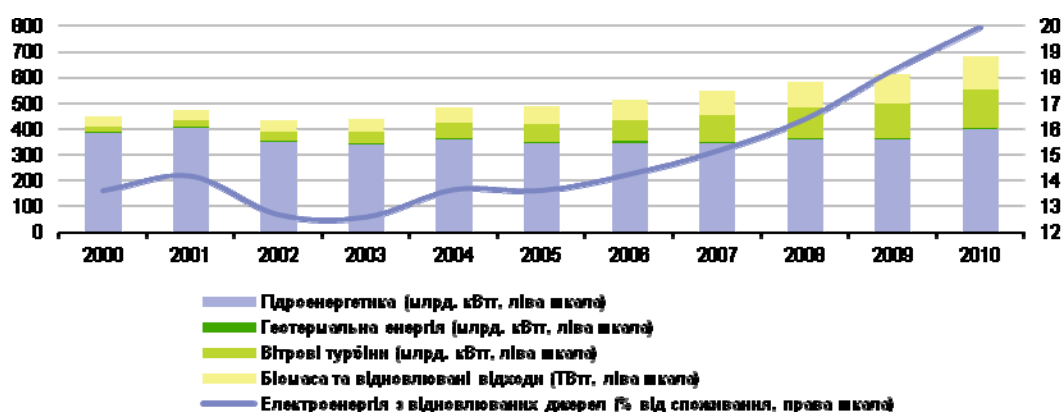


Рис. 21. Електроенергія вироблена з відновлюваних джерел енергії, ЄС-27, 2000-2010

В Україні сектор біоенергетики розвивається значно повільніше. Згідно з енергетичним балансом у 2011 році у порівнянні з 2009 роком виробництво первинної енергії з біопалива та відновлюваних відходів зросло лише на 130 тис. т н.е. (Таблиця 4). У 2011 році виробництво первинної енергії з біомаси/відходів склало 1,58 млн. т н.е., що становить лише 1,85% від загальної поставки первинної енергії в Україні (Рис. 22).

³Режим доступу: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Renewable_energy_statistics

Таблиця 4

Вир-во первинної енергії, тис. т нафтового еквіваленту	Загальне виробництво первинної енергії в Україні								Усього
	Вугілля й торф	Сира нафта	Нафтопродукти	Природний газ	Атомна енергія	Гідроелектроенергія	Вітрова, сонячна енергія	Біопаливо та відновлювані відходи	
2011	40047	3407	-	15528	23672	941	10	1580	85185
2010	33087	3590	-	15426	23387	1131	8	1458	78087
2009	34959	3982	-	16154	21764	1026	4	1450	79339

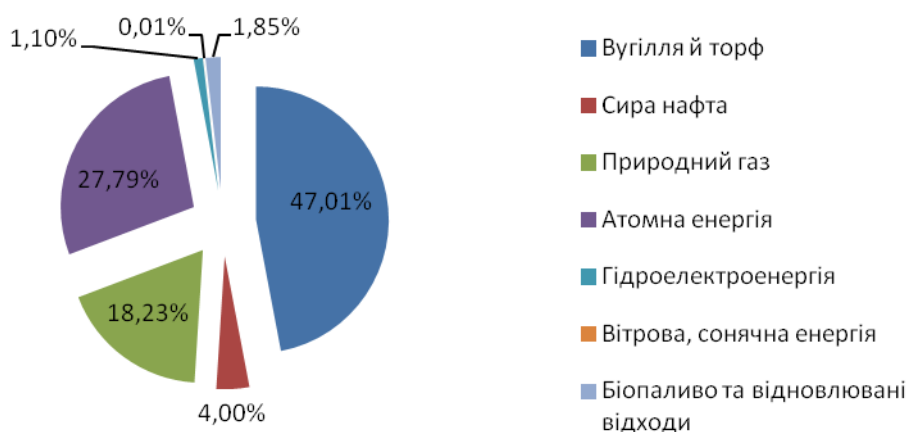


Рис. 22. Розподіл загальної поставки первинної енергії по джерелам в Україні, 2011 рік

Таблиця 5

Використання біомаси для виробництва енергії в Україні (2011/2012 рр.)⁴

Вид біомаси	Річний об'єм споживання для виробництва енергії в Україні		Частка від загального обсягу річного споживання біомаси	Частка від економічно доцільного потенціалу
	Натуральні одиниці	тис. т у.п.		
Солома зернових та ріпаку	77 тис. т	37	1,6%	1%
Дрова (населення)	2 млн. м ³	478	21,4%	
Деревна біомаса (крім населення)	4 млн. т	1330	59,5%	80%
Лушпиння соняшнику	665 тис. т	318	14,2%	59%
Біоетанол	52 тис. т	48	2,1%	4%
Біодизель	318 т	~0	~0	~0
Біогаз з відходів с / г	10 млн. м ³	7	0,3%	2%
Біогаз з полігонів ТПВ	26 млн. м ³	18	0,8%	7%
Всього		2236	100%	

⁴Режим доступу: <http://obozrevatel.com/author-column/09625-perspektivy-proizvodstva-teplovoj-energii-iz-biomassyi.htm>

В даний час в основному біомаса використовується для виробництва теплової енергії. Можна відзначити такі основні напрями її утилізації (Рис. 20)⁵:

- Населення в сільській місцевості використовує дрова в традиційних печах (близько 74% від загального обсягу використаних дров). Решта утилізується підприємствами;
- Близько 2000 сучасних котлів працюють на деревній біомасі (тріска, гранули). В м. Сміла (Черкаська обл.) збудована ТЕЦ на твердому біопаливі (Таблиця 6);
- За даними Державного агентства лісових ресурсів України на підприємствах галузі працюють 1387 котлів на біопаливі загальною встановленою потужністю 246 МВт. Серед вітчизняних виробників деревоспалюючих котлів можна відзначити завод «Крігер» (Житомир), ТОВ «Волинь-Кальвіс» (Ковель, Волинська обл.), «Ройек-Львів» (м. Львів) та ін.;
- Близько 40 котлів та 40 теплогенераторів працюють на тюкованій соломі. Майже всі котли – виробництва компанії «Южтепло-енергомонтаж» (м. Київ), яка випускає це обладнання за ліцензією датської компанії Пассат Energy A/S (Додаток 1). Котли експлуатуються в сільських школах, на аграрних підприємствах та інших об'єктах. Теплогенератори виробництва ВАТ «Бриг» (м. Первомайськ, Миколаївська обл.) працюють в складі зерносушильних комплексів у 20 областях України;
- Більше 70 котлів, розташованих на маслоекстракційних заводах і олійно-жирових комбінатах, використовують у якості палива лушпиння соняшника (Таблиця 6). Частина котлів спроектована СПКТБ «Енергомашпроект» (м. Київ), інші – іноземного виробництва, зокрема компанії Vyncke (Бельгія), Rafako (Польща), Babcock. Дві установки працюють в режимі ТЕЦ – на ВАТ «Кіровоградолія» (м. Кіровоград) та ТОВ «Комбінат Каргілл» (м. Донецьк).

⁵ Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/news/pdf/heat-from-biomass-ukraine-2013.pdf>.



Коротка характеристика реалізованих проектів на соняшниковому лушпинні та деревних відходах

Об'єкт	Рік встановлення, Підприємство виконавець робіт	Характеристика проектів	Потужність	Примітки
Лушпиння соняшника				
МЕЗ ПАТ «Кіровоград-олія» м.Кіровоград	2012 – 2013 рр. ТОВ «Енергомаш-проект»	Встановлено два котлоагрегати Е-12-1,8-250Д загальною продуктивністю 24 т пари на годину.	8 000 кВт	Котлоагрегат Е -12-1,8-250Д є новою розробкою підприємства «Енергомашпроект», виконаний з використанням перевірених передових технологічних рішень. Для відповідності вимогам «Технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферу при спалюванні лушпиння соняшника» на котлі встановлені електрофільтри. Вироблена тепла енергія використовується для технологічних потреб

				підприємства, а також для обігріву та вентиляції виробничо-побутових приміщень.
ПАТ «Запорізький МЖК» м. Запоріжжя	2009 – 2010 рр. ТОВ «Енергомаш-проект»	Будівництво промислової ТЕЦ. Для вироблення пари застосовані енергетичні котли Е-25-3,9-360Д	4,0 МВт	У складі проекту реконструкції котельні розроблена документація з реконструкції існуючої водопідготовки. Вперше в Україні застосовано рішення з утилізації концентрату зворотного осмосу. В 2011 - 2012 рр. розроблений проект реконструкції комплексу очищення промислових стоків, реалізація якого дозволить підприємству скоротити скидання стічних вод на міські очисні споруди, а очищену воду направити у виробничий цикл підприємства, тим самим істотно поліпшивши екологічну обстановку в регіоні. Утворені в процесі очищення стоків тверді відходи утилізуються на полігоні твердих відходів.
МЕЗ ПАТ «Кіровоградолія» м.Кіровоград	2007 р. ТОВ «Енергомаш-проект»	Будівництво ТЕЦ. До складу ТЕЦ входять три котлоагрегати Е 16-3,9-360 Д загальною продуктивністю 48 т пари на годину і протитискова парова турбіна потужністю 1,7 МВт. Для зменшення викиду пилу в атмосферу на котлах встановлені електрофільтри.		Котлоагрегати Е 16-3,9-360 Д обладнані контрольно-вимірними приладами і приладами автоматичного регулювання та захисту технологічного процесу. До складу допоміжного устаткування ТЕЦ входить установка підготовки води, система коригування водного режиму, випаровувальна установка, станція утилізації стоків, система транспортування біопалива та система видалення попелу. Вироблена електрична енергія продається в електромережі по

				«зеленому тарифу», а теплова енергія використовується для технологічних потреб підприємства. ТЕЦ являє собою єдиний повністю автоматизований об'єкт когенераційного циклу.
ПАТ «Вінницький МЖК»	2004-2005 рр. ТОВ «Енергомаш-проект»	Виконана реконструкція котельні з установкою першого українського енергетичного парового котла Е 16-3,9-360 Д з параметрами Р = 3,9 МПа і Т = 360 °С.		Паровий котел Е 16-3,9-360 Д був розроблений фахівцями ТОВ «Енергомашпроект» і виготовлений на українських підприємствах в кооперації з Таганрозьким котельним заводом. Паровий котел може використовуватися в когенераційних циклах для отримання електричної енергії. Котлоагрегат обладнаний котельно-вимірювальними приладами і приладами автоматичного регулювання, захисту технологічного процесу вироблення перегрітої пари і автоматичною системою видалення золи. В ході реалізації проекту виконано реконструкцію станції водопідготовки та модернізацію системи транспортування лушпиння. Вироблена теплова енергія використовується для технологічних потреб підприємства, а також для обігріву та вентиляції виробничих приміщень.
«Кернел Груп», Полтавський МЕЗ	2002 р. ТОВ «Енергомаш-проект»	Реконструкція котла Е-12-24-305 для спалювання лушпиння соняшника. Vyncke 2009 - установка парового котла 24 т/год, 13 бар	17 500 кВт	Вісім з десяти маслоекстракційних заводів Кернел Груп використовують лушпиння соняшника в якості палива для виробництва пари та електроенергії для власних потреб, а також постачають надлишок енергії місцевим

				співтовариствам. За останній фінансовий рік завдяки спалюванню лушпиння соняшника було зекономлено 83 млн. кубометрів природного газу. Надлишок лушпиння гранулюється і поставляється на біодизельні заводи в країні ЄС. Використання лушпиння соняшнику в якості палива зберігає близько 160 тис. т викидів CO ₂ на заводах Кернел Груп і близько 460 тис. т CO ₂ з урахуванням лушпиння проданого третім особам.
Деревні відходи				
Готельний комплекс «Пуща-Лісова», с. Мощун, Києво-Святошинський район, Київська область	2011 р. Корпорація ІНКА	Розроблено робочий проект будівництва повністю автоматизованої твердопаливної водогрійної котельні на відходах деревини (технологічна тріска) для опалення готельного комплексу.	1,0 МВт	Проектом передбачений скал по типу «рухоме дно», транспортна система подачі палива (бункери накопичувачі, шнеки, транспортери тощо), пневматичне вивантаження тріски, паливних пелет з автотранспорту.
Луганська область, м. Кременна	2010 р. Корпорація ІНКА	Реконструкція котельні ЦГК з переведенням існуючого парового котла ДКВР-10-13 на спалювання твердого палива (основне паливо котельні - тріска).		
КП «ТЕПЛО-ЕНЕРГО», м. Черкаси	2010 р. Проект ЕБРР «Ефективне використання енергоресурсів м. Черкаси»	Реконструкція котельні з переведенням існуючого котла на спалювання щепи.	2,5 МВт	Встановлений котел виробництва СТОВ «КОМКОНТ» (Республіка Білорусь), який виготовлений за ліцензією компанії COMTE-R (Франція). ККД становить 86% при вологості палива до 50% (розрахункові види палива це стружка і тріска). Річний економічний ефект оцінюється на рівні приблизно 3.8 млн. грн.

ТОВ «Сміла-енерго-промтранс», м. Сміла	2009 р. Корпорація ІНКА	Реконструкція існуючого парового котла ТС-20/39 з перекладом на спалювання деревного палива (дуб - тирса, подрібнена деревина). Установка парової турбіни П-6-3, 4/0,5-1 з турбогенератором Т-6-2УЗ в існуючому машинному залі ТЕЦ.		Проект реконструкції розширення потужностей Смілянської ТЕЦ з використанням технологій виробництва генераторного газу.
ТОВ «Одек Украина», смт. Оржев, Рівненська обл.	1999 р. Проект «Енергозбереження та зниження викидів CO ₂ в деревообробній промисловості України»	Встановлено два деревоспалюючих парових котли. Щорічне споживання тріски новими котлами складає близько 16 тис. т.	5 МВт	З серпня 2000 р. перший котел знаходиться в експлуатації. У ньому спалюють деревні відходи вологістю 40-50% в основному у вигляді тріски. До встановлення цих котлів відходи вивозилися на звалище і частково спалювалися в топці застарілої конструкції.
ДП «Малинський лісгосп», Житомирська обл.	1999 р. Проект «Енергозбереження та зниження викидів CO ₂ в деревообробній промисловості України»	Встановлений деревоспалюючий котел спроектований для спалювання тирси вологістю 50-60%. Крім того, в рамках цього ж проекту буде встановлена сушильна камера КАРА на 80 м ³ деревних пиломатеріалів.	1,5 МВт	Основними споживачами тепла на підприємстві є сушильні камери, а також системи опалення цехів і адміністративних будівель. Установка котла дозволила лісгоспу повністю забезпечити себе теплом за рахунок спалювання деревних відходів.

4. Обґрунтування вибору оптимального виду палива із соломи для енергетичного використання на пілотній біокотельні

Оскільки на пілотній біокотельні передбачається використовувати соломі злакових культур в якості біопалива, то розглянута доцільність використання пелет або гранул із соломи.

Пелети із соломи – це паливні гранули, які є твердим енергетичним носієм, що виробляється шляхом механізованого пресування соломи. Пелети виробляються без хімічних закріплювачів під високим тиском (близько 300 атмосфер). Ціни на пелети залежать від їх якості (щільність, розміри, ступінь забруднення брикетним пилом, вміст хлоридів та золи), які в Україні становлять на солом'яні пелети - 60-125 євро/т.

Переваги пелетованої соломи:

- Низький вміст води близько 5-10%;
- Висока щільність;
- Можливість використання на більшості універсальних біокотлів, призначених для спалювання сипучого палива.

Основним недоліком пелет із соломи є:

- Висока вартість.

Використання паливних гранул із соломи на пілотній біокотельні в якості біопалива дозволить вирішити ряд принципових проблем:

- Високий ККД вироблення теплової енергії;
- Повна автоматизація процесу вироблення теплової енергії;
- Зручне транспортування та складування біопалива на біокотельні;
- Можливість використовувати універсальні біокотли.

Тому в рамках цього Звіту розглянута доцільність виробництва гранульованої соломи для використання в якості біопалива на пілотній біокотельні в порівнянні із ринковими цінами на пелети соломи.

4.1. Базові розрахунки виробництва гранул із соломи

4.1.1. Вихідні дані

Розташування: Україна, Полтавська обл., м. Миргород.

Характеристика та зміст робіт: Часткова реконструкція котельні. Планується замінити виробництво 4 042 Гкал/рік теплової енергії від котельні з природного газу на біопаливо. Пропонується прийняти, що встановлені потужності будуть працювати на систему гарячого водопостачання (ГВП), а протягом опалювального сезону – частково на опалення.

Об'єкт: Районна котельня. Котел тепловою потужністю 1МВт, що працює на біопаливі:

- варіант №1 – солом'яні пелети;
- варіант №2 – тюкована солома.

Кліматичні дані:

Розрахункова температура для опалення в холодний період: -23 °С.

Середня температура опалювального періоду: -2,1 °С.

Тривалість опалювального періоду: 189 діб.

Опис існуючого стану: Загалом в приміщенні котельної встановлено 5 котлів з тепловою потужністю 0,56 Гкал/год кожен. На даний час працює 3 котли із загальною тепловою потужністю 1,68 Гкал/год. Основне паливо для котлів – природний газ. Розрахункові максимальні значення теплових навантажень по КТМ 204-94: опалення – 1,34 Гкал/год; ГВС – 0,9 Гкал/год (по факту на даний час середнє навантаження складає 0,2 Гкал/год).

Усереднені дані по котельні: Споживання природного газу котельнею наведено у табл. 7. Розподіл теплового навантаження котельні між основними видами палива: природнім газом та біопаливом, а також час експлуатації (місяців за рік) наведено у табл. 7.

Мета даної роботи: Головною метою даного техніко-економічного обґрунтування є розрахунок необхідного обсягу інвестицій (капітальних та експлуатаційних витрат), необхідних для забезпечення біопаливом котельні потужністю 1МВт.

Таблиця 7

Розподіл теплового навантаження між основними видами палива

№ п/п	Місяць	Середній показник по факту роботи котельні за останні 3 роки		Середнє вироблення ТЕ БЮ-котельнею*** при оптимальній потужності біокотла****, Гкал/місяць	Середнє споживання умовного палива біокотлом, т.у.п./міс.	Середнє вироблення ТЕ газовою котельнею, Гкал/міс.	Середнє споживання ПГ котлом, м³/міс.	Середнє теплове навантаження, Гкал/год
		Споживання ПГ*, м³/місяць	Вироблення ТЕ**, Гкал/місяць					
1	Січень	116088	840	669,6	113	170,4	23549	1,129
2	Лютий	124240	901	604,8	102	296	40843	1,341
3	Березень	102617	744	669,6	113	74	10262	1,000
4	Квітень	46376	338	338	57	0	0	0,469
5	Травень	21846	159	0	0	159	21846	0,214
6	Червень	1324	10	0	0	10	1324	0,014
7	Липень	16259	121	0	0	121	16259	0,163
8	Серпень	18685	137	0	0	137	18685	0,184
9	Вересень	21039	155	0	0	155	21039	0,215
10	Жовтень	60804	442	442	74	0	0	0,594
11	Листопад	98849	715	648	109	67	9263	0,993
12	Грудень	112251	813	669,6	113	143	19799	1,093
	Всього	740378	5375	4042	679	1333	182869	0,614

Примітки: *ПГ – природний газ; ** ТЕ – тепла енергія; *** біокотельня – частина енергетичного обладнання котельні, яка працює на біопаливі; **** біокотел – котлоагрегат (котел), який в якості палива використовує тверде біопаливо.

4.1.2. Характеристика солом'яних пелет

Спосіб виробництва паливних солом'яних пелет передбачає екологічно чисту вихідну сировину, яка раніше являла собою неперероблені органічні відходи, а також відсутність шкідливих речовин при їх спалюванні.

Фізичні характеристики циліндричних солом'яних пелет:

- діаметр: 6, 8, 10, 12-15 мм;
- довжина: 10-35 мм.

Найпоширеніші розміри паливних гранул: діаметр – (6...12) мм, довжина – (10...15) мм.

Пелетуванню підлягає свіжа, не злежана солома, бо вона має найкращі паливні характеристики по відношенню до сірої соломи, яка зберігається без накриття під відкритим небом. Зовнішній вигляд солом'яних пелет характеризується жовтим кольором (рис. 24). Пелети без різкого запаху, але мають слабкий запах, характерний для соломи.



Рис. 25. – Фото солом'яних пелет (за типової технології виробництва)

Таблиця 8

Приклад результатів випробувань солом'яних пелет* з метою визначення екзотермічного ефекту (нижчої теплотворної здатності)

Найменування показника, одиниці вимірювання	Фактично одержані результати	Нормативні документи на метод випробувань
Загальна волога аналітичного зразка, %	8,2	CEN/TS 14774.3:2004
Зольність:		
- на робочий стан палива, %	7,3	CEN/TS 14775:2004
- на сухий стан палива, %	7,9	
Вища теплота згоряння на сухий стан палива, МДж/кг	18,096	ДСТУ ISO 1928:2006
Нижча теплота згоряння на робочий стан палива, МДж/кг	15,296	ДСТУ ISO 1928:2006
Масова частка сірки:		
- на робочий стан палива, %	менше ніж 0,016	ДСТУ ISO 1928:2006
- на сухий стан палива, %	менше ніж 0,017	
Насипна щільність:		
- за робочого стану, кг/м ³	640	CEN/TS 15103:2005
- сухого зразка, кг/м ³	587,8	

4.1.3. Технологія виробництва солом'яних пелет

Загальна технологія виробництва солом'яних пелет поділяється на такі процеси. Спочатку сировина для пелет сильно подрібнюється, потім підсушується з метою підвищення теплотворної здатності палива, після чого проводиться гранулювання. Після виробництва пелети поділяються на два потоки, один з яких направляється на основний склад палива (у випадку, коли склад один – то в робочу частину головного складу), а інший потік пелет направляється на лінію пакування для того, щоб сухі пелети не поглинали вологу та не руйнувалися (при цьому зменшується їх нижча теплотворна здатність), з метою забезпечення роботи котельної у періоди переривання підвезення палива на склади (несприятливі погодні умови, вихід з ладу техніки, людський фактор).



Рис. 26. Фото мішка «біг-бег» для пакування солом'яних пелет

Поширений варіант зберігання пелет, коли упаковані пелети, наприклад, у «біг-бег» (рис. 26), складуються в резервному складі палива (у випадку, коли склад один – то в резервну частину головного складу). Можливий і інший варіант, коли пелети не упаковуються, а зберігаються насипом в резервному складі, проте такий склад повинен бути обладнаний системою підігріву та вентиляції, що значно збільшує його вартість.

Температурні режими сушки сировини для пелет, час завантаження та роботи складових елементів універсальної технологічної схеми виробництва пелет (рис. 27): 1-12 налаштовуються окремо під вид рослинної сировини.

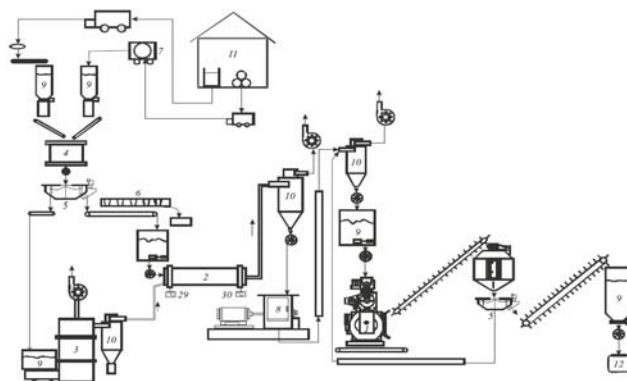


Рис. 27. Універсальна технологічна схема виробництва паливних гранул із рослинної сировини:

1 – прес-гранулятор; 2 – сушильний барабан; 3 – теплогенератор; 4 – змішувач; 5 – вібросито; 6 – магнітний сепаратор; 7 – подрібнювач тюків (рулонів); 8 – молоткова дробарка; 9 – бункери; 10 – циклони; 11 – склад сировини; 12 – фасувальний агрегат

4.1.4. Розрахунок необхідної продуктивності пелетного виробництва за споживанням теплової енергії протягом року котельнею потужністю 1 МВт

Розрахунок необхідної продуктивності пелетного виробництва за споживанням теплової енергії протягом року котельнею потужністю 1 МВт проводиться з врахуванням теплового навантаження див. табл. 9. Проведено два типи розрахунків: визначення продуктивності пелетної лінії за середнім значенням теплового навантаження за місяць протягом опалювального сезону (30 діб) і за рік (189 діб).

Таблиця 9

Продуктивність пелетного виробництва

№	Найменування показника	Познач.	Од. вим.	Значення	
				Середнє місячне значення теплового навантаження	Середнє річне значення теплового навантаження
1	2	3	4	5	6
1	Виробництво ТЕ біокотлом	Q сер міс.	Гкал/міс	577,3	4042
			ГДж/міс	2417,16	16923,85
2	Середній коефіцієнт корисної дії котла	η	%	70*	70*
3	Нижча теплотворна здатність палива	Q н р	МДж/кг	15,3	15,3
1	2	3	4	5	6
4	Час роботи котла за опалювальний період	T к	діб	30	189
5	Масова витрата палива	m	кг/міс	225691,4	1580192
			т/міс	225,69	1580,19
			т/добу	7,52	8,36
6	Час роботи пелетної лінії за день	T д	год	8	8
7	Продуктивність робочої лінії за день	M	т/год	0,94	1,05

* - коефіцієнт корисної дії прийнято з урахуванням найгірших умов горіння пелети, який передбачає запас до 11%.

За результатами розрахунків двох варіантів можна зробити висновок про те, що середнє місячне значення і річне значення продуктивності пелетної лінії майже однакові і складають 1 т/год. Крім того, при роботі пелетної лінії 8 год на добу з постійною продуктивністю 1 т пелет за годину протягом опалювального сезону паралельно роботі котла є достатньою для забезпечення біокотельні солом'яними пелетами.

Отже, з врахуванням ризиків 7% та необхідності часу на ремонт обладнання в разі його виведення з ладу і 2% втрат пелет необхідна продуктивність лінії виробництва становитиме від 1 до 1,5 т/год.

4.1.5. Аналіз постачальників та пропозицій обладнання для пелетування соломи

Постачальник №1 «Біоресурс»

Завод з виробництва гранул (пелет) продуктивністю 1-1,5 т / годину з агрегатом сушки-подрібнення АС-4-1000 або АС-4-1500 наведено на рис. 28. Сировиною для даного заводу є вологі дрібні деревні відходи (тріска, стружки, тирса), торф, сапропель, лігнін, сільськогосподарські відходи (лушпиння соняшника, лушпиння гречки, бавовник, солома), відходи переробки сільгосппродукції (макуха, шрот, пивна дробина тощо).

Сировина підвозиться або подається транспортером і зсипається на механізований склад сировини «рухома підлога» (1). Важелі (стокери) рухомої підлоги мають гідравлічний привід і під його дією здійснюють зворотно-поступальні рухи. Лопатки стокерів мають клиноподібну форму, тому при русі лопатки нагортають сировину на скребковий транспортер (2), розташований у поглибленні підлоги. Швидкість подачі сировини може регулюватися. Транспортер подає сировину на дисковий сепаратор (3). На ньому від сировини відокремлюються камені, коріння та інші сторонні предмети, які потрапляють у переносний контейнер (на схемі не показаний), а сировина самопливом потрапляє в завантажувальну секцію агрегату сушки-подрібнення (4).

Сюди ж подаються продукти горіння з теплогенератора (5) і змішуються з холодним атмосферним повітрям, що надходить через аварійно-розпалювальну трубу (6). Пропорція змішування продуктів горіння і холодного повітря регулюється автоматично, щоб забезпечити підтримку заданої температури теплоносія. Потім, теплоносій змішується з вологою сировиною і засмоктується в агрегат сушки - подрібнення (4). У його нижній частині сировина подрібнюється і потім висушується, піднімаючись в потоці гарячого теплоносія до динамічного класифікатора, що знаходиться у верхній частині агрегату сушки-подрібнення. Динамічний класифікатор, частота якого задається з пульта управління (20), пропускає тільки дрібну і суху сировину, а великі і вологі частинки сировини повертаються вниз, до ротора агрегату. Таким чином, цей процес повторюється до отримання необхідної вологості і ступеня подрібнення сировини.

Подрібнена і висушена сировина засмоктується в батарейний циклон (8) за рахунок розрідження, яке створює вентилятор димососу. У циклоні сировина осідає за рахунок відцентрової сили і рухається вниз, а відпрацьоване повітря з парою викидається в атмосферу через димову трубу (19). У нижній частині циклону встановлений шлюзовий затвор, через який сировина потрапляє в шнековий або ланцюгової транспортер (9). За допомогою транспортера сировина переміщається в накопичувальний бункер гранулятора (10). Для того, щоб сировина в бункері не злежувалася і не ущільнювалася, всередині бункера знаходиться збурювач. З бункера шнековий живильник-дозатор подає подрібнену сировину в змішувач (кондиціонер) преса, сюди ж подається вода (або пара). При цьому швидкість подачі живильника-дозатора може регулюватися оператором або АСУ (автоматичною-системою управління).

У змішувачі відбувається кондиціонування продукту, тобто доведення вологості подрібненої сировини до такого рівня, який найбільш оптимально підходить для процесу гранулювання. Із змішувача зволожена подрібнена сировина через відокремлювач феромагнітних домішок виводиться в прес-гранулятор (11).

У камері гранулятора, подрібнена сировина зтягується між обертовою матрицею і пресувальними роликками і продавлюється в радіальні отвори матриці, де під дією великого тиску і температури відбувається формування гранул. Видавлені з отворів гранули, наштовхуються на обмежувач і обламуються. Обламні гранули падають вниз і через рукав кожуха виводяться з преса.

Пелети, які виходять з гранулятора, мають високу температуру і неміцні, тому їх за допомогою вертикального транспортера (норії) (12) подають в охолоджувач (13). У охолоджувачі через шар гранул вентилятором циклону (16) подається повітря, яке охолоджує гранули і одночасно відсмоктує частину незгранульованої подрібненої сировини в циклон. У процесі охолодження за рахунок випаровування вологи зменшується вологість гранул, в них відбуваються фізико-хімічні зміни. Після охолодження пелети стають твердими.

По мірі наповнення охолоджувача включається сортування (14), що знаходиться в нижній частині охолоджувача. На сортуванні відбувається відділення кондиційних гранул від крихти (рештки сировини). Пелети виводяться вниз через вивантажувальну горловину і подаються на норію готової продукції (15), а крихта відсмоктується в циклон (16) і далі подається разом з підсушеною дрібною сировиною на повторне пресування.

За допомогою норії готової продукції пелети подаються в бункер готової продукції (17). Під цим бункером розташовані електронні ваги (18), на які ставиться поліпропіленовий мішок («біг-бег»). Верх мішка закріплюється до гачків на стійках бункера. У нижній частині бункера готової продукції відкривається заслінка і відбувається наповнення мішка згідно з показаннями ваг. Для фасування пелет в дрібну тару, наприклад, у поліетиленові мішки по 15 кг, додатково необхідна фасувальна машина (на схемі не показана).

Заповнені «біг-беги» або піддони з укладеними на них поліетиленовими мішками транспортуються на склад готової продукції.

Теплогенератор в даній комплектації може завантажуватися паливом як в ручному режимі через дверцята, так і в автоматичному - з бункера палива (7). Поповнення бункера палива може здійснюватись вручну або автоматично (опція) за рахунок повернення частини сировини від осадкового циклону (8) за допомогою системи пневмотранспорту (21). Також паливо в бункер може подаватися додатковим транспортером зі складу сировини або окремого складу палива (не показані).

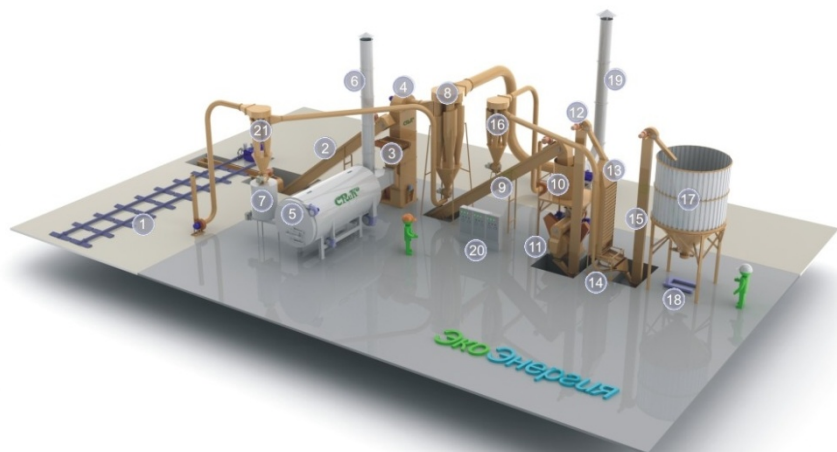


Рис. 28. Схема заводу з виробництва пелет

Постачальник №2 «Екко»

Мобільні німецькі установки призначені для виробництва кормових і паливних гранул (пелет) з біомаси, яка оновлюється щороку: солома пшениці, солома ячменю, житньої соломи, солома ріпаку, сіно, трав'янисті бур'яни, міскантус (китайський очерет), листя дерев, відходи біогазових установок (пелети використовуються як органічні добрива або як паливні гранули). Все обладнання для виробництва пелет встановлено в 45 футовому морському контейнері (рис. 29), інтегрований дизель-генератор робить установку незалежною, а можливість переміщення установки до сировини дозволяє максимально скоротити логістику і переробляти біомасу у пелети в організованих пунктах пелетування.

Початковою сировиною для виробництва гранул (пелет) служить біомаса. Якість випущених пелет відповідає високому європейському стандарту. Пелети виробляються без хімічних закріплювачів під високим тиском. Мобільна установка для пелетування складається з двох молоткових млинів, системи кондиціювання, змішувача, сепаратора, дизель-генератора, пелетного преса-гранулятора, охолоджувача готових пелет.

Біомаса в тюках або насипом подається в змішувач-подрібнювач, далі за допомогою приймального пристрою вона надходить в сепаратор, а потім у систему млинів, де відбувається попереднє і остаточне подрібнення. Біомаса заздалегідь накопичується у спеціальному резервуарі для безперебійної роботи лінії. Після чого здійснюється кондиціювання подрібненої біомаси. Із системи кондиціювання біомаса надходить для отримання якісних пелет в змішувач, а потім надходить у прес-гранулятор, який здійснює продавлювання сировини в отвори обертової матриці. Діаметр вироблених пелет залежить від величини отворів в матриці; у даній установці застосовуються матриці 6 мм, 8 мм, 10 мм, 12 мм.

Готові пелети вивантажуються при температурі зовнішньої поверхні близько 25 °C і всередині близько 65 °C в накопичувач для остаточного охолодження шляхом продувки повітрям і тільки потім упаковуються в мішки або «біг-беги».

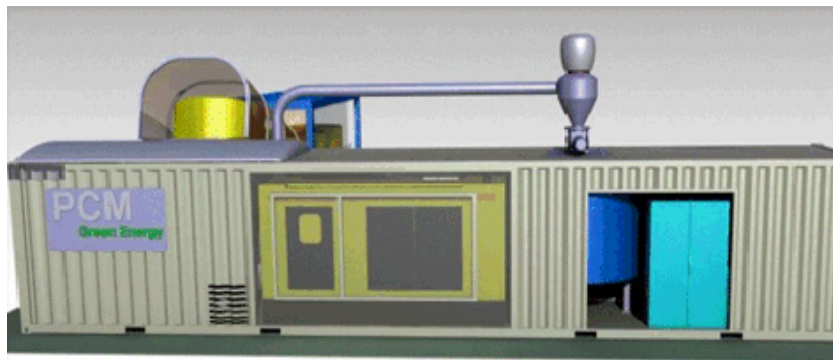


Рис. 28. Мобільна установка на причепі вантажівки

Постачальник №3 Група ОТ «Радвілішівський машинобудівний завод»

Установка призначена для гранулювання тирси, стебел рослин і соломи. Мобільна установка для виробництва гранул (пелет) складається з основного обладнання, що включає: розпилювач, циклонний фільтр, бункер, подає пристрій, гранулятор, вібраційне сито, мішковий пило-збірник, фундаментну раму та електричного шафу.

Також в наявності є бункер для зберігання вихідної сировини. Можливі два способи подачі сировини в бункер. З одного боку, завдяки повітряному потоку,

подрібнений матеріал потрапить в бункер через циклонний фільтр, а з іншого боку, вихідна сировина необхідного розміру може бути додано безпосередньо з бункера на вході.

Гвинтовий елеватор, також відомий як гвинтовий конвеєр, використовується для передачі матеріалів, має прямий привід від двигуна.

Вібросито частково охолоджує гранул (пелет). Крихти гранул і відходи, які збираються в сітці, повинні бути своєчасно очищені. Проте, одночасно відкалібровані гранули проходять далі. У ході операції сито працює стабільно. Більше того, частота вібрацій може бути різною.

Мішковий пилозбірник призначений для збору порошкоподібних матеріалів і пилу. Завдяки колектору, оснащеному витяжним вентилятором, зольність відпрацьованого повітря буде значно знижена, з одного боку, а з іншого боку, можна також охолоджувати гранули, і в той же час робоче середовище буде настільки чистим, наскільки це можливо. Вентилятор має потужність 3 кВт, оброблюваний об'єм повітря 2664-5268 м³/год. Мішки можуть вібрувати автоматично, і час і інтервал вібрації може бути встановлено простим регулюванням реле часу. Крихти й пил будуть зібрані в ящик колектора. Важливо їх збирати своєчасно і використовувати повторно в проміжному бункері.

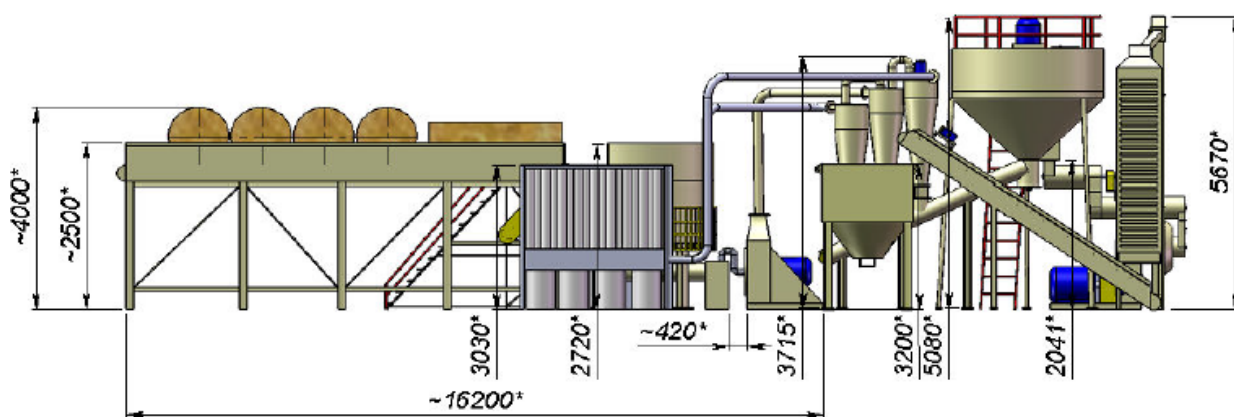


Рис. 30. Комплекс гранулювання соломи RMG

Постачальник №4 ТОВ «ІмтехАгро»

Пелетний комплекс складається з наступних елементів:

- Конвеєрна система для подачі тюків на дробарку, довжина 7,5 м;
- Дробарка для прямокутних і круглих тюків, модель MBS260;
- Молоткова дробарка;
- Аспіраційна система;
- Накопичувальна ємність з датчиками рівня;
- Прес з подавальним пристроєм. Два двигуни, 75 кВт;
- Матриця;
- Нержавіючий конвеєр і елеватор;
- Охолоджувач пелет;

- Ротаційні решітки;
- Система повернення дрібних частинок на доопрацювання;
- Конвеєрна система;
- Буферна ємність 10 куб. м;
- Станція наповнення в «біг-беги»;
- Система електронного контролю і управління.

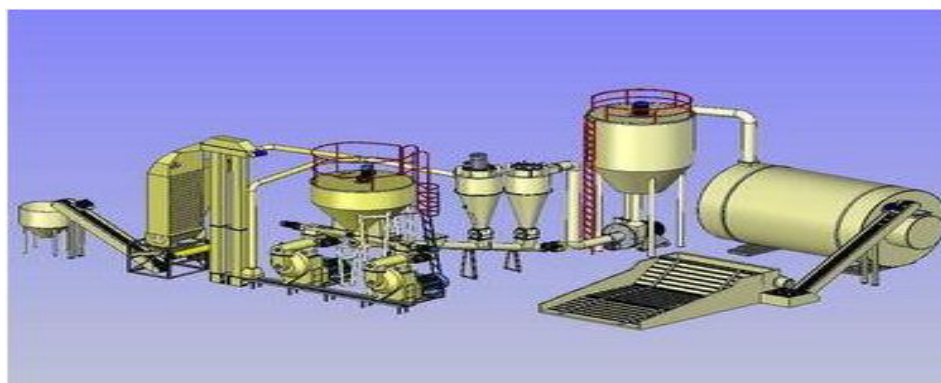


Рис. 31. Схема виробництва

Таблиця 9

Технічні характеристики заводу

Найменування параметру	Біоресурс	ЕККО	RMG	ТОВ «ІмтехАгро»
Продуктивність установки, кг/год	1000-1500	1000-1400	1000-1300	1200-1500
Діапазон діаметрів пелет, мм	6-12	6-12	6-12	6-12
Густина пелет, кг/м ³	1100-1300	1100-1300	1100-1200	1100-1200
Вологість пелет, %	Макс. 8	Макс. 8	Макс. 8	Макс. 8
Країна виробник	Україна	Німеччина	Росія, Латвія	Німеччина
Розміри лінії виробництва: довжина, м	22,5	15,4	19,8	24
ширина, м	15,0	2,438	6,85	17
висота, м	6,3	2,895	5,67	6
Електрична потужність, кВт	320	35-45л/1т*	200	280
Ціна, євро	290 550	465 000	310 000	350 000

При порівнянні технічних характеристик та комерційних пропозицій постачальників виробничих ліній пелетування соломи, наведених в табл. 9, враховуючи надійність та вартість, можна зробити висновок, що найкращим варіантом для виробництва пелетованої соломи протягом 8 год (189 діб) є пропозиція ТОВ «ІмтехАгро». Ціни та технічні характеристики даних пропозицій будуть враховані у подальших розрахунках.

4.1.6. Характеристика солом'яних тюків

В Україні на сьогодні поширеним способом збирання та зберігання соломи є тюкування – пресування соломи в тюки. Такий спосіб прийшов на заміну традиційному та неефективному способу: при збиранні врожаю солома подрібнювалася у комбайні та

накопичувалася у вантажному причепі, після чого солома зберігалася у великих скиртах, як правило, не накритих.

Солому можна пресувати у тюки одночасно з прибиранням врожаю. Солома пресується в малі або великі циліндричні або паралелепіпедної форми тюки. При пресуванні солома може подрібнюватись. Волога солома в тюки не пресується, її необхідно підсушити.



Рис. 31. Зберігання соломи в не накритих скиртах та пресування малих тюків

Малі тюки розміром 46x36 см та довжиною близько 1 м мають щільність (100...125) кг/м³. Такі тюки можна переміщувати ручним способом, бо їх вага складає (12...15) кг.

Циліндричні тюки (рис. 32) мають діаметр (1,2...1,8)м і довжину 1,2 та 1,5 м. Дуже широко застосовуються пресування соломи в тюки циліндричної форми з щільною серцевиною. Щільність тюка (100...140) кг/м³.



Рис. 32. Пресування промислових тюків

Великі тюки представляють собою тюки паралелепіпедної форми і мають такі розміри, наприклад, 0,7x0,7 м, 0,8x0,5 м, 1,2x0,7 м, 0,8x0,8 м, 1,2x0,8 м, 0,8x0,9 м, 0,8x0,7 м та 1,2x1,3 м з довжиною до 2,4 м. Щільність тюків може становити від 120 до 220 кг/м³.

Для спалювання в біокотлах з тепловою потужністю близькою до 1 МВт частіше за все використовують тюки великих розмірів, що мають вагу (400...500) кг. Такі тюки доцільно транспортувати вантажівками та навантажувачами (рис. 33), що і обслуговують котельню протягом опалювального сезону.



Рис. 33. Перевезення великих тюків

Солома, що призначена для спалювання, повинна зберігатись у сухих умовах. Краще за все зберігати таку солому у закритих приміщеннях або в полі під навісами (без бокових стінок), які повинні мати великий козирок для запобігання попадання дощової води на солому. Також важливо забезпечити доступ до соломи - такий, що дозволить без ускладнень здійснювати її навантаження та розвантаження. Для операцій з великими тюками потрібен трактор з фронтальним навантажувачем. Крім того, у приміщенні повинно бути достатньо місця для маневрів трактора. Можна зберігати солому під плівковим накриттям, але це не рекомендується за умов вітряного клімату. При зберіганні соломи під відкритим небом існує ризик підвищення вологості соломи до рівня 17-25%.



Рис. 34. Зберігання соломи без накриття

4.1.7. Аналіз постачальників та пропозицій допоміжного обладнання для виробництва пелет (навантажувачі, транспорт для перевезення)

Навантажувачі

За технологією виробництва солом'яних пелет у складі необхідно мати фронтальний навантажувач. Ці машини компактні і маневрені, характеризуються відмінним поєднанням вантажопідйомності і довжини стріли. Система швидкої зміни навісного обладнання і різноманітність вантажозахоплювальних пристроїв роблять телескопічні навантажувачі багатофункціональними і затребуваними механізмами: на багатьох підприємствах одна машина може замінити ковшовий і вилковий навантажувач, трактор, бульдозер, кран і ряд іншої техніки. Пропозиції різних постачальників зведено в таблицю.



Рис. 35. Трактор з фронтальним навантажувачем тюків

Таблиця 10

Постачальники фронтальних навантажувачів

Найменування параметру	Постачальник			
	AgriStar	Manitou	CML	JCB
Марка	A-700	MLT845HTLSU	JCBTLT35	527-55
Вантажопідйомність, кг	3700	3500/4500	3500	3500
Висота підйому, м	7,35	7,55/9,6	2,1	2,7
Власна вага, кг	7100	-	6900	5650
Швидкість руху, км/год	30	-	30	30
Розміри:				
довжина, м	4,95	5,23	-	4,0
ширина, м	2,22	2,42	-	2,0
висота, м	2,31	2,58	-	2,1
Ціна, євро	79 700	70 000	86 000	85 000

Із таблиці можна зробити висновок, що найкраща пропозиція від ТОВ «Маніту».

Транспорт для перевезення**Постачальники №1 «Металтех» та №2 «Авілон»**

Причепи серії РВ (рис. 36) призначені в основному для перевезення рулонів і тюків соломи або сіна, а також застосовуються там, де перевозяться вантажі, які вимагають великих плоских поверхонь: пелети, ящики. Велика вантажна поверхня платформи дозволяє оптимально використовувати вантажопідйомність причепа, що для рулонів соломи, які мають великий обсяг при відносно низькій власній масі, є основною перевагою причепів цього типу. Такі причепи постачають на ринок, наприклад, Металтех, Авілон. Технічні характеристики див. табл. 11.



Рис. 36. Причеп серії РВ

Постачальник №3 «Сіпма»

Самонавантажувач тюків SIPMA WS 6510 DROMADER є універсальним причіпним пристроєм з низьким шасі з вантажомісткістю 6,5 т. Навантаження здійснюється шляхом підїзду під рулон бічним захватом і підняття його з землі. Потім рулон пересувається спеціальними плечима в задню частину кузова для завантаження чергових рулонів.

Конструкція завантажувального кузова дає можливість застосовувати навантажувач для збору та перевезення рулонів (8 рулонів діаметром 1,2-1,5 м) і для перевезення сільськогосподарської продукції.

Гідравлічний розподільник дозволяє керувати з кабіни і забезпечує великий комфорт роботи і високу продуктивність. Запобіжна п'ята збільшує стабільність навантажувача під час навантаження важких трав'яних рулонів і підвищує безпеку праці. Пневматичні гальма, що діють на всі колеса, і ручне гальмо гарантують високу безпеку роботи. Фари дають можливість пересуватися по громадських дорогах без додаткових узгоджень. Шасі типу тандем (жорсткі осі) і посилена конструкція підвищує міцність і стабільність машини, забезпечуючи вантажомісткість до 6500 кг. Гідравлічний сервомотор забезпечує розвантаження рулонів на бік, пересування назад і укладку вертикальних скирт, що дає можливість виконувати різні вимоги користувачів.



Рис. 37. Самонавантажувач тюків SIPMA WS 6510 DROMADER

Постачальник №4 «ІмтехАгро»

Причіп-автонавантажувач тюків соломи з високою щільністю пресування, який дозволяє швидко сформувану скирту на краю поля. Виробництво Франція. Він їде слідом за пресувальною машиною і швидко підбирає тюки, по мірі того, як вони виходять з-під пресу.

Причіп рухається в напрямку пресування із відкритим захватом з правого боку. Захват приймає перший тюк перпендикулярно або поперечно, якщо використовується щит захвата для його перевертання. Тюк ковзає по стерні або, якщо ґрунт кам'янистий, піднімається вилами, поки причіп не наблизиться до наступного тюка. Як тільки другий тюк опиняється у вилах, водій вмикає операцію завантаження: вила стискають тюки, а захват піднімає їх і ставить на піддон обернувши на 180°. Поставивши тюки на піддон, захват повертається на землю, щоб забрати наступні тюки. Після цього автоматично запускається підйом піддону (у автоматичному режимі роботи піддону). Отже, тюки у причепі ставляться у вертикальному положенні або на ребро. Гаки стримування підтримують останні завантажені тюки. Під час кожного підйому піддону тюки виштовхуються і відсуваються назад вила стримування аж до повного заповнення причепа.

Прибувши на місце зберігання (скирта чи склад), оператор запускає режим розвантаження: для підтримки вантажу телескопічні бічні борти стискаються за допомогою трьох гідроциліндрів; причіп переходить у вертикальне положення, щоб сформувати скирту; бічні борти послаблюють тиск на тюки; причіп рухається вперед, вила ковзають по землі, залишаючи скирту надійно та стабільно стояти, завдяки перехресному розташуванню тюків під час навантаження.



Рис. 38. Самонавантажувач і розвантажувач тюків у скирту модель 900

Таблиця 12

Технічні характеристики транспорту для перевезення

Найменування параметру	Постачальник			
	Металтех (Польща)	Авілон (Росія)	Імтехагро (Франція)	Spirma (Польща)
Марка	PB-16	ПТР-7*	900	WS 6510 DROMADER
Вантажопідйомність, кг	16000	7000	15000	6500
Допустима швидкість, км/год	35	35	-	25
Кількість осей, шт.	3	2	3	2
Площа вантажної платформи, м ²	24	15,1	29,6	8,8
Розміри платформи:				
довжина, м	9,9	7,95	10,77	4,0
ширина, м	2,45	2,45	2,75	2,2
висота, м	1,33	2,6	6,5	0,37
Ціна, причепу, євро	12 000	14 000	129 700	33 000
Ціна трактору Foton 1454, євро	42 700			
Ціна з трактором, євро	52 700	56,7	232 400	75 700

Примітка: * - необхідно 2 причепа.

Для транспортування тюків лише на причепах додатково необхідно мати навантажувач тюків на причеп та трактор для забезпечення постачання тюків на склад. Одного навантажувача буде недостатньо для збирання тюкованої соломи протягом літнього і осіннього сезонів та забезпечення лінії виробництва пелет.

За показниками вантажопідйомності та ціни найкраща пропозиція від Металтех (Польща).

Таблиця 13

Характеристика виробничого приміщення для розміщення пелетного виробництва

Найменування параметру	Біоресурс	ЕККО	RMG	ТОВ «ІмтехАгро»
Розміри приміщення виробництва:				
довжина, м	30	20	25	35
ширина, м	20	6	10	25
висота, м	8	4	6	8
Площа, м ²	600	120	250	200

4.1.8. Розрахунок та характеристика складу сировини (тюкованої соломи)

Розрахунок складу тюкованої соломи проведено для максимального теплового навантаження біокотла за опалювальний сезон, що складає 669,6 Гкал/міс та 4042 Гкал/рік. В розрахунку прийнято середню густину тюкованої соломи, що дорівнює 140 кг/м³. Вся кількість тюкованої соломи, що зберігається на складі, є сировиною для лінії виробництва пелет.

Таблиця 14

Розрахунок геометричних розмірів складу тюкованої соломи

№	Найменування показника	Познач.	Од. вим.	Загальне річне значення теплового навантаження
1	Виробництво ТЕ біокотлом	Q сер міс	Гкал/міс ГДж/міс	4042 16923,85
2	Середній коефіцієнт корисної дії котла	η	%	70
3	Нижча теплотворна здатність палива	Q н р	МДж/кг	15,3
1	2	3	4	5
4	Період забезпечення безперервного виробництва	T с	діб	189
5	Масова витрата соломи	m	кг/міс т/міс т/добу	1580191,78 1580,19 8,36
8	Густина тюкованої соломи	ρ	кг/м ³	140
9	Необхідний об'єм тюкованої соломи	V с	м ³	11287,08
10	Відсоток запасу приміщення	З	%	5
11	Загальний об'єм складу тюкованої соломи	V скл	м ³	11851,44
12	Висота складу для тюкованої соломи	H	м	5
13	Площа основи складу тюкованої соломи	F осн	м ²	2370,29
14	Довжина складу	L	м	296,29
15	Ширина складу	S	м	8
16	Середня вартість 1м ² складу із освітленням, сплінклерною системою пожежогасіння (з сигналізацією) та системою вентиляції при висоті 5 м	Ц1	євро/1м ²	100
17	Ціна складського приміщення	Ц заг	євро	237029

Приклад зберігання тюкованої соломи з технікою для завантаження тюків на конвеєр наведено на рис. 39.



Рисунок 39. Склад тюкованої соломи з конвеєром.

Склад тюкованої соломи, що забезпечує безперервне виробництво солом'яних пелет протягом всього опалювального періоду на 189 діб. Крім того, в складі, обладнаному системою вентиляції, можна зберігати частину виробленої продукції (пелети). Можливий варіант зберігання тюкованої соломи без складу, під відкритим небом, тоді об'єм соломи буде збільшено на величину втрат 25%, обумовлених погодними умовами, що в результаті становитиме для 4 042 Гкал/рік – 14109 м³.

4.1.9. Розрахунок та характеристика складу готової продукції (солом'яних пелет). Аналіз необхідності та видів упаковки для зберігання готової продукції

Розрахунок складу солом'яних пелет проведено, виходячи з розрахунку місячного та річного залишку (табл. 15). Результати розрахунку необхідної площі для складу готової продукції наведені в табл. 16.

Таблиця 15

Графік споживання та виробництва пелет

Місяць	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Всього
Вироблення ТЕ на біокотельні, Гкал/міс	442	648	669,6	669,6	604,8	669,6	338	4042
Виробництво пелет, тон/міс	213	213	213	213	213	213	213	1493
Споживання пелет, тон/міс	151	221	228	228	206	228	115	1 382
Дефіцит/профіцит, тон/місяць	62,2	-8,2	-15,6	-15,6	6,6	-15,6	97,8	111
Складський запас, тон/міс	62,2	54,1	38,5	22,9	29,5	14,0	111,8	-

Таблиця 16

Результати розрахунку необхідної площі для складу солом'яних пелет

Найменування показника	Од. вим.	Значення
Кількість залишкової виробленої продукції	т	111,80
Вага «біг-бега» з пелетами	т	1
Габарити упаковки «біг-бег»:	-	-
Довжина	м	1,00
Ширина	м	1,00
Висота	м	1,50
Площа яку займає один «біг-бег»	м ²	1
Відсоток запасу приміщення	%	5
Максимальна площа основи складу пелетованої соломи	м²	117,39
Середня вартість 1м ² складу із освітленням, системою пожежогасіння (з сигналізацією) та системою вентиляції при висоті 3 м	євро/1м ²	71,40
Ціна складського приміщення	євро	8 382

За технологією виробництва солом'яних пелет після сушіння подрібненої сировини та пресування пелети мають найнижчу вологість, близько (4...5)%, що забезпечує найкращі енергетичні показники. Якщо пелети не запакувати в упаковку, то

з часом (навіть, протягом доби) сухі пелети будуть поглинати вологу з повітря навколишнього середовища, при цьому в них збільшуватиметься відсоток води і зменшуватиметься теплотворна здатність палива. Тобто, у випадку, коли солом'яні пелети завантажуються в резервний склад без упаковки, необхідно мати утеплений склад з системою опалення та вентиляції. В іншому випадку, зменшиться теплова потужність та виробництво теплової енергії біокотлом при сталій масовій витраті пелет в топці котла. Отже, для запобігання зниження теплопродуктивності біокотла, необхідно вибирати котел, що спалює більш вологе паливо.

При наявності лінії виробництва солом'яних пелет досить легко фасувати їх в порції («біг-бег») та зберігати їх на складі. Для цього необхідно, так само як і у випадку тюкованої соломи, використовувати навантажувач.



Рис. 40. Фото зберігання солом'яних пелет в «біг-бег»

4.1.10. Вибір варіантів доставки готової продукції зі складу до котельні

Насипом. При постачанні котельної солом'яними пелетами насипом необхідно після лінії виробництва встановлювати додатковий навантажувач конвеєрного типу, що буде забезпечувати навантаження транспорту пелетами. Крім того, біля приміщення котельні необхідно влаштувати склад насипного палива з під'їздом транспорту. Також виникає складність при транспортуванні палива з резервного складу до основного паливного бункера котельної. У такому випадку не допускається відстань більше 30 м (довжина одного конвеєра). При такому варіанті транспортування пелет зростає величина споживання електричної енергії на власні потреби. Головний недолік такого методу – втрата пелет при перевезенні транспортом, а також необхідність встановлення конвеєрів закритого типу.

«Біг-бег». У більшості ліній виробництва пелет для забезпечення біокотельні паливом передбачено дозатори для «біг-бегів». Зберігаючи солом'яні пелети порціями («біг-бег»), зменшується навантаження на стіни складу, зменшується ймовірність, а також зменшується час на навантаження та розвантаження транспорту. При такому варіанті транспортування палива від складу до котельні може бути велика відстань, при цьому виникає необхідність у додатковому навантажувачі біля складу котельні.

Оскільки районна котельня м. Миргород знаходиться в забудованому районі міста, то найкращий спосіб транспортування солом'яних пелет – транспортування у «біг-бег».

4.1.11. Висновки

Проведено розрахунки продуктивності лінії виробництва солом'яних пелет із врахуванням теплового навантаження біокотельні: річного та максимального за місяць протягом опалювального сезону. В результаті з'ясовано, що при робочій зміні 8 год протягом 189 діб для теплового навантаження 4042 Гкал/рік та 669,6 Гкал/міс необхідна продуктивність лінії виробництва паливних гранул в середньому становить 1,25 т/год.

На основі універсальної технологічної схеми виробництва паливних гранул із рослинної сировини проведено аналіз постачальників ліній по виробництву солом'яних пелет та вибрано варіант №4 – пропозиція ТОВ «ІмтехАгро» (спеціалізована високотехнологічна лінія) – 350 000 євро.

Розглянуто поширені варіанти геометричних розмірів тюкованої соломи в Україні. Вибрано типові геометричні розміри тюкованої соломи, в яких буде зберігатись сировина (солома) для паливних пелет:

- циліндричні тюки – Ø до 2 м, довжиною 2,4 м;
- тюки паралелепіпедної форми – 1,2х1,3х2,5 м; вага таких тюків (400...500) кг; густина тюкованої соломи (120...220) кг/м³.

Виходячи з продуктивності лінії виробництва пелет, проведено аналіз постачальників допоміжного обладнання для виробництва пелет та вибрано: навантажувач за пропозицією ТОВ «Маніту» з середньою вантажопідйомністю 4 т, вартістю 70 000 євро.

Для перевезення тюків соломи, вибрано трактор з причепом, вантажопідйомність якого становить 16 т, вартістю 52 700 євро та обрано прес-підбирач від «Big Baler» вартістю 122 200 євро.

Проведено розрахунок складу тюкованої соломи, що забезпечує безперебійну роботу виробничої лінії пелет протягом року для теплового навантаження 4042 Гкал/рік. Отримано відповідні результати геометричних розмірів складів та їх вартість. Аналогічні розрахунки проведено з метою визначення геометричних розмірів складу пелетованої соломи (обладнаного подібно до складу тюкованої соломи): висота – 3 м; (площа основи складу 117,39 м²) вартістю 8 382 євро. Слід звернути увагу, що на відміну від такої високої вартості складів існує альтернативний варіант збереження тюкованої соломи – у скидах (без накриття). У такому випадку близько 25% соломи буде непридатною для пелетування внаслідок несприятливих погодних умов.

4.2. Експлуатаційні витрати. Собівартість продукції

4.2.1. Розрахунок експлуатаційних витрат (без сировинної складової) виробництва пелет

У відповідності до п. 4.1.4-4.1.5 для постачальника №4 при розрахунку використані дані виробника заводу. Тобто, завод працює 189 діб та додатково необхідно 30 діб для виконання регламентних робіт на лінії виробництва. Робочий штат працівників складає 4 чол. Амортизаційні відрахування складають 20%. Результат розрахунку наведено у таблиці 17.

Таблиця 17

Розрахунок експлуатаційних витрат виробництва пелет

№	Найменування показника	Познач.	Од. вим.	Значення
Завод по виробництву солом'яних пелет				
1	Електрична потужність лінії виробництва пелет	Нел	кВт	280
2	Споживання ел. енергії для виробництва за 1 год	N	кВт·год	280
3	Час роботи лінії за день	Тд	год	8
4	Споживання ел. енергії протягом робочого часу за добу	N д	кВт·год	2240
5	Тривалість роботи лінії за рік (опалювальний сезон)	Т к	діб	189
6	Споживання енергії протягом сезону	N заг	кВт·год	423360
7	Вартість електричної енергії	В ел	євро/кВт·год	0,11
8	Затрати на електричну енергію протягом року	З річ	євро	46 457
9	Амортизаційні відрахування	Ам	%	20
10	Затрати на амортизацію	Ам річ	євро	9 291
11	Штат працівників на лінії виробництва	R	чол	4
12	Середня місячна заробітна плата	П зп	євро/чол	239
13	Час регламентних робіт на лінії	Т р	діб	30
14	Річна заробітна плата працівників	З зп	євро	6 977
15	Відрахування із заробітної плати	В п	%	38
16	Абсолютна величина відрахувань	В зп	євро	2 651
17	Електрична потужність освітлення складу	N о	кВт	1
18	Електрична потужність вентиляції складу	N в	кВт	5
19	Витрати на електричну енергію для складу	З ел ск	євро	996
20	Витрата палива навантажувачем в робочому режимі	В пал	л/год	5
21	Вартість палива	С т	євро/л	0,97
22	Витрати на палива навантажувача	З пал	євро	7359
23	Експлуатаційні витрати виробництва пелет	Е	євро	73 732

*- розрахунковий курс Євро – 11,3 грн.

4.2.2. Розрахунок собівартості

Собівартість продукції = Експлуатаційні затрати / кількість виробленої продукції.

У відповідності до попереднього пункту проведено розрахунок собівартості 1 т виробленої продукції. Результати розрахунку наведено у табл. 18.

Таблиця 18

Розрахунок собівартості виробництва солом'яних пелет

№	Найменування показника	Познач.	Од. вим.	Значення
Завод по виробництву пелет				
1	Середнє значення продуктивності заводу	P	т/год	1,25
2	Виробленої продукції за рік (опалювальний сезон)	P річ	т/рік	1890
3	Собівартість виробленої заводом продукції	С з	євро/т	39,01

4.2.3. Висновки

Як видно з табл. 18, собівартість 1 т виробленої продукції – солом'яних пелет – становить 39 євро, і є нижчою в порівнянні з ринковою ціною, яка становить 70 євро, проте при даному розрахунку не враховується сировинна складова та змінні витрати, пов'язані з пресуванням соломи в тюки та транспортування тюків до виробництва.

При проведенні розрахунку експлуатаційних витрат враховано електричне навантаження лінії виробництва пелет 280 кВт. Амортизаційні витрати петельних ліній прийнято на рівні 20%. Штат персоналу, що обслуговує лінію, становить 4 чол. із середньою заробітною платою на одного працівника 239 євро.

Також враховані витрати на електричну енергію ліній виробництва, освітлення та вентиляції складів (див. табл. 17). Таким чином, загальні експлуатаційні витрати складають 73 732 євро/рік.

4.3. Розрахунок інвестицій

4.3.1. Розрахунок інвестицій (капітальних витрат) в пелетне виробництво котельної на соломі потужністю 1 МВт

Капітальні витрати пелетного виробництва складаються із затрат на придбання та будівництво:

1. Витрати на тюкування соломи та заготовку пелет:
 - техніка для тюкування соломи і перевезення тюкованої соломи (трактор з прес-підбирачем, трактор з фронтальним навантажувачем тюків на трактор з причепом);
 - склад тюкованої соломи (додатково, трактор з фронтальним розвантажувачем привезених тюків в склад, він же навантажує тюки із складу в лінію виробництва);
 - лінії пелетного виробництва (додатково, трактор з фронтальним навантажувачем, який перевозить «біг-беги» від лінії виробництва в склад та навантажує їх на транспорт підвезення до котельні);
 - склад пелет на заводі;
2. Котельня (розраховується окремим документом).

При великій розбіжності цін на будівництво складських приміщень для тюкованої і пелетованої соломи, ліній виробництва пелет та наявній можливості не будувати склад для тюкованої соломи, а зберігати її просто неба із додатковим запасом 25% (компенсування втрат при такому зберіганні) слід прорахувати наступні варіанти організації роботи біокотельні.

Таблиця 19

Капітальні затрати на організацію пелетного виробництва, євро

Найменування показника	Варіант №1	Варіант №2	Варіант №3
Трактор	42 700	42 700	26 316
Телескопічний навантажувач	70 000	70 000	57 000
Прес-підбирач	122 200	122 200	122 200
Причеп для перевезення соломи	10 000	10 000	10 000
Загалом по розділу заготівлі соломи	244 900		
Склад для зберігання тюків, обладнаний освітленням та системою пожежогасіння із сигналізацією	237 029	237 029	-
Загалом по розділу зберігання соломи	237 029		
Вилковий навантажувач (дільниця складування «біг-бегів»)	22 600	-	-
Комплекс виробництва пелет	350 000	-	-
Проект, монтаж та введення пелетного виробництва в експлуатацію.	175 000	-	-
Склад зберігання пелет, обладнаний освітленням та системою пожежогасіння із сигналізацією	8 382	-	-
Загалом по розділу пелетування соломи	555 982	-	-
Вартість котельні «під ключ», що спалює солом'яні пелети власного виробництва*	522 360	522 360	522 360
ВСЬОГО	1 560 271	1 004 289	767 260

*- Розраховується окремим документом.

4.3.2. Висновки

Наведені у розділі розрахунки показали, що виробництво солом'яних пелет та їх використання для потреб комунальної теплоенергетики у Миргородському районі є економічно недоцільним. Розрахункова собівартість вироблених пелет складатиме (без урахування вартості тюкованої соломи) – 39 євро/т.

Основною перевагою використання пелет власного виробництва є можливість отримання додаткових доходів від реалізації вироблених пелет «на сторону», оскільки ринкова ціна пелет складає 70 євро/т. Але, для того, аби розрахувати повну собівартість тони пелет, необхідно врахувати вартість тюкованої соломи.

Експертні оцінки виробників солом'яних пелет свідчать про те, що з урахуванням витрат на збирання, тюкування, складування і доставку соломи, такі невеликі лінії з виробництва солом'яних пелет можуть бути економічно нерентабельними. До того ж, продаж солом'яних пелет в рамках Проекту МАДЕМ може розглядатись лише в якості додаткової, а не основної, діяльності.

Крім того, пелетне виробництво є досить непрогнозованим і має певні ризики:

- Підвищена вогнебезпечність;
- Можливість отримання меншої продуктивності, ніж заплановано;
- Кліматичні обмеження роботи виробництва при низькій температурі (до – 20 °C).

Також згідно з основною концепцією Проекту МАДЕМ створена система виробництва пелет повинна перейти на баланс місцевих комунальних служб, що також вносить певні ризики стосовно сталості процесу пелетування.

Варіант реконструкції існуючої газової котельні з переобладнанням її біокотлами на пелетах має деякі переваги у порівнянні з варіантом реконструкції з переобладнанням біокотлами, які використовують в якості палива тюковану або подрібнену соломку. По-перше, зменшуються інвестиційні витрати на основне і допоміжне котельне обладнання. По-друге, зменшуються інвестиційні витрати на обладнання оперативного складу (в цьому варіанті його можна замінити на бункер для зберігання пелет).

Однак, ця економія інвестиційних витрат нівелюється витратами, що необхідні для організації пелетного виробництва, і, якщо рахувати витрати інвестицій в цілому, то перший варіант все одно виходить дорожчим.

Крім того, незважаючи на можливе незначне зменшення експлуатаційних витрат на самій біокотельні за рахунок більшого ступеня автоматизації при використанні обладнання на пелетах, вартість однієї тони біопалива для біокотельні (за першим варіантом) зростає на 39 євро (собівартість виробництва пелет).

Таким чином, для промислового виробництва теплової енергії на пілотній біокотельні рекомендується використовувати промислові тюки соломи, як найдешевшу форму найстійкішого місцевого джерела енергії.

5. Технологія та обладнання для спалювання тюкованої соломи

5.1. LIN-KA Energy a.s.

Система подачі палива

Котельня на соломі обов'язково обладнується конвеєром для подачі тюкованої соломи, що забезпечує роботу котельні в автоматичному режимі деякий час. Довжина конвеєрної лінії для автоматичної подачі соломи може сягати кількох десятків метрів і вміщувати добовий або більший запас палива для автоматичної роботи котельні.



Рис. 41. Конвеєрна лінія для подачі тюкованої соломи

Для приміщень з обмеженою площею або іншими конструктивними вимогами існують спеціальні конвеєрні лінії із регулюванням по висоті або двоохярусним розміщенням тюкованої соломи, що забезпечує ефективне використання вільного місця.



Рис. 42. Конвеєрна лінія з регульованою висотою



Рис. 43. Двоохярусна конвеєрна лінія

Подрібнювач соломи складається із ріжучих барабанів, які тягнуть солому вгору, запобігаючи потраплянню каміння та інших сторонніх предметів до системи подачі палива. Вони потрапляють у спеціальний відсік, з якого вони можуть бути видалені. Розмір соломоподрібнювача залежить від потужності котла. Регулюється продуктивність роботи різки залежно від необхідної кількості вироблення теплової енергії. Це забезпечує оптимально необхідний обсяг соломи, яка подається до котла, що не веде до перенавантаження редуктора і двигуна.

За рахунок пневматичного транспортування подрібнена солома з різки по системі закритих трубопроводів подається до циклону збору соломи, який знаходиться біля котла. Потім, за допомогою черв'ячної передачі подається безпосередньо в камеру згоряння, де проходить через стільниковий шлюз перед подачею в осередок горіння. Різка може знаходитись на певній відстані від котла (до 100 м).

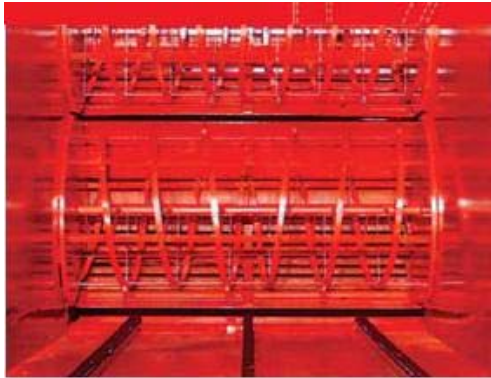


Рис. 44. Різка соломи (шредер)



Рис. 45. Шредер і конвеєрна лінія подачі тюкованої соломи

Теплогенеруюча установка

Теплогенеруюча установка являє собою циліндричний котел, призначений для спалювання соломи. Котел обладнано рухливою колосниковою решіткою, що забезпечує більш ефективне горіння соломи та унеможливорює процес її шлакування золою. Під час роботи котельної установки утворюється зольний залишок після спалювання соломи, який збирається в подовому відділенні котла і спеціальною шнековою установкою видаляється з нього.

Котельна установка обладнана також автоматичною системою запалювання та захисною арматурою і обладнанням. Ретельна ізоляція котла з 100 мм мінеральної вати мінімізує теплові втрати. Котел суцільнозварний і являє собою герметичний блок, що обладнаний всіма необхідними фланцями для приєднання його до мережі та подачі палива.

Котел обладнано надійною системою зв'язку з установкою подачі палива. Функція «на вимогу» котла активує процедуру подачі, тобто подрібнювач соломи почне виробництво і подачу необхідної кількості соломи в котел. Обсяг соломи регулюється кисневим датчиком, який постійно відстежує процентний вміст кисню в димовому газі.



Рис. 44. Схема котла LIN-KA

Компанія LIN-KA гарантує наступні технічні показники, які має вся лінійка котельного водогрійного обладнання, призначеного для спалювання соломи.

Таблиця 20

Основні технічні характеристики котла LIN- KA

Показник	Розмірність	Величина
Розрахункова температура теплоносія	°C	110
Розрахунковий тиск	атм	4
ККД котла	%	90
Максимальна температура вихідної води	°C	110
Мінімальна температура зворотної води	°C	$t \geq 30$
Температура відхідних газів	°C	150-170
Паливо для котла	відходи с/г виробництва; деревна тріска	
Форма палива	залежно від виду подачі палива (тюки, пелети, щепи)	

В котлах компанії LIN-KA можливо спалювати як відходи сільськогосподарського виробництва, так і деревну тріску.



Рис. 45. Котел та система подачі біопалива

Компанія LIN- KA має ряд котлів для спалювання соломи різної потужності.

Таблиця 21

Лінійка котлів «LIN- KA» для спалювання соломи різної потужності

Потужність котла, кВт/ч	Кількість нагрітої води, л	Довжина котла, мм	Ширина котла, мм	Висота котла, мм	Вага котла, кг
100	910	2000	1380	1640	1200
200	1600	2675	1510	1730	2600
400	2700	2925	1760	2020	3400
600	3000	2975	1910	2175	4200
800	4100	3115	2150	2440	4900
1000	4800	3125	2250	2530	5000
1500	5700	3425	2440	2710	5300
2000	7300	3625	2710	2980	6600
3000	8700	3825	2950	3150	7500

Видалення золи та очищення продуктів спалювання

Видалення золи на котельні відбувається в автоматичному режимі за допомогою шнеку до герметичного контейнеру, який, як правило, знаходиться поруч з котельнею. Зола багата на вміст поживних речовин, тому, зазвичай, її використовують в сільському господарстві в якості мінерального добрива.



Рис. 46. Збір золи



Рис. 47. Очистка димових газів

Очистка димових газів відбувається у спеціальних фільтрах за рахунок запатентованої технології очистки Blueline.

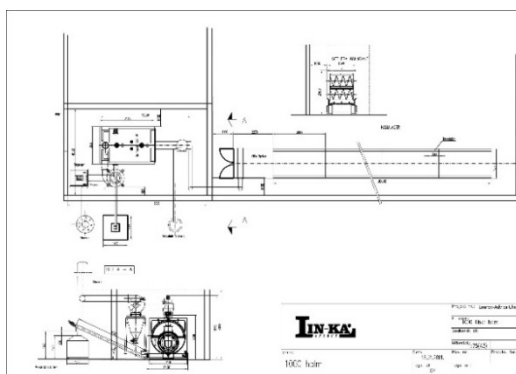


Рис. 48. План можливого розміщення котельного обладнання



Рис. 49. Схема котельного устаткування LIN-KA

5.2. Висновок

Компанія LIN-KA пропонує комплексну технологію та широкий спектр необхідного обладнання для організації технологічного процесу вироблення теплової енергії з тюкованої соломи. Виробництво обладнання виконується в Данії за високими європейськими стандартами, що гарантує якість і довговічність роботи обладнання. Багаторічний досвід Данії у використанні тюкованої соломи в якості палива як найкраще відображений в продукції та технології, яку пропонує компанія LIN-KA.

У котельній установці можливо спалювати різні види твердого біопалива, тобто вона є універсальною. Для використання іншого виду твердого біопалива необхідно змінити систему подачі та попередньої обробки біопалива.

В рамках реалізації завдання Проекту МАДЕМ щодо встановлення біокотла та вироблення теплової енергії в біомаси, отримано комерційну пропозицію від LIN-KA (Додаток 2) на котельне устаткування для спалювання тюкованої соломи номінальною тепловою потужністю 1 МВт.

5.3. СООО «КОМКОНТ»

Система подачі палива

Система подачі палива на котельні виконана у вигляді шнекової подачі в герметичній трубі, яка приєднується до котельної установки та різки соломи. Варто зазначити, що компанія «Комконт» не виготовляє різок та конвеєрних ліній для автоматичної подачі тюкованої соломи. Різку та конвеєрну лінію можливо використовувати практично будь-якого виробника за рахунок універсальної системи управління процесом, яка поставляється в комплекті з котельною установкою. Подрібнена солома подається до камери спалювання за допомогою герметичної шнекової подачі.



Рис. 50. Шнекова подача соломи від різки соломи до котельної установки

Теплогенеруюча установка

Котли СН СОМРАСТ призначені для автоматичного спалювання відходів сільського господарства, зокрема соломи злакових культур в цілях виробництва теплової енергії з автоматичною подачею палива в топку. Котел обладнано рухливою колосниковою решіткою. Котел марки СН складається з предтопкового простору і горизонтально розташованої над нею конвективної частини з димогарними трубами. Теплоносієм в котельній установці є вода.

Котельні установки СН COMPACT, призначенні для спалювання соломи, доступні в широкому діапазоні теплової потужності: 250 – 8000 кВт.



Рис. 51. Котел СН COMPACT

У біокотлі СН COMPACT можливо спалювати різні види твердого біопалива: соломі, зерновідходи, тору, тирсу і щепу). При цьому вологість біопалива може сягати до 60%. Компанія «Комконт» гарантує наступні технічні показники, які має вся лінійка котельного обладнання

Таблиця 22

Основні технічні характеристики котла «Комконт»

Показник	Розмірність	Величина
Розрахункова температура теплоносія	°C	115
Розрахунковий тиск	атм	3,5
ККД котла	%	86
Максимальна температура вихідної води	°C	115
Мінімальна температура зворотної води	°C	$t \geq 35$
Температура відхідних газів	°C	150-170
Паливо для котла	відходи с/г виробництва; деревна тріска, торф	
Форма палива	залежно від виду подачі палива (тюки, пелети, щепи)	

Видалення золи

Золовидалення транспортером, вологе. Процес виведення золи із котла і сажі із димофільтра автоматизований: скребковий транспортер, розташований під котлом і під фільтром, збирає незгорілі залишки продуктів горіння і транспортує до ємності - зольника. У транспортері знаходиться вода, рівень якої підтримується автоматично. Наявність води в транспортері дозволяє не тільки гасити золу, а й термоударом розбивати на пил великі незгорілі вуглисті залишки і на виході з транспортера мати однорідну кашоподібну масу.



Рис. 52. Видалення золи за допомогою транспортера (вологе)

Золовидалення шнеком, сухе. Зола збирається в крайній частині топки і під димофільтром і виводиться за допомогою шнека. Складування здійснюється за допомогою контейнерів.



Рис. 53. Видалення золи за допомогою шнека (сухе)

Очищення продуктів спалювання

Мультициклонний теплоізований фільтр, призначений для фільтрації димових газів, обладнаний іскрогасником, забезпечує уловлювання частинок з ККД 99%. Рівень викидів відповідає європейським нормам. Дані про вміст викидів в димових газах приймаються для сухих нерозбавлених продуктів згоряння, приведених до нормальних умов і коефіцієнту надлишку повітря $= 1,4$.



Рис. 54. Мультициклонний фільтр для очистки димових газів.

5.4. Висновок

Компанія «Комконт» пропонує перевірену французьку технологію отримання теплової енергії з соломи злакових культур. Котельне обладнання виробляється за ліцензією фірми COMPTON – на території Білорусії. За 17 років роботи компанії на території Білорусії було випущено більше 1000 котельних установок на біомасі.

У місті Черкаси на балансі «Черкаситеплокомуненерго» встановлено котел СН COMPACT тепловою потужністю 2,5 МВт, який в якості палива використовує деревну тріску. За два роки експлуатації проблем з котельним обладнанням не виявлено.

Важливою перевагою котельних установок виробництва компанії «Комконт» це можливість спалювання у котлі багатьох видів твердого біопалива вологістю до 60%.

В рамках реалізації завдання Проекту МАДЕМ стосовно вироблення теплової енергії з біомаси, отримано комерційну пропозицію від «Комконт» (Додаток 2) на котельне устаткування для спалювання тюкованої соломи номінальною тепловою потужністю 0,9 МВт.

5.5. TENZA, a.s.

Система подачі палива

Для забезпечення безперервного процесу згоряння і одночасного дотримання енергетичних і емісійних параметрів котла необхідно тюковану солому спочатку обробити. Для цієї мети конвеєрна лінія палива оснащена різкою соломи. Сердечник різкового пристрою складається з робочих обертових барабанів, на яких знаходяться кілька різцевих головок. У ньому відбувається роздроблення тюка соломи і утворюється однорідна солом'яна січка, яка придатна для подальшого транспортування палива у камеру згоряння.



Рис. 55. Конвеєрна лінія для подачі тюкованої соломи



Рис. 56. Система подачі палива у котел

Компанія TENZA пропонує альтернативну систему подачі палива до котла. Основною відмінністю є те, що на кінці конвеєрної лінії знаходиться не різка соломи, а поршневий дозатор палива або комплект шнекових транспортерів.

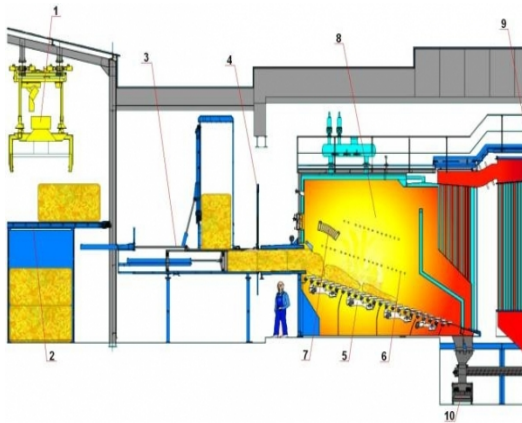


Рис. 57. Схема котельної установки із гідравлічним дозатором палива

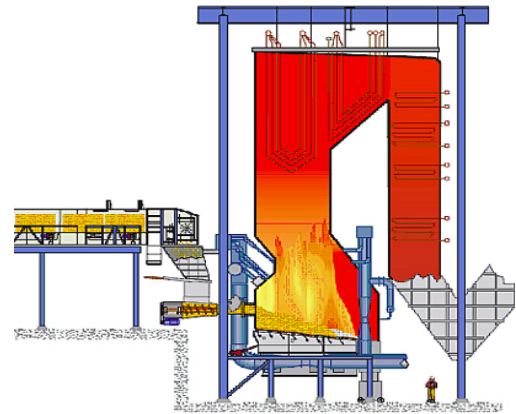


Рис. 58. Схема котельної установки із різкою соломи та шнековим дозатором палива

Для повної автоматизації подачі палива до котельної установки компанія TENZA пропонує встановлювати на оперативному складі мостовий кран для завантаження тюків соломи на конвеєрну лінію. Використання мостового крану дозволить також зменшити об'єм оперативного складу палива, оскільки непотрібно використовувати фронтальний навантажувач.

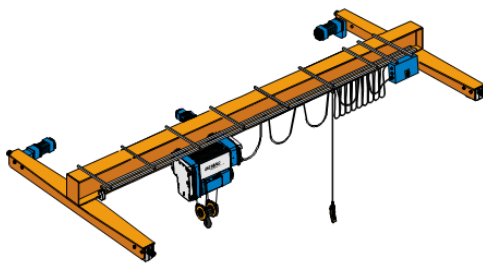


Рис. 59. Схема мостового крану



Рис. 60. Мостовий кран на оперативному складі палива котельні

Подача палива в котел, незалежно від її виду, управляється відповідно до вимоги теплової потужності котла. Такої зміни потужності можна досягти завдяки автоматизованій зміні числа обертів в електричних приводах на транспортерах, дозаторах та інших пристроях. Для цього електроприводи оснащені перетворювачем частоти обертання.

Теплогенеруюча установка

Котел складається з напірної частини, топки та камери догорання. Напірна частина відокремлює простір продуктів згоряння і одночасно служить в якості теплообмінної поверхні для нагріву теплоносія.



Рис. 61. Котел TENZA

Топка і камера догорання спроектовані як двостінні камери з водою в просторі між стінами (двутельне виконання). Конвективна поверхня теплообмінника виконана як водотрубний теплообмінник: вода охолоджує продукти згоряння, що виходять з камери догорання до потрібної температури.

Котел дозволяє здійснювати швидкий пуск з холодного стану без небезпеки пошкодження і будь-яких наслідків, що скорочують термін його служби. Надійно працює в режимах швидкого скидання навантаження і повної зупинки без можливого перегріву.

Котел серії ST, має ряд переваг:

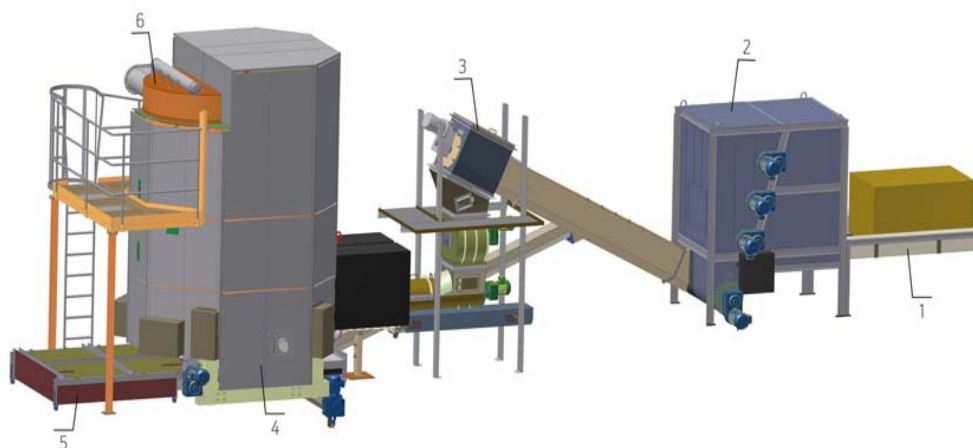
- мінімізовані матеріали, що піддаються швидкому зносу;
- простота заміни та ремонту котельної установки;
- широкий діапазон регулювання робочої теплової потужності котла.

Компанія TENZA гарантує наступні технічні показники, які має вся лінійка котельного обладнання.

Таблиця 23

Характеристики котлів «TENZA»

Тип котлів		ST 400	ST 630	ST 1000	ST 1600	ST 2500	ST 4000	ST 5000
Номінальна теплова потужність	кВт	400	630	1,000	1,600	2,500	4,000	5,000
Діапазон регулювання	%	30-100	30-100	30-100	30-100	30-100	30-100	30-100
ККД	%	86	86	86	86	86	86	86
Робочий тиск	МПа	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
Робоча температура	°C	90-110	90-110	90-110	90-110	90-110	90-110	90-110
Споживання палива	кг/год	115	180	285	456	713	1,143	1,430
Мінімальна температура зворотної води	°C	60	60	60	60	60	60	60



- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Конвеєрна лінія для автоматичної подачі тюкованої соломи | 4. Котел |
| 2. Різка тюкованої соломи | 5. Видалення золи з котла |
| 3. Шнекова подача палива | 6. Видалення продуктів спалювання |

Рис. 62. Схема котла TENZA

Видалення золи та очищення продуктів спалювання

Система золовидалення складається з системи вигрібання золи з нижньої частини камери згоряння з подальшим шнековим транспортуванням. Цей шнековий транспортер одночасно забирає також золу із очисної установки димових газів, обидві зольні фракції автоматично відводяться в зольний герметичний контейнер.



Рис. 63. Видалення золи до герметичного контейнеру



Рис. 64. Мультициклонний фільтр для очистки димових газів

Продукти згоряння відводяться через димосос, яким керує перетворювач частоти. Зміна робочих параметрів димососа автоматично пристосовується залежно від потужності котла. Очищення продуктів згоряння забезпечує мультициклон, розміщений в каналах видалення продуктів згоряння. Мультициклон для очистки димових газів може бути доповнений додатковим ступенем очищення, наприклад на основі текстильних або електростатичних фільтрацій.

5.6. Висновок

Компанія TENZA пропонує якісне чеське обладнання та технологію отримання теплової енергії із соломи злакових культур. Компанія виготовляє все необхідне обладнання для котельні на соломі та пропонує декілька технологій та обладнання для подачі соломи в котел.

В рамках реалізації завдання Проекту МАДЕМ стосовно виробництва теплової енергії з біомаси з компанією TENZA ведуться переговори щодо надання комерційної пропозиції на котельне устаткування.

5.7. TTS energo

Система подачі палива

Мостовим краном подаються тюки соломи на лінію подачі палива. Такий підхід дозволяє мінімізувати необхідну площу складу.



Рис. 65. Мостовий кран



Рис. 66. Мостовий кран та лінія подачі тюкованої соломи

З конвеєрної лінії тюки соломи подаються на дозаторний механізм, який спеціальним механізмом ріже вертикально розміщені тюки і гідравлічним пресом подає солому в топку котла, де відбувається її горіння. Різка тюка соломи і дозаторний механізм має мінімальні енергетичні затрати і не потребує попередньої обробки тюка соломи.



Рис. 67. Завантаження тюка соломи в дозаторний механізм

Теплогенеруюча установка

Котел VESKO – S виконаний як самонесуча зварна коробчата конструкція. У нижній частині котла знаходиться топка з рухомою колосниковою решіткою, стіни

топки охолоджуються водою. Колосникова решітка охолоджується за допомогою подачі повітря для спалювання. Продукти згоряння надходять у першу частину конвективного теплообмінника, а далі - в окремий водяний теплообмінник.

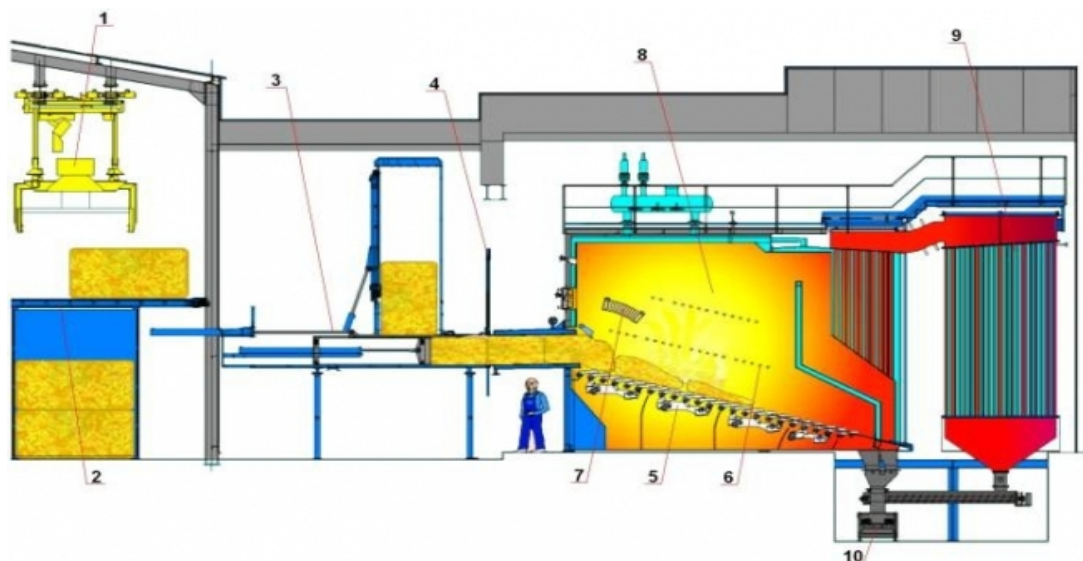


Рис. 68. Котел VESKO – S



Рис. 69. Дозатор палива

Конвеєрна лінія подачі палива повинна обов'язково знаходитись поруч з котлом, що диктує певні конструктивні вимоги до розміщення котельного устаткування. Компенсується цей недолік тим, що така технологія потребує мінімальних експлуатаційних затрат на обробку і транспортування тюкованої соломи.



- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1. Подача палива | 6. Подача повітря для спалювання |
| 2. Конвеєр соломи | 7. Звід запалювання |
| 3. Стригального механізм | 8. Камера спалювання |
| 4. Хвіртка | 9. Ізольований теплообмінник |
| 5. Розсувна решітка | 10. Конвеєр золи |

Рис. 70. Схема котельні на соломі компанії «TTS»

Таблиця 24

Технічні характеристики котла VESKO – S

Показник	Розмірність	Величина
Розрахункова температура теплоносія	°C	110
Розрахунковий тиск	атм	6
ККД котла	%	88
Максимальна температура вихідної води	°C	110
Мінімальна температура зворотної води	°C	$t \geq 75$
Температура відхідних газів	°C	150-170
Паливо для котла	солома злакових культур	
Форма палива	солома у вигляді тюків	

Видалення золи та очищення продуктів спалювання

Видалення золи з котельного агрегату проводиться в автоматичному режимі за допомогою шнека, який транспортує золу до герметичного контейнеру.

Очищення продуктів згоряння від твердих часток здійснюється за допомогою підключених мультициклонів.



Рис. 71. Видалення золи до герметичного контейнеру



Рис. 72. Мультициклонний фільтр для очистки димових газів

5.8. Висновок

Компанія «TTS» пропонує чеську технологію і повний спектр обладнання для організації виробництва теплової енергії з тюкованої соломи. Технічні рішення компанії базуються на мінімізації експлуатаційних затрат на котельні. Варто зазначити, що котли VESKO – S компанії «TTS», вже експлуатується в Україні в місті Нікополь. В рамках реалізації завдання Проекту МАДЕМ щодо виробництва теплової енергії з біомаси отримано комерційну пропозицію від компанії «TTS» (Додаток 2) на котельне устаткування для спалювання тюкованої соломи номінальною тепловою потужністю 1,5 МВт.

5.9. Компанії-потенційні учасники реалізації пілотного проекту в рамках Проекту МАДЕМ

В рамках виконання завдання щодо встановлення котла, який працюватиме на місцевій біомасі в рамках виконання Проекту МАДЕМ консультанти ведуть пошук компаній, які пропонують сучасну технологію та обладнання для отримання теплової енергії з твердого біопалива. В ході роботи було визначено основні потенційні

компанії, які можуть прийняти участь у реалізації пілотного проекту в рамках виконання Проекту МАДЕМ. З кожною компанією ведуться переговори щодо надання комерційної пропозиції та загальних даних по запропонованій технології та обладнанню для котельні на твердій біомасі.

На запит вже відгукнулись провідні виробники, які надали комерційну пропозицію і короткий опис технології отримання теплової енергії із тюкованої соломи. На даний момент переговори продовжуються і список потенційних учасників буде розширюватись. Комерційні пропозиції від потенційних учасників реалізації пілотного проекту подані у Додатку 2.

Таблиця 24

Загальні характеристики котлів

Виробник	Країна виробництва	Постачальник в Україні	Марка котла	Оптимальна кількість котлів для забезпечення потужності котельні 1 МВт	Запас по потужності, кВт	Вид палива	Максимальна вологість палива, %
Step TRUTNOV	Чехія	«East Engineering Group» (EEG)	Step KS	1 котел 1000 кВт 2 котли по 600 кВт	0 кВт 200 кВт	Солом'яні тюки	20
Hurst Boiler & Welding Co., Inc.	США	«New Energy Industries» (NEI)	1) Hurst xxx HP	1 котел 1226 кВт 2 котли по 640 кВт	226 кВт 280 кВт	Подрібнена солома	40
COOO «КОМКОНТ»	Білорусія	-	CH COMPACT	1 котел 900 кВт		Подрібнена солома	20
Південьтеплоенергомонтаж (ЮТЕМ)	Україна	БАТ «Південьтеплоенергомонтаж» (ЮТЕМ)	RAU	2 котли по 600 кВт 1 котел 860 кВт + 1 котел 150 кВт 1 котел 860 кВт + 1 котел 250 кВт	200 кВт 10 кВт 110 кВт	Солом'яні тюки	20
Hamech Sp z o.o.	Польща	-	KWH	1 котел 1000 кВт 2 котли по 600 кВт	0 кВт 200 кВт	Подрібнена солома	20
LIN-KA Maskinfabrik A/S	Данія	ГК «Енерджі-Едвайс»	Shredder, Maxi 070	1 Котел 1000 уВт	0 кВт	Подрібнена солома	20
Heiztechnik	Польща	ТОВ «Heiztechnik»	PLUS AGRO B	3 котла по 300 кВт	200 кВт	Солом'яні тюки	20
Verner a.s.	Чехія	ТОВ «КАФ Лтд»	GOLEM 1800	1 котел 1000 кВт	0 кВт	Подрібнена солома	35
Армез	Росія	-	TTC	2 котла по 600 кВт	200 кВт	Солом'яні тюки	20
BGP Engineers	Голландія	BGP Engineers	-	1 котел 750 кВт 2 котли 1500 кВт	-250 кВт 500 кВт	Подрібнена солома	24
Котлозавод «Кріпер»	Україна	ТОВ «Котлозавод «Кріпер»	КВм-1,00	1 котел 1000 кВт	0 кВт	Подрібнена солома	20
MetalErg Sp z o.o. SKA	Польща	ТОВ «Віатера»		2 котла 500 кВт	0	Солом'яні тюки	15
TTS boilers	Чехія	ГК "АТТ"		1 котел 1500 кВт	500 кВт	Подрібнена солома	15
Uniconfort	Італія	ТОВ ВП «Екотерм»		1 котел 1620 кВт	620 кВт	Подрібнена солома	20
AB Umea	Литва	ТОВ «Грандметіз»		1 котел 600 кВт	-400 кВт	Солом'яні тюки	15
Weiss	Німеччина			1 котел 3000 кВт	2000 кВт	Солом'яні тюки	15
Kara	Голландія	NUSECO	CE90DSV	1 котел 940 кВт	0	Подрібнена солома	20

Таблиця 25

Технічні характеристики котлів

Виробник	Потужність, кВт	Кількість котлів	ККД, %	Вартість (загальна) котла(ів), Є	Вартість котла, приведена на 1 кВт теплової потужності Є/кВт/час	Фракція соломи (габарит тюка)
Step TRUTNOV	1000	1	88	161 200	161	Тюк/подр. сол.
Hurst Boiler & Welding Co., Inc.	1226	1	86	186 600	152	Подр. сол-ма
COOO «КОМКОНТ»	900	1	83	130 000	145	
ЮТЕМ	1110	2	82	89 190	80	Тюк круглий Ø до 2 м. Тюк прямокутний 2,4x1,2x1,3 м
Hamech Sp z o.o.	1000	1	85	28 610	29	Подр. сол-ма
LIN-KA Maskinfabrik A/S	1000	1	85	215 000	215	Тюк/подр. сол.
Heiztechnik	1200	4	82	71 030	59	Тюк круглий Ø 1,2 м, довжина 1,2 м
Verner a.s.	1000	1	84	157 475	157	Подр. солома
Армез	1200	2	83	62 700	52	Тюк круглий Ø 1,8 м 1,6x1,2x1,3 м
BGP Engineers	1500	2	82	210 000	140	Тюк/подр. сол.
Котлозавод «Кріп»	1000	1	85	88 495	88	Подр. сол-ма
MetalErg Sp z o.o. SKA	1000	2	82	94 000	94	Тюк круглий та прямокутний
TTS boilers	1500	1	87	376 350	250	Подр. сол-ма
Uniconfort	1640	1	86	120 780	73	Подр. сол-ма
AB Umega	600	1	87	436 752	727	Тюк круглий та прямокутний
Weiss	3000	1		780500	260	Тюк прямокутний 2,4x1,2x1,3 м
NUSECO	940	1	91	132 300	140	Подр. сол-ма

На підставі аналізу пропозицій вітчизняних та закордонних виробників (постачальників) автоматизованого котельного обладнання виявлено два основні способи організації подачі палива та обслуговування біокотельні:

1. Перший спосіб: котли, що працюють на подрібненій соломі та укомплектовані комплексом підготовки тюків до спалювання (подрібнення, подача).
2. Другий спосіб: котли, що працюють на подрібненій соломі та потребують передбачити окрему систему підготовки палива (подрібнення, подача).

Для подачі тюків в котельню необхідно передбачити наявність телескопічного або фронтального навантажувача. Котельня на базі котлів для спалювання подрібненої соломи в порівнянні з існуючою газовою котельною потребує збільшення площі котельного залу для встановлення конвеєрної лінії з метою автоматизованої подачі тюкованої соломи.

При використанні котлів Hurst, Комконт, Lin-Ка процес завантаження тюків в подрібнювач відбувається автоматично, оскільки вони мають високий рівень автоматизації в порівнянні з котлами інших наведених виробників.

При використанні котлів з автоматизованою подачею палива (подрібнена солома) треба враховувати додаткові експлуатаційні витрати на споживання електричної енергії:

- Подрібнювача тюків;
- Конвеєра подачі тюків до подрібнювача.

У цьому звіті визначена найбільш допустима вартість пілотної біокотельні, виходячи з оснащення її найбільш дорогим обладнанням.

Таблиця 26

Вартість котельні «під-ключ»

Біокотел Step KS 1000 кВт (паливо – тюкована солома)		
Найменування	Кількість, шт.	Сума, євро
Розробка проектно-кошторисної документації, ОВНС	-	14 000
Склад тюкованої соломи	500 м ²	10 000
Реконструкція котельного залу	-	30 000
Телескопічний навантажувач	-	70 000
Конвеєрна лінія для подачі тюків	-	48 800
Система різки тюків соломи перед подачею в котел	-	78 000
Котел Step KS 1000 кВт	1	161 200
Допоміжне обладнання, трубопроводи, арматура	-	10 000
Димоходи	10 м	24360
Система золовидалення	-	13 760
Система управління, КПП і А	-	35 000
Монтажні роботи	-	30 000
Пуско-налагоджувальні роботи	-	10 000
Транспортні витрати	-	1 000
Всього, євро	-	522 360

Розрахунок капітальних витрат на реконструкцію котельні тепловою потужністю 1 МВт (табл. 26) виконувався на базі котельного обладнання компанії Step TRUTNOV. Ціна на котельне обладнання даного виробника є однією з найвищих, однак рівень автоматизації, якість виготовлення та надійність в експлуатації

виправдовує вибір даного варіанту. Наведений кошторис має максимальну граничну вартість та враховує використання допоміжного обладнання від виробника котлів - компанії Step TRUTNOV. При використанні допоміжного обладнання вітчизняного виробництва кошторис на реконструкцію може зменшитися до 15% в частині вартості допоміжного обладнання.

Для остаточного визначення компоновки пілотної біокотельні теплогенеруючим та допоміжним обладнанням необхідно виконати в розділі проектної документації «Техніко-економічне обґрунтування».

6. Сертифікація обладнання для пілотної біокотельні

Важливим фактором підтвердження достатньо високої якості продукції є документ, який засвідчує відповідність продукції заданим вимогам, які встановлені законодавством України. Нині правові та організаційні засади підтвердження відповідності продукції в Україні регламентує Закон України «Про підтвердження відповідності».

Відповідно до цього Закону підтвердження відповідності – видача документа (декларація про відповідність (Додаток 3) або сертифікат відповідності (Додаток 4) на основі рішення, яке приймається після проведення відповідних (необхідних) процедур оцінки відповідності, що довели виконання встановлених вимог.

Процедура підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері для окремих видів продукції, яка може становити небезпеку для життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, запроваджується технічними регламентами.

Із введенням в дію технічних регламентів центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері оцінки відповідності, офіційно публікує перелік національних стандартів, добровільне застосування яких може сприйматись як доказ відповідності продукції вимогам технічних регламентів. Виробник чи постачальник також має право підтвердити відповідність продукції вимогам технічних регламентів іншими, ніж відповідність стандартам, шляхами, передбаченими цими регламентами.

Процедура підтвердження відповідності в законодавчо регульованій сфері є обов'язковою для виробника, постачальника чи уповноваженого органу із сертифікації перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, визначається Наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики №28 від 1 лютого 2005 р. «Про затвердження Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні». Котли у цьому переліку відсутні. Таким чином, підтвердження відповідності якості котлів в Україні здійснюється на добровільних засадах.

Разом із цим відповідно до Наказу Державного комітету України по нагляду за охороною праці № 125 від 23.07.96р. «Про затвердження «Правил будови та безпечної експлуатації парових котлів, що працюють під тиском не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів та водопідігрівачів з температурою води не вище 115 град. С» (НПАОП 0.00-1.26-96) відповідність котлів вимогам НД підтверджується виготовлювачем (постачальником) устаткуванням сертифікатом відповідності, виданим сертифікаційним центром України. Копія сертифіката відповідності додається до паспорта котла. Відповідно до п. 1.4 відступу від цих Правил можуть бути допущені у винятковому випадку з дозволу Держнаглядохоронпраці України. Для отримання дозволу власнику котла необхідно подати Держнаглядохоронпраці України відповідні обґрунтування або висновок спеціалізованої організації з питань котлобудування. У разі відступу від вимог до конструкції чи виготовлення котлів повинен бути доданий висновок головної організації. Список головних організацій наведено в додатку №1 (Додаток 5). Копія дозволу на відступ від Правил додається до паспорта котла.

Вимоги до котлів, придбання яких здійснюється за кордоном, регламентуються п. 4.1.1.

4.1.1.1. Котли та їх елементи, придбання яких здійснюється за кордоном, повинні задовольняти вимогам цих Правил. Організація-замовник до укладання контракту на поставку із закордону повинна отримати сертифікат відповідності даного устаткування цим Правилам від сертифікаційного центру України.

Можливі відхилення від Правил повинні бути узгоджені з Держнаглядом України до укладання контракту. Копія узгодження додається до паспорта котла, водопідігрівача.

4.1.1.2. Розрахунки на міцність котлів та їх елементів повинні виконуватись згідно з нормами, узгодженими з Держнаглядом України, за винятком випадків, для яких спеціалізованою науково-дослідною або експертною організацією буде підтверджено, що розрахунки, виконані за методикою, прийнятою постачальником, задовольняють указаним нормам.

Відповідність матеріалів іноземних марок вимогам даних Правил або допустимість їх використання в кожному конкретному випадку повинна бути підтверджена спеціалізованою науково-дослідною або експертною організацією. Копії зазначених документів необхідно додавати до паспорта котла.

4.1.1.3. Відповідність проектів котельних, конструкцій котлів, розроблених інофірмами, вимогам НД має бути підтверджена висновками експертно-технічного центру Держнаглядом України.

4.1.1.4. Паспорт котла повинен бути перекладений на українську або на іншу мову за вимогою замовника і складений згідно з Додатком № 2, 3.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України №808 від 28.08.2013р. «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» у сфері теплової енергетики устаткування для виробництва електроенергії, пари і гарячої води тепловою потужністю 200 кВт і більше з використанням органічного палива підлягає проходженню екологічної експертизи відповідно до Закону України «Про екологічну експертизу».

Відповідно до п. 5.5.1 «Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж», затверджених Наказом Міністерства палива та енергетики України №71 від 14.02.2007р. усі теплові установки та мережі, інше устаткування теплового господарства суб'єкта господарювання має бути забезпечено комплектом документації, до складу якого входять:

- проект теплопостачання (проект на теплову мережу, обладнання теплового пункту, внутрішню систему, встановлення вузла обліку теплової енергії);
- виконавча документація на теплопостачання;
- паспорти встановленої форми з протоколами і актами випробувань, оглядів і ремонтів, приймання в експлуатацію;
- робочі креслення устаткування;
- сертифікати, свідоцтва про якість виготовлення і монтажу;
- виконавчі схеми усіх трубопроводів з нумерацією арматури і розміщенням ЗВТ із зазначенням діаметрів труб, розміщенням опор, компенсаторів, спускових і дренажних пристроїв;
- інструкції з експлуатації, ліквідації аварій, ремонту, пожежної безпеки і охорони праці;

- плани локалізації та ліквідації аварій;
- планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій.

Вимоги до приймання в експлуатацію устаткування та споруд вказані у п. 5.8 цих Правил.

5.8.1. Повністю завершені будівництвом модернізовані теплові установки та теплові мережі, а також залежно від складності об'єкта - їхні черги і пускові комплекси приймаються в експлуатацію відповідно до законодавства.

На закінченому будівництвом об'єкті мають бути виконані всі передбачені проектною документацією та державними стандартами, державними будівельними нормами і правилами роботи, а також змонтоване і випробуване обладнання.

5.8.2. Приймання в експлуатацію закінчених будівництвом теплових установок та мереж здійснюється на підставі свідоцтва про відповідність збудованих теплових установок та мереж проектній документації, вимогам державних стандартів, державних будівельних норм і правил.

Експлуатація теплових установок та мереж, що не відповідають проектній документації, державним будівельним нормам, державним стандартам і правилам, забороняється.

5.8.3. Усі теплові установки та мережі, що приймаються в експлуатацію, повинні відповідати вимогам цих Правил, інших чинних НД та забезпечуватися проектною документацією, узгодженою в установленому порядку, та приймально-здавальною документацією.

5.8.4. Теплові установки та теплові мережі, виконані без проекту або поза проектом і з порушенням чинних НД, до експлуатації не допускаються.

Відповідно до додатку 3 Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №1107 від 26 жовтня 2011р., у перелік машин і механізмів, устаткування підвищеної небезпеки входять парові і водогрійні котли теплопродуктивністю понад 0,1 МВт.

Цей Порядок визначає процедуру видачі або відмови у видачі, переоформлення, видачі дублікатів, анулювання Держгірпромнаглядом та його територіальними органами дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.

Дозвіл на експлуатацію (застосування) водогрійних котлів теплопродуктивністю понад 100 кВт видається територіальним органом Держгірпромнагляду. Дозвіл на застосування машин, механізмів та устаткування підвищеної небезпеки є безстроковим.

З огляду на те, що котли Проекту МАДЕМ працюють на твердому біопаливі, вони не підпадають під чинний Технічний регламент водогрійних котлів, що працюють на рідкому чи газоподібному паливі. Поруч із цим, відповідно до «Переліку товарів, які під час переміщення через митний кордон України підлягають оцінці відповідності згідно з вимогами технічних регламентів» Додатку 12 до Постанови Кабінету Міністрів України від 21.05.2012р. №436, перелік продукції, що підлягає оцінці відповідності вимогам «Технічного регламенту безпеки машин та устаткування», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.10.2010р. №933, включає електромеханічне устаткування парових і водяних котлів документами, які підтверджують дотримання встановлених обмежень є Декларація відповідності машини вимогам та Технічний регламент безпеки машин та устаткування код товару згідно з УКТЗЕД 8402, 8403, 8404100010 та 8404100090.

Процедура оцінки відповідності з боку органу з оцінки відповідності завершується видачею сертифікатів, протоколів випробувань, а також інших документів, що становлять доказову базу відповідності продукції вимогам технічних регламентів.

Форма сертифіката регламентується Наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 19.04.2011р. №155, вимоги якого обов'язкові для всіх призначених органів з оцінки відповідності.

Після виконання процедур оцінки відповідності заявник, маючи доказову базу відповідності продукції вимогам технічних регламентів, становить декларацію про відповідність та наносить на продукцію національний знак відповідності (рис. 73). Декларація про відповідність (Додаток 3) в даний час є головним документом, що супроводжує товар.

Доказову базу відповідності продукції вимогам технічних регламентів складають такі документи:

- загальний опис виробу;
- опис конструкції, креслення, схеми;
- опис і пояснення до креслень, схем, що стосуються функціонування приладу;
- перелік національних стандартів, які в разі застосування є доказом відповідності приладу вимогам цього Технічного регламенту;
- відомості про результати проектних розрахунків, випробувань;
- звіт про випробування приладу;
- інструкцію з монтажу, інструкцію з експлуатації та технічного обслуговування;
- сертифікат відповідності типу та протоколи випробувань, на підставі яких був оформлений сертифікат. Випробування повинні бути проведені в акредитованій Національним агентством з акредитації України випробувальній лабораторії.
- сертифікати або звіти, що підтверджують проведення органом з оцінки відповідності процедур по оцінці відповідно до модулями С, D , E , F , що дає право складання декларації ;
- копію декларації про відповідність.

Виробники або постачальники продукції зобов'язані зберігати документи, що становлять доказову базу відповідності продукції вимогам технічних регламентів протягом усього часу виробництва або реалізації продукції, а також через 10 років після виробництва останнього зразка оціненого виробу , і пред'являти її для перевірок у встановлених законодавством випадках.

При купівлі котла необхідно зажадати від виробника або продавця копії документів, що становлять доказову базу, на випадок перевірок при монтажі та пуску в експлуатацію.

Із переліку органів з сертифікації продукції, акредитованих на відповідність вимогам ДСТУ EN 45011-2001 Національного агентства з акредитації України станом на 30.12.2013р.

(режим доступу:

http://naau.org.ua/ua/akreditovani_oov/organi_z_sertifikacii_produkci/storinka_1.html), встановлено, що в Україні сертифікацією котлів на твердому біопаливі займаються організації наведені у табл. 27.

Таблиця 27

Перелік органів з сертифікації котлів

№	Назва	Адреса	Телефон
1	Державне госпрозрахункове підприємство «Сертифікаційний випробувальний центр опалювального обладнання» Міністерства промислової політики України (ДГП СВЦОО)	Юридична адреса: 03110, м. Київ, вул. Механізаторів, 9; фактична адреса: 03045, м. Київ, вул. Плещєєва, 10	(044) 259-46-24, 360-61-79 (відділ сертифікації) 360-61-80
2	ТОВ «ЄВРО-ТИСК» (ЦДС «ЄВРО-ТИСК»)	61057, м. Харків, вул. Пушкінська, 32 корпус 3	(057) 706-46-30, 758-13-71
3	Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче об'єднання «Донтехсерт»	83017, м. Донецьк, б. Шевченка, 31	(062) 345-08-57
4	Орган з сертифікації та оцінки відповідності ТОВ «ПРОМТЕСТ»	61023, м. Харків, вул. Весніна, 5, оф.309	(057) 704-34-03, 704-04-02

З переліку випробувальних лабораторій, акредитованих на відповідність вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025 Національного агентства з акредитації України станом на 30.12.2013р. (режим доступу: http://naau.org.ua/ua/akreditovani_oov/viprobuvalni_laboratorii/storinka_1.html), визначені назви центрів випробування котлів на твердому біопаливі, які наведені у табл. 28.

Таблиця 28

Перелік центрів випробування котлів

№ П/П	Назва	Адреса	Телефон
1	Випробувальний центр «НікоСЕПРО» ВАТ «Миколаївський експертно-технічний центр»	54055, м. Миколаїв, вул.Севастопольська, 67	(0512) 47-90-80
2	Випробувальна лабораторія Державного підприємства «Сумський експертно-технічний центр Держгірпромнагляду України»	40002, м. Суми, вул. Перемоги, 1	(0542) 34-29-24, 61-14-51
3	Випробувальна лабораторія Товариства з обмеженою відповідальністю «Науково-технічне підприємство «Котлоенергопром»	61145, м. Київ, вул. Космічна, 21А	(057) 701-13-78, 332-10-91
4	Випробувальний центр «Агрегат» Публічного акціонерного товариства «РОСС»	61017, м. Харків, вул. Котлова, 129	(057) 751-93-87
5	Випробувальна лабораторія Товариства з обмеженою відповідальністю «НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО «УКРТЕХЕКСПЕРТ»	83017, м. Донецьк, бул. Шевченко, 31	
6	Товариство з обмеженою відповідальністю «ВЛ ТИСК-ТЕСТ»	61057, м. Харків, вул. Пушкінська, 32	(057) 757-81-60
7	Випробувальна лабораторія технічної діагностики і неруйнівного контролю Державного підприємства «Рівненський експертно-технічний центр Держгірпромнагляду України»	33028, м. Рівне, вул. Лермонтова, 7	(0362) 26-58-90
8	Випробувальний центр Державного госпрозрахункового підприємства Сертифікаційний випробувальний центр опалювального обладнання (ДГП СВЦОО)	03045, м. Київ, вул. Механізаторів, 9	(044) 360-80-98, 360-61-78, 360-61-80

Висновки

Виробники та імпортери котлів на біопаливі підлягають оцінці відповідності продукції згідно з вимогами технічних регламентів та можуть проходити добровільну сертифікацію у системі УкрСЕПРО. Ця система взаємодіє на основі угод із системами перевірки безпеки, охорони навколишнього природного середовища та іншими, що функціонують в Україні під керівництвом уповноваженого урядом органів. Наявність сертифіката відповідності та/або декларації про відповідність, висновків (Додаток 6),

протоколів і актів випробувань котла спрощує процедуру погодження проектної документації та отримання необхідних дозволів.

Сертифікація біокотлів Державним госпрозрахунковим підприємством «Сертифікаційний випробувальний центр опалювального обладнання» (ДГП СВЦОО), є найбільш бажаною для користувачів вказаного обладнання. Основною функцією ДГП СВЦОО як органу із сертифікації продукції є проведення комплексу робіт із сертифікації продукції і видача сертифікатів відповідності. ДГП СВЦОО акредитований у відповідності до вимог ДСТУ ISO 17025 (атестат акредитації № 2Н122 від 16.07.10 р.), проводить сертифікаційні, приймальні, періодичні, визначальні, типові, кваліфікаційні випробування опалювального та іншого обладнання вітчизняного та іноземного виробництва.

ДГП СВЦОО призначений органом з оцінки відповідності продукції (свідоцтво № UA.TR.012) по вимогам технічних регламентів:

- безпеки низьковольтного електричного обладнання;
- безпеки обладнання, що працює під тиском;
- з енергетичного маркування електрообладнання побутового призначення;
- безпеки машин та устаткування;
- обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні;

Вартість усіх робіт з сертифікації продукції в Системі УкрСЕПРО оплачується заявником на договірних умовах і для сертифікації біокотла може складати приблизно 15 000грн.

Схема (модель) сертифікації пред'явленої продукції визначається органом з сертифікації за узгодженням з заявником на початку робіт з сертифікації. Вибір схеми (моделі) залежить від виду продукції, її кількості, стану виробництва та інших вихідних даних.

За позитивних результатів випробувань, в акредитований у Системі УкрСЕПРО випробувальній лабораторії, можуть видаватися такі види сертифікатів:

- сертифікат на одиничний виріб;
- сертифікат на партію продукції (на підставі позитивних результатів випробувань зразків продукції (виробів), відібраних від партії в порядку і кількості, визначеними органом з сертифікації);
- сертифікат на продукцію, яка виготовляється серійно протягом встановленого терміну (видається органом з сертифікації і включає обстеження виробництва або атестацію виробництва або сертифікацію системи якості).

Схема сертифікації продукції, що випускається серійно. Термін дії сертифіката відповідності:

- сертифікація продукції за схемою з аналізом документації, представленої заявником (без обстеження виробництва) до 1 року;
- сертифікація продукції за схемою з обстеженням виробництва до 2 років;
- сертифікація продукції за схемою з атестацією виробництва до 3 років;

- сертифікація продукції за схемою з сертифікацією системи управління якістю виробництва до 5 років.

При сертифікації котла також необхідно буде провести випробування механічних пристроїв подачі палива для твердопаливних котлів у складі котла.

Котли, що працюють на твердому паливі, з механічними пристроями подачі палива входять в сферу дії “Технічного регламенту безпеки машин”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2013 р. № 62. Необхідність відповідності вимогам зазначеного регламенту автоматично, робить необхідним ще перевірку на відповідність “Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 жовтня 2009 р. № 1149 та “Технічного регламенту безпеки обладнання, що працює під тиском” затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2011 р. № 35.

Відповідність продукції буде підтверджено:

- Сертифікатом відповідності вимогам Технічних регламентів.
- Декларацією виробника (постачальника) про відповідність вимогам всіх Технічних регламентів, в сферу дії яких потрапляє продукція.
- Обов'язковим маркуванням національним знаком відповідності вимогам Технічних регламентів, прийнятих для обов'язкового застосування.

Процедура оцінки відповідності з боку органу з оцінки відповідності завершується видачею сертифіката відповідності, протоколів випробувань, а також інших документів, що становлять доказову базу відповідності продукції вимогам технічних регламентів.

Після виконання процедур оцінки відповідності заявник, маючи доказову базу відповідності продукції вимогам технічних регламентів, складає декларацію про відповідність та наносить на продукцію національний знак відповідності.

Строк проведення випробувань, буде складати приблизно два тижні.

В результаті виконання робіт будуть оформлені наступні документи:

- Сертифікат відповідності технічним регламентам, в сферу дії яких потрапляє продукція.
- Протоколи сертифікаційних випробувань.

Для оцінки відповідності партії котлів необхідні наступні документи:

- Копію інвойсу або контракту на поставку
- Інформацію про продукцію - керівництво з експлуатації (обов'язково), технічні дані, описи, креслення, каталоги (те, що є), зразки маркування (фото).

Першим кроком буде оформлення рішення для митниці. Потім встановлюється котел на місці його експлуатації, після чого спеціалісти проводять випробування оформляють протоколи та на їх підставі сертифікат, а після того декларацію.

При реконструкції з технічним переоснащенням котельні потужністю понад 100 кВт необхідно замовити проект в проектній організації, яка має необхідні дозволи. Котел вітчизняного виробництва може виготовлятися відповідно до технічних умов, що підтверджено сертифікатом відповідності (Додаток 4). Технічні умови мають бути погоджені із Державною санітарно-епідеміологічною станцією, Головним управлінням МНС України в області, Держуправлінням охорони навколишнього

природного середовища в області, територіальним органом Держгірпромнагляду. Також виробник (постачальник) котла повинен надати Протокол випробувань котла акредитованою випробувальною лабораторією. Наявність вищезазначених документів спростить процедуру погодження проекту реконструкції з технічним переоснащенням котельні та отримання дозволу на експлуатацію водогрійного котла Проекту МАДЕМ.

7. Висновок

У цьому Звіті розглянуті основні технологічні принципи промислового вироблення теплової енергії з твердого біопалива на прикладі сучасного теплогенеруючого обладнання та допоміжного устаткування. Зазвичай для промислового виробництва теплової енергії з твердого біопалива використовують **автоматизовані теплогенеруючі установки**, які потребують мінімум обслуговуючого персоналу і тривалий час здатні працювати в автономному режимі.

В рамках Звіту проведений аналіз можливої форми соломи злакових культур, яку можливо використовувати на біокотельні в якості біопалива для промислового виробництва теплової енергії. В ході аналізу визначено, що солома злакових культур є найдешевшим видом відновлювального джерела енергії в Миргородському регіоні.

Проаналізована можливість використання соломи як в пелетованому вигляді, так і тюкованому. Розрахунки показали, що виробництво солом'яних пелет та їх використання для потреб комунальної теплоенергетики у Миргородському районі є економічно недоцільним. Розрахункова собівартість вироблених пелет складатиме (без урахування вартості тюкованої соломи) – 39 євро/т. Основною перевагою використання пелет власного виробництва є можливість отримання додаткових доходів від реалізації вироблених пелет «на сторону», оскільки ринкова ціна пелет складає 70 євро/т. Але, для того, аби розрахувати повну собівартість тони пелет, необхідно врахувати вартість тюкованої соломи.

Експертні оцінки виробників солом'яних пелет свідчать про те, що з урахуванням витрат на збирання, тюкування, складування і доставку соломи, такі невеликі лінії з виробництва солом'яних пелет можуть бути економічно нерентабельними. До того ж, продаж солом'яних пелет в рамках Проекту МАДЕМ може розглядатись лише в якості додаткової, а не основної, діяльності.

Варіант реконструкції існуючої газової котельні з переобладнанням її біокотлами на пелетах має деякі переваги у порівнянні з варіантом реконструкції з переобладнанням біокотлами, які використовують в якості палива тюковану або подрібнену солому. По-перше, зменшуються інвестиційні витрати на основне і допоміжне котельне обладнання. По-друге, зменшуються інвестиційні витрати на обладнання оперативного складу (в цьому варіанті його можна замінити на бункер для зберігання пелет).

Однак, ця економія інвестиційних витрат нівелюється витратами, що необхідні для організації пелетного виробництва, і, якщо рахувати витрати інвестицій в цілому, то перший варіант все одно виходить дорожчим.

Крім того, незважаючи на можливе незначне зменшення експлуатаційних витрат на самій біокотельні за рахунок більшого ступеня автоматизації при використанні обладнання на пелетах, вартість однієї тони біопалива для біокотельні (за першим варіантом) зростає на 39 євро (собівартість виробництва пелет).

Таким чином, для промислового виробництва теплової енергії на пілотній біокотельні рекомендується використовувати промислові тюки соломи, як найдешевшу форму найстійкішого місцевого джерела енергії.

Для реалізації пілотного проекту в рамках Проекту МАДЕМ рекомендується використання автоматизованого промислового біокотла, який в якості палива може використовувати тюковану солому злакових культур. З цією метою розроблений аналіз

технологій та котельного устаткування для отримання теплової енергії з тюкованої соломи в автоматичному режимі.

Основні виробники котельного устаткування, призначеного для автоматичного отримання теплової енергії із соломи: LIN-KA; TTS; Tenza; Reka; Verner; Комконт; BGP; Polytechnic; Integra; Step; Пожинка.

Головною відмінністю котельного устаткування, яке пропонують різні виробники, можна назвати: технологію подачі біопалива в котел, від якої залежить конструкція самого біокотла, та необхідність у додатковому устаткуванні.

Зокрема, такі компанії як: TTS; Tenza; Step виготовляють спеціальне котельне устаткування, яке призначене тільки для спалювання тюкованої соломи без її попередньої підготовки, тобто використовують технологію прямого спалювання.

Основні переваги прямого спалювання тюкованої соломи:

- Порівняно **невисока вартість** теплогенеруючого обладнання;
- Відсутня необхідність в додатковому обладнанні для попередньої підготовки тюкованої соломи;
- **Низькі експлуатаційні затрати** на подачу тюків соломи в біокотел.

До недоліків можна віднести:

- Необхідність розміщення лінії подачі тюкованої соломи безпосередньо перед біокотлом;
- Тюки соломи повинні мати певні розміри і вагу і коливатись тільки в межах, вказаних виробником обладнання;
- Спалювати в даних котельних установках можливо тільки тюковану соломку або сіно.

Компанії LIN-KA; Reka; Verner; Комконт; BGP; Integra; Polytechnic; Пожинка виготовляють універсальне котельне устаткування, яке призначене для спалювання різних видів подрібненого твердого біопалива, зокрема, соломи злакових культур. Для спалювання промислових тюків використовуються спеціальні подрібнювачі для підготовки соломи перед подачею в біокотел.

Можливо використовувати промислові тюки як **циліндричної, так і прямокутної форми.**

Зазвичай котельні установки, які спалюють подрібнену соломку, можуть використовувати і **інші види подрібненого біопалива.**

До недоліків можна віднести:

- Необхідність в додатковому устаткуванні для різки і транспортування соломи до біокотла;
- Підвищенні експлуатаційні затрати на підготовку і транспортування біопалива до біокотла.

Згідно з діючими протипожежними вимогами використання різки соломи на біокотельні вимагає дотримання додаткових протипожежних заходів.

Найбільш ефективно і досконало котельне устаткування, з технічної точки зору, пропонує компанія LIN-KA, яка є лідером виробництва котельного устаткування,

призначеного для спалювання соломи. Проте, запропонована вартість на обладнання, яке призначене для організації всього циклу вироблення теплової енергії із тюкованої соломи, доволі висока.

Значно дешевший (в 2 рази), практично аналогічний комплекс котельного устаткування, пропонує компанія «Комконт». Основним недоліком даного виробника є відсутність власної конвеєрної лінії і різки для соломи. Це устаткування необхідно замовляти в інших виробників.

За результатами проведеного аналізу комерційних пропозицій від постачальників твердопаливних котлів визначена найбільша вартість обладнання та робіт, необхідних для створення твердопаливної біокотельні, яка становить 522 тис. євро.

За результатами проведених робіт експертами рекомендується в рамках пілотного Проекту в якості твердого біопалива використовувати тюковану солому з попереднім подрібненням та використання автоматизованих твердопаливних біокотлів, які дозволяють зпалювати подрібнену фракцію твердого біопалива. При остаточному виборі твердопаливного біокотла необхідно надати перевагу котлам, які дозволятимуть зпалювати не тільки солому, а й інші види твердої біомаси.

Наступним етапом реалізації пілотного Проекту є отримання дозволу на будівництво твердопаливної біо-котельні та розробка проектно-кошторисної документації на будівництво.

Для отримання дозволу на будівництво необхідно розробити містобудівельний розрахунок на базі якого отримати містобудівельні умови та обмеження. До містобудівельного розрахунку обов'язково додаються розділи проектно-кошторисної документації:

- ТЕО – техніко-економічне обґрунтування;
- ОВНС – оцінка впливу на навколишнє середовище

Вказані розділи відносяться до обов'язкових розділів проектно-кошторисної документації, розробка яких можлива лише спеціалізованими організаціями, які мають кваліфікований сертифікований персонал з дозволом на виконання проектних робіт.

В рамках реалізації пілотного Проекту МАДЕМ на етапі ТЕО необхідно виконати порівняння котельного обладнання, яке рекомендується для використання в цьому звіті та остаточно визначити виробника твердопаливного котла та допоміжного обладнання для використання в пілоному проекті. При виборі необхідно керуватись оптимальним співвідношенням якості котельного обладнання, капітальними затратами на будівництво біопаливної котельні, а також експлуатаційними затратами, які матимуть місце при використанні тюкованої соломи.

**Додаток 1. Адреси об'єктів, де встановлені та працюють
теплогенератори RAU в Україні**

№ п/п	Назва об'єкту	Замовник, ПБ, адреса	Контактний телефон, e-mail	Кіл-ть	Тип теплогенератора
Вінницька область					
	Цех по виробництву борошна, адмінбудинок.	ТОВ «Рапсодія» 21037, м. Вінниця, вул. Пирогова, 82 Антонік Ігор Петрович - Директор Липовецький район, с. Струтинка.	Тел./факс: +38 (0432) 52-03-57 Моб. +38 (067) 430-79-27	1 компл.	RAU-2-301 (250 кВт)
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Липовецька райдержадміністрація 22500, м. Липовець, вул. Леніна 38 Голова райдержадміністрації (РДА) Балдинюк Василь Михайлович Липовецький район, с. Вахнівка.	Тел.: +38 (04358) 2-33-05 Тел.: +38 (043) 582-13-46 Тел.: +38 (095) 728-50-63 e-mail: rda_lipovec@vin.gov.ua	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Липовецька райдержадміністрація 22500, м. Липовець, вул. Леніна 38 Голова райдержадміністрації (РДА) Балдинюк Василь Михайлович Липовецький район, с. Лукашова.	Тел.: +38 (04358) 2-33-05 Тел.: +38 (043) 58 2-13-46 e-mail: rda_lipovec@vin.gov.ua	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Липовецька райдержадміністрація , 22500, м. Липовець, вул. Леніна 38 Голова райдержадміністрації (РДА) Балдинюк Василь Михайлович Липовецький район, с. Росоша.	Тел.: +38 (04358) 2-33-05 Тел.: +38 (043) 582-13-46 e-mail: rda_lipovec@vin.gov.ua	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Крижопільська райдержадміністрація 24600, смт. Крижопіль, вул. К. Маркса, 61 Голова районної державної адміністрації Григорій Михайлович Тарабанчук Крижопільський район, с. Вільшанка.	Тел.: +38 (04340) 2-14-63 Тел.: +38 (04340) 2-13-35 Тел.: +38 (096) 363-53-22 e-mail: rda_kryzh@vin.gov.ua	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Чечельницька райдержадміністрація 24800, смт. Чечельник, вул. Леніна, 35 Голова районної державної адміністрації Бесіда Ольга Віталіївна Чечельницький район, с. Демівка.	Тел.: +38 (04351) 2-14-63 Тел.: +38 (067) 367-14-21 Тел.: +38 (096) 361-88-06 Тел.: +38 (067) 133-85-60 e-mail: rda_chechelnyk@vin.gov.ua	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)
	ПТУ	Чечельницька райдержадміністрація Голова районної державної адміністрації Бесіда Ольга Віталіївна 24800 смт. Чечельник вул. Леніна 35 Чечельницький район, с. Ольгопіль.	Тел.: +38 (04351) 2-14-63 Тел.: +38 (04351) 2-12-05 e-mail: rda_chechelnyk@vin.gov.ua	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)

№ п/п	Назва об'єкту	Замовник, ПІБ, адреса	Контактний телефон, e-mail	Кіл-ть	Тип теплогенератора
Волинська область					
	Комплекс по відгодівлі птиці «Пан Курчак»	ТзОВ «Агідель» Адамюк Олександр Тихонович – директор Локачинський район, с. Війниця.	Тел.: +38 (0332) 78-72-11 Тел.: +38 (050) 438-16-62	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
	Комплекс по відгодівлі птиці «Пан Курчак»	ТзОВ «Агідель» Адамюк Олександр Тихонович – директор Локачинський район, с. Холопичі.	Тел.: +38 (0332) 78-72-11 Тел.: +38 (050) 839-39-39	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
	Комплекс по відгодівлі птиці «Пан Курчак»	ТзОВ «Агідель» Адамюк Олександр Тихонович – директор Локачинський район, с. Озютічі.	Тел.: +38 (0332) 78-72-11 Тел.: +38 (050) 438-16-62	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
	Комплекс по відгодівлі птиці «Пан Курчак»	ТзОВ «Агідель» Адамюк Олександр Тихонович – директор Локачинський район, с. Озютічі.	Тел.: +38 (0332) 78-72-11 Тел.: +38 (050) 839-39-39	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
Донецька область					
	Загальноосвітня школа, будинок культури, офісні приміщення, житлові будинки	ТОВ «Росія» Єрхов Олександр Анатолійович - директор 85765, Донецька обл., Волноваський р-н, вул. Леніна, 54, с. Златоустівка.	Тел.:+38 (06244) 4-21-24 Тел.:+38 (06244) 9-02-23 Тел.:+38 (06244) 9-03-17 Моб.:+38(050) 328-40-01	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Агроцех №1	Бугаєв Микола Сергійович - директор Іллічівський район, с.Талаковка.	Тел.: +38 (067) 704-29-37	1 компл.	RAU-2-181 (150 кВт)
Житомирська область					
	Продбаза	ТОВ «Ерідон Тех» Житомирський район, с. Глибочиця	Тел.: +38 (050) 353-86-85	1 компл.	RAU-2-301 (250 кВт)
Запорізька область					
	Чкаловська ЗОШ І-ІІІ ст.	Школа І-ІІІ ст. Єремєєва Людмила Вікторівна 72453, вул. Леніна, 74 Приазовський район, с.Чкалово.	Тел.: +38 (061) 33 97-1-47 Тел.: +38 (061) 33 2-33-39	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)

№ п/п	Назва об'єкту	Замовник, ПБ, адреса	Контактний телефон, e-mail	Кіл-ть	Тип теплогенератора
	Полтавський загальноосвітній навчальний заклад І-ІІІ ст.	Полтавська сільська рада Найденко Сергій Олександрович 70240, вул. Свердлова, 44 Гуляйпільський район, с. Полтавка.	Тел.: +38 (067) 614-29-46 Тел.: +38 (067) 619-53-10	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)

Київська область

	Загальноосвітня школа, офісні та житлові приміщення.	ТОВ Агрофірма «ДіМ» Кравченко Олександр Іванович - директор 09130, вул. Польова, 2б, Київська обл., Білоцерківський район, с. Дрозди.	Тел.: +38 (04463) 5-34-26 Тел.: +38 (04463) 2-93-18 Тел.: +38 (04463) 5-39-55	1 компл.	RAU-2-1210 (950 кВт) RAU-2-181 (150 кВт)
	ННЦ «ІМЕСГ».	Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства". 08631, Україна, вул. Вокзальна, 11, Київська обл., Васильківський район, смт. Глеваха.	Тел.: +38 (04571) 31-100 факс. +38 (04571) 32-988 e-mail: nnc-imesg@ukr.net	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Промбаза	ТОВ «Полковничий хутір» Штамм Морітц 09431, Київська обл., Ставищенський район, с. Полковниче.	Тел.: +38 (04463) 3-16-41 Тел.: +38 (04464) 2-22-81	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	«Нива Переяславщини»	СП ТОВ «Нива Переяславщини» Владіміров Сергій Ігорович - директор Згурівський район, с. Жовтневе.	Тел.: +38 (044) 585-27-97 Тел.: +38 (04567) 2-81-92 Тел.: +38 (050) 411-48-85	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
	Тваринницький комплекс	СТОВ «Єдність» Київська область, Володарський район, смт. Володарка.	Тел.: +38 (050) 462-93-35	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)
	Тваринницький комплекс	Київська область, Володарський район, с. Завадівка.	Тел.: +38 (067) 249-72-03	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)

Кіровоградська область

	Школа, адмінкорпус, дитячий садочок	ВАТ «Шарівське» Олександрійський район, с. Шарівка.	Тел.: +38 (067) 521-11-48	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Фермерське господарство	Фермерське господарство Оріхівський район, с. Преображенка.	Тел.: +38 (096) 688-17-51	1 компл.	RAU-2-181 (150 кВт)
	Промбаза	Корпорація «Система ССБ» Вільшанський район, с. Добряна.	Тел.: +38 (066) 583-55-22	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)

№ п/п	Назва об'єкту	Замовник, ПБ, адреса	Контактний телефон, e-mail	Кіл-ть	Тип теплогенератора
Сумська область					
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Сумська обласна державна адміністрація 40030, м. Суми, пл. Незалежності, 2 Заступник голови Деркач Микола Андрійович Великописарівський район, с. Ямне.	Тел.: +38 (0542) 60-77-44 Тел.: +38 (0542) 62-23-13 Тел.: +38 (0542) 63-27-04 e-mail: media@state-gov.sumy.ua	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Сумська обласна державна адміністрація 40030, м. Суми, пл. Незалежності, 2 Заступник голови Деркач Микола Андрійович вул. Леніна, 7, Великописарівський район, смт. Велика Писарівка.	Тел.: +38 (05457) 5-18-60 Тел.: +38 (0542) 60-77-44 Тел.: +38 (0542) 62-23-13 Тел.: +38 (0542) 63-27-04 e-mail: media@state-gov.sumy.ua e-mail: vpsr_r@sm.ukrtel.net	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Обласна спеціалізована клініка	Сумська обласна державна адміністрація Заступник голови Деркач Микола Андрійович 40030, м. Суми, пл. Незалежності, 2 Охтирський район, с. Високе.	Тел.: +38 (0542) 60-77-44 Тел.: +38 (0542) 62-23-13 Тел.: +38 (0542) 63-27-04 e-mail: media@state-gov.sumy.ua	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
	Продбаза	ВАТ «Шосткинський хлібокомбінат» Сумська область, м. Шостка.	Тел.: +38 (050) 327-11-56	1 компл.	RAU-2-600(М) (860 кВт)
Рівненська область					
	Загальноосвітня школа I-III ст.	Млинівська райдержадміністрація 35100, смт. Млинів, вул. Народна, 1 Голова - Кислюк Володимир Олексійович 35115, вул. Шевченка, 13, Млинівський район, с. Уїздці.	Тел.: +38 (03659) 6-45-85 Тел.: +38 (03659) 7-96-42 e-mail: mlun@icc.rv.ua www.rv.gov.ua/sitenew/mlynivsk	1 компл.	RAU-2-331 (300 кВт)
Черкаська область					
	Адмінкорпус	ВАТ «Електромеханічний завод «Магніт» Чернов Сергій Миколайович - директор 19001, вул. Леніна, 161, Черкаська обл., м. Канів.	Тел.: +38 (04736) 3-81-96 Моб: +38 (067) 801-56-47 Тел.: +38 (04736) 3-81-96 Тел.: +38 (04736) 3-86-59	1 компл.	RAU-2-600 (600 кВт)
	Насіннєвий завод	ВАТ «Лебединський насіннєвий завод» Шполянський район, с. Лебедин.	Тел.: +38 (04741) 2-68-34 Моб: +38 (067) 407-01-12	1 компл.	RAU-2-301 (250 кВт)

Додаток 2. Комерційні пропозиції щодо твердопаливних котлів на соломі

Пропозиція від BGP Engineers (Голландія)

1 Технология котельной на соломе, спецификации

1.1 Исходная информация

BGP Engineers получило запрос на предпроектное предложение котельной мощностью 750кВт*ч с использованием соломы. Солома поступает с полей в прессованном/тюкованном виде либо блоками.



Данное предложение включает разработку, инжиниринг, поставку и установку котельной на соломе, изготовленной в соответствии со стандартами Евросоюза.

BGP Engineers получило запрос на разработку подходящего предложения на инжиниринг, строительство и пуско-наладку котельной на тюкованной соломе.

1.2 Анализ BGP Engineers

Согласно типичного качества соломы на Украине мы разработали следующую спецификацию:

	Пункт	Описание
1	Местоположение	г.Миргород, полтавская область, Украина
2	Входящий материал	Солома в тюках, влажность 16-24 %. Диаметр тюков максимум 250 см либо прессованные блоки (80 x40 x40 см либо 250 x80 x120 см)
3	Мощность котла	750 кВт*ч
4	Конфигурация котла	Пластины либо подобный. Полная изоляция (200-400 мм). Высота дымохода мин. 10м. Расширительный бак и накопительный бункер включены. Материал - сталь.
5	Управление котельной	PLC контроль (программируемый логический

Био-котельная на соломе, г.Миргород, Украина, BGP Engineers (зпынна EES-International)

		контроллер) с сенсорным экраном для установки и чтения всех данных включая температуру в верхней, средней и нижней частях котла, % содержание O ₂ и температуру отработанных газов
6	Трубы	Минимум 3х дюймовые
7	Толщина пластин в зоне горения	Минимум 10мм
8	Срок поставки	Лето 2014

1.3 Расчетные данные

Входные данные по соломе

Примечание: детальные данные о количестве и составе доступной соломы пока не были получены. Таким образом BGP Engineers сделало предварительные расчеты исходя из наших проектных усредненных данных по предполагаемым объемам собранной соломы, тюкованной и предварительно подсушенной до влажности 16-24 %.

Местоположение

Полтавская область, Украина.

Строительство

Завод будет построен в соответствии с украинскими строительными стандартами и нормами. Система котельной будет построена на бетонном фундаменте. Котел будет находиться под крышей либо внутри здания.

Примечание: бетонные работы будут осуществлены местным подрядчиком, пока не оговорено другое.

Ограничения по поставке

- Питающий материал (солома) подготовлена и хранится непосредственно возле здания котельной
- Система котельной полная и может работать независимо
- Тепловые трубопроводы и каналы не включены
- Обработка запаха не включена

Технология

Европейская технология BGP Engineers является проверенной и надежной. Стандарты качества в соответствии со стандартами Евросоюза для котельного оборудования.

Наша технология основывается на полуавтоматической загрузочной системе соломы в тюках либо блоках. Таким образом требуется подготовка соломы.

Био-котельная на соломе, г. Миргород, Украина, BGP Engineers (зпынна EES-International)

Качество отходящих газов в соответствии со стандартами ЕС. В случае если украинские стандарты имеют большие ограничения, это будет влиять на КПД котла.

- Высокий КПД
- Высокая устойчивость к внешним влияниям
- Практически не требует обслуживания
- Низкое энергопотребление
- Длительный срок службы

2 Оборудование и работы

2.1 Объем и содержание работ

Следующее оборудование и услуги включены в объем работ:

- 1) Разработка и проектирование котельной установки на соломе
- 2) Оборудование для подготовки и подачи сырья
- 3) Оборудование котла с трубопроводами, инструментами и оборудованием управления и контроля
- 4) Базовые чертежи на проведение строительных работ, включая основание и опорные конструкции
- 4) Управление строительством и координация проекта с заказчиком
- 5) Ввод в эксплуатацию и пуско-наладка термических процессов
- 6) Руководства и документация (Английский/Украинский либо Русский)

2.2 Оборудование и работы

01 Основные чертежи и проектирование

0111 Пакет расчетов процессов с массовым балансом, технологическими диаграммами и операционными параметрами.

0112 Генеральный план завода;

0113 3D проектирование, трубопроводы и каналы;

0115 Строительство и основные технические спецификации (фундаменты, бункер и т.д.)

0116 Спецификации оборудования и инструмента;

0117 Электрические чертежи и программное обеспечение системы управления;

0118 Спецификации для подключения к тепловой сети;

0119 Управление строительством (на месте);

0120 Наблюдение за проектом и учет;

0121 Поездки (национальные/международные);

02 Оборудование котла

0211 Котел на соломе с защитой по EN 303-5 для газифицированного сжигания внутри котла

- Мощность котла 750 кВт
- Тепловая эффективность 82%
- Закрытая система сжигания
- Минимальное давление 2.5 атм
- Камера сгорания 2870 x 1840 x 1560 мм
- Объем воды 2.1 м³
- Горячая вода в системе согласно EN максимум 110°C
- Воздушный вентилятор 5.5 кВт
- Вес котла 12000 кг

0212 Система сенсорного экрана управления котлом

- Управление распределительным щитом

Био-котельная на соломе, г. Миргород, Украина, BGP Engineers (зпынна EES-International)

- Панель управления подготовлена к кабельному подключению, заизолирована, контакты подключены
- Функции управления:
 - Управление заслонкой
 - Работа вентилятора
 - Контроль температуры
 - Главный выключатель
 - Аварийные сигналы
 - Терминал ввода/вывода
 - Температура отходящих газов
 - Температура помещения
 - Контроль кислорода
- поставляется с управляющим экраном
- Класс безопасности IP 54

0213 Кислородный датчик

- Измерение уровня кислорода в отходящих газах
- Размещается в магистральной трубе на выходе котла

0215 Система измерения температуры

- Датчик температуры PT 100
- Тепловой циркуляционный насос DN 80 Grundfoss
- Управление через сенсорный экран

0216 Расширительный сосуд

- 6 атм
- Макс. температура 120 °C,
- С фланцевыми соединениями, стандарт EN 97 / 23EC
- Датчик давления 3.5 атм

03 Дымоход

- Не включен в поставку
- Высота дымохода будет известна при предоставлении местных технических условий.
- Необходимые требования к дымоходу должны быть известны до начала проектных работ
- Необходимость наличия аварийной арматуры должна быть уточнена

04 Строительные работы

- Разработка базовых чертежей для выполнения строительных работ: фундаменты и трубопроводы
- Нормы проектирования строительных работ должны соответствовать украинским стандартам;
- Опорные элементы (сталь) для котла включены, однако бетонные опоры не включены
- Контрактование строительных работ входит в поставку и будет осуществлено местным подрядчиком согласно инструкций и в согласовании с BGP Engineers.

Био-котельная на соломе, г. Миргород, Украина, BGP Engineers (группа EES-International)

05 Строительный менеджмент и координирование проекта

- Управление строительством будет осуществляться нашим украинским менеджером проектов и ответственным персоналом клиента
- Авторский надзор за строительными работами (фундаменты, опорные элементы и т.д.)
- Работы также покрывают всё производство и/либо поставки механических и электронных частей и оборудования необходимого для реализации проекта.
- Заводские испытания, испытания резервуара, монтаж, ввод в эксплуатацию - включены.
- Подготовка проектной документации включая все работы, трубопроводы, планы, электрический монтаж и механическое производство и монтаж
- Менеджмент проектной команды BGP Engineers
- Закупки и поставки
- Учет по проекту и отчеты
- Доставка оборудования на Украину
- Страхование

06 Ввод в эксплуатацию, пуско-наладка процессов горения

- Тестирование и ввод в эксплуатацию котельной
- Тестирование и ввод в эксплуатацию систем мониторинга и коммуникации
- Обучение работе и инструктаж по безопасности

07 Руководства и документация

- Исполнительные чертежи
- Руководства по эксплуатации
- Электрические чертежи и схемы
- Документация на оборудование
- Инструкции по безопасности и охране здоровья

2.3 Местная составляющая оборудования

Основная часть оборудования будет поставлена украинскими субподрядчиками. Это по большей части будет включать:

- Строительные работы, подготовка фундамента
- Здание котельной
- Тепловые трубопроводы и каналы
- Подключение к электросети (энергоснабжение)

Специфическое оборудование и его части будут импортированы в Украину включая инструменты, управляющее программное обеспечение и телекоммуникации.

Био-котельная на соломе, г. Миргород, Украина, BGP Engineers (зпунна EES-International)

3 Менеджмент проекта

3.1 Команда проекта

BGP Engineers совместно с клиентом сформирует команду проекта. Команда проекта со стороны BGP Engineers будет состоять из:

- Главный технолог (международный)
- Руководитель строительных работ (украинский, на месте проекта)
- Инженер-электромеханик (международный, частично на месте проекта)
- Инженер по контрольно-измерительным приборам (Украинский/международный)
- Электромеханики (украинский, на месте проекта)

Команда проекта будет осуществлять свою деятельность как из собственного офиса на Украине, так и из местного офиса клиента в районе проведения работ.

Персонал клиента будет обучен нашими специалистами с целью полной и автономной эксплуатации котельной клиентом. Обучение займет 2 дня.

3.2 Planning of construction

В течение 21 дня с момента заключения контракта BGP Engineers предоставит детальный план работ и сроки выполнения.

Период выполнения: 3 месяца с момента подписания контракта; завершение через 6 месяцев с момента подписания контракта, включая строительные работы.

4 Описание контракта

4.1 Договор

ЕРС контракт (инжиниринг, поставка и строительство) будет использован компанией BGP Engineers (часть международной группы – ees).

Соглашение и поставки будут соответствовать и проходить в соответствии с украинским законодательством и регулирующими документами.

Международные стандарты, сертификация оборудования и условия поставок также будут выполняться.

4.2 Коммерческие положения

Время поставки

Основное оборудование: 3 месяца с момента подписания контракта

Полный ввод в эксплуатацию после испытательного периода: 5 месяцев с момента подписания контракта, частично зависит от сроков таможенной очистки

Условия оплаты

Будет оговорено в главном контракте и также зависит от условий работы субподрядчиков.

Валюта: Евро

Оплата в течение 21 дня с момента выставления счетов

Применяемая правовая норма и условия поставки

INCO-terms 2010

общие нормы BGP Engineers

Гарантии

Согласно спецификаций производителей

Налоги

без НДС

местные налоги Украины не включены

международные налоги включены

4.3 Цена

Оборудование и услуги на общую стоимость:

€195,500.—без НДС

Примечание: данная цена включает полную разработку, проектирование и строительство установки котельной. За исключением необходимых бетонных работ которые оцениваются

Био-котельная на соломе, г. Миргород, Украина, BGP Engineers (группа EES-International)

на сумму 10тыс. евро., окончательная цена на эти бетонные работы будет уточнена по мере получения уточненного предложения от местного подрядчика.

4.4 Финансовая выгода

На базе расчетной выработки тепловой энергии результаты будут следующие:

750 кВт*ч котел: порядка 2300 Гкал в год с учетом отопительного сезона или порядка до 1,725млн грн в год в зависимости от тарифа на тепло энергию и типа подключенных потребителей.

4.5 Исключения

- Исследования на местности и необходимые работы по наполнению, рытью и подготовке местности;
- Земляные работы, подготовка местности, обеспечение электроэнергией на протяжении строительства
- Дорожное покрытие, хранение, освещение и охрана территории строительства
- Интернет соединение и маршрутизация с основной системой клиента и Интернет
- Лицензии и разрешения
- Жилье и командировочные расходы по Украине
- Таможенная очистка
- На период строительства клиент должен предоставить двух человек (вспомогательный персонал для проведения строительства, сварки и монтажа), сварочное оборудование, лестницы и подъемники.

Контактные данные компании BGP Engineers b.v.

Контактные лица : Willem Maaskant, директор (wm@bgp.nl)
: Андрей Ефимов, руководитель проектов
на Украине (ay@bgp.nl), тел. +38-067-1535994

Нидерланды

адрес : Loopkantstraat 45
почтовый адрес : P.O.Box 308
индекс и город : 5400 AH, Uden
телефон : +31-413-243800
факс : +31-413-243801
E-mail : wn@bgp.nl
Internet : www.bgpengineers.nl
Банк : F. van Lanschot bankiers, Nijmegen
счет : 22.59.36.496
IBAN : NL59FVLB0225936496
SWIFT : FVLBNL22

BGP Engineers имеет офисы в Турции, Украине, Индонезии, Эквадоре и Румынии

Пропозиція від СООО КОМКОНТ (Білорусь)

СООО КОМКОНТ

Беларусь, 246007

Гомель, ул. Федюнинского, 19

Т (+ 232) 68-27-73, 68-28-14, 68-27-74

E-mail: komkont@mail.ru; www.komkont.com



СООО КОМКОНТ

5.12. 2013 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
ПОСТАВЛЯЕМОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые господа!

В продолжение полученной от Вас информации направляем Вам коммерческое предложение для поставки котла типа **СН90 мощностью 900 кВт**, с комплектом оборудования, предназначенного для сжигания соломы зерновых культур, в целях производства тепловой энергии, работающего полностью в автоматическом режиме, где ввод топлива в топку осуществляется шнеком.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КОТЛА

. Модель котла:	СН 90 (DS)
. Теплопроизводительность:	900 кВт
. Максимальная температура воды до :	110 °C
. Общий КПД (+/- 2%):	83 %
. Диапазон регулировки оборудования:	от 40% до 100%
. Максимальное рабочее давление до:	4 Атм.
. Теплоноситель:	горячая вода

Потребляемое топливо

- . Вид: **солома зерновых культур**.
- . Влажность на общий вес: **от 5% до 30%**
- . Рекомендуемые размеры для древесного топлива: 20х20х5мм.

ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДАЧА ТОПЛИВА СОСТОИТ ИЗ:**

- Транспортёра накопителя топлива
- Транспортёра подачи топлива
- Устройство ввода топлива с операционным бункером.

Транспортёр накопителя топлива со скребковыми лопатками находится на дне бетонированного накопителя. Скребокковые лопатки переносят топливо в горизонтальной плоскости с определенной периодичностью и охватывают всю поверхность накопителя. Транспортёры в накопителе передают топливо на транспортёр подачи.

Транспортёр накопителя состоит из:

- а) бетонной коробки (вне поставки СООО Комконт)
- б) транспортёров в накопителе топлива
- в) приводной группы: мотор редуктора.



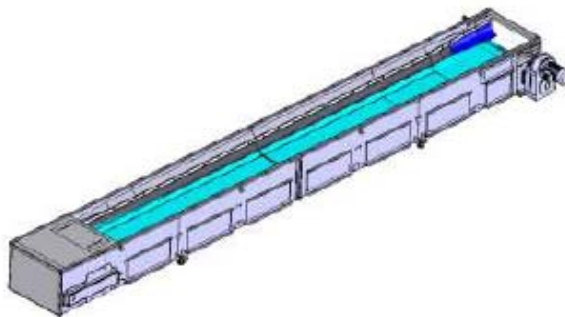
РАЗМЕРЫ НАКОПИТЕЛЯ ДЛЯ ДВУХ КОТЛОВ СН 90:

. Полезный объем до:	80 - 100 м ³
. Длина:	10м
. Ширина:	2 м

ТРАНСПОРТЁР ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Шнековый транспортер, получив топливо от транспортёров в накопителе, передаёт его к дозатору топлива из которого вентилятором по системе пневмотранспорта топливо попадает в циклон установленный над операционным бункером с варошителем.

Транспортёр оборудован системой пожаротушения и закрыт крышками, что обеспечивает безопасность и чистоту.

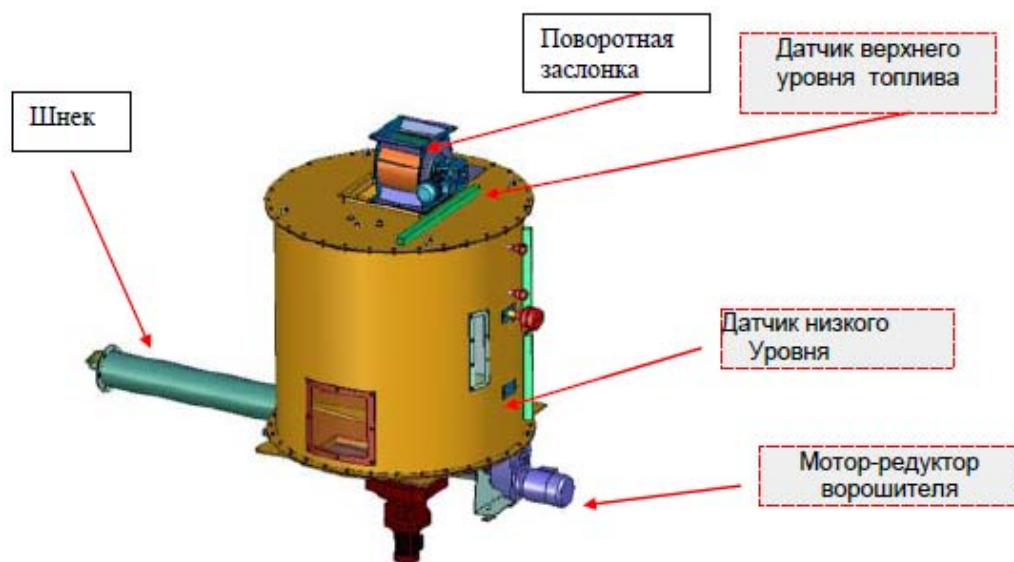


УСТРОЙСТВО ВВОДА ТОПЛИВА В ТОПКУ

Данное устройство получает топливо от системы топливоподачи, обеспечивает его складирование в объеме бункера, создавая топливный затвор между котлом и топливоподачей и позволяя осуществить ввод топлива при помощи шнека

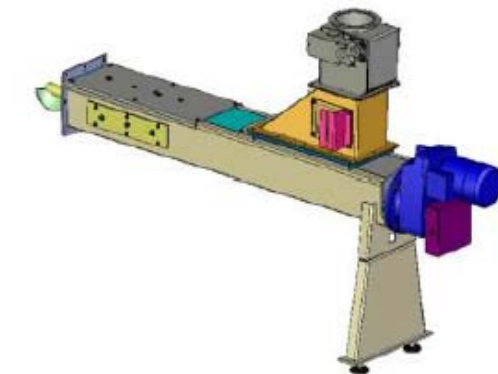
ПОВОРОТНАЯ ЗАСЛОНКА

Обеспечивает оптимальное наполнение приёмного бункера при каждом цикле подачи. Уровень топлива в приёмном бункере определяется детектором уровня. Также служит противопожарным затвором.



УЗЕЛ ВВОДА ТОПЛИВА В КОТЁЛ

Шнек получает топливо от бункера варошителя и подаёт его в топку на подвижную колосниковую решетку.



ТОПКА / КОТЛОАГРЕГАТ + ОБОРУДОВАНИЕ

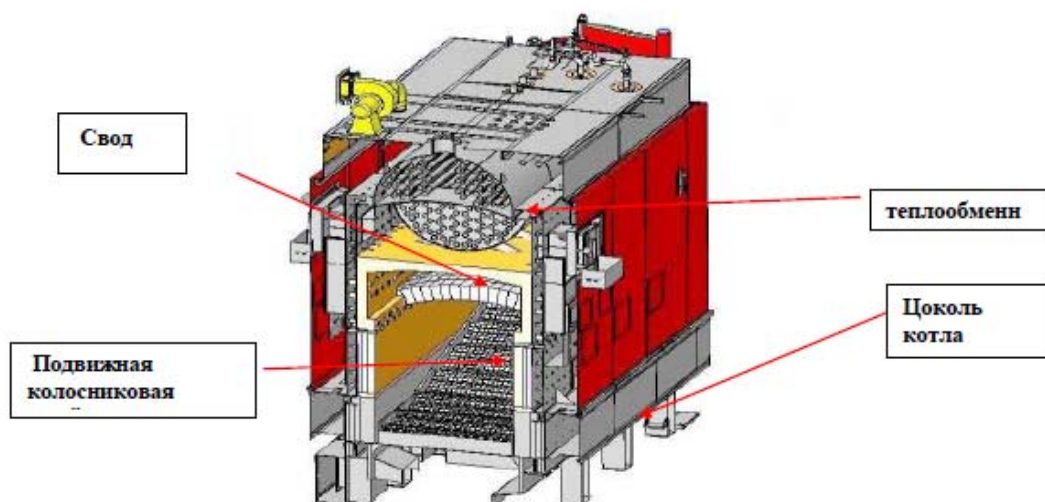
ТОПКА Топка футерована огнеупорным бетоном. Совместно с нижней частью котла создают систему сводов, что увеличивает время пребывания дымовых газов в топке, позволяющее осуществить более полное сгорание, а также увеличение КПД и уменьшение выбросов за счет теплового излучения огнеупора. Расположенная в топке подвижная колосниковая решетка состоит из чугунных огнеупорных колосников, расположенных уступами, попеременно подвижных и неподвижных. Каждая ступень состоит из расположенных попеременно плоских и выпуклых колосников. Это позволяет достичь в ходе продвижения ступеней легкое поворотное движение колосников относительно друг друга и обеспечивает продвижение топлива по поду и очищение колосниковой решетки от золы и угольных остатков.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

1. Подвижные колосники позволяют сжигать топливо с высоким КПД, различной влажности.
2. Колосники, изготовленные из жаростойкого чугуна, обеспечивают большой срок эксплуатации колосниковой решетки.
3. Огнеупорный бетон обеспечивает плавность работы котла и долговечность оборудования.
4. Позонная подача воздуха обеспечивает высокую регулируемость.
5. Высокая теплоизоляция (изоляционный бетон, минеральная плита) исключает потерю тепла.
6. Все вентиляторы с частотными преобразователями.

ТЕПЛООБМЕННИК

Жаротрубный теплообменник, содержащий горизонтально расположенные дымогарные трубы (второй, третий ход дымовых газов, первый ход дымовых газов создается огнеупорным сводом в топке).



ПРЕИМУЩЕСТВА:

1. Простота обслуживания и ремонтнопригодность.
2. Максимальное продолжительное движение газов, что обеспечивает высокую теплоотдачу.
3. Приборы автоматики и безопасности гарантируют высокую надёжность оборудования.
4. Все открытые части котлоагрегата, которые работают при температуре выше 50°C имеют эффективную теплоизоляцию. Тип материалов из которых состоит теплоизоляция, предусматривает температуру на поверхности изоляции до 40°C, при температуре окружающего воздуха 20°C

РЕЦИРКУЛЯЦИЯ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ - для обеспечения соответствия экологических параметров выбросов нормативным значениям применяется рециркуляция дымовых газов. Алгоритм рециркуляции (количество воздуха, начало открытия и закрытия сервоклапанов) программируется контроллером. Помимо экологического фактора, применение рециркуляции позволяет обеспечить стабилизацию сжигания соломы.

ОЧИСТКА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

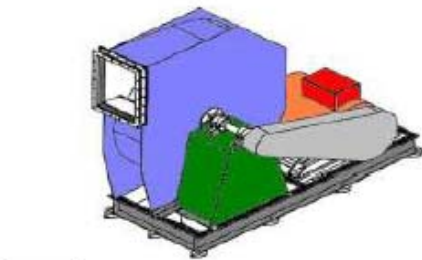
ФИЛЬТР

Это многоциклонный теплоизолированный фильтр, предназначенный для фильтрации дымовых газов, является искрогасителем, обеспечивает улавливание частиц находящихся во взвешенном состоянии, КПД до 99%.



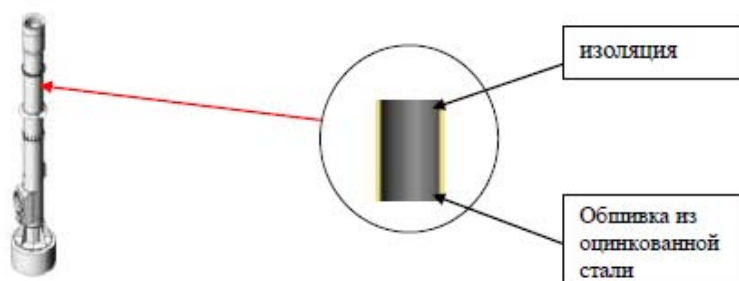
ДЫМОСОС

Стальной промышленный центробежный дымосос имеет слегка наклонные лопасти, идеально приспособленные для вывода горячих газов. Скорость вывода газов и, соответственно, мощность котла, регулируются при помощи автоматического регулятора частоты вращения, расположенной на выходе газов из-под дымофильтра. Заслонка приводится в действие электроприводом и осуществляет регулировки.



ДЫМОВАЯ ТРУБА

Дымовая труба, стальная, самонесущая, имеет двойные стенки и утеплена мин. плитой для предотвращения забивания сажей. В верхней части находится реактивное сопло. В нижней части имеется лючок для очистки и слива конденсата:



Самонесущая труба с двойными стенками и утеплителем для каждого котла.

АВТОМАТИКА И РЕГУЛИРОВКА

Многоуровневая система управления и контроля обеспечивает отключение системы в случае возникновения аварийных ситуаций котлоагрегата и включает:

- Датчики уровней топлива в котле.
- Датчики температуры теплоносителя
- Датчики температуры и разряжения в топке
- Электропровода исполнительных механизмов
- Гидростанции

Автоматическая система управления МОДУЛЯНТ обеспечивает:

1. Автономную работу котла в рамках заданной мощности, с изменяющейся тепловой нагрузкой, без вмешательства оператора
2. Автоматическое поддержание разряжения, регулировка подачи воздуха, движение колосниковой решетки в зависимости от качества и влажности топлива.
3. Визуализацию параметров процесса.
4. Многоуровневый контроль за безопасностью эксплуатации.

СИСТЕМА MODULANTE УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ И ОПТИМИЗАЦИИ СЖИГАНИЯ

Система управления Модулянт обеспечивает работу котла в непрерывном режиме в течение изменений термических потребностей в сети, сохраняя оптимизированное управление сжиганием топлива.

Программируемый автомат, включающий различные параметры системы управления и сжигания обеспечивает эту функцию, и придает установке общую самостоятельность, которая не требует человеческого вмешательства в течение термостатических изменений режима.

Система управления modulate использует следующие 3 параметра (T° вода котел + T° в топке + содержание кислорода в уходящих газах), и действует в зависимости от алгоритмов расчета и регулирования PID (Пропорциональных / единых / производных) на:

- Ход и остановку оборудования.
- Открытие сервоприводов заслонок вентиляторов подачи воздуха
- Скорость движения колосниковой решётки.
- Скорость вращения шнека ввода.

Оборудование регулировки включает следующие главные элементы:

- Оборудование:
 - Выключатели положения (концевики) на различных элементах оборудования
 - Детектор в бункере подачи топлива.
 - Датчик температуры воды в котле (Pt100).
 - Датчик температуры дымовых газов, на выходе из котла (Pt100).
 - Биметаллический термометр в топке (NiCrNi).
 - Кислородный датчик
 - Зонд разряжения в топке.
 - Сервомоторы различных приводов, вентиляторов первичного и вторичного воздуха и на дымососе.
- Шкаф управления:
 - Смонтированный и запрограммированный шкаф управления котлом
 - Автомат программирования с едиными регулировками.
 - Пульт оператора на лицевой стороне, с цифровой клавиатурой и цифровым экраном просмотра информации или вмешательства для задания параметров и просмотра сведений,
 - Кнопки управления и экстренного выключения,
 - Подсчёт числа оборотов шнека ввода и визуализация на экране.

Принцип действия системы управления Модулант.

1. Автоматическая подача топлива (транспортёр в накопителе топлива, транспортёр подачи топлива, шнек/толкатель ввода топлива в котёл)

Цепь подачи топлива управляется детектором уровня, расположенным в бункере топлива.

2. Разряжение в топке

Используется дымосос с частотным регулированием скорости в зависимости от разряжения в топке.

3. Температура воды на выходе из котла

Регулирование основано на непрерывном измерении температуры, с пропорциональной регулировкой скорости подачи топлива, движения колосниковой решётки и модуляции клапанов первичного и вторичного воздуха.

(в стандартной компоновке T° воды ниже Старт – T° воды выше СТОП)

4. Кислород на выходе из котла

Регулирование основано на непрерывном измерении содержания кислорода на выходе из котла, с пропорциональной регулировкой скорости подачи топлива, движения колосниковой решётки и модуляции клапанов первичного и вторичного воздуха. (в стандартной компоновке нет)

5. Температура в топке

Регулирование основано на непрерывном измерении температуры в топке, с пропорциональной регулировкой скорости подачи топлива, движения колосниковой решётки и модуляции клапанов первичного и вторичного воздуха.

6. Приборы безопасности

На топливоподаче: термостатический клапан для опрыскивания воды в переходе подачи топлива в случае повышения в нём окружающей температуры.

На котле:

- Высокая температура воды в котле, термостатом.
- Низкая температура воды, термостатом.
- низкий уровень воды, датчиком давления.
- высокое давление воды - 2 предохранительными клапанами.

В топке: высокая и низкая температура в топке термодарой.

Система управления типа «MODULANT» работает на поддержании заданных параметров по температуре воды на выходе из котла, с учётом сбалансированного горения в топке.

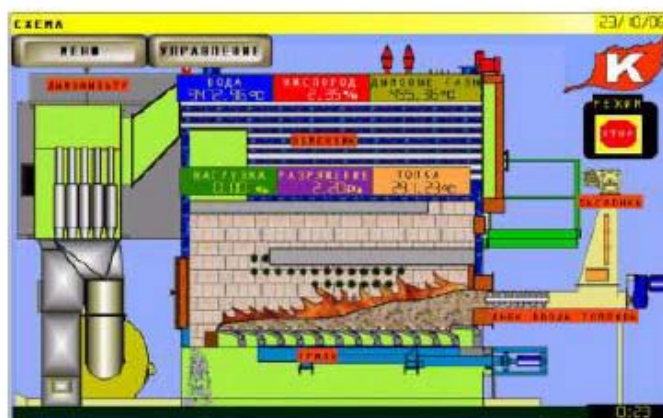
Система разбита следующие цепи управления:

- цепь управления разряжением в топке,
- цепь управления кислородом,
- скорость хода шнека (ввод топлива в котёл) и колосниковой решетки для обеспечения максимального КПД котла и минимальных выбросов при изменении тепловой нагрузки на котлоагрегате.

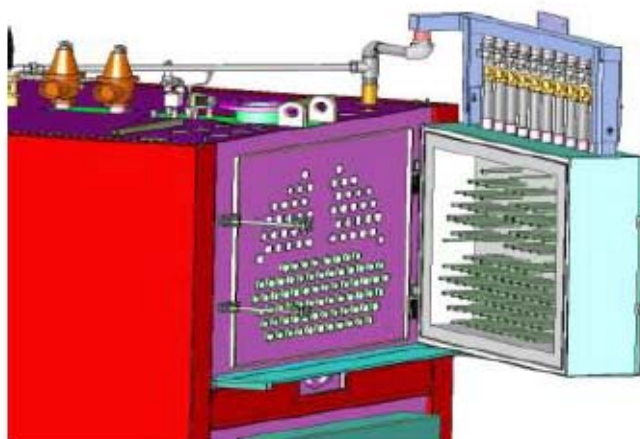
Принцип регулировки заключается в поддержании заданных параметров при помощи встроенных в программируемый логический контроллер ПИД-регуляторов, основанных на изменении регулирующего воздействия на объект регулирования, в зависимости от величины возникшей ошибки при сравнении текущего значения с заданными. Таким образом, происходит постоянный анализ параметров процесса горения, количества подаваемого воздуха и топлива в котёл.

Задание параметров управления, мониторинг процессов и регистрация аварий котла осуществляется при помощи панели оператора

Сводный экран для MODULANTE



Продувка конвективной части – обеспечивает периодическую автоматическую очистку дымогарных труб от образования продуктов сгорания, сжатый воздух по высоким давлению подаётся попеременно в различные зоны. Управление осуществляется при помощи мембранных электроклапанов программируемых со шкафа управления. Установка Продувки возможна при управлении котлом системы «MODULANTE».



Комплект поставки с котлом СН90 (900 кВт)

1. Котёл СН 90 , с колосниковой решёткой, приборами безопасности и автоматики	1 комплект.
2. Транспортёры в накопителе топлива 2 x 10м.....	1 комплект
3. Транспортёр подачи топлива	1 комплект
4. Фильтр.....	1 комплект
5. Дымосос	1 комплект
6. Дозатор топлива	1 комплект
7. Вентилятор, пневмотранспорт, циклон.....	1 комплект
8. Дымовая труба	1 комплект.
9. Электрощкаф управления (Модуляя).....	1 комплект
10. Продувка конвективной части	1 комплект.

Итого стоимость комплекта оборудования составляет: 130 000 (сто тридцатьтысяч) Евро. Без НДС.

ВЫПОЛНЯЕТСЯ СООО КОМКОНТ

- Разработка планов размещения котельного оборудования, выполнения плана строительной части поставляемого оборудования
- Шеф-монтаж оборудования, включая командировочные расходы монтажников
- Электропровода между шкафом управления, различными приборами и датчиками
- Запуск и испытания
- Таможенные пошлины на импортные комплектующие

ВЫПОЛНЯЕТСЯ КЛИЕНТОМ

Работы по строительству, необходимые или связанные с установкой котельного оборудования.

- Оборудование котельной в соответствии с требованиями пожарной безопасности (пожарные трубы, огнетушители, вентиляция верхняя и нижняя).
- Электропитание шкафов (3 фазы + нейтраль + земля) с рубильником.
- Предоставление подъемных механизмов для разгрузки и размещения оборудования.
- Гидравлические соединения котел/сеть распределения с соответствующими соединениями.
- Обустраивает котельную согласно, норм и правил ТБ и Технадзора

Остаемся в Вашем распоряжении для предоставления любой дополнительной информации.

С уважением

Начальник отдела маркетинга

Баранов Сергей Михайлович

Пропозиція від ТОВ «Ютем-Інжиніринг» (Київська область, м. Буча)



ТОВ «ЮТЕМ-ІНЖИНІРИНГ»



2 сентября 2013 № 651-808

Уважаемые господа,

Котлы на соломе – это современные теплогенераторы, в которых надежная автоматика обеспечивает необходимые параметры горячей воды и требуемую температуру в помещении, а также оптимальный режим сгорания топлива. При наличии тюкованной соломы с помощью данных теплогенераторов можно обеспечить теплом: школы; детские сады; административные здания; животноводческие комплексы; тепличные хозяйства; жилые и промышленные помещения. Более 85 лет компания ОАО «Южтеплоэнергомонтаж» (Группа ЮТЭМ) успешно работает на рынке энергетического и промышленного строительства. С 2002 г. предприятие, по лицензии датской компании, серийно производит теплогенераторы работающие на тюкованной соломе мощностью: 150 кВт, 250 кВт, 300 кВт, 600 кВт и 860 кВт.

Наряду с высоким КПД (82%) теплогенераторы обеспечивают высокую чистоту сгорания соломы:

- зольность менее 5%;
- содержание СО в продуктах сгорания менее 0,5% .

Преимущества теплогенераторов:

- не требуется отдельного помещения для установки;
- не подлежат регистрации в Котлонадзоре;
- обслуживаются одним оператором;
- не требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- автоматическое регулирование процесса горения и температуры теплоносителя на выходе с установки;
- при аварийном отключении электроснабжения, сохранение заданных параметров теплоносителя в системе отопления на протяжении 3-5 часов;
- низкая стоимость 1 Гкал произведенного тепла.



К достоинствам теплогенераторов можно отнести малое потребление электроэнергии (около 0,5% от тепловой мощности). При относительно низкой цене на солому, низких эксплуатационных затратах и вместе с тем высокими ценами на традиционные виды топлива (газ, уголь, мазут) срок окупаемости теплогенераторов составляет от 8 месяцев до 3,5 лет (в зависимости от мощности теплогенератора).

При готовности фундамента под теплогенератор и тепловых сетей установка, монтаж и наладка установки осуществляется в течение одного дня.

Наряду с поставкой теплогенераторов выполняем проектные работы, обустройство тепловых сетей и сервисное обслуживание.

Технические характеристики теплогенераторов.

Тип установки	RAU 2-181	RAU 2-301	RAU 2-331	RAU 2-600	RAU-2-600M
Тепловая мощность при 5 загрузках в сутки, кВт	150	250	300	600	860*
Тепловая мощность при 2 загрузках в сутки, кВт	53-64	80-96	160-192	250-300	250-300
К П Д, %	82	82	82	82	82
Габариты теплогенератора (Д x Ш x В), м	4,40 x 3,10 x 5,05	4,10 x 3,50 x 5,65	4,10 x 3,40 x 8,35	5,10 x 3,65 x 8,21	5,10 x 3,65 x 8,21
Габариты топки (диаметр x длина), м	1,6 x 2,0	2,0 x 2,0	2,0 x 3,0	2,8 x 3,0	2,8 x 3,0
Габариты прямоугольных тюков до - , м	1,60 x 1,20 x 0,70	1,60 x 1,20 x 1,30	2,40 x 1,20 x 1,30	2,40 x 1,20 x 1,30	2,40 x 1,20 x 1,30
Габариты цилиндрических тюков диаметром до - , м	1,4	1,8	1,8	2,0	2,0
Объем бака аккумулятора, л	13 000	15 000	30 000	41 000	41 000
Общий вес, без дымовой трубы, т	6,22	8,4	13,2	14,2	14,5
Вес дымовой трубы, т	0,5	1,3	1,9	1,9	1,9
Потребление электроэнергии, кВт*ч/сут	3,0 - 5,0	6 - 10	6 - 10	6 - 10	20-30
Средний вес одной загрузки, кг	200	350	500	1000	1000
Расход соломы, кг/ч	41	62	104	208	250
Годовой расход соломы (отопительный сезон =180 дней), т	180	270	450	900	1080
Время сгорания одной загрузки, ч	3,5	4	5	5,5	4
Расчетная теплота сгорания, МДж/кг	14,2	14,2	14,2	14,2	14,4
Заменяемый объем газа за отопительный сезон, м ³	62 069	93 103	155 172	310 344	434 000

В среднем 2,9 тонны соломы заменяют 1000 м³ природного газа.

При выборе котла, с точки зрения его мощности, нужно руководствоваться следующими параметрами: 1 кВт мощности требуется для отопления 10 м² площади при высоте потолка не более 3,5м.

Сегодня диапазон выпускаемой нами продукции включает теплогенераторы мощностью от 150 кВт до 860 кВт. Солома подается в виде цилиндрических тюков, причем их максимальный вес может достигать 0,5 т, а диаметр – до 1,5 м.

Пропозиція від ТОВ «Армез» (Росія, Краснодарський край, м. Армавір)

Армавирский механический завод



ОАО «АРМЕЗ»

Мы уверены в надежности нашей продукции

352916, Россия,
Краснодарский край,
г. Армавир, ул. Промзона, 16

Тел./факс: +7(86137)4-01-62
E-mail: armez@rambler.ru
[http:// www.armez.ru](http://www.armez.ru)

Руководителю

№ _____ от «__»
_____ 2013г.
на № _____ от «__»
2013г.

Коммерческое предложение

ОАО «Армез» освоил выпуск и предлагает приобрести теплогенераторы серии ТГС-5 мощностью 100 кВт, ТГС-2-12 мощностью 600 кВт и ТГС-2-40 мощностью 600 кВт, предназначенных для получения тепловой энергии за счет сжигания соломы, спрессованной в тюки, и других отходов сельхоз переработки.

Экономичность данной установки позволяет окупить ее в течении года. При относительно низких эксплуатационных затратах и вместе с тем высокими ценами на традиционные виды топлива (газ, уголь и т.д.) теплогенератор позволяет значительно снизить себестоимость производимой продукции

Теплогенератор представляет собой устройство контейнерного типа, исключая дополнительные затраты по монтажу и пусконаладке. Также немаловажным фактором является простота в обслуживании, а используемые импортные комплектующие обеспечивают надежную работу при любых условиях эксплуатации.

Область применения установки - это животноводческие, тепличные комплексы, бытовые и производственные помещения, где температурный режим является важным производственным фактором.

По решению выездной сессии ЗСК теплогенератор, разработанный ОАО «Армез» был рекомендован в производство в количестве, необходимом для нужд сельхозпроизводителей края. Стоимость установки с трубой (с НДС) составляет:

ТГС-5 – 670 000 руб.

ТГС-2-12 – 1 150 000 руб.

ТГС-2-40 – 1 550 000 руб.

Надеемся на заинтересованность по данному вопросу!

Срок изготовления до 3 месяцев

С уважением, начальник ОМ

Мухина Н.И.

Основные технические характеристики

Наименование	ТГС-5	ТГС-2-12	ТГС-2-40
Диаметр камеры сгорания,м	1,25	2,5	2,5
Глубина камеры сгорания,м	1,8	3,0	3,0
Поверхность нагрева, м ²	11	37	37
Объем бака-аккумулятора,л	5000	12000	40000
Потребление э/энергии,кВт/сут.	3,0-7,0	6,0-10,0	6,0-10,0
Мощность установки, кВт	100	600	600
Мощность при 2 загрузках в сутки, кВт	30	270	270
Мощность при 5 загрузках в сутки, кВт	75	600	600
Средний вес одной загрузки,кг	130	750	750
Применяемое топливо: Тюки соломы размерами,м Цилиндрические тюки соломы Ø,м	0,5*0,5*0,8 1,0	1,6*1,2*1,3 1,8	1,6*1,2*1,3 1,8
Количество дымогарных труб, шт.	17	29	29
Требуемая тяга в трубе, Па	30	35	35
Температура дымовых газов, °С	250-300	250-300	250-300
Повышение температуры воды за одну загрузку, °С	40	40	40
Расход солом, кг/ч	~ 40	~ 140	~ 140
Время горения одной загрузки,ч	~ 3,5	~ 5,5	~ 5,5
Диапазон настройки регулятора, °С	30-90	30-90	30-90
Электрическое питание,В	3*380 с заземл. нейтрально	3*380 с заземл. нейтрально	3*380 с заземл. нейтрально
КПД при испытании	81%...85%		
Габаритные размеры,м: длина ширина высота	3,1 2,5 3,6	4,4 3,8 5,5	4,4 3,8 9,1
Масса, кг	4500	12500	19000

Пропозиція від Verner a.s. (Чеська Республіка)

VERNER a.s.
Sokolská 321
549 41 Červený Kostelec
Spisová zn.: Oddíl B, vložka 1784 vedené u Krajského soudu v Hradci Králové



Адрес заказчика:

Červený Kostelec 28.01.2013

Телефон:
Электронная почта:

**Дело: Коммерческое предложение технологии
VERNER GOLEM 900
для сжигания соломы – водогрейное исполнение**

Предлагаем Вам котельную установку VERNER GOLEM 900 из нашей типовой линии включая бункер с гидравлической загрузкой (размер по желанию заказчика). Для Вами запрашиваемой мощности 600 кВт для сжигания соломы предлагаем вариант комплекса эксплуатации без обслуживания с периодичным досмотром с возможностью использовать телесигнализацию возникших дефектов (мобильный телефон, пейджер, и.т.п)

горизонтальные размеры для котельной установки –
12 x 12 x 6 метров (включая помещение для очистки теплообменника и помещение для загрузочного конвейера).

Котельная установка 600 кВт - водогрейное исполнение 115 °C

Общее описание :

Установка, частью которой является горелочное устройство с камерой дожига с тепловой мощностью 600 кВт, предназначена для получения тепловой энергии путём сжигания соломы пакетированной либо рулонной макс. влажности 35%. При слишком большой влажности соломы рекомендуем установку дозировку стабилизирующего топлива (добавка сухой щепки, пеллет).

Технологию поставляем в следующем составе

- здание 12x12x6
- прием соломы с сепаратором
- бункер топлива на 24 часа работы (плотной и подвижный скребок управляемый гидравлически) – дополнительная площадь будет уточнена.
- транспортные пути топлива вместе с противопожарной защитой
- комплектная горелка 900кВт-2шт
- камера дожига-2шт
- теплообменник 600кВт -2шт
- управление производством с помощью компьютера и электроинсталляция
- водогрейное кольцо и общекотельная автоматика

ICQ 25287524
DIČ CZ25287524
www.verner.cz

tel.: +420-491-465024
fax +420-491-465027
e-mail: verner@verner.cz

Bankovní spojení:
GE Money Bank
č.ú. 154804175/0600

- вспомогательные конструкции
- монтаж, наладка

Процесс горения:

Процесс горения происходит в камере с водой охлаждаемым днищем. Регулировка сгорания происходит с помощью компьютера на основе достигнутой температуры воды, данных от лямбда зонда (по кислороду), температуры и отрицательного давления в топке. Зола в горелке передвигает скребок к дробилке золы, что даёт возможность сжигать тоже засоренные топлива.

Загрузочный конвейер:

Червячный конвейер подаёт топливо в горелку котла. Он снабжён противопожарной защитой против обратного горения. К вентилю, который установленный на этом конвейере подведена производственная вода. Этот вентиль на входе оснащён фильтром для улавливания примесей из водопроводов с параметрами: давление мин. 0,3 МПа, подвод 3/4".

Бункер топлива :

Мы предлагаем вариант с бункером для топлива. Приём топлива происходит через бункер с гидравлическим выгребанием. Этот бункер представляет запас топлива для производства без обслуживания. Время между поставками топлива зависит от размерности этого бункера. Способ транспорта топлива в бункер надо проконсультировать с потребителем технологии. На основе этих информации избран подходящий тип бункера топлива. Транспорт топлива происходит червячным конвейером в перепад с турникетом и потом загрузочным конвейером в котёл.

Теплообменник 600 кВт

Котёл состоит из трубчатого теплообменника с двумя газоходами. Он снабжён двумя вентиляторами – источниками воздуха для сжигания. Котёл оснащён удалением раздробленной золы в контейнер объёмом от 400 литров

Фильтр-циклон и дымосос:

Очистка продуктов сгорания происходит в мультициклонном сепараторе, который обеспечивает исполнение эмиссионных лимитов при низкой степени расхода электроэнергии. Отдалённая летучая зола укладывается в круглый мусорный бак о объёме 110 литров.

Устройство управления:

Сердце технологии – это промышленный компьютер, который управляет процессом горения. Он обеспечивает непрерывное снабжение котла топливом, производит все деятельности регулировки котла. Частью щита управления является регулировочное схема и электрораспределитель. В случае выпадения электрической сети, находится в котловом кольце система охлаждения для предотвращения перетопки

Основное ценовое предложение: (в грн)

действие предложения до 30.05.2013

Типовой ряд Verner Golem 900-2к-та	грн
имя группы / мощность, 1200квт в том числе	

Stran 3, strana 3

ИТОГО	4844000
-------	---------

Вышеперечисленные цены – цены ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ привязанные к курсу ЕВРО. Стоимость на условиях «под ключ» без стоимости проекта привязки.

Цена касается рекламного комплекса в количестве двух комплектов.

Помещение котельной размером 12х12х6м

К технологии возможно дополнить бункер для стабилизирующего топлива. Это топливо служит для стабилизации горения топлива при его большей влажности >35%..

Применяя этот бункер возможно сжигать топливо на 8% влажнее чем указано в этом предложении. Цена вспомогательного бункера 30 000грн.

Далее возможно технологию, которую предлагаем как, «технологию с непостоянным присутствием персонала» дополнить о оборудование для мониторинга дефектов технологии. Этот модуль постепенно с помощью SMS сообщает обслуживающему персоналу возможный дефект, который произошёл на технологии. Цена GSM сигнализатора включая монтаж 16 500.- грн.

Изготовитель оговаривается на право изменений.

Условия поставки и гарантии:

Срок поставки котельной является около 3 месяца от подписи договора на подряд. (по сложности установки и объёма технологии).

Производитель предоставляет гарантию для технологии в течении 36 месяцев, 12 месяцев для керамики и набивки. У покупных деталей и у электрочастей есть гарантия согласно с поставщиками.

Желаю приятный день.

Tomáš Linhart
projekce a realizace kotelen
VERNER a.s. Červený Kostelec

Дополнение: касается двух вариантов предложения.

1. Цены на условиях 100%поставки и монтажа комплекса Чешской стороной

2. Здание изготовлено ООО «КАФ Лтд»

3. Цена может быть пересмотрена и снижена при условии:

-если часть узлов и монтажные работы будут выполнены ООО «КАФ Лтд», либо другой компанией Украины.

- будет уточнена ввозная таможенная пошлина, так как на весь комплекс включая и работы принята ставка17%.

- будет проект, либо проработанная и согласованная технологическая схема

- будут задана высота дым трубы либо фоновые концентрации.

5. В данном предложении учтено две дымовых трубы высотой по 15м

6. Сетевые насосы выбраны из статистики по аналогичной мощности.

7. Система ГВС не включена- нет в задании.

8. В предложении не включены общестроительные работы, подключение к инженерным сетям внецеховые сети и проект привязки.

С уважением: Ярослав Черноус

VERNER a.s.
Sokolská 321
549 41 Červený Kostelec
Spisová zn.: Oddíl B, vložka 1784 vedené u Krajského soudu v Hradci Králové



Адрес заказчика:

Červený Kostelec

**Дело: Ценовое предложение технологии VERNER GOLEM 1800
для сжигания чистой природной древесины – водяное исполнение**

Уважаемый господин

Предлагаем Вам котельную установку VERNER GOLEM 1800 из нашей типовой линии включая бункер с гидравлической разгрузкой. Для Вами запрашиваемой мощности 1000 кВт для сжигания соломы предлагаем вариант комплекса эксплуатации без обслуживания с периодичным досмотром с возможностью использовать телесигнализацию возникших дефектов (мобильный телефон, пейджер, и.т.п)

минимальные горизонтальные размеры для котельной установки –
12,0 x 8x 5,5 метров (включая помещение для очистки теплообменника и
помещение для загрузочного конвейера).

Котельная установка G 1200 - водогрейная

Общее описание технологии:

Котельная установка, частью которой является водогрейный котёл с тепловой мощностью около 1000 кВт, предназначен для нагревания теплоносителя путём сжигания соломы или аварийно -путём сжигания жидкого топлива (установлена жидкотопливная горелка RIELLO мощностью 1000кВт)

Технологию поставляем в следующем составе:

- горелки на биомассу и жидкое топливо
- камера дожига
- бункер топлива (плотной и подвижный скребок управляемый гидравлически),
- транспортные пути топлива вместе с противопожарной защитой
- комплектный котёл с отводом и очисткой продуктов сгорания и транспортными путями удаления золы
- управление производством с помощью компьютера и электроинсталляция
- вспомогательные конструкции
- монтаж
- наладка

Процесс горения:

Процесс горения происходит в камере с водой охлаждаемым днищем. Зажигание топлива автоматическое. Движение топлива в горелке осуществляется с помощью подающего устройства. Регулировка сгорания происходит с помощью компьютера на

ICO 25287524
DIČ CZ25287524
www.verner.cz

tel.: +420-491-465024
fax +420-491-465027
e-mail: verner@verner.cz

Bankovní spojení:
GE Money Bank
č.ú. 154804175/0600

Stran 3, strana 2

основе достигнутой температуры воды, данных от лямбда зонда, температуры и отрицательного давления в топке. Золу в горелке передвигает скребок к дробилке золы, это даёт возможность сжигать тоже засоренные топлива.

Котёл G 1000

Котёл состоит из горелки, камеры догорания и трубчатого теплообменника с двумя газоходами. Он снабжён двумя вентиляторами – источниками воздуха для сжигания. Котёл оснащён удалением раздробленной золы в контейнер объёмом от 400 литров.

Устройство управления:

Сердце технологии – это промышленный компьютер, который управляет процессом горения. Он обеспечивает непрерывное снабжение котла топливом, производит все деятельности регулировки котла. Частью шита управления является регулировочное схема и электрораспределитель. В случае выпадения электрической сети, находится в котловом кольце система охлаждения для предотвращения перетопки

Загрузочный конвейер:

Червячный конвейер подаёт топливо в горелку котла. Он снабжён противопожарной защитой против обратного горения. К вентилю, который установлен на этом конвейере подведена производственная вода. Этот вентиль должен быть на входе оснащён фильтром для улавливания примесей из водопроводов с параметрами: давление мин. 0,3 МПа, подвод 3/4".

Бункер топлива :

Мы предлагаем вариант с бункером для топлива. Приём топлива происходит через бункер с гидравлическим выгребанием. Этот бункер представляет запас топлива для производства без обслуживания. Время между поставками топлива зависит от размерности этого бункера. Способ транспорта топлива в бункер надо проконсультировать с потребителем технологии. На основе этих информации избран подходящий тип бункера топлива. Транспорт топлива происходит червячным конвейером в перепад с турникетом и потом загрузочным конвейером в котёл.

Фильтр-циклон и дымосос:

Очистка продуктов сгорания происходит в мультициклонном сепараторе, который обеспечивает исполнение эмиссионных лимитов ЕС при низкой степени расхода электроэнергии. Отдалённая летучая зола укладывается в крутлый мусорный бак о объёме 110 литров или в центральный контейнер.

Основное ценовое предложение: (в грн)

действие предложения до 1.04.2013

Типовой ряд Verner Golem 1800-1к-т	грн
имя группы / мощность, 1200квт в том числе	

IČO 25287524
DIČ CZ25287524
www.verner.cz

tel.: +420-491-465024
fax +420-491-465027
e-mail: verner@verner.cz

Bankovní spojení:
GE Money Bank
č.ú. 154804175/0600

Stran 3, strana 3

ИТОГО	3849393
-------	---------

Вышеперечисленные цены – цены ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ привязанные к курсу ЕВРО. Стоимость на условиях «под ключ» без стоимости проекта привязки.

Цена касается рекламного комплекса .

Помещение котельной размером 12х12х6м

К технологии возможно дополнить бункер для стабилизирующего топлива . Это топливо служит для стабилизации горения топлива при его большей влажности >35%.. Применяя этот бункер возможно сжигать топливо на 8% влажнее чем указано в этом предложении. Цена вспомогательного бункера 30 000грн.

Далее возможно технологию, которую предлагаем как , «технологию с непостоянным присутствием персонала » дополнить о оборудование для мониторинга дефектов технологии. Этот модуль постепенно с помощью SMS сообщает обслуживающему персоналу возможный дефект, который произошёл на технологии. Цена GSM сигнализатора включая монтаж 16 500.- грн.

Изготовитель оговаривается на право изменений.

Условия поставки и гарантии:

Срок поставки котельной является около 3-4 месяцев от подписи договора на подряд. (по сложности установки и объёма технологии).

Производитель предоставляет гарантию для технологии в течении 36 месяцев, шесть месяцев для износа деталей, набивку и керамику. У покупаемых деталей и у электрочастей есть гарантия согласно с поставщиками.

По вопросу уточнения комплектации, цены, условий поставки -обращайтесь к ООО «КАФ Лтд» тел. +380444518471, 0503101668

Директор Черноус Ярослав Теодорович.

Желаю приятный день

Ing. Jiří Křesťan
VERNER a.s. Červený Kostelec

Дополнение: касается двух вариантов предложения.

1. Цены на условиях 100%поставки и монтажа комплекса Чешской стороной

2. Здание изготовлено ООО «КАФ Лтд»

3. Цена может быть пересмотрена и снижена при условии:

-если часть узлов и монтажные работы будут выполнены ООО «КАФ Лтд», либо другой компанией Украины.

- будет уточнена ввозная таможенная пошлина, так как на весь комплекс включая и работы принята ставка17%.

- будет проект, либо проработанная и согласованная технологическая схема

- будут задана высота дым трубы либо фоновые концентрации.

5. В данном предложении учтено две дымовых трубы высотой по 15м

6. Сетевые насосы выбраны из статистики по аналогичной мощности.

7. Система ГВС не включена- нет в задании.

8. В предложении не включены общестроительные работы , подключение к инженерным сетям внецеховые сети и проект привязки.

Пропозиція від компанії EEG s.r.o. (Чеська Республіка)



Представитель в странах СНГ



Водогрейный котел по сжиганию круглых тюков соломы производительностью 1,0 МВт



Техническое описание

Детализация проекта

Наименование:

1. Котел номинальной мощностью 1.0 МВт
2. Транспортное устройство для подачи топлива длиной 15,0 м приблизительно для дневной загрузки 12-ти круглых тюков соломы
3. Оборудование для гидравлической резки тюков соломы
4. Трубы для отвода продуктов сгорания длиной 15,0 м, мультициклон, тканевой фильтр, вентилятор для удаления продуктов сгорания, шумоглушитель и трехслойный дымосос из нержавеющей стали.

Подача топлива:

Подача топлива со склада на 12 – ти тюков соломы диаметром 1 800×1 500 мм производится при помощи конвейерной ленты.

Перед котлом находится устройство для гидравлической резки тюков.

Весь процесс подачи топлива, включая дозирования топлива в камеру сгорания, полностью автоматизирован.

Описание водогрейного котла мощностью 1 000 кВт:

- котел состоит из камеры сгорания, расположенной на подвижной решетке, и вертикального жаротрубного теплообменника
- на фронтальной части камеры сгорания находится отверстие для подвода топлива, через которое отрезанная часть соломы с помощью гидравлического устройства вводится в топку
- процесс горения автоматизирован (регулируется объем подаваемого первичного и вторичного воздуха и количество подаваемого топлива) и регулируется в зависимости от необходимой мощности котла, необходимых параметров и состава продуктов сгорания для достижения необходимой мощности при сохранении гарантированных эмиссионных лимитов продуктов сгорания
- камера сгорания, решетка и теплообменник являются самостоятельными частями оборудования и включают в себя обвязку, изоляцию и обшивку
- в конце решетки расположены шнеки для удаления золы и пепла
- горячий воздух после камеры сгорания поступает в нижнюю часть жаротрубного, вертикального теплообменника и в жаротрубную верхнюю часть теплообменника
- в котле установлено водяное противопожарное устройство, которое препятствует повторному возгоранию (может возникнуть в случае неправильного обслуживания, либо в случае превышения давления в камере сгорания, например во время простоя оборудования). Противопожарное устройство не нуждается в подключении к электросети.

Дымовыведение и очистка:

- дымовые газы после выхода из котла К1 поступают в изолированный дымоход
- затем проходят через золоудовитель более крупных твердых частиц с концентрацией до 250 мг/м³
- далее проходят через фильтр для улавливания более мелких твердых частиц с концентрацией до 50 мг/ м³
- с помощью отводящего вентилятора поступают в изолированный дымосос, находящийся вне помещения котельной (здесь заканчивается граница поставки).



Золоудаление

Зола из топки и твердые частицы из золоуловителя с помощью шнекового конвейера подаются в контейнеры для золы. Эти контейнеры после наполнения, в последствии опорожняются по плану ликвидации отходов данного предприятия.

Технические характеристики котла KS 1000 кВт

Тип котла – Step KS 1000T

Номинальная мощность котла	1000	кВт
Максим.перегрузка котла	5	% кратковременно
Конструкт.давление котла	0,4	МПа
Темпер.воды на выходе	100-110	°C
КПД котла при номин.мощности	88	%
Общая потеря давл.прод.горен. максим.	650	Па
Темпер.прод.горения на выходе	180	°C
Максим.объем прод.горения	2635	Нм ³ /час
Теплота сгор.топлива(по типу и влажн.)	14	МДж/кг
Расход топлива при номин.мощности	300	кг/час
Потеря давления по воде	50	кПа
Шир.х выс.х дл. (камера + теплообм.)	3×5,5×6,5	м
Вес	20.000	кг

Необходимые параметры топлива :

Солома зерновых культур с теплотой сгорания 14 МДж/кг при макс.влажн. 20%

Обслуживание

Обслуживание включает в себя:

- режим периодического обслуживания котла
- регулярную проверку котла проводит кочегар в соответствии правилами эксплуатации котла (приблизительно каждые 4 часа)
- обслуживание проводить в соответствии с действующими нормами эксплуатации. Основными действующими нормами эксплуатации является Постановление № 91/1993 Sb.

Охрана окружающей среды

Продукты сгорания

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу и их пределы:

TZL	250	мг/м ³	при наличии тканевых фильтров
SO ₂	2500	мг/м ³	
NO ₂	650	мг/м ³	
CO	650	мг/м ³	
орг. С	50	мг/м ³	

Отходы

Отходы, образующиеся при эксплуатации котла (зольный остаток и зола) не являются опасными и маркированы в соответствии с каталогом отходов согласно Постановлению № 381/2001 Sb (в соответствии с чешскими нормами)

Номер	10 01 03
Название	пепел и зола при сжигании биомассы
Категория отходов	нормальная

**С. Срок выполнения заказа :**

- | | |
|--|---|
| a) Подписание контракта | по договоренности |
| b) Передача проектной документации поставляемой технологии | в теч. 6 месяцев од подписания контракт |
| c) Срок поставки оборудования | макс. 6 месяца |
| d) Введение в эксплуатацию и пуско-наладка | 8 месяцев |
- (при выполненных строительных работах и полном обеспечении квалифицированной монтажной фирмой – монтажных работ)*

D. Условия оплаты : согласно контракту**E. Гарантийный срок:** Гарантийный срок на технологическое оборудование 24 месяца**F. Срок поставки:**

Представитель Step TRUTNOV a.s. на Украине и в странах СНГ

Директор EEG s.r.o.

ing. Yuriy Shevchenko

Дата : 12/21/2013

Пропозиція від LIN-KA Energy (Данія)

Energy-Advice LLC
Att.: Aleksej Kerusov
Gogolya 20a st. ap 213
UA-36009 Poltava
Ukraine
P: +380 509 436 753 M:
+380 675 310 565 @:
kerusov@advice-ua.com



Предложение T130193
LIN-KA® 1000 kW
Водогрейный комплекс
Миргород

Уважаемые партнеры.

В соответствии с Вашим запросом, предлагаем комплекс отопительного оборудования, мощностью 1000 кВт, использующего в качестве топлива солому.

Характеристики водогрейного котла: 1000кВт

- Максимальная тепловая мощность: 4 бар 6
- Макс. рабочее давление: бар
- Расчетное давление:

Комплекс отопительного оборудования мощностью 1000кВт включает:

Конвейер топливоподачи тюкованной соломы LIN-KA® - 15 м.

Измельчитель LIN-KA® Shredder, тип Maxi 070 – 1 шт.

Транспортировочный трубопровод – 25 м

Циклон для загрузки соломы – 1 шт

Барабанный питатель с электроприводом – 1 шт

Механический загрузчик топлива с системой пожаротушения – 1 шт.

Система автоматического розжига, дизельная горелка с емкостью – 1 шт.

Котел LIN-KA® тип 1000 – 1 шт.

Узел рециркуляции – 1 шт.

Подвижная колосниковая решетка – 1 шт

Вентиляторы первичного / вторичного воздуха – 3 шт

Energy-Advice LLC
Att.: Aleksej Kerosov
Gogolya 20a st. ap 213
UA-36009 Poltava
Ukraine
P: +380 509 436 753 M:
+380 675 310 565 @:
kerosov@advice-ua.com



Дымосос, с фильтром Blueline тип МТ 675-310 – 1 шт

Частотный преобразователь для дымососа – 1 шт

Лямбда зонд – 1 шт

Газоходы между котлом, циклоном и дымовой трубой – 10 м

Панель управления LIN-KA® - 1 шт

Система автоматической очистки с компрессором – 1 шт

Система автоматического золоудаления – 1 шт

Контейнер золоудаления 1.2 м.куб – 1шт

Диск с технической документацией – 1шт

В настоящее предложение не включено:

- Строительные работы
- Дымовая труба
- Монтажные работы, связанные с общекотельным оборудованием
- Работы по подключению котла к инженерным системам

Общая стоимость составит: 295 285,00 Евро, с НДС

Дополнительные сведения

В качестве теплоносителя должна быть использована предварительно подготовленная деаэрированная, умягченная вода.

Здание для установки котла должно соответствовать существующим нормам. Оперативный склад топлива может быть открытым. Между складом и помещением котельной должна быть установлена перегородка, обеспечивающая предел огнестойкости 60 мин.

Energy-Advice LLC Att.:
Aleksiej Kerusov Gogolya 20a st
ap 213 UA-36009 Poltava Ukraine
P: +380 509 436 753
M: +380 675 310 565
@: kerusov@advice-ua.com



LIN-KA[®] не обладает информацией об уровне норм выбросов на территории строительной площадки и не может заранее дать гарантии относительно суммарных выбросов с учетом используемого топлива. Компания LIN-KA может гарантировать соответствие оборудования следующим немецким нормам:

NO_x: 400 мг/Нм³ при 13 % O₂

CO: 250 мг/Нм³ при 13 % O₂

Твердые частицы: 20 мг/Нм³ при 13 % O₂

Указанные показатели достигаются за счет использования запатентованной технологии очистки LIN-KA дымовых газов при помощи фильтра BlueLine.

Топливо должно соответствовать требованиям европейских норм для твердых топлив CEN/TS 14961:2005 согласно которых в котлах используется тюкованная солома со следующими характеристиками: классификация P2, BD130, M16, A05, удельная теплотворная способность мин. 3,7 МВт/тонн (Таблица 12).

Заказчик должен принять к сведению, что все сосуды под давлением (котел, компрессор и расширительный бак для системы пожаротушения) и электрооборудование соответствуют европейским нормам и стандартам.

Коммерческие условия

Поставка оборудования будет проводиться в соответствии с европейской директивой для сосудов под давлением PED EF/97/23.

Основные условия поставки приняты согласно норм NL01, с учетом того, что услуги монтажа не включены в объем поставки и со следующими исключениями:

Оплата:

30% на момент подписания контракта

70% перед отгрузкой оборудования

Все платежи должны быть осуществлены в течении 8 дней с даты получения счета

Advice Ukraine LLC Att.: Aleksey Kerusov Gogolya 20a st. ap 213 UA-36009 Poltava Ukraine
P: +380 509 436 753
M: +380 675 310 565
@: kerusov@adviec-ua.com



Поставка:

DDP Миргород, согласно Incoterm 2010

Сроки поставки:

Приблизительно 10-12 недель. Сроки будут уточнены при подписании договора.

Срок действия предложения:

Настоящее предложение действительно в течении 60 дней.

Надеемся, что наше предложение удовлетворяет вашим требованиям. В случае возникновения вопросов, просим Вас сообщить об этом.

LIN-KA® Maskinfabrik A/S

Пропозиція від Hurst (США)

16 Апрель 2013

**Система на основе твердого топлива
Коммерческое предложение****Контактная информация:**Контактное лицо: Майкл Деиво,
Сторожук Анатолий

Проект: Водогрейный

Адрес:

Город/Штат: Украина

Zip Code:

Office: 229-346-3962

Cell: 229-221-2037

Email: ddauphin@hurstboiler.com

Проект: ТЕКТ

Продавец: DPD

Предложение номер: 041013-65-30

Спецификация системы:Мощность котла: 65 HP (0,640 MBt)
Тип резервуара котла: Series 100 Firebox
Выход пара: n/a
Давление: 2,1 бар
Max рабочее давление: 2,1 барBTU Input:
Топливо: Древесина/Солома
Влажность топлива: до 40%
BTU Content:
Тип решетки: underfeed stoker**Стоимость системы:**

(1) Котел на твердом топливе 65 HP	\$ 148 250,00
(2) Дозирующий бункер	\$ 15 600,00
(4) Подогреватель воздуха	\$ 11 100,00
(5) Система управления	\$ 50 000,00

Всего, на Ex условиях поставки Coolidge, GA \$ 224 950,00**Цена указана для котла с типом решетки: underfeed stoker****Все цены указаны в USD.**

(Включено: обдувка котла, нагнетательные, вытяжные вентиляторы, коллектор, надлежащие котлу задвижки, воздухоподогреватель)

(Не включено: оборудование вторичной очистки, фундаменты, монтаж, транспортировка, арматура, система подачи топлива, деаэрактор и насосы, внутренние трубопроводы и электрика, платформы и лесницы)

Примечание: Все цены указаны в USD, на условиях EX поставки Coolidge, GA, USA и не включают транспортировку, налоги, сборы и т.д. Стандартные условия оплаты 35% предоплаты, 65% после сообщении о готовности к отгрузке оборудования.

Текущий график поставки будет уточняться.

С уважением,
Dennis Dauphin
Hurst Boiler & Welding Co., Inc.
Контактное лицо в Украине:
Майкл Деиво (050)384-23-49
Анатолий Сторожук (067)408-40-07

16 Апрель 2013

Система на основе твердого топлива Коммерческое предложение

Контактная информация:

Контактное лицо: Майкл Деиво,
Сторожук Анатолий
Проект: Водогрейный
Адрес:
Город/Штат: Украина
Zip Code:

Office: 229-346-3962

Cell: 229-221-2037

Email: ddauphin@hurstboiler.com

Проект: ТЕКТ

Продавец: DPD

Предложение номер: 041013-125-30

Спецификация системы:

Мощность котла: 125 HP (1,226 МВт)
Тип резервуара котла: Series 100 Firebox
Выход пара: n/a
Давление: 2,1 бар
Max рабочее давление: 2,1 бар

BTU Input:

Топливо: Древесина/Солома

Влажность топлива: до 40%

BTU Content:

Тип решетки: underfeed stoker

Стоимость системы:

(1) Котел на твердом топливе 125 HP	\$ 176 600,00
(2) Дозирующий бункер	\$ 18 125,00
(4) Подогреватель воздуха	\$ 13 900,00
(5) Система управления	\$ 50 000,00

Всего, на Ex условиях поставки Coolidge, GA \$ 258 625,00

Цена указана для котла с типом решетки: underfeed stoker

Все цены указаны в USD.

(Включено: обдувка котла, нагнетательные, вытяжные вентиляторы, коллектор, надлежащие котлу задвижки, воздухоподогреватель)

(Не включено: оборудование вторичной очистки, фундаменты, монтаж, транспортировка, арматура, система подачи топлива, деаэрактор и насосы, внутренние трубопроводы и электрика, платформы и лесницы)

Примечание: Все цены указаны в USD, на условиях EX поставки Coolidge, GA, USA и не включают транспортировку, налоги, сборы и т.д. Стандартные условия оплаты 35% предоплаты, 65% после сообщении о готовности к отгрузке оборудования.

Текущий график поставки будет уточняться.

С уважением,
Dennis Dauphin
Hurst Boiler & Welding Co., Inc.
Контактное лицо в Украине:
Майкл Деиво (050)384-23-49
Анатолий Сторожук (067)408-40-07



Пропозиція від Heiztechnik (Польща)



Комерційна пропозиція

Пропонуємо Вашій увазі котли для спалювання соломи в кругах, потужністю 300 кВт серії Q PLUS AGRO В, які призначені для опалення приватних та промислових будівель.

Котли виготовляються в Польщі під торговою маркою Heiztechnik. Обладнання комплектується регулятором, який керує процесом горіння. Відповідне наповітряння камери горіння з використанням вторинного повітря забезпечує повне спалювання, а використання модульованих вентиляторів дають можливість регулювання якості горіння. Рекомендовано використовувати буферні ємності з розрахунку 2 м. куб. на кожні 50 кВт. Котел одноразово може вміщати два круги соломи довжиною 1,2 м та діаметром 1,2 м. Завантаження – ручне або з допомогою погрузника. Гарантія – 50 місяців. Для загальної потужності 1,5 мВт – потрібно 5 котлів.

Технічні характеристики

Номинальна потужність – 300 кВт.;

Робочий тиск води в системі – 2 бар.;

Вага, не більше – 3500 кг.;

Температура продуктів згорання на виході з котла

не менше – 150 град С

не більше – 250 град С

Габаритні розміри :

- довжина – 3410 мм.

- ширина - 1820 мм.

- висота – 2370 мм.

Максимальне енерговикористання – 1470 Вт.

Об'єм води в котлі – 2200 л.

Максимальна температура на виході з котла, не більше 90 град. С;

Січення димохода – 350 мм.

Основний вид палива - солома в кругах

Замінне паливо - дрова

Вартість котла 195330 грн. з ПДВ.

Як додаткове обладнання, можна використовувати регулятор, який дає можливість керувати трьохходовим клапаном в погодньому режимі та системою гарячого водопостачання.

Вартість додаткового обладнання 1500 грн. з ПДВ.

Пропозиція від Hamech (Польща)

**ZAKŁADY MASZYNOWE „HAMECH” Sp. z o.o.**

ul. A. Krajowej 3, 17-200 Hajnówka, POLSKA
tel. +48 85 6822021, fax +48 85 6822207
VAT nr: PL5430200359, KRS 00002945559

www.hamech.pl

Hajnówka 2013-12-23

MMSE-350/2013

ТОВ «ХамстерПромТех»
п-т. 40-річчя Жовтня, 6
03039 Київ
УКРАЇНА

Уважаемые господа!

Ссылаясь на Ваш запрос, посылаем коммерческое предложение на поставку оборудования для котельной сжигающей измельченную солому. Предлагаем рассмотреть два варианта..

1.Предмет поставки и цены.

Фирма «HAMECH» изготовит котельное оборудование в составе:

Іваріант –один котёл мощностью 1000кВт

- один (1) водогрейный котёл KWH-1000 с мощностью мах 1000кВт, к которому подключена будет с торца горелка-газогенератор AZZD-1000/RR. Котёл будет оснащён командоконтроллером SPWT, который в случае достижения температуры воды выше 95⁰Ц либо понижения её уровня в котле, выключит подачу и сжигание топлива в AZZD. Котёл будет оснащён узлом (привод и шнек) выгрузки пепла с камеры сжигания в резервуар золы ёмкостью 50л. В задней части котла в теплообменнике в последнем ряду дымогарных труб вложены будут турбуляторы. Стоимость KWH-1000– **24.610,00EUR**
- одна (1) горелка-газогенератор AZZD-1000/RR. Установка будет оснащена подвижными ступенчатыми колосниковыми решётками с приводом, вентилятором первичного и вторичного воздуха, огнеупорной облицовкой стенок боковых. Цена AZZD-1000/RR - **13.250,00EUR..**
- один (1) бункер для топлива ёмкостью 4м³. Бункер будет оснащён пружинным узлом выгрузки с приводом, с узлом пересыпным с задвижкой управляемой сервомотором, с нижним шнеком и приводом транспортирующий топливо в газогенератор, а также система пожаротушения. Стоимость бункера – **8.890,00EUR**
- один (1) командоконтроллер SE-6/RR управляющий подачей топлива с бункера в газогенератор, работой колосников, вентилятора, шнека выгружающего золу и управляет процессом горения (при достижении заданной темперетуры, командоконтроллер переключает работу установки в интенсивного режима в поддерживающий). Цена командоконтроллера с датчиками и кабелями - **4.940,00EUR.**
- один (1) циклон A2x630 с дымососом и дымоходом соединяющий с котлом. Стоимость циклона - **5.450,00EUR**

Іваріант – два котлы мощностью по 550кВт

- два (2) водогрейные котлы KWH-600, к которому подключены будут с торца горелки-газогенераторы AZZD-500/RR. Котлы будут оснащены командоконтроллером SPWT, который в случае достижения температуры воды выше 95⁰Ц либо понижения её уровня в котле, выключит подачу и сжигание топлива в AZZD. Котлы будут оснащены узлом (привод и шнек) выгрузки пепла с камеры сжигания в резервуар золы ёмкостью 50л. В задней части котлов в теплообменнике в последнем ряду дымогарных труб вложены будут турбуляторы. Стоимость KWH-600– **17.140,00EUR/шт. x2шт.=34.280EUR**
- две (2) горелки-газогенераторы AZZD-500/RR. Установки будут оснащены подвижными ступенчатыми колосниковыми решётками с приводом, вентилятором первичного и вторичного воздуха, огнеупорной облицовкой стенок боковых. Цена AZZD-500/RR - **7.830,00EUR/шт. x2шт.=15.660EUR.**
- два (2) бункеры для топлива ёмкостью по 4м³. Бункеры будут оснащены пружинным узлом выгрузки с приводом, с узлом пересыпным с задвижкой управляемой сервомотором, с нижним шнеком и приводом траспортирующий топливо в газогенератор, а также системой пожаротушения. Стоимость бункера – **8.240,00EUR/шт. x2шт.=16.480EUR.**

Zakłady Maszynowe HAMECH Sp. z o.o. z siedzibą i adresem: 17-200 Hajnówka, ul. Armii Krajowej 3, wpisanymi do rejestru przedsiębiorstw w Sądzie Rejonowym w Białymstoku, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000294559, mającymi nadany nr identyfikacji podatkowej NIP: 543-020-03-59 oraz REGON: 00123895, kapitał zakładowy spółki wynosi 3 000 000 zł.

- два (2) командоконтроллеры SE-4/RR управляющие подачей топлива с бункера в газогенератор, работой колосников, вентилятора, шнека выгружающего золу и управляет процессом горения (при достижении заданной температуры, командоконтроллер переключает работу установки с интенсивного режима в поддерживающий). Цена командоконтроллера с датчиками и кабелями **-4.290,00EUR/шт. x2шт.=8.580EUR.**
- два (2) циклоны A1x630 с дымососом и дымоходом соединяющий с котлами. Стоимость циклона **-4.230,00EUR/шт. x2шт.=8.460EUR**

Замечания:

1. Указанные цены оборудования приведены на условиях FCA Hajnówka, Польша.
2. Технологическое оборудование не содержит: дымовой трубу с боровом, «обвязки» котла и распределительно-насосного узла.
3. Монтаж энергетического комплекса проведёт бригада заказчика под руководством 2 наших шефмонтажников. Размер суточного вознаграждения одного шефмонтажника – 195,-EUR/8ч.. Ориентировочная продолжительность шефмонтажных работ ок.5-6дней Итого –стоимость шефмонтажных работ приблизительно 3340евро + проезд..
4. Для транспортировки перечисленного оборудования понадобится одна стандартная фура 13,6x2,45x2,6м..
5. При сжигании размельченной соломы рекомендуется сжигать серую. Жёлтая солома по сравнению с серой имеет больше хлора, который ускоряет процесс коррозии в котле.

2.Срок поставки.

Срок поставки выше представленного энергетического комплекса составляет 9-10 недель со дня подписания договора и перечисления аванса.

4.Условия оплаты.

Оплата производится в следующие сроки:

- предоплата в размере 45% стоимости оборудования оплачивается банковским переводом на основании счёт-проформы выставленной фирмой «HAMECH» в течение 2 недель после подписания договора,
- оплата следующих 55% стоимости оборудования в течение 7 дней после факсового подтверждения фирмой «HAMECH» о готовности оборудования к отгрузке,
- оплата стоимости шефмонтажных работ в течение 7 дней после подписания протокола запуска оборудования.

5.Гарантийные обязательства.

Фирма «HAMECH» предоставляет 12-и месячный срок гарантии со дня запуска оборудования, но не более 18-и месяцев со дня пересечения польской границы. Гарантийному обслуживанию не подлежат: запчасти, уплотняющие детали, детали из пластмасс, лампочки, предохранители. На поставляемое оборудование предоставляем инструкцию по обслуживанию и эксплуатации (техничко-эксплуатационную документацию) изложенную на русском языке. Оборудование сертифицируемое (котёл) имеет сертификат ГОСТ Р.

6.Обязанности заказчика.

Заказчик за свой счёт подготовит (сделает);

- технический проект объекта и согласует его с местной администрацией,
- построит здание котельной до начала монтажно-сборочных работ,
- фундаменты для дымовой трубы, дымовую трубу с боровом,
- здания бункера-накопителя с противозрывной и огнетушительной системой, а также систему транспортировки ихмельченной соломы в бункер
- подведёт в помещение котельной воду для питания котлов с давлением мин. 0,3МПа. Выполнит системы освещенности, огнетушения, противозрывную и естественной вентиляции котельной согласно требованиям законодательства Украины. Подведёт в помещение котельной электрическую энергию – вывод силового кабеля и поставит распределительный щит мин. 24А.(31А),
- выполнит из котельной (трубой диаметром 100мм) слив в канализацию либо сточную яму,
- котлы работают в открытой системе и сделает их «обвязку»
- все необходимые документы для сдачи оборудования согласно требованиям законодательства Украины,
- автокран и погрузчик для монтажа тяжёлых деталей, сварочный аппарат, основные электро- и слесарно-монтажные инструменты.

7.Обязанности поставщика.

- Поставщик выдаст технико-эксплуатационную документацию и планы фундаметов на поставляемое оборудование,
- поставщик консультирует заказчика по вопросам, возникающим при выполнении в/у работ,

- специалисты поставщика проведут шефмонтажные, пусконаладочные работы поставленного оборудования и обучение обслуживающего персонала.

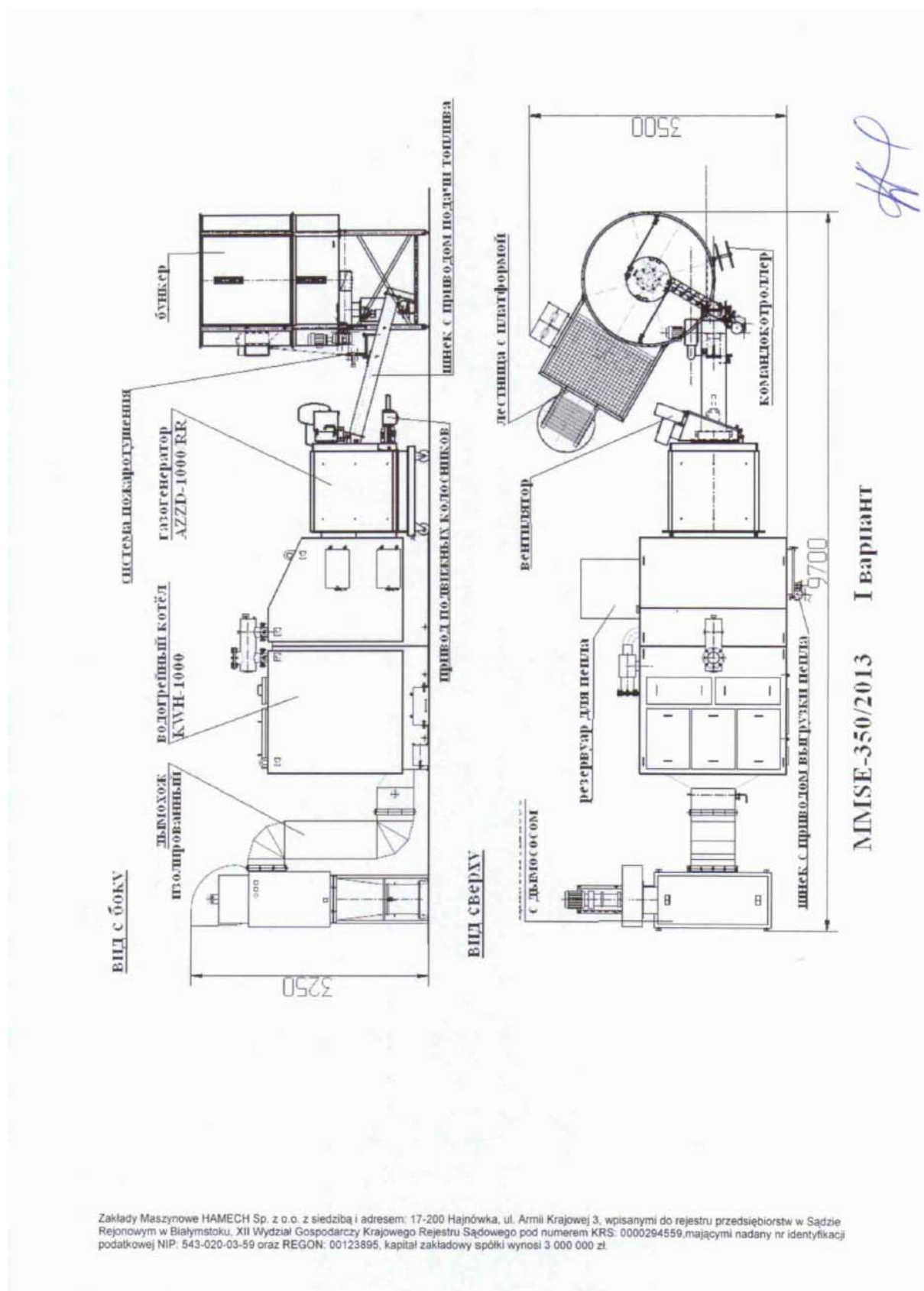
8.Срок действия.

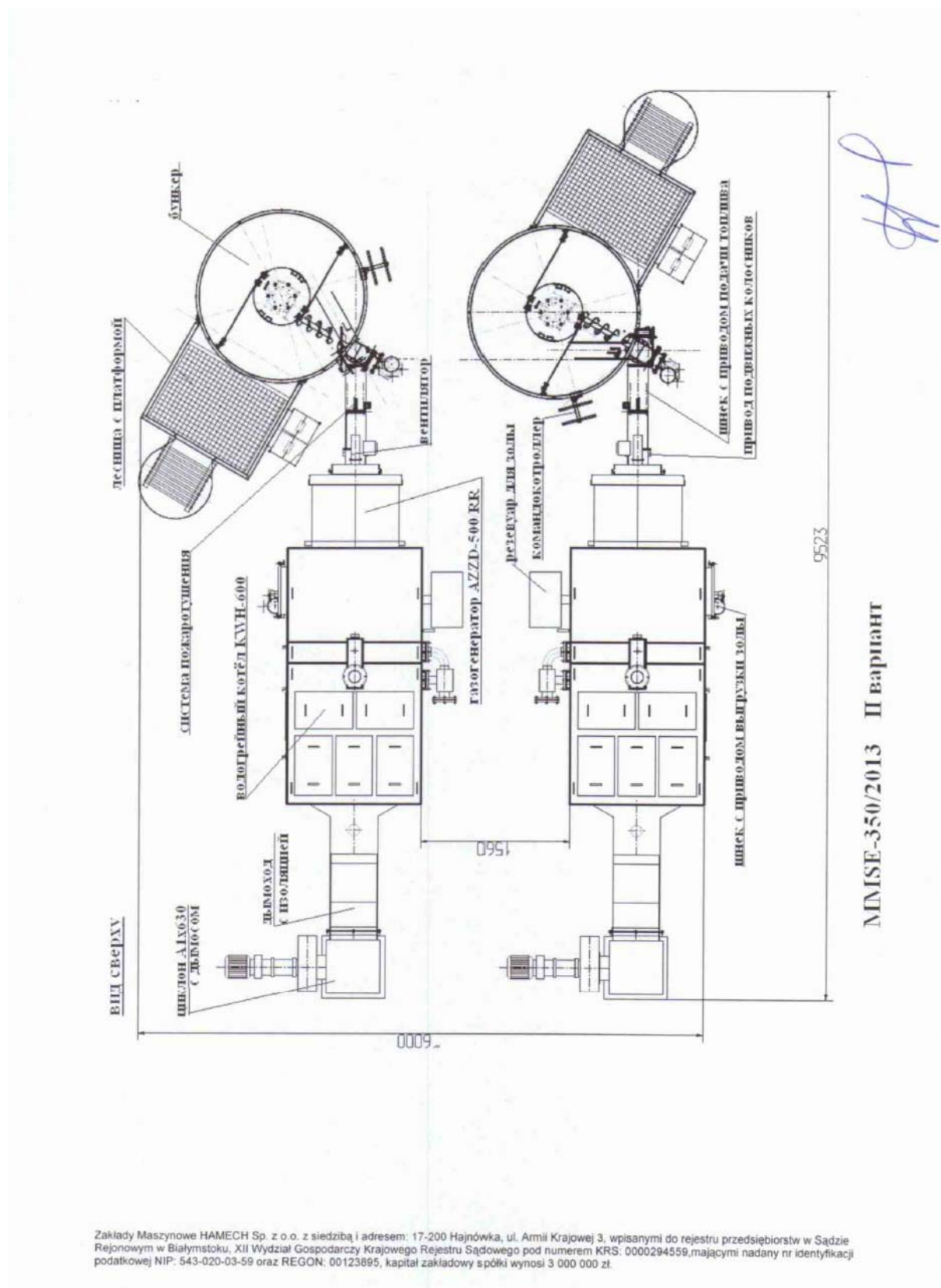
Коммерческое предложение № MMSE-350/2013 действительно до 31 января 2014 года.

С уважением и с наилучшими пожеланиями


DIREKTOR ds. HANDLOWYCH
mgr inż. Wiesław Kopcauk

ZAKŁADY MASZYNOWE
"HAMECH" Sp. z o.o.
17-200 Hajnówka, ul. Armii Krajowej 3
NIP: 543-020-03-59, REGON 000123895
tel. (085) 682 20 21, fax (085) 873 52 38
KRS 0000294559





Пропозиція від MetalErg Sp z o.o. SKA (Польща)

Исх. № 7/ компред для Украины

“ 10” января 2014г

*О поставке водогрейных котлов
на твердой биомассе (соломе)*

На Ваш запрос предлагаем поставку двух комплектов водогрейного котла центрального отопления фирмы MetalERG (Польша) с пусконаладкой и сдачей в эксплуатацию.

Водогрейный котел центрального отопления MetaLERG EKOPAL RM 03-2 на твердой биомассе. Европейское качество. Позиционируется для сельских территорий.

Режим работы: периодического действия при условии сопряжения с водяным теплоаккумулятором. Теплоаккумулятор является источником тепловой энергии для потребителя и необходим в составе оптимально построенной отопительной системы.

Исполнение – для установки в помещении или под легким укрытием.

Для открытых систем отопления.

Максимальное рабочее давление – 0,15бар. Теплоноситель - горячая вода. Тепловой график - 95/70град. Инновационный способ сжигания топлива – газогенераторный, обеспечивает чистый теплообменник в течение отопительного сезона.

Номинальная тепловая мощность – 500 кВт при соломе влажностью 15%. Котел мультитопливный.

Топливо – солома в тюках круглых и прямоугольных (основное топливо), древесина, деревянные б/у поддоны, прессованный картон (макулатура).

В связи с конструктивными особенностями котлов обеспечена возможность механизации загрузки тюков соломы с помощью погрузчика, тельфера, приемного стола.

Время горения - одна загрузка до 3 часов, тепло поступает в водяной теплоаккумулятор, который обеспечивает необходимые интервалы времени между загрузками. На отопительный сезон для котла планировать 600 тонн соломы в тюках.

Ориентировочный расход топлива – 160кг в час

Теплоаккумулятор объемом до 30000 литров и расширительный бак изготавливаются заказчиком.

Заказчик обеспечивает дымовую трубу с необходимыми параметрами.

Полные размеры котла: ширина – 2415 мм, высота – 3045 мм, длина – 2770 мм

Вес комплекта поставки котла – 9 тонн.

Размеры камеры загрузки топлива: высота - 1950мм, ширина - 2000мм, глубина - 1540мм.

Объем камеры загрузки – 6куб.м.

Навес двери камеры загрузки (левый, правый) – по требованию заказчика.

Заявленный срок эксплуатации – 20лет.

Цена поставки с пусконаладкой двух комплектов оборудования в Украину, г. Полтава – 94000Евро, включая НДС 20%.

Комплект водогрейного котла ЕКОРАL RM 03-2 500 кВт, производства фирмы MetalERG (Польша):

№ пп	Наименование	Кол-во
1.	Котел ЕКОРАL RM 03-2 (500кВт)	1
2.	Воздушный коллектор	1
3.	Вентилятор острого дутья	1
4.	Дроссельная заслонка воздуха	1
5.	Контроллер дроссельной заслонки	1
6.	Датчик температуры воды в котле	1
7.	Датчик температуры исходящих из котла дымовых газов	1
8.	Блок электронного управления	1
9.	Циклон	1
10.	Котельный инструмент для чистки	1

Условия поставки - 50% предоплата и с этого дня начинает действовать контракт, 50% окончательный расчет не позднее 10 дней до даты отгрузки оборудования с завода MetalERG. Планировать срок поставки - 90 -120 дней в зависимости от сезона. Уточняется в контракте. Оборудование доставляется по указанному в контракте адресу с таможенной очисткой.

На пусконаладочные работы планировать 5 календарных дней после готовности объекта.

Указанная стоимость контракта действительна в течение 1-ого квартала 2014г.

Пропозиція від Kara (Голандія)



На котле будет установлен автоматический жаротрубный очиститель, периодически продуваемый пневматическим импульсом для очистки труб. Пыль от труб пойдет с дымовыми газами через РА-фильтр. Для реализации пневматического импульса будет размещен компрессор с сосудом.

В коммерческое предложение включены необходимые платформы, включая ступени и перила для доступа к необходимым дверям и смотровым отверстиям, устройству подачи, для чистки котла и его приладков.

Некоторые технические детали гидравлической подвижной решетки, печи и котла:

Решетка:

Поверхность решетки	:	1.9	м.
Ширина, приблиз.	:	0.8	м.
Длина, приблиз.	:	2.4	м.
Материал	:	Ni-Cr	
Скорость дымовых газов над решеткой	:	5	м/с

Печь:

Ширина, приблиз.	:	1.8	м.
Длина, приблиз.	:	3.5	м.
Высота, приблиз.	:	2.0	м.
Время обработки дымовых газов	:	1	с.
Вес печи	:	20	тонн

Водогрейный котел:

Мощность	:	1	МВт
Длина, приблиз.	:	4	м.
Ширина, приблиз.	:	2	м.
Общая высота, приблиз.	:	2	м.
Содержание воды	:	5	м ³
Поверхность нагрева	:	55	м ²
Вес котла (с водой)	:	10	тонн

Общий вес печи с котлом составляет около 30 тонн.

Установка будет соответствовать нижеуказанным уровням выбросов для сжигания чистой биомассы, если будет работать с загрузкой 35-100%. Установка должна работать с загрузкой выше 35%, чтобы соответствовать указанным уровням выбросов, а также, чтобы предотвратить появление проблем с конденсатом в секции дымовых газов и чрезмерного износа огнестойких кирпичей в печи. В топливе должны отсутствовать загрязнения. Печь сконструирована таким образом, что дымовые газы проходят определенную обработку после впуска вторичного воздуха с температурой 850°C для получения низкого уровня выбросов CO и TOC. Уровень выбросов NO_x остается низким благодаря оптимальному дизайну печи.

Пыль	<150	мг/Нм ³ (11% объема O ₂)
CO	<100	мг/Нм ³ (11% объема O ₂)
TOC	<20	мг/Нм ³ (11% объема O ₂)
NO _x	<400	мг/Нм ³ (11% объема O ₂)

За котлом находится секция дымовых газов с РА фильтром мультициклона, вентилятором дымовых газов и воздухопроводом дымовых газов от котла до трубы, включая трубу. РА фильтр контролирует выбросы пыли, так что они не превышают 150 мг/Нм³.

Зола, поступающая из РА фильтра падает в емкость, находящуюся под фильтром. Дополнительная емкость предоставляется.



Электрическая панель управления оборудована Системой Контроля Котла (СКК) и условиями безопасности для обеспечения корректной работы установки без оператора. Основные контуры управления:

- Автоматическое управление под давлением; давление в печи контролируется с помощью регулировки положения клапана в рециркуляционном воздуховоде. Этот воздуховод установлен за вентилятором дымовых газов к воздуховоду перед РА фильтром. Это гарантирует постоянный поток над РА фильтром и, таким образом, оптимальную работу мультициклонов.
- Контроль подачи топлива; количество соломы, поступающей к котлу, зависит от загрузки котла и влажности топлива. В зависимости от температуры дымового газа и загрузки котла изменяется количество топлива, поступающее в печь.
- Контроль влажности; количество первичного и вторичного воздуха поступающего в печь контролируется регуляторами частоты на основе измеренного уровня кислорода и температуры печи и количества топлива, поданного в печь.
- Все системы безопасности для обеспечения автоматической работы установки.

В передней части панели управления будет размещен дисплей. Дисплей может использоваться для управления и мониторинга наиболее важных параметров процесса сгорания. Дисплей связан с Системой мониторинга и контроля котла (СМКК) внутри панели управления. Пульт дистанционного управления также может использоваться с этой системой, как и подключение через интернет.

Коммерческое предложение до фланцев котла теплой воды, так что трубопровод, насосы, расширительные баки и т.д. не включены.

Все электро-материалы для электромонтажных работ от панелей управления **KARA** к конечным потребителям включены. Электропроводка будет выполняться главным инженером **KARA** с квалифицированными инженерами, предоставленными заказчиком. Электромонтажные работы будут основаны на Европейских стандартах.

Коммерческое предложение включает установку и запуск оборудования в Украине одним главным инженером **KARA** вместе с квалифицированными инженерами, предоставленными заказчиком.

Предложение Ex Works Алмело, Нидерланды.

Надеемся, мы предоставили вам достаточный объем информации. Остаемся искренне вашими,

С уважением,

С уважением, компания NUSECO
Представитель в Украине
KARA ENERGY SYSTEMS B.V.

**Пример расчетов скорости подачи топлива в котел:**

Мощность котла	:	1000	кВт.
Влажность соломы	:	10	% влажного веса
Содержание золы	:	5	% сухого веса
Плотность топлива	:	700	кг/м³
Теплота сгорания	:	15,000	кДж/кг.
Подача топлива	:	280	кг/ч.
Подача топлива	:	0.4	м³/ч.
Воздух сжигания	:	3,000	м³/ч.
Дымовые газы (150 °С.)	:	4,600	м³/ч.
Температура пламени	:	960	°С.
Кислород (влажные дымовые газы)	:	11.5	%
Углекислый газ (влажные дымовые газы)	:	7.3	%
Влажность дымового газа (влажного)	:	8.4	%
Коэффициент избыточного воздуха	:	2.5	
Дымовые газы (влажные)	:	16.8 м³/кг	соломенных пеллет.
Дымовые газы (сухие)	:	15.4 м³/кг	соломенных пеллет.
Воздух сжигания	:	10.9 м³/кг	соломенных пеллет.
Выбросы			
Пыль	:	< 150	мг/Нм³ (11 % объема O₂)
CO	:	<100	мг/Нм³ (11 % объема O₂)
TOC	:	<20	мг/Нм³ (11 % объема O₂)
NO _x	:	<400	мг/Нм³ (11 % объема O₂)



Структура расходов в Евро для установки 1000 кВт		Цена в €
3.01 Доставка дозаторного шнека KARA для транспортировки пеллет к печи.		7,330.00
4.01	Поставка котла для сжигания соломы KARA типа KW 1000, мощностью 1000 кВт, с гидравлической подвижной решеткой, подходящей для сжигания соломенных пеллет 10% влажности.	115,820.00
4.02	Поставка водопровода охладительного экрана	7,470.00
4.03	Доставка платформы со ступенями.	5,560.00
4.04	Доставка автоматического жаротрубного очистителя.	14,500.00
5.01	Доставка фильтра дымовых газов типа РА, вентилятора для дымовых газов.	19,610.00
5.02	Доставка воздуховода дымовых газов.	6,130.00
5.03	Доставка стальной трубы длиной 11 м.	6,650.00
7.01	Доставка и установка электрической панели управления всего завода: Регулировка топки под давлением Оборудования для контроля подачи топлива Модулирующая система управления	26,390.00
9.01	Материалы для электропроводки	4,130.00
10.01	Затраты на установку одним инженером KARA с квалифицированными помощниками, предоставленными покупателем.	14,730.00
10.02	Затраты на установку электропроводки одним инженером KARA с квалифицированными помощниками, предоставленными покупателем.	5,930.00
11.01	Затраты на запуск установки и обучение оператора.	9,560.00
- Полная цена в Евро		243,810.00

**Условия доставки:**

Гарантия	:	Предоставляется полная 2-летняя коммерческая гарантия на все оборудование при условии надлежащего обслуживания всего блока, в соответствии с предписаниями руководства пользования, или с нормами для поставленных технических систем.
Примечание	:	Подтверждения заказа для компании KARA принимаются только в Евро.
Цены	:	Приведенные цены не включают НДС и любые налоги или таможенные пошлины, наложенные властями страны-импортера.
Действие	:	Это коммерческое предложение остается действительным в течение трех месяцев от даты предложения. Размеры, вес и прочие параметры приблизительны и будут уточнены после подписания контракта. Повышенные требования властей могут привести к необходимости адаптации.
Время доставки	:	Будет обсуждаться.
Доставка	:	В соответствии с условиями доставки и платежа Metaalunie.
Документация	:	Необходимая документация будет предоставлена на CD на английском языке.
Условия платежа	:	30% после размещения заказа, оплата в течение 8 дней от выставления счета. 40% перед отгрузкой, оплата в течение 8 дней от выставления счета. 20% после запуска установки, оплата в течение 8 дней от выставления счета. 10% после ввода в эксплуатацию, оплата в течение 8 дней от выставления счета.
Не включены в объем поставки:	:	a. Все фундаментные, строительные и внутренние работы. b. Воздушные вентиляционные отверстия в котельной. c. Все краны, подъемное оборудование, строительные леса и т.д., которые требуются для разгрузки грузовиков и возведения установки. d. Основные поставки электроэнергии для панели управления KARA. e. Промышленное подключение воды к котельной для подключения к спринклерной системе кочегарного устройства. f. Трубопровод теплой воды. g. Все необходимые электротехнические работы и материалы кроме вышеуказанных. h. Транспортировка в Украину.

С уважением, **NUSECO**
Руслан Делидон

Пропозиція від Uniconfort (Італія)



**ОПАЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ**

ТОВ ВП "Екотерм"
03133, м.Київ, Артилерійський провулок, 5-В
т./ф. (044) 536-13-35; 456-52-45
z.mali_direct@ekoterm.kiev.ua

Дата: 15.01.2014г.
№ 003-150114-1-Uniconfort EOS 900

Благодарим Вас за обращение в компанию Экотерм!
В соответствии с Вашим запросом, направляем Вам наше коммерческое предложение на поставку котла производства Uniconfort (Италия).
Детальную информацию об особых преимуществах конструкции и оснащения наших установок и вспомогательного оборудования Вы найдете в прилагаемых рекламных проспектах.
Технические параметры, такие как габаритные размеры, производительность и другие

В случае возникновения дальнейших вопросов, мы находимся в вашем распоряжении и наши специалисты проведут для Вас профессиональные консультации.
Цены указаны на условиях поставки DDP Киев, с учетом всех налогов и таможенных сборов, включая 20% НДС. Возможна доставка на монтажную площадку в пределах Украины.

Комерційна пропозиція (попередня)

по улаштуванню wood-shavings powered four fire cycles steel Boiler 1000 кВт
паливо б/м маса

Умови оплати: За угодою сторін
Строки поставки: 115 робочих днів
Умови поставки основного обладнання: DDP Киев
Гарантія: 12 місяців, але не більше 24 місяців від дати поставки
Срок дієвості пропозиції: 30 днів

№ пп	Артикул	Назва обладнання	Виробник	Од. вим.	К-ть	Вартість, EUR	
						за од.	загальна
1		Котел Uniconfort Модель EOS 90	Uniconfort	шт	1	96030	96030
1.1.	Котел Uniconfort Модель EOS 140	  Стальной котел с четырех ступенчатом циклом сгорания модели UNICONFORT EOS 90 тепловой мощностью 1620 кВт, для производства горячей воды 95°C оснащенный станцией для установки механической шнековой горелки FUOCOMATIC. Тело котла выполнено из листовой стали толщиной 8 – 12 мм, способной выдержать большие термические нагрузки и давления. Камера сгорания большого объема, охлаждаемая водой, снабжена боновыми коллекторами для вторичного воздуха и дверцей для ручной загрузки крупных кусковых отходов и чистки топлива. Камера сгорания выложена огнеупорным материалом, толщиной от 100 до 200 мм с большим содержанием алюминия, выдерживает температуру 800 – 1200 о С , оптимальную для сгорания. Теплообменник горизонтального типа, дымогарные трубы сделаны из стали S5 (P.E.D. 97/23/EC) погружены в воду, с трехходовой утилизацией дыма для максимальной термоэффективности, подсоединенный на концах к дымоходам, которые могут быть открыты для удаления продуктов сгорания и периодического обслуживания. Основание котла выполнено из листовой стали с огнеупорной обшивкой, сконструировано для установки механической шнековой горелки FUOCOMATIC, золоуловителя и системы автоматического золоудаления, дверцами для обслуживания и чистки. Котел полностью выполнен с изоляцией высокой плотности и покрывается стальными, окрашенными специальной краской панелями. Котел оборудован опорной плитой для установки горелки, работающей на дизельном топливе или газу. Котел снабжен гидравлическими выходами – для прямой и обратной воды, подпитки, слива воды, группой безопасности.	Uniconfort	шт	1		
1.2.	FUOCOMATIC	 Механическая винтовая горелка FUOCOMATIC для котла EOS 90 сделана из стали большой толщины (6-8мм), укомплектована жаровней с элементами из хромистого чугуна для диффузии первичной горячей воздушной смеси, редукторный электродвигатель для подачи стройжиги с регулируемым ручным приводом, вентиляторами воздуха от первичного и вторичного сгорания, автоматическими регулирующими заслонками, противопожарным устройством, укомплектованным температурным зондом и регулятором. Бункер подачи топлива размером от 0 до 25 мм, со смотровыми отверстиями. Шнек сделан с двумя зонами горения: фиксированной зоной горения плюс мобильной решетки для завершения горения и транспортировки золы к автоматической системе удаления. Предохранительный клапан включен.	Uniconfort	шт	1		

2	Автоматическое шлакозолоудаление	Автоматическое шлакозолоудаление Система автоматического упорядоченного удаления золы, оснащенная водоохлаждением, при помощи сгребающего скребка и моторизованного шнека и подвижного контейнера для золы с крышкой	Uniconfort	шт	1	7630	7630
3	MULTI-CYCLONE	Инерционный реверсионный дымо и пыле уловитель мультициклон для сбора отходящих газов с 85% эффективностью. Имеет вертикальную несущую нагрузку конструкцию из стальных листов (2,5-4 мм), оснащенная дверцами для периодической очистки и обслуживания, опорной стойкой, контейнером для золы. Полностью изолирован.	Uniconfort	шт	1	34100	34100
5	Электропроводка	Электропроводка котла включает кабель и кабеледержатели от всех потребителей электрошкафу котла. Изготовление всей проводки на заводе позволяет провести испытания при низких температурах прямо на заводе перед отгрузкой оборудования клиенту				11150	11150
6	Программируемый логический контроллер	Электронный силовой щит ПЛК для программного и автоматического контроля топлива с микропроцессором, состоящим из следующих элементов: 1. База управления контроля подачи топлива в соответствии с требуемой энергией. 2. Контроль регулирования первичной, вторичной горячей воздушной смеси. 3. Контроль и регулирование очистки дымовых газов. 4. Полный контроль сгорания при помощи постоянной проверки кислорода (Лямбда-зонд) и постоянным регулированием процесса горения для достижения заданных значений. 5. Контроль зажигания и и автоматического поддержания горения во время режима stand-by 6. Контроль безопасности для минимальной и максимальной температуры на выходе из котла с аварийной остановкой котла если достигнут предел	Uniconfort	шт	1	20240	20240
7	Автоматическая система очистки	Автоматическая система очистки теплообменника сжатым воздухом, укомплектована сборный воздухопровод и контрольным устройством	Uniconfort	шт	1	15530	15530
8	CYLINDRICAL SHAVING FEED UNIT	Устройством подачи стружек 4 м куб д вертикальной версии с подвижной поверхностью сконструировано из стали от 2,5 до 6 мм с моторизованным пружинным скребком, уровнем освещенности, опорной стойкой, мощность двигателя 2 кВт.	Uniconfort	шт	1	15400	15400
Вартість всього обладнання							200080
Вартість запуску кваліфікованим представником виробника (орієнтовочно) , EUR з ПДВ 20%:							7000
Вартість монтажу , EUR з ПДВ 20%:							
Вартість монтажу електричного і КВПіА , EUR з ПДВ 20%:							
Вартість монтажу димової труби без несучої конструкції, розробленої в частині АР, EUR з ПДВ 20%:							
Вартість ПНР , EUR з ПДВ 20%:							
ЗАГАЛОМ, EUR з ПДВ 20%:							207080

Примітки:

1. Комерційна пропозиція носить попередній характер.
2. Вартість обладнання указана в EUR зі складу у Києві з урахуванням ПДВ 20%.
3. Оплата проводиться у гривнях по комерційному курсу.
4. Строк поставки обладнання: 10-11 тижнів після сплати.
5. Гарантія на котельне обладнання - 2 роки. Змонтоване обладнання підприємство приймає на сервісне обслуговування.

Вик. Косова Анна

тел.(067) 693-6321

(050) 380-0867

Пропозиція від TTS (Чехія)



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАНДАРТНЫХ МОДИФИКАЦИЙ КОТЛОВ
ДЛЯ СЖИГАНИЯ СОЛОМЫ
VESKO-S 1,5 MW**

компания

TTS eko s.r.o.

10.1.2014

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

2/13

Obsah

1. ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ «VESKO-S »	3
1.1 ОПИСАНИЕ КОТЛА	3
1.2 ПОДАЧА ТОПЛИВА	4
1.3 ТОПКА КОТЛА.....	5
1.4 ОТЛИЧНАЯ АВТОМАТИКА КОТЛА	5
1.5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОСТАВКИ	6
1.6 ПАРАМЕТРЫ КОТЕЛ – VESKO-S	7
1.7 ЧИСТКА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ	8
1.8 MR101 – АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ	8
1.9 ДЫМОХОДЫ, ВОЗДУШОВОДЫ	9
1.10 Зола.....	9
1.11 ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ.....	9
1.12 ТОПЛИВО.....	10
1.13 ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ	10
1.14 ПРЕДЕЛЫ ПОСТАВКИ	11
1.15 СРОК СЛУЖБЫ УСТАНОВКИ	11
2. КОММЕРЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	12



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

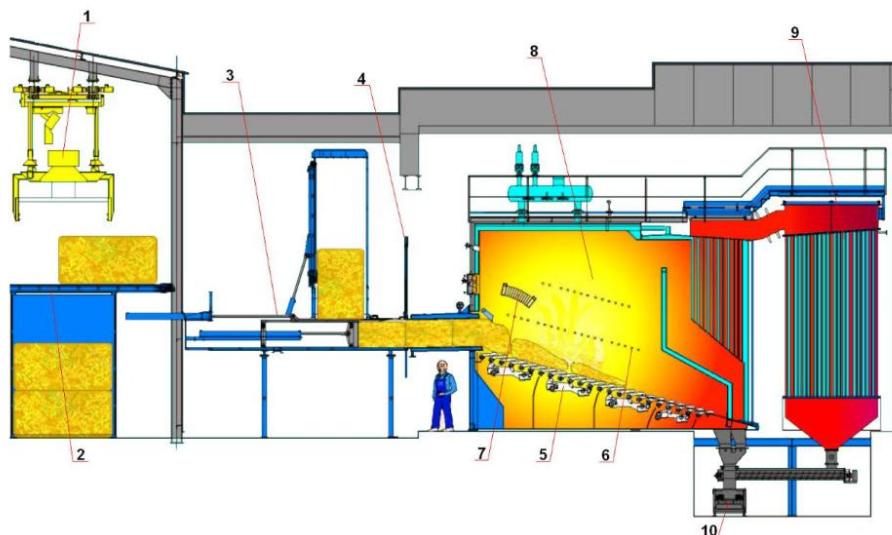
e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

3/13

1. ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ «VESKO-S »



Главные части котла:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | Подача топлива | 6 | Подача воздуха для сжигания |
| 2 | Конвейер соломы | 7 | Свод зажигания |
| 3 | Стригальный механизм | 8 | Камера сжигания |
| 4 | Калитка | 9 | Изолированный теплообменник |
| 5 | Раздвижная колосниковая решетка | 10 | Конвейер золы |

1.1 Описание котла

Котёл VESKO-S выполнен как самонесущая сварная коробчатая конструкция. В нижней части котла находится коробка срезёткой, стены камеры сжигания охлаждаются водой. Решетка охлаждается с помощью подачи воздуха для сжигания. Движение решетки управляет гидравлический механизм. Продукты сгорания прежде поступят в первый отвод конвекционного теплообменника, и дальше



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

4/13

поступят в двух тягущий отдельный водный теплообменник. Продукты

сгорания откачаются из котла с помощью вентилятора и системы отпыления и отводятся в дымовую трубу. Высокоподъемный возик подвозит топливо (тюки соломы) в место подачи топлива и подача топлива решена с помощью крана, который нагружает топливо на транспортный конвейер, который транспортирует солому в стригальный механизм. Здесь тюки соломы поставлены вертикально в комору и с помощью резца разделяемы. Тюки соломы по частях проталкивает поршень в охлаждаемый тоннель и транспортирует на решетку топки. Транспортную трасу поршня при возвращении перегородит (водой охлаждаемая) калитка.

1.2 Подача топлива

Вложение связок соломы происходит с помощью высокоподъемной автокары на накопительную площадку соломы. Нарезка/разделение связок соломы механизмом для резки мало энергос затратная, не требуется какая-либо обработка связок соломы перед поступлением в котел (например, удаление шпагата), нагрузка на лезвие ножа минимальная – нет необходимости частой замены.



В комплект входит платформа для 4 шт пакета соломы.



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

5/13

1.3 Топка котла

Топка котла полностью охлаждается теплоносителем, стены топки образованы обменником. Охлаждение топки сводит на минимум спекание зольных веществ.

Солома сжигается на косой толкающей решетке, стенки топки котла охлаждаются водой (создают пылающую часть обменника). Продукты сгорания сначала проходят первым газоходом конвекционного обменника (который интегрирован в корпусе топки котла), далее они поступают в отделенный водный обменник с двумя газоходами



1.4 Отличная автоматика котла

Котел работает при полностью автоматической эксплуатации, сжигание оптимизировано на основании вакуумметрического давления в пространстве сгорания и на основании избытка кислорода в продуктах сгорания. Подача топлива и передвижение на решетке регулируется в зависимости от свойств топлива. Все измеряемые величины, вмешательство блокировочного (предохранительного) устройства и поломки сообщаются в диспетчерский пункт.



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

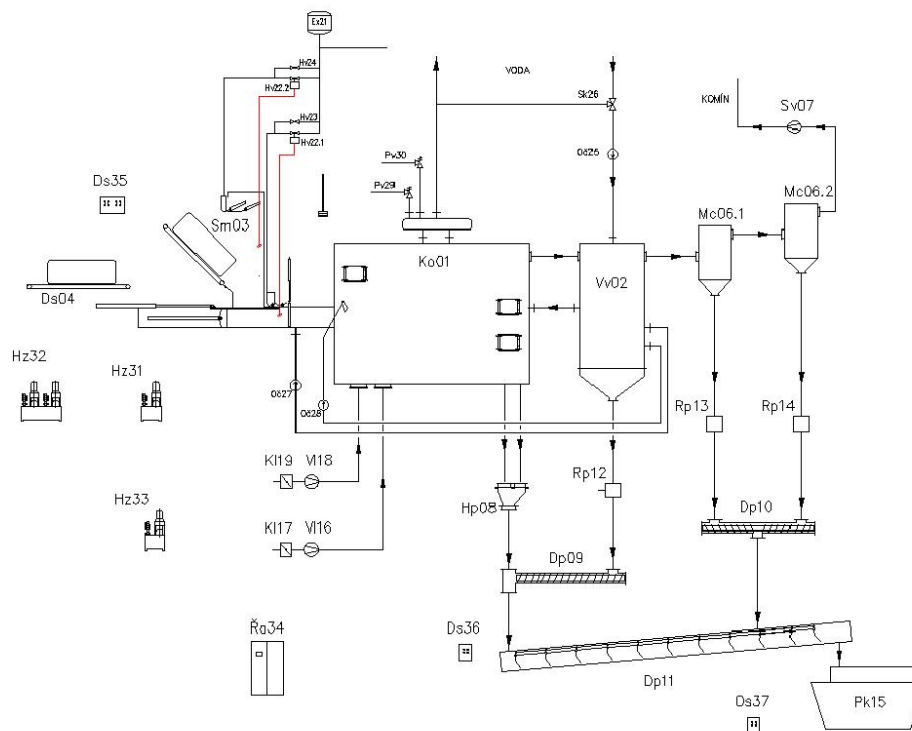
e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

6/13

1.5 Технологическая схема поставки



Ko00	Топка котла «VESKO-S»	Vl18	Вентилятор вторичного воздуха
Vv02	Отдельный водный обменник	Kl19	Заслонка вторичного воздуха
Sm03	Устройство для резки	Hn20	Пожарный резервуар/бак
Ds04	Транспортер соломы	Ex21	Резервуар напорного гашения
Zs05	Загрузчик соломы	Hv22	Растяжной клапан гашения ворот
Mc06.1	Первый мультициклон	Hv23	Электровентиль гашения ворот
Mc06.2	Второй мультициклон	Hv24	Электровентиль гашения топки
Sv07	Дымосос	Oč25	Насос водного контура
Hp08	Золотые шибера	Sm26	Смесительный клапан
Dp09	Транспортер золы обменника	Oč27	Циркуляционный насос жиклера
Dp10	Транспортер золы мультициклона	Oč28	Циркуляционный насос кулачка
Dp11	Главный зольный транспортер	Oč29	Предохранительный клапан
Rp12	Роторный питатель водного обменника	Oč30	Предохранительный клапан
Rp13	Роторный питатель первого мультициклона	Hv31	Гидравлический источник котла
Rp14	Роторный питатель второго мультициклона	Kl17	Заслонка первичного воздуха



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

 e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

7/13

Nz32	Гидравлический источник устройства для резки		
Pk15	Зольный контейнер	Nz33	Гидравлический источник транспортировки золы
VII16	Вентилятор первичного воздуха		

1.6 Параметры КОТЁЛ – VESKO-S

типа котла		VESKO-S
Тепловая мощность	MW	1,5
Сжигаемое топливо		солома
Макс. рабочее избыточное давление	MPa	0,6
Минимальная температура входной воды	°C	75
Макс. температура отопительной воды	°C	110
Качество воды		Соответствии ČSN077401
Потребление топлива	kg.hod ⁻¹	594
количество сжигающий воздуха	m ³ _{N.S} ⁻¹	1,2
количество дымовые газы	m ³ _{N.S} ⁻¹	1,92
Давление в камере сгорания	Pa	200
Макс. темп. вых. продуктов сгорания	°C	150
Длина котла	mm	6 300
Ширина котла	mm	2200
Высота котла	mm	4400
Вес котла без воды	kg	60 000
Объем воды в котле	m ³	18,5
Рабочая вес котла	kg	78 500
КПД котла	%	87



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

8/13

1.7 Чистка продуктов сгорания

Обеспыливание продуктов сгорания проводится спарено в серии подключенных мультициклонов. Отсасывание уходящих газов /продуктов сгорания/ из котла осуществляется дымососом и с помощью изолированного дымового канала /дымохода/ круглого сечения передаются в имеющуюся дымовую трубу.

Мультициклон

Отделяет твердые вещества от продуктов сгорания, так называемую «золу-унос» в зольный контейнер.

Описание мультициклона:

1. Шкаф с разгрузочной воронкой, оснащенный впускным и выпускным штурцами. Изготовлен /сварен/ из листовой стали класса № 11. Для уменьшения возможности конденсации пара в продуктах сгорания Мультициклон оснащен изоляцией из минеральной ваты, покрытой листовым металлом, обвернутым пластиком.

Вихревая камера сварена из трудностираемого материала - сталь 13320. Вихревые камеры вварены между промежуточными стенками мультициклона.

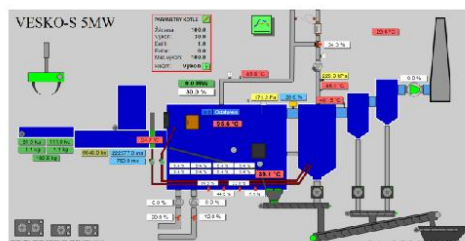
2. Подвесная рама. Мультициклон оснащен рамой для подвески в «ОК» котельной. Рама сварена из профильной стали.



1.8 MR101 – автомат управления

Находится в отдельном шкафу с параметрами 200 x 400 x 2000 мм. Оснащен индикаторным устройством и переключателями для выбора автоматического режима или режима вручную. Стандартно используется система управления «Amit». Условием для бесперебойной эксплуатации котла является подключение к Интернету в месте установки котла.

к Интернету в месте установки котла.



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

9/13

1.9 Дымоходы, воздуховоды

Дымоходы отводят дымовые газы от котла через мультициклон при помощи дымососного вентилятора в боров дымохода. Дымоходы изготовлены из жести класс11, имеют кольцевой или прямоугольный профиль. Воздуховоды с помощью воздушных вентиляторов переводят воздух из частей котла, охлаждаемые воздухом (боки корпуса, верхняя поворотная камера дымовых газов) в места, где он необходим для сжигания топлива (решетка, форсунки вторичного воздуха).

1.10 Зола

Золоудаление:

- Золоудаление полностью автоматическое при работе котла. Несгораемые остатки – топливный шлак, песок и камни, находящиеся в пространстве решетки, и летучая зола из поворотных камер и мультициклона транспортируются зольным транспортером в контейнер (не входит в комплект поставки).



1.11 Электропотребление

Для технологии необходимо подвести защищенную подачу к распределителю котла: котельная на уровне +0,00м , главный предохранитель распределителя - 200А.

К распределителю загрузчиков: установка загрузчиков на уровне +0,00м, главный предохранитель распределителя - 63А.

Потребляемая мощность технологии колеблется в зависимости от вида сжигаемого топлива и процентности нагрузки в пределах $1,4 \div 2,0$ кВтч / Гдж произведенной энергии (более высокий показатель при эксплуатации оборудования при минимальной мощности).



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

10/13

1.12 ТОПЛИВО

Хлебная солома, рапс (сурепка солома), тритнкале – (гибрид жита и пшеницы), лён максимальной влажности $W_r = 17\%$, теплотворная способность минимально $Q_{ir} = 13,9$ MJ/kg, зольность максимально $A_r = 5,3\%$, в форме квадратных связок в размерах:

- ширина 1,2 м, высота 0,7 – 1,2 м, длина 2,2 – 2,5 м
- Вес тюка соломы 200 – 350 кг

Гарантийное топливо для достижения силы:

Хлебная солома в параметрах:

макс. влажность 15 %

мин. теплотворная способность 14,2 МДж/кг

макс. содержание золы 5,3 %

**1.13 Выбросы в атмосферу**

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

	пределы для сжигания гарантированного топлива	Единицы измерения
Твердые вещества	250	мг/м ³
CO	650	мг/м ³
NO _x	650	мг/м ³
SO ₂	100	мг/м ³

пределы для твердых частиц - использование тканевый фильтр – 20 мг/м³



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

1.14 Пределы поставки

- Со стороны воды отопления
 - Впускной и выпускной фланец
 - Выпускные фланцы предохранительных клапанов
 - Фланцы слива обменника
- Подвод пожарной/гасящей/ воды с нагрузкой $\frac{1}{2}$ " давления 0,4 -0,6 МПа
- Со стороны топлива
 - Транспортёр соломы Ds04 в качестве места передачи связей
- Со стороны продуктов сгорания
 - выходной фланец дымососа
- Со стороны электро
 - входные клеммы распределителей котла
- Со стороны строения
 - основание котла
 - фундамент золотого хозяйства
 - опорная конструкция технологии золоулавливания
- Со стороны MaR:
 - в направлении вышестоящий - компьютер котел:
 - разрешение хода(бинарно)
 - требуемая температура выхода котла (аналог 0-10V)
 - в направлении котел – вышестоящий компьютер:
 - ход (бинарно)
 - расстройство(бинарно)
 - для коммуникации с вышестоящим компьютером предоставляет котел все измеряемые данные в разграничении RS – 485 (DB-net)
 - в направлении котел автоматический склад топлива
 - требование для заложения кипы
 - в направлении автоматический склад топлива – котел
 - склад соломы подготовлен
 - кипа заложена
 - склад соломы в расстройстве

1.15 Срок службы установки

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



B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

12/13

2. КОММЕРЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**Общая цена котла:**

Тип котла: VESKO-S	1,5 MWt
Собственно котел, камера сгорания, теплообменники, золоудалители, электропроводка + КИП, технология очистки продуктов горения	
Технология загрузки топлива	
Монтаж, ввод в эксплуатацию	
Документация, контроль, обучение обслуживающего персонала	
ИТОГО	579.000 €

Цены приведены без НДС.

Курс 10.1.2014 € 1 = 27,0 CZK

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

Гарантийные сроки на котлы

24 месяцев на котел

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

Гарантия не распространяется на детали, подверженные естественному износу операционной. Список будет частью договора.

Условия уплаты

- частичный платеж в размере 40% при подписании Договора о подряде
- частичный платеж в размере 40% перед транспортировкой котла на стройку
- итоговый расчет в размере 20% при введении в эксплуатацию

Срок поставки

По согласованию с заказчиком. Предполагание введении в эксплуатацию 5-7 месяцев с момента подписания контракта.



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

B_131217

VESKO-S 1,5 MW, UKR

13/13

Оборудование изготавливается согласно системе контроля качества QMS организации CERTLINE s.r.o. в соответствии с требованиями стандарта ČSN EN ISO 9001 : 2001.

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 предъявителем переговоры о заключении договора или нет. До подтверждения предложения в письменной форме и подписании его поверенным в делах со стороны предъявителя, данное предложение ни к чему предъявителя не обязывает.“

Действительность предложения

Предложение действительно в течении 3-х месяцев

Třebíč (Тржебич) 10.1.2014 г.

Ответственный за коммерческую часть: Mikyska Miroslav

Ответственный за техническую часть: Ing. Petr Suchý



TTS eko s.r.o.

Průmyslová 163, 674 01 Třebíč

tel.: 568 837 611, fax: 568 840 035

e-mail: info@tts.cz, <http://www.tts.cz>

Пропозиція від Крігер (Україна)



ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ

«**КРИГЕРКОТЛОСЕРВІС**»

Р/р 26007015213946,
Банк ВАТ "УКРЕКСІМБАНК",
м. Житомир, МФО 311324
код за ЄДРПОУ 35795434, ІПН 357954306253,
№ свід. 100106183.

Україна
10003, м. Житомир, вул. Щорса, 81
Тел. (0412) 48-15-32
e-mail: dvm@kriger.com.ua
www.kriger.com.ua

Уважаемые Господа!

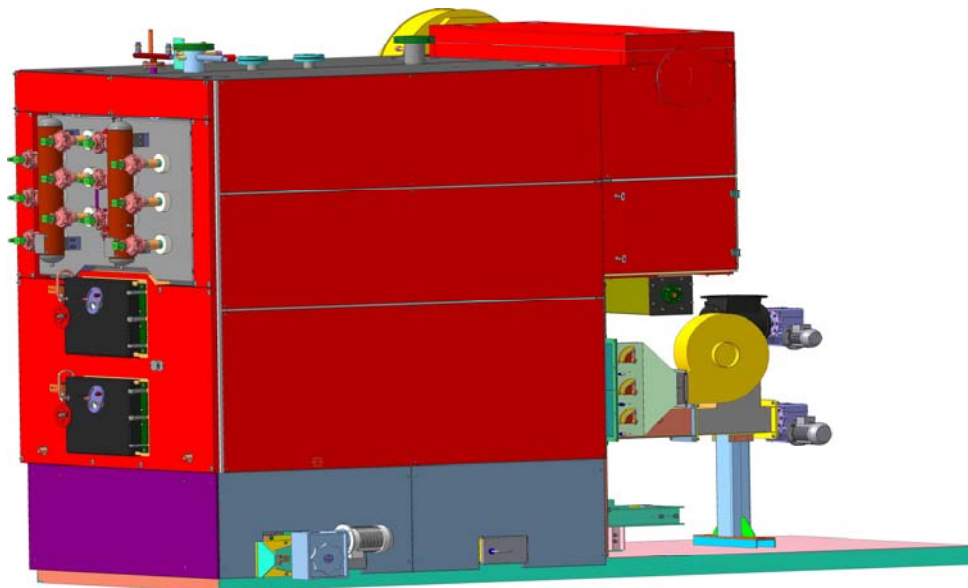
Благодарим Вас за проявленный интерес к продукции котлозавода «Кригер»!

ООО «Кригеркотлосервис» является эксклюзивным представителем ООО «Котлозавод «Кригер» более 15 лет в странах СНГ и западной Европы, осуществляет контроль, продвижение и сопровождение поставки котельного оборудования для промышленных предприятий, тепловых пунктов, сельскохозяйственных и фермерских хозяйств, предприятий деревообрабатывающей отрасли, а также иных объектов теплоснабжения.

Согласно предоставленных Вами информационных справок, предлагаем к рассмотрению котельную установку на базе твердотопливного водогрейного котла с подвижной колосниковой решёткой КВм (GP) работающего на альтернативных видах топлива (Таблица 1) и систем автоматической топливоподачи.

Таблица 1. Виды и расчётные характеристики используемого топлива.

Вид альтернативного топлива	Влажность W_p , не более, %	Низшая теплота сгорания $Q_{н.с.}$, не менее, ккал/кг	Зольность, не более, %
Измельченная солома	20	3750	6



Общий вид котла KBM(GP)

Принцип работы котла совместно со вспомогательным оборудованием следующий.

Подача топлива производится при помощи установки САТ 013. Из буферного бункера емкостью 10 м³ с помощью ленточного транспортера топливо подается в устройство топливоподачи котла шнекового типа.



Устройство подачи

Шнеки, приведенные в действие мотор редуктором, толкают топливо в канал подачи через определенные промежутки времени. Частота подачи топлива просчитывается автоматически в соответствии с мощностью и режимом работы котла. Переход топлива через канал подачи (всегда заполнен) – это последний этап перед сжиганием топлива в топке.

В топке топливо подвергается разным трансформациям, конструкция подвижной колосниковой решетки - обеспечивает равномерное распределение топлива по всей поверхности. Решетка охлаждается первичным воздухом. Алгоритм движения колосниковой решетки задается программой на контролере управления

Специальная конструкция колосников предусматривает работу решетки «без просыпей», что обеспечивает минимальные потери от «механического



Буферный бункер



недожиг» и упрощает обслуживание основания котла. Колосники изготовлены из **чугуна с высоким содержанием хрома** и расположены рядами.

Каждый второй ряд колосников расположен на движущейся раме, которая обеспечивает их цикличное движение. Эта система помогает топливу равномерно распределяться по колосникам:

- когда подвижная рама идет вперед, подвижные колосники толкают топливо вперед по неподвижным колосникам;
- когда рама идет назад, топливо, находящееся на подвижных колосниках попадает на неподвижные колосники.

Колосниковая

Раму приводит в движение гидравлический цилиндр. Ход цилиндра контролируется двумя датчиками, которые расположены в конечных точках движения.

Внутри топки образуется летучий топливный газ, высвобожденный пиролизом. Твердая фракция, оставшаяся после освобождения газа пиролизом, (или углистый остаток) горит по направлению вниз топки. В конце колосниковой решетки, горение заканчивается и остается только зола. Зола удаляется автоматически в специальные емкости для золы объёмом 250 литров.

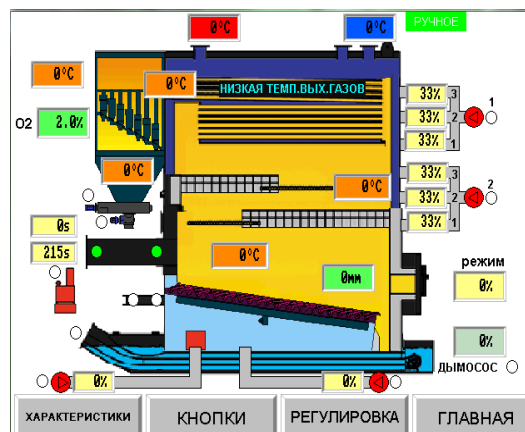
Летучая фракция топлива, горит в газовой фазе. Это горение начинается в топке, над колосниковой решеткой, потом продолжается в первом ходе (или камере сгорания). Это топочное пространство довольно просторное для длительного нахождения частиц, летящих из топки и истощающихся в пламени горения.

Для обеспечения процесса горения необходимым количеством воздуха на котле установлены вентилятор первичного воздуха и два вентилятора вторичного воздуха.

Для обеспечения качественного сжигания более влажного топлива и предотвращения спекания топлива на колосниковой решетке, в конструкции котла предусмотрена система рециркуляции дымовых газов.

Система автоматики (комплект) – программно-аппаратный комплекс, предназначенный для управления процессом горения и работы котла в целом, а также механизмов подачи топлива. Система обеспечивает управление котлом, автоматизацию процессов контроля, сигнализации, управления, регулирования, необходимые защиты и блокировки.

Основным элементом автоматики является процессор. Стоит отметить, что каждый привод в пределах котельной установки оснащен **частотным преобразователем**, что позволяет производить более гибкое управление всеми процессами в данном комплексе, и минимизировать потребление электроэнергии.



Водоохлаждаемые своды топки защищены теплоизоляционным бетоном с высоким содержанием Al_2O_3 , около 80 %. *Пульт управления котла КВм.*

Отработанные дымовые газы, из топки проходя через камеру дожига и двухходовой трубный пучок, отдают тепло теплоносителю. Далее следуют в **мультициклон**, коэффициент полезного действия, которого, составляет не менее 97%. Мультициклон предусмотрен для очистки выходящих из отопительного котла дымовых газов от твердых частиц. Применение **литых корпусов циклонов** из специального материала, позволяет значительно увеличить срок эксплуатации данного узла даже в условиях максимальной абразивности очищаемых частиц.

Дымовые газы попадают в мультициклон по спиралеобразной поверхности и под действием центробежных сил твердые частицы оседают в нижний бункер, откуда при помощи шнекового транспорта перемещаются в общую систему золоудаления, а газы выходят через верхнюю часть циклона.

Разрежение в топке создается **дымососом**. Дымосос предназначен для удаления дымовых газов из котла через мультициклон в дымовую трубу. Дымосос работает с преобразователем частоты, что позволяет хорошо управлять процессами горения в котле и регулировать разрежение. **В конструкции котла предусмотрена система рециркуляции отработанных дымовых газов.** Система пневматической очистки конвекционной части котла завершает комплекс систем сводящих к минимуму участие человека в работе котла и дает возможность в полной мере использовать все возможности оборудования. Данная система через мультициклон включена в общую **систему золоудаления котла**.



Котел изготовлен из толстолистовой котловой стали, топка выполнена огнеупорным бетоном, утеплен базальтовой изоляцией и облицован листовым металлом с полимерным покрытием.

Котел КВм (GP)

Все элементы котельной установки смонтированы на **общей раме**, что значительно облегчает монтаж данного оборудования и минимизирует затраты связанные с работами по проектированию и изготовлению фундаментов.

В комплект поставки котла КВм входят:

- ✓ Котел:
 - основание с подвижной колосниковой решеткой;
 - топка с теплообменником;
 - двери нижние и технологические;
 - мультициклон;
- ✓ Устройство подачи топлива шнекового типа;
- ✓ Буферный бункер объемом 10 м³ ;
- ✓ Комплект вентиляторов;
- ✓ Дымосос;
- ✓ Система золоудаления;
- ✓ Комплект запорно-регулирующей арматуры (в пределах котла);

- ✓ Система автоматики с датчиками управления и контроля, контроль процесса горения по кислородному зонду;
- ✓ Система пневматической очистки теплообменника котла.

Техническая характеристика котла:

Таблица 2

Наименование параметра или размера	Величина параметра или размера
	Котел КВм-1,00 мощностью 1,00 МВт
Номинальная теплопроизводительность, кВт	1000
Отапливаемая площадь (при высоте потолков 3 м), м ²	10000
Отапливаемый объем помещений, м ³	30000
Диапазон регулирования теплопроизводительности котла, %	20-100
Коэффициент полезного действия, %, не менее	85
Максимальная температура теплоносителя на выходе котла, °С	95
Минимальная температура теплоносителя на входе котла, °С	60
Рабочее давление теплоносителя, МПа, не более	0,60
Количество теплоносителя, циркулирующего через котёл при $\Delta t=25^{\circ}\text{C}$, м ³ / час	34,4
Температура уходящих газов, не менее °С	160
Номинальное разрежение в топке котла, Па, не более	20
Номинальное давление воздуха перед котлом, Па	1200
Содержание оксидов углерода СО в сухих уходящих газах в пересчете на коэффициент избытка воздуха, равный единице, не более, мг/м ³ , (допустимые) - при работе на твёрдом топливе	250 (не более 375)
Содержание оксидов азота в сухих уходящих газах в пересчете на коэффициент избытка воздуха, равный единице, не более, мг/м ³ , в пересчете на NO ₂ - при работе на твёрдом и сыпучем топливе	200 (не более 750)
Содержание диоксидов углерода СО ₂ в сухих уходящих газах в пересчете на коэффициент избытка воздуха, равный единице, не более, мг/м ³ - при работе на твёрдом топливе	50
Содержание твердых частиц, не более, мг/м ³	150
Уровень звука, дБА, не более	80

Масса котла (без воды), кг, не более,	18200
Средний срок службы котла, лет, не менее	20
Время срабатывания защитных устройств, сек.	3
Напряжение сети.	380В; 50Гц

Проектный срок службы оборудования – 20 лет.

Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня введения оборудования в эксплуатацию, и не более 24 месяцев со дня отгрузки оборудования потребителю.

По согласованию с заказчиком может быть заключен договор на предоставление услуг технического обслуживания оборудования.

Наименование	Количество (примечание)	Стоимость, грн. с НДС
<u>Котел КВм-1,25 мощностью 1,00 МВт:</u> - котел (основание с подвижной колосниковой решеткой, топка с теплообменником, двери нижние и технологические, мультициклон); - устройство подачи топлива шнекового типа; - буферный бункер объемом 10 м ³ ; - комплект вентиляторов; - дымосос; - система золоудаления; - комплект запорно-регулирующей арматуры (в пределах котла); - система автоматики с датчиками управления и контроля; - система пневматической очистки теплообменника котла; - площадки и лестницы для обслуживания.	1 шт.	1 207 100,00
<u>Шефмонтаж и пуско-наладочные работы:</u> -шефмонтаж котла КВм-1,00; -монтаж электрооборудования в пределах котла КВм-1,00;		120 710,00

- согласование, технической программы, режимно-наладочных работ водогрейного котла КВм-1,00, при работе на твёрдом топливе; - проведение режимно-наладочных и эколого-теплотехнических работ; - разработка, согласования технического отчёта проведенных пусконаладочных работ котла отопительного водогрейного КВм-1,00; - проведение обучения обслуживающего персонала котельной; в стоимость работ не включена, стоимость грузоподъемных механизмов для проведения разгрузочных и монтажных работ оборудования.		
Всего		1 327 810,00

Точная стоимость оборудования и работ определяется исходя из детализированных технических заданий и решений проектно-сметной документации.

Ориентировочный срок поставки оборудования – 3 месяца.

Условия оплаты:

Оборудование - аванс в размере 50% от стоимости оборудования, 50% за 2 дня до его отгрузки.

Работы по монтажу и пуско-наладке - аванс в размере 50% от стоимости работ до начала выполнения, 50%- после завершения и подписания актов выполненных работ.

Пропозиція від NUSECO (Голандія)



Отправлено по электронной почте

Next Step Group B.V.
Gevers Deynootweg 1274H
2586 HP 's-Gravenhage
E-mail: info@nuseco.com
Faxnummer: +31 (0)84-8378882
www.nuseco.com

KvK nummer: 34309103
BTW nummer:
NL8197.86.111.B01
Rekeningnummer: 67.19.39.084
IBAN: NL17 INGB 0671 9390 84

Дата : 13 января 2014
Исх. номер : 11.12.0971
Тема : Коммерческое предложение по котельной

Отвечая на ваш запрос для Украины, мы отсылаем вам коммерческое предложение касательно поставки и установки оборудования по сжиганию соломы производства Польши.

Рассматривается две опции:

1. Котел CE50DSV мощностью 500 кВт, эффективность 87.1%
и котел CE90DSV с экономайзером, мощностью 940 кВт, эффективность 91.3%
2. Котел CE120DSV мощностью 1200KW.

Предложение включает котел с двигающейся решеткой, гидравлическим самоочищением, а также:

- фильтрация выхлопа мультициклона
- баки для автоматического удаления золы
- автоматическое удаление сажи из резервуаров
- автоматический воспламенитель
- автоматический продув сжатым воздухом
- перила и платформы
- автоматизация и безопасность (клапаны и т.д.)
- установка и ввод в эксплуатацию

Предварительная бюджетная стоимость: 379.000 + 548.000 польских злотых без вычетов (CE50DSV и CE90DSV с экономайзером).

Альтернативно предложение на котел CE120DSV мощностью 1200KW – 496,000 польских злотых.

Срок доставки приблизительно 3-4 месяца.

Дополнительная техническая информация может быть предоставлена по запросу.

С уважением,
NUSECO
Руслан Делидон

Пропозиція від Umega (Литва)

ООО "Грандметиз"

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Сомова 22
Р/С 26003198085221 в ДФ ПАО «Кредитпромбанк», МФО 335593
Код ОКПО 35537536, ИНН 355375305669, Свидетельство №100079275
(062) 385-81-31

Уважаемые господа!

В ответ на Ваш запрос сообщаем, что ООО «Грандметиз» готово поставить котельную мощностью 1 мВт для работы на тюкованной соломе.

Цена котельного комплекса включая транспортные расходы – 436 752 евро.

Консультация при монтаже включена в цену.

Условия оплаты: 70% предоплата, 30% перед отгрузкой.

Время поставки - в течение 6 месяцев после подписания договора и получения предоплаты.

Параметры одного котла:

- тепловая мощность, 600 кВт
- КПД 87%
- диаметр топки 2800 мм
- глубина топки 3000 мм
- средняя загрузка топки 1000 кг (прямоугольные тюки)
- средний расход соломы 160 кг/ч
- влажность соломы 14 +/-3%

В комплекте циркуляционные насосы, оборудование для компьютеризированного управления процессом сгорания, теплообменник для подключения в трассу. Система загрузки - телескопическим погрузчиком, два раза в сутки.

Директор



Подиновский С.И.

Пропозиція від Weiss (Німеччина)



ПОРТАЛ ИНЖИНИРИНГ



БИОТОПЛИВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА И КОТЕЛЬНЫЕ НА БИОТОПЛИВЕ «ПОД КЛЮЧ»

б/н от 26.12.13

Уважаемый г-н Фофонов, как пример, направляю коммерческое предложение на котельное оборудование тепловой мощностью 3 МВт, использующее в качестве топлива тюкованную солому.

Тип тюка соломы А:

Вес тюка : 500-600kg
 Ширина тюка : 1.150-1.250mm
 Высота тюка : 1.250-1.300mm
 Длина тюка : 2.250-2.550mm

Тип тюка соломы В:

Вес тюка : 400-500kg
 Ширина тюка : 1.150-1.250mm
 Высота тюка..... : 850-950mm
 Длина тюка : 2.250-2.550mm

Тюки соломы типа А и В никогда не должны подаваться на топливный склад одновременно. Для обеспечения 100% мощности котельной влажность топлива должна быть не более 15%. Состав и цены на оборудование.

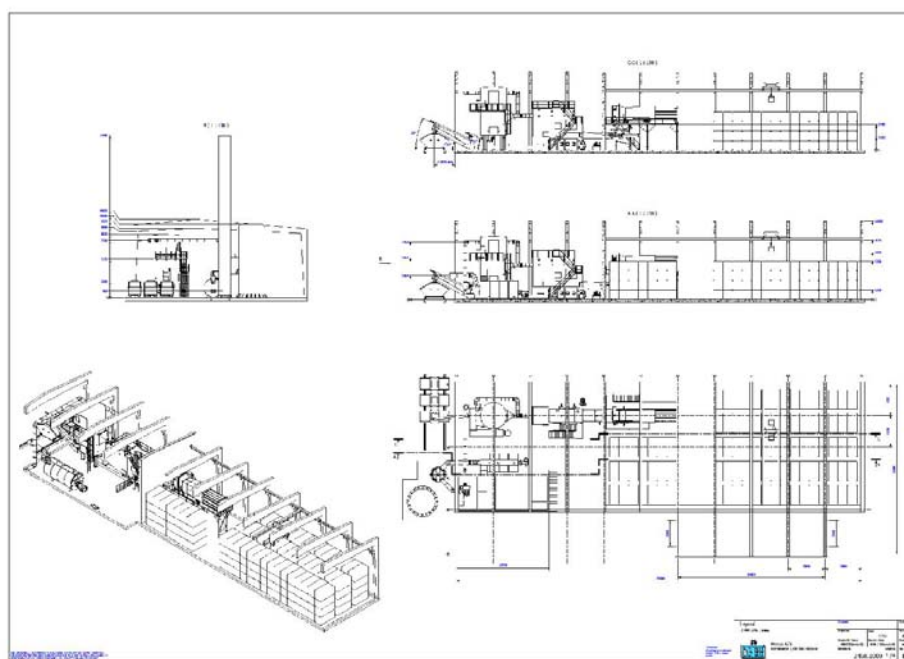
Рыхлитель тюков соломы, питатель топки со скреперным гидротолкателем, водоохлаждаемый канал топлива к топке, подвижная колосниковая решётка, котёл, система пневмоочистки котла, циркуляционный насос котла (подогрева обратной воды), система сухого золоудаления, рукавный фильтр, дымоходы, дымосос	EUR	780.500
Итого, исключая шеф-монтаж, пуско-наладку, таможенные сборы и НДС	EUR	780.500

Дополнительные опции

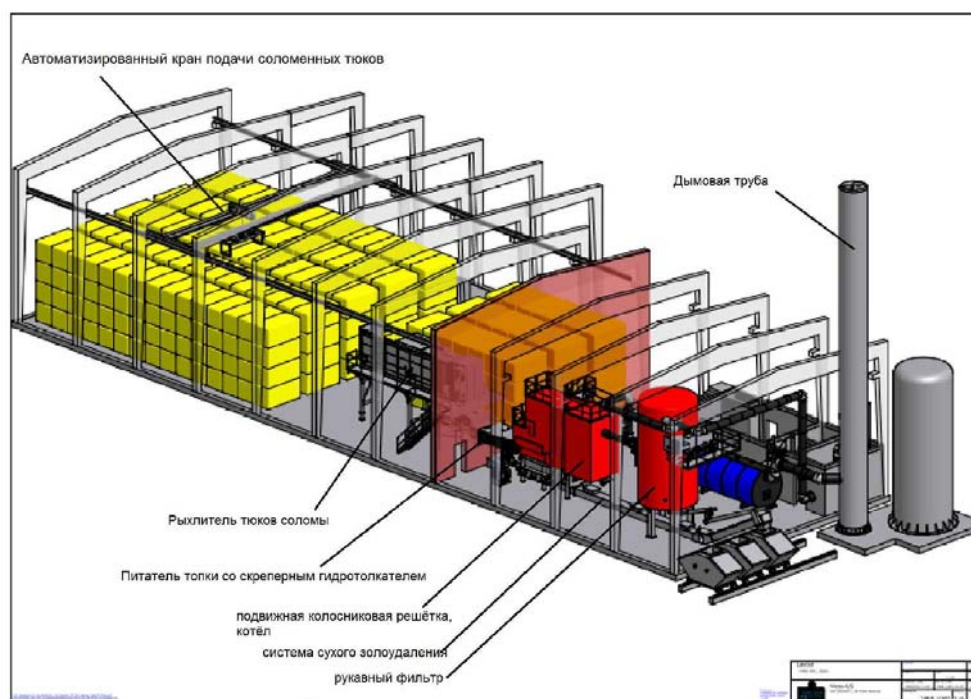
Автоматизированный кран подачи соломенных тюков	EUR	134.370
Дымовая труба самонесущая. Н=18м, Диаметр=400мм.	EUR	27.000
Система умягчения воды	EUR	4.130
Расширительная система	EUR	4.235
Площадки обслуживания	EUR	14.465
Компрессор	EUR	10.175
Автоматизированная система управления и сбора данных SCADA с визуализацией на компьютере	EUR	34.650
Услуги шеф-инженера сверх оговоренного объёма. Стоимость услуг одного шеф-инженера в день (10 часов). Транспортные расходы и проживание не включены.	EUR	1.080

Биотопливный портал WOOD-PELLETS.COM
 тел.: +7 812 600-5548/78
 тел./факс: (812) 438 8405
 pe@wood-pellets.com

ООО «Портал-Инжиниринг»
 197183 Санкт-Петербург
 Липовая аллея, 9 оф. 913



Принципиальная схема размещения оборудования котельной



Главный инженер Печников С.А.

Пропозиція від Step (Польща)



Step TRUTNOV a.s.
Почтовый адрес завода-производителя: Horská 695, 541 01 Trutnov,
Чешская республика
T: +420 605 146 338
контактное лицо: Klára Pavlíčková
e-mail: klara.pavlickova@steptrutnov.cz

приблизительная ценовая калькуляция строительства

№ 2/355/2014

Водогрейный котел по сжиганию круглых тюков соломы производительностью 1 МВт





Техническое описание

Детализация проекта

Подача топлива:

Подача топлива со склада на тюков соломы диаметром 1200x1200x2600 мм производится при помощи конвейерной ленты.

Весь процесс подачи топлива, включая дозирования топлива в камеру сгорания, полностью автоматизирован.

Описание водогрейного котла мощностью 1000 кВт:

- котел состоит из камеры сгорания, расположенной на подвижной решетке, и вертикального жаротрубного теплообменника
- на фронтальной части камеры сгорания находится отверстие для подвода топлива
- процесс горения автоматизирован (регулируется объем подаваемого первичного и вторичного воздуха и количество подаваемого топлива) и регулируется в зависимости от необходимой мощности котла, необходимых параметров и состава продуктов сгорания для достижения необходимой мощности при сохранении гарантированных эмиссионных лимитов продуктов сгорания
- камера сгорания, решетка и теплообменник являются самостоятельными частями оборудования и включают в себя обвязку, изоляцию и обшивку
- в конце решетки расположены шнеки для удаления золы и пепла
- горячий воздух после камеры сгорания поступает в жаровые трубы внизу вертикального теплообменника и в жаровые трубы в верхней части теплообменника
- в котле установлено водяное противопожарное устройство, которое препятствует повторному возгоранию (может возникнуть в случае неправильного обслуживания либо в случае превышения давления в камере сгорания, например во время простоя оборудования). Противопожарное устройство не нуждается в подключении к электросети.

Дымоудаление и очистка:

- дымовые газы после выхода из котла поступают в изолированный дымоход
- затем проходят через золоуловитель более крупных твердых частиц с концентрацией до 250 мг/м³

Золоудаление

Зола из топки и твердые частицы из золоуловителя с помощью шнекового конвейера подаются в контейнеры для золы. Эти контейнеры после наполнения, освобождаются по плану ликвидации отходов данного предприятия.

Технические характеристики котла KS 1000 кВт

Тип котла – Step KS 1000T

Номинальная мощность котла	1000	кВт
Максим. перегрузка котла	5	% кратковременно
Конструкт.давление котла	0,4	МПа
Темпер. воды на выходе	100-110	°C
КПД котла при номин.мощности	88	%
Темпер. прод. горения на выходе	180	°C
Теплота сгор.топлива(по типу и влажн.)	14	МДж/кг

**Необходимые параметры топлива :**

Солома зерновых культур с теплотой сгорания 14 МДж/кг при макс. влажн. 20%. Тюки должны быть хорошо связанные, не быть деформированными и иметь одинаковую влажность. Проект входа для подачи топлива или камеры сжигания должны учитывать все специфические качества тюка. В случае использования другого вида топлива необходимо обговорить это с производителем и перенастроить котел под данный вид топлива.

Обслуживание

Обслуживание включает в себя:

- режим периодического обслуживания котла
- регулярную проверку котла проводит кочегар в соответствии правилами эксплуатации котла (приблизительно каждые 4 часа)
- обслуживание проводить в соответствии с действующими нормами эксплуатации. Основными действующими нормами эксплуатации является Постановление № 91/1993 Sb.

Охрана окружающей среды**Продукты сгорания**

Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу и их пределы:

TZL	250	мг/м ³	при наличии тканевых фильтров (не является частью предложения)
SO ₂	2500	мг/м ³	
NO ₂	650	мг/м ³	
CO	650	мг/м ³	
орг. C	50	мг/м ³	

Отходы

Отходы, образующиеся при эксплуатации котла (зольный остаток и зола) не являются опасными и маркированы в соответствии с каталогом отходов согласно Постановлению № 381/2001 Sb (в соответствии с чешскими нормами)

Номер	10 01 03
Название	пепел и зола при сжигании биомассы
Категория отходов	нормальная



Ценовое предложение
Котельная на тукованную солому мощностью 1000 кВт

A. Поставщик:

название :	Step TRUTNOV a.s.
адрес :	Horská 695, 541 02 Trutnov
телефон :	+ 420 605 146 338
fax :	+ 420 499 407 499
e-mail :	klara.pavlickova@steptrutnov .cz

В: Ценовое предложение:

Котельная установка на тюкованную солому мощностью 1000 кВт

Пункт	Цена без НДС (EUR)
1. Стол с цепным транспортером (топливопадача)	8 800
2. Накопитель топлива - 5.0 м (2 тюка)	16 800
3. Котел для тюкованной соломы	144 000
4. Золоудаление. включая контейнер 0.5 м3	10 320
5. Циклон. вент. дымоходы 10.0 м	21 360
6. Электрообвязка (силовая) + КИПиА	28 080
7. Технологическая обвязка (котла)	8 160
8. Монтаж. введение в эксплуатацию	договорная
9. Проект размещения технологической части котельной	6 960
10. Базис поставки/транспорт	EXW Step TRUTNOV
11. Всего:	244 560

** Примечание: Данные цены носят информативный характер. Конкретное коммерческое предложение готовиться в течении 7 дней на базе, нам предоставленного опросного листа и официального запроса на Вашем фирменном бланке.*

С. Срок выполнения заказа :

- а) Передача проектной документации поставляемой технологии в течении 3-х мес. с даты подписания контракта
- в) Срок поставки оборудования до 5 месяцев
- с) Срок ввода в эксплуатацию зависит от сроков выполнения строительных и монтажных работ

D.Условия оплаты : согласно контракта

Е.Гарантийный срок: Гарантийный срок на технологическое оборудование 24 месяца

Предложение действительно от: 10.3.2014



Step TRUTNOV a.s.
ORCHODNÍ ODDĚLENÍ
Horská 695, 541 02 TRUTNOV 4
DIČ: C25276956 Tel: 499 407 425
IČO: 22275956 Fax: 499 407 438
www.steptrutnov.cz

Pallohu

Подпись

Додаток 3. Зразок декларації про відповідність котлів Фірми "TTS eko s.r.o." (Чеська Республіка)

ДЕКЛАРАЦІЯ про відповідність

Фірма «TTS eko s.r.o.», Prumyslova 163, 674 01 Trebic, Чеська Республіка ID: 49359215

(повне найменування виробника прототипу, або його уповноваженого представника, або постачальника/місця походження)

я особі **Директора Ричарда Горки**

(посада, прізвище, ім'я та по батькові виробника, уповноваженого представника, постачальника)

підтверджує, що:

котли наودогрійні моделей VESKO-B, VESKO-S, котли термомасляні моделі VESKO-T, запасні, комплектуючі та складові частини до котлів

☒ - які випускаються серійно фірмою «TTS eko s.r.o.», Prumyslova 163, 674 01 Trebic, Чеська Республіка

Відповідають вимогам наступних Технічних Регламентів

Назва Технічного Регламенту	Нормативні документи	Випробувальна лабораторія	Протоколи випробувань	Орган з оцінки відповідності	Сертифікати відповідності
1. Технічний регламент безпеки машин та устаткування, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 12.10.2010 № 933	ГОСТ 21563-93; ГОСТ 12.2.007.0-75; НПАОП 0.00-1.08-94, НПАОП 0.00-1.26-96.	ВЛ ДПН СВЦОО (№ 2Н122 від 16.07.10 р.),	75/12 ВКС; 76/12 ВКС; 77/12 ВКС від 23.03.12 р.; 224/12 ВКС від 27.06.12	Державне Госпрозрахункове підприємство Сертифікаційний випробувальний центр опалювального обладнання 03110, м. Київ, вул. Механізаторів, 9 (юридична адреса) 03045, м. Київ, вул. Плещеева, 10 (фактична адреса) Свідоцтво про призначення № UA.TR.012 від 09.12.2010 р.	CA1.013.0064242-12 CA.TR.012.C.00161-12

Декларацію складено під цілковиту відповідальність фірми «TTS eko s.r.o.», Prumyslova 163, 674 01 Trebic, Чеська Республіка



Директор
(посада особи, що склала декларацію)
МП

(підпис)

Ричард Горки
(підпис та прізвище)

Декларація про відповідність зареєстрована в Державному Госпрозрахунковому підприємстві Сертифікаційний випробувальний центр опалювального обладнання (Свідоцтво про призначення № UA.TR.012 от 09.12.2010 р.)

Регістраційний номер декларації № CA.TR.012.D.00 339-12 від 02.07.2012 р.



Керівник Органу з оцінки відповідності

(підпис)

А. П. Олефиренко

Дізнатись про відповідність може бути перевірено за тел +38044-259-40-24, 363-61-78, svetlo@svetlo.com

Додаток 4. Зразок сертифікату відповідності котлів ТзОВ «Котлозавод Крігер» (м. Житомир)

 МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ УкрСЕПРО		Серія ВВ
СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ UA1.013.0185480-12		
Зареєстровано в Реєстрі за № _____ Зареєстровано в Реєстрі		
Термін дії з	24 жовтня 2012	22 жовтня 2014
Срок действия с		
Продукція	котли опалювальні водогрійні типів КВм, моделей: КВм-3,50; КВм-3,00; КВм-2,50; КВм-2,00; КВм-1,75; КВм-1,25; КВм-1,00; КВм-0,60; КВм(а)-1,50; КВм(а)-0,82; КВм(а)-0,50; КВм(а)-0,30, що працюють на сипучому і твердому паливі, та природному газі	код УКТ ЗЕД, ТН ЗЕД 28.22.12.000 (25.21.12.000)
Відповідає вимогам	ТУ У 25.2-35299597-009:2012 'Котли опалювальні водогрійні КВм(а). Технічні умови.' - п.п.1.2.1 (табл.3, п.п.12,13); 1.2.2; 1.2.3; 1.2.4; 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.5-2.1.9; 2.1.14; 2.2.1; 2.2.3-2.2.6; 2.3.1; 2.3.2; 2.3.3	
Виробник продукції	ТзОВ 'Котлозавод 'Крігер', 10003, м. Житомир, вул. Щорса, 81, код ЄДРПОУ 35299597	
Сертифікат видано	ТзОВ 'Котлозавод 'Крігер', 10003, м. Житомир, вул. Щорса, 81, код ЄДРПОУ 35299597	
Додаткова інформація	продукція, що випускається серійно з 23 жовтня 2012 р. до 22 жовтня 2014 р. Контроль за виробництвом сертифікованої продукції здійснюється проведенням технагляду один раз на рік.	
Сертифікат видано органом з сертифікації	ДГП СВЦОО, м.Київ, вул. Механізаторів, 9 призначений (свідоцтво №UA.P.013) та уповноважений (свідоцтво №UA.PN.013) від 08.04.11 р.	
На підставі	протоколи №№ 371/12 ВКС, 372/12 ВКС, 373/12 ВКС від 05.10.12 р., 397/12 ВКОВ від 16.10.12 р. ВЦ ДГП СВЦОО (2Н 122 від 16.07.10 р.), висновок № 204-Р/12 від 16.10.12 р., акт обстеження виробництва № 204-АО/12 від 18.09.12 р.	
Керівник органу з сертифікації	 А. П. Олефіренко підпис ініціали, прізвище	
		Чисність сертифіката відповідності можна перевірити в Реєстрі системи УкрСЕПРО за тел. (044) 537-35-76

Додаток 5. Головні організації з питань котлобудування

(Додаток № 1 до Правил будови та безпечної експлуатації парових котлів, що працюють під тиском не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів та водопідігрівачів з температурою води не вище 115 град.С)

Головні організації з питань котлобудування

№	Спеціалізація	Організація	Адреса, телефон
1	Зварювання: розробка нових методів, режимів, технологій, ГСП, їх вдосконалення; дослідна атестація технологій; нормативні документи; експертиза і сертифікація; металознавство, контроль, розрахунки на міцність; зварювальне обладнання	Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона	252112, м. Київ, 5 вул.Боженка, 11 тел.227-31-83 факс.268-04-86
2	Котли парові паропродуктивністю до 10 т/рік і водогрійні до 10 МВт, транспортабельні і пересувні котельні установки: проектування, розрахунки на міцність, виготовлення, зварювання, металознавство, експертні висновки щодо котлів вітчизняного і закордонного виробництва	Спеціальне проектно-конструкторсько-технологічне бюро (СПКТБ котломаш) Державного виробничого об'єднання «ТЕКОМ»	258830, Черкаська обл., м. Монастирище, вул.Леніна, 122 тел.2-13-56
3	Труби: технологія виготовлення, металознавство, корозія, розрахунки на міцність, експертиза руйнувань при експлуатації	Державний трубний інститут (ДТІ ВНІПІ)	326000, м.Дніпропетровськ-5, вул.Писаржевського, 1 А факс/тел (0562) 46-11-92
4	Опалювальне обладнання, в т.ч. водогрійні котли міцністю від 0,1 до 3,15 МВт та парові котли тиском до 0,07 МПа (0,7 кгс/см ²): сертифікація, іспити	Державний сертифікаційний випробувальний центр опалювального обладнання	252110 м.Київ-110 вул.Механізаторів, 9, тел/факс (044) 276-82-15 тел.276-92-53
5	Арматура та запобіжні клапани: проектування, виготовлення, контроль, металознавство, випробування	Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування (КЦКБА)	252113, Київ, вул.пол.Шутова, 9 тел.446-22-01

Додаток 6. Зразок висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи на котли ВАТ «Кіровський завод» (РФ)

 МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ ДЕРЖАВНА САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА СЛУЖБА	
Міністерство охорони здоров'я України (назва установи) м.Київ, вул. Грушевського, 7 (місцезнаходження) тел., факс: 253-94-84; 559-29-88	ЗАТВЕРДЖУЮ Заступник головного державного санітарного лікаря України  М.А.Ситенко
Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи	
від "18" 05 2010 р.	№ 05.03.02-03/33004
Котли чавунні опалювальні секційні та каміни чавунні опалювальні, що працюють на твердому паливі (об'єкт експертизи, виготовлений у відповідності ТУ, ДСТУ, ГОСТ)	
Код УКТЗЕД: 8403101000, 7321830000 (код за ДКПП, код за УКТЗЕД, артикул)	
Опалювання приміщень, торгівля (сфера застосування та реалізації об'єкта експертизи)	
виробник: ВАТ "Кіровський завод" (24940 Калужська обл., м.Кіров, пл.Заводська, 2), Російська Федерація, постачальник: HUN K3 Kereskedelmi es Szolgaltato Kft (1213 Budapest, Puli Setany 21, Hungary), Угорщина (країна-виробник, розробник, адреса, місцезнаходження, телефон, факс, E-mail WWW, код ЄДРПОУ)	
ТОВ "Торговий Дім-АТОН", Україна, 04073 м.Київ, пров.Куренівський, 19/5, код: 36698743 (заявник, адреса, місцезнаходження, телефон, факс, E-mail WWW, код ЄДРПОУ)	
Необхідність в інформації про контракт відсутня (дані про контракт на постачання об'єкта експертизи в Україні)	
Об'єкт експертизи відповідає встановленим медичним критеріям безпеки / показникам: за результатами ідентифікації і оцінки ризику для здоров'я населення, а також аналізу представлених заявником документів, а саме за рівнями вмісту в повітрі оксиду вуглецю (мг/куб. м., не більше): в повітрі житлових приміщень - 3,0 (середньодобовий); 5,0 (максимальноразовий); в повітрі робочої зони котельні - 20,0.	
Необхідними умовами використання / застосування, зберігання, транспортування, утилізації, знищення є:	
а) дотримання вимог, встановлених даним висновком за результатами експертизи представлених заявником документів на об'єкт експертизи;	
б) дотримання рекомендацій виробника щодо умов експлуатації обладнання, а також вимог ДСТУ 2326-93 (ГОСТ 20548-93) «Котли опалювальні водогрійні теплопродуктивністю до 100 кВт. Загальні технічні умови»; СНІП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция, кондиционирование», ГОСТ 12.3.002-90 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», СНІП-11-4-79 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования», ДСП 201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць».	
в) погодження введення об'єкта експертизи в експлуатацію з територіальними установами державної санітарно-епідеміологічної служби за умови відповідності обладнання, виробничих приміщень і умов праці вимогам даного	

висновку та діючого санітарного законодавства України.

За результатами державної санітарно-епідеміологічної експертизи об'єкт експертизи "Котли чавунні опалювальні секційні та каміни чавунні опалювальні, що працюють на твердому паливі", за наданим заявником зразком відповідає вимогам діючого санітарного законодавства України і за умовами дотримання вимог цього висновку може бути використаний в заявленій сфері застосування.

Термін придатності: згідно гарантій виробника.

Інформація щодо етикетки, інструкція, правила тощо: до кожної одиниці обладнання повинна надаватись інструкція з експлуатації.

Висновок дійсний: до 15.05.2015 р.

При зміні рецептури, технології виготовлення, які можуть змінити властивості об'єкта експертизи або спричинити негативний вплив на здоров'я людей, сфери застосування, умов застосування об'єкта експертизи даний висновок втрачає силу.

Показники безпеки, які підлягають контролю на кордоні: санітарного контролю за показниками безпеки для здоров'я людини не потребує, підлягає стандартному контролю (візуальному та документальному).

Показники безпеки, які підлягають контролю при митному оформленні: санітарного контролю за показниками безпеки для здоров'я людини не потребує, підлягає стандартному контролю (візуальному та документальному).

Поточний державний санепідагляд здійснюється згідно з вимогами цього висновку: у відповідності з чинним законодавством України шляхом вибіркового санітарно-епідеміологічного контролю за рівнями вмісту оксиду вуглецю в повітрі робочої зони котелень та повітрі житлових приміщень.

Комісія з державної санітарно-епідеміологічної експертизи
при головному державному санітарному лікареві України
Інституту екогігієни і токсикології ім. Л.І.Медведя

м.Київ, вул. Героїв Оборони, 6
тел. 258-47-73

Протокол експертизи

№ 3/8-А-4030-10-37152Е від 13.05.2010 р.

Голова експертної комісії

 Бобильова О.О.