



МАРКЕТИНГОВОЕ АГЕНТСТВО

Технологии и оборудование  
по производству  
биодизельного топлива

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ

Череповец 2010

## **Содержание**

### **Введение**

### **Глава 1. Характеристика биодизельного биотоплива**

- 1.1. Химический процесс получения биодизеля
- 1.2. Сырье для производства биодизеля
- 1.3. Производство биодизеля в различных странах
- 1.4. Экологические аспекты применения и производства
- 1.5. Действующие биодизельные программы

### **Глава 2. Российские технологии и оборудование для производства биодизеля**

- 2.1. Технология и оборудование для производства биодизеля ООО «Гелиос»
  - 2.1.1. Компактный комплект оборудования для производства биодизеля
  - 2.1.2. Стационарный комплект оборудования для производства биодизеля
  - 2.1.3. Биодизельное топливо из масла
  - 2.1.4. Биодизель из водорослей
- 2.2. Технология и оборудование для производства биодизеля ООО "БиоСам"
  - 2.2.1. Технология производства биодизеля ООО "БиоСам"
  - 2.2.2. Завод по производству биодизеля (DIN EN 14214)
  - 2.2.3. Модельный ряд винтовых масляных малотоннажных прессов поставляемых ООО "БиоСам"
  - 2.2.4. Модельный ряд крупнотоннажных масляных прессов
  - 2.2.5. Интегрированный масляный пресс
  - 2.2.6. Поставка дополнительного оборудования
- 2.3. Оборудование для производства биодизеля компании C&C Group, Progest "BIODIESEL - Omsk"

### **Глава 3. Украинские технологии и оборудование для производства биодизеля**

- 3.1. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива ООО «БиодизельДнепр»
- 3.2. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива BioDieselMach
- 3.3. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива компании ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»
  - 3.3.1. Оборудование для производства биодизеля в потоке

3.3.2. Состав оборудования установки EXON

3.3.3. Модельный ряд установок производства ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»

3.3.4. Преимущества оборудования от компании «BIODIESEL CRIMEA ltd»

3.3.5. Качество биодизеля получаемого на биодизельных заводах EXON.

3.4. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива компании ООО «УкрБиоЭнергия»

3.4.1. Технология производства биодизеля.

3.4.2. Чем лучше гетерогенный катализатор

3.4.3. Очистка биодизеля

3.4.4. Оборудование для производства биодизеля. Стандартная комплектация

3.4.5. Оборудование для производства биодизеля. Комплектация по варианту «Элит»

3.4.6. Типы фильтров

3.4.7. Монтаж оборудования.

3.5. Оборудование для производства биодизеля реализуемого ООО "Укргазбиодизель"

3.5.1. Описание процесса производства на оборудовании реализуемым ООО "Укргазбиодизель"

3.5.2. Оборудование поставляемое ООО "Укргазбиодизель"

3.6. Мини-заводы по производству биодизеля компании «Биодизель-Запорожье»

3.7. Оборудование для производства биодизеля компании «ЕвроТех Биодизель»

3.7.1. Биодизельные реакторы и комплектующие к ним

3.8. Оборудование для производства биодизеля компании ООО «Биодизель-Крым»

3.9. Оборудование для производства биодизеля компании ЧП «Биодизель-Днепр»

3.9.1. Реакторы биодизельные БДД-200.

3.9.2. Реакторы биодизельные БДД-50

3.9.3. Реакторы биодизельные БДД-500

3.9.4. Реакторы биодизельные БДД-1000

3.9.5. Биомаслопресс БМП-300

3.9.6. Биомаслопресс БМП- БМП-20 т/с

3.10. Оборудование для производства биодизеля компании «Новый Технический Союз»

3.10.1. Установка по производству биодизеля компании «Новый Технический Союз»

3.10.2. Технологический процесс производства биодизеля

3.10.3. Технические характеристики получаемого биодизельного топлива

Заключение

### **Список таблиц**

Таблица 1. Производство масла из различного сырья с одного гектара земли в год

Таблица 2. Производство биодизеля в различных странах мира

Таблица 3. Значения параметров, отвечающие требованиям стандарта EN 590

Таблица 4. Требования стандарта DIN 51 605 к параметрам рапсового масла

Таблица 5. Действующие биодизельные программы различных стран

Таблица 6. Параметры модельного ряда многофункциональных установок MIXER

Таблица 7. Требования к чистому растительному маслу

Таблица 8. Требования к использованному растительному маслу (UVO)

Таблица 9. Результаты работы завода при эффективном использовании оборудования.

Таблица 10. Параметры производимого биодизеля

Таблица 11. Технические характеристики

Таблица 12. Технические характеристики

Таблица 13. Технические характеристики масляных прессов с электроподогревом

Таблица 14. Характеристика дополнительного оборудования

Таблица 15. Параметры биодизельного топлива получаемого на биодизельных заводах ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»

Таблица 16. Типичные удаляемые загрязнители

Таблица 17. Техническая характеристика фильтров ООО "УкрБиоЭнергия"

Таблица 18. Характеристика получаемого биодизельного топлива

### **Список рисунков**

Рис. 1. Образец биодизельного топлива

Рис.2. Внешний вид системы для производства биодизеля и ее компоновка для производства биодизеля в контейнере

Рис. 3. Схема размещения стационарного комплекта оборудования ООО «Гелиос»

Рис.4. Внешний вид завода по производству биодизеля стандарта DIN EN 14214

Рис. 5. Внутренняя компоновка оборудования завода.

Рис. 6. Внутренняя компоновка оборудования завода.

Рис. 7. Внешний вид пресса модели 6YL-68

Рис. 8. Внешний вид пресса модели 6YL-80/100

Рис. 9. Внешний вид пресса модели 6YL-95/120

Рис. 10. Внешний вид пресса модели 6YL-8D/100D/120

Рис. 11. Внешний вид пресса моделей ZX105, ZX106

Рис. 12. Внешний вид пресса модели 6YL-165

Рис. 13. Внешний вид холодного пресса (температура 60 – 70 град.)

Рис.14. Внешний вид пресса модели 200А-3

Рис. 15. Внешний вид пресса модели ZX24/ZX28

Рис. 16. Внешний вид пресса модели 202-3

Рис. 17. Внешний вид пресса модели 6YL-80А/100А/120А

Рис. 18. Внешний вид пресса модели 6YL-80Н/1 ООН/120Н

Рис. 19. Внешний вид и конструкция одной из первых модификаций установки "ПАРУС" в составе комплекса "БИОДОН"

Рис. 20. Внешний вид комплекса получения биодизеля на основе установки "Парус" в п. Викулово Тюменской области

Рис. 21. Вид компоновки оборудования для производства биодизельного топлива

Рис. 22. Внешний вид установки УБТ-16 полной комплектации в Европейском исполнении

Рис. 23. Установка производства биодизеля в потоке УБТ-4 полной комплектации в американском исполнении

Рис. 24. Схема установки производства биодизеля в потоке УБД-4 полной комплектации, производительность по биодизелю до 4-х тонн в час

Рис. 25. Установки производства биодизеля в потоке УБД-1 для фермерских хозяйств

Рис. 26. Внешний вид завода по производству биодизеля производства ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»

Рис. 27. Технологическая схема производства биодизеля в потоке ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»

Рис. 28. Отличие технологии ООО "УкрБиоЭнергия" от традиционной

Рис.29. Схема процесса переэтерификации на оборудовании реализуемом ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 30. Схема подготовки жиров/масел ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 31. Схема первой ступени переэтерификации ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 32. Схема второй ступени переэтерификации ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 33. Схема процесса солубилизации ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 34. Схема ионообменника ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 35. Схема процесса высушивания ООО "Укргазбиодизель"

Рис. 36. Мини-завод по изготовлению биодизеля производительностью 10000 л\сутки

Рис. 37. Внешний вид сорбентного фильтра

Рис. 38. Внешний вид реактора В-200 производства «ЕвроТех Биодизель»

Рис. 39. Внешний вид отстойника BSET1500

Рис. 40. Внешний вид центрифуги «ЕвроТех Биодизель»

Рис. 41. Внешний вид экструдеров «ЕвроТех Биодизель» различных моделей

Рис. 42. Внешний вид универсальной установки для производства биодизеля EXON-50 производительностью 1200 л/сут

Рис. 43. Внешний вид универсальной установки для производства биодизеля УБУ-250 производительностью 6000 л/сут

Рис. 44. Установка универсальная для производства биодизеля в потоке EXON-2000

Рис. 45. Реактор биодизельный БДД-200 ЧП «Биодизель-Днепр»

Рис. 46. Реактор биодизельный БДД-50 ЧП «Биодизель-Днепр»

Рис. 47. Реактор биодизельный БДД-500 ЧП «Биодизель-Днепр»

Рис. 48. Реактор биодизельный БДД-1000 ЧП «Биодизель-Днепр»

Рис. 49. Внешний вид биомаслопресса БМП-300 ЧП «Биодизель-Днепр»

Рис. 50. Внешний вид биомаслопресса БМП-300 ЧП «Биодизель-Днепр»

Рис. 51. Принципиальная схема комплекса по производству биодизеля компании «Новый Технический Союз»

Рис. 52. Внешний вид комплекса непрерывного производства биодизеля компании «Новый Технический Союз»

Рис. 53. Внешний вид произведенного биодизеля

## **Введение**

По прогнозам специалистов в ближайшие десятилетия ожидается дальнейшее снижение производства традиционных источников энергии, в том числе и добычи нефти. Приводимые в печати сроки исчерпания нефтяных ресурсов в среднем по мировой нефтедобывающей отрасли составляют около 80 лет с учетом месторождений континентального шельфа, характеризующихся относительно высокой стоимостью нефтедобычи. В связи с этим возникла необходимость в перестройке энергетического баланса, в развитии полиэнергетики, т.е. системы, базирующейся на использовании нескольких источников энергии, ни один из которых не играет определяющей роли. Необходимы диверсификация энергоснабжения, являющаяся "страховкой против риска", и глубокие технические изменения в разработке и освоении новых видов энергии, а также в ее рациональном использовании.

.....

Биодизельное топливо (биодизель, biodiesel) - относительно новый вид экологически чистого топлива. Производится биодизель, как правило, из растительного масла и поэтому является возобновляемым источником энергии. Биодизель может использоваться в обычных двигателях внутреннего сгорания без изменения их конструкции. Возможно применение биодизеля как самостоятельного вида топлива, так и в смеси с обычным (минеральным) дизельным топливом.

Биодизель (biodiesel) - это метиловый эфир, получаемый в результате химической реакции из любых растительных масел и животных жиров. Биодизель химически является смесью метиловых (или этиловых) эфиров жирных кислот. Исходное сырье (жиры) химически являются глицериновыми эфирами жирных кислот.

Биодизель представляет собой жидкость золотистого или темно-коричневого цвета в зависимости от исходного сырья. Он практически не смешивается с водой, так как обладает низкой плотностью, не превышающей 0,88 г/см<sup>3</sup>. Вязкость этого

альтернативного топлива практически идентична вязкости топлива, которое производится из нефтепродуктов.

Применяется на автотранспорте в чистом виде и в виде различных смесей с дизельным топливом. В США смесь дизельного топлива с биодизелем обозначается буквой В; цифра при букве означает процентное содержание биодизеля. В2 — 2 % биодизеля, 98 % дизельного топлива. В100 — 100 % биодизеля.

Применение смесей не требует внесения изменений в двигатель.



## Глава 1. Характеристика биодизельного биотоплива

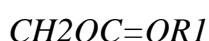
### 1.1. Химический процесс получения биодизеля

Для получения биодизеля используют любые виды растительных масел — подсолнечное, рапсовое, льняное и т.д. При этом биодизель полученный из разных масел имеет некоторые отличия. Так, например пальмовый биодизель имеет наибольшую калорийность, но и самую высокую температуру фильтруемости и застывания. Рапсовый биодизель несколько уступает пальмовому по калорийности, но лучше переносит холод, потому более всего подходит для европейских стран и России.

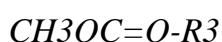
Химически биодизель - это метиловый эфир, являющийся продуктом реакции этерификации растительного масла при температуре около 50 °С в присутствии катализатора.

Сам процесс, в принципе, достаточно прост. Нужно уменьшить вязкость растительного масла, чего можно достичь различными способами. Любое растительное масло — это смесь триглицеридов, т. е. эфиров, соединенных с молекулой глицерина с- трехатомным спиртом (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>). Именно глицерин придает вязкость и плотность растительному маслу. Задача при приготовлении биодизеля- удалить глицерин, заместив его на спирт. Этот процесс называется трансэтерификацией.

**Реакция в целом выглядит так,**



|



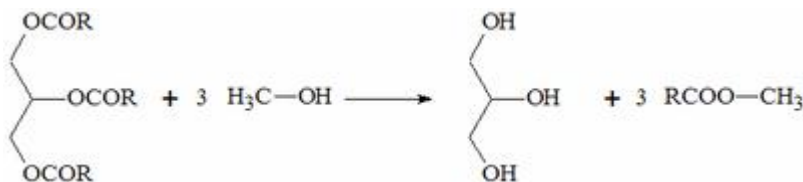
/



/

Триглицериды+метанол→ глицерол+эфиры,

Где R1, R2, R3 : алкильные группы.



В результате применения метанола образуется метиловый эфир, в результате использования этанола- этиловый эфир.

Из одной тонны растительного масла и 111 кг спирта (в присутствии 12 кг катализатора) получается приблизительно 970 кг (1100 л) биодизеля и 153 кг первичного глицерина.

В качестве щелочи берется гидроксид калия KOH или гидроксид натрия — NaOH. Для начинающих рекомендуется использовать именно NaOH.

На рис. 1 приведен вид образца биодизельного топлива.



**Рис. 1. Образец биодизельного топлива**

**К достоинствам биодизеля можно отнести:**

- Хорошие смазочные характеристики. Минеральное дизтопливо при удалении из него сернистых соединений теряет свои смазочные способности. Биодизель, несмотря на значительно меньшее содержание серы, характеризуется хорошими смазочными свойствами, что продлевает срок жизни двигателя. Это вызвано его химическим составом и содержанием в нём кислорода. Например, грузовик из Германии попал в Книгу рекордов Гиннеса, проехав более 1,25

миллиона километров на биодизельном топливе со своим оригинальным двигателем.

- ...

**К недостаткам биодизеля можно отнести:**

- ...

## 1.2. Сырьё для производства биодизеля

Чаще всего сырьём для производства биодизеля служат жирные, реже — эфирные масла различных растений или водорослей.

Основным сырьем производства биодизеля в различных странах служат:

- Европа — рапс.
- США — соя;
- ...

В табл. 1 приведены данные характеризующие возможное получение количества масла от различных культур выращенных на одном гектаре земли.

Таблица 1

### Производство масла из различного сырья с одного гектара земли в год

Сырьё	кг масла/га	литров масла/га	Сырьё	кг масла/га	литров масла/га
Кукуруза	...	...	Подсолнечник	...	...
Кешью	...	...	Какао	...	...
...					

## 1.3. Производство биодизеля в различных странах

В табл. 2 приведены данные характеризующие объем производства биодизеля в различных странах мира.

Таблица 2

### Производство биодизеля в различных странах мира

Страна	2004 г., т.т.	2005 г., т.т.	2006 г., т.т.	2007 г., т.т.	2008 г., т.т.	2009 г., т.т.
Австрия	...	...	...	...	...	...
Бельгия	...	...	...	...	...	...
...						

Для биодизеля Европейской организацией стандартов разработан стандарт EN....

Кроме него существуют стандарты .... Первый описывает физические свойства всех видов дизельного топлива, реализуемого в ЕС, Исландии, Норвегии и

Швейцарии. Этот стандарт допускает содержание ...% биодизеля в минеральном дизеле; в некоторых странах (например, во Франции) все дизтопливо содержит ...% биодизеля. DIN 51606 – германский стандарт, разработанный с учетом ....

### Стандарты и нормы

#### 1. США.

В США смесь дизельного топлива с биодизелем обозначается буквой В. Число при букве означает процентное содержание биодизеля в топливе. Например, В2 - ...% биодизеля, ...% минерального дизельного топлива. ....

#### 2. Европа.

...

Таблица 3

#### Значения параметров, отвечающие требованиям стандарта EN 590

Параметр	Значение	Ед. изм.	Метод определения
Плотность (при 15 °С)	...	...	...
Температура вспышки	...	...	...
...			

**EN 14214.** Стандарт EN 14214 описывает физические свойства всех видов дизельного топлива, реализуемого в ...

**DIN 51 605.** DIN 51 605 - германский стандарт на рапсовое масло. Требования стандарта к параметрам приведены в табл. 4.

Таблица 4

#### Требования стандарта DIN 51605 к параметрам рапсового масла

Параметр	Значение	Ед. изм.	Метод определения
Плотность (при 15 °С)	...	...	...
Температура вспышки	...	...	...
...			

**DIN 51606.** DIN 51606 – германский стандарт на биодизельное топливо, разработанный с учетом ...

#### **1.4. Экологические аспекты применения и производства**

##### **Применение**

Биодизель, как показали опыты, при попадании в воду не причиняет вреда растениям и животным. Кроме того, он подвергается практически полному биологическому распаду: в почве или в воде микроорганизмы за 28 дней перерабатывают ...% биодизеля, что позволяет говорить о минимизации загрязнения рек и озёр.

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>. ...

Высокая температура воспламенения. ...

##### **Производство**

Под производство сырья для биодизеля отчуждаются большие земельные площади, на которых нередко используют повышенные дозы средств защиты растений. Это приводит к биодеградации грунтов и снижению качества почв.

...

Производство биодизеля позволяет ввести в оборот не используемые с/х земли, создать новые рабочие места в сельском хозяйстве, машиностроении, строительстве и т. д. Например, в России с 1995 г. по 2005 г. посевные площади сократились на ... гектаров. США на свободных землях ежегодно могут выращивать ... тонн биомассы.

При производстве биодизеля в результате реакции этерификации получается смесь, которой дают отстояться. Легкие верхние фракции продукта и являются рапсовым метил-эфиром, или биодизельным топливом. ...

#### **1.5. Действующие биодизельные программы**

В разных странах приняты различные программы производства биодизельного топлива. Выраженные в них требования приводятся в табл. 5.

Таблица 5

**Действующие биодизельные программы различных стран**

<b>Страна</b>	<b>Требование</b>
Миннесота, США	...
Миссури, США	...
Франция	...
	...

В России не существует единой государственной программы развития биодизельного топлива, но создаются региональные программы, например ...

Планируется строительство заводов по производству биодизеля в: ... области, ..., ... крае, ... области, ...

ОАО «РЖД» в 2006—2007 годах провела испытания биодизеля из рапсового масла на тепловозах депо ...

## **Глава 2. Российские технологии и оборудование для производства биодизеля**

### **2.1. Технология и оборудование для производства биодизеля ООО «Гелиос»**

ООО «Гелиос» предлагает российское оборудование для производства биодизеля из растительного масла. В качестве сырья и установки могут использовать различные виды растительных масел:

- рапсовое;
- ...

Важным требованием к исходному маслу является кислотное число. Желательно, чтобы оно было не более ....%. В том случае, если кислотное число исходного масла, предназначенного для производства биодизеля, составляет более ...%, необходимо производить его предварительную рафинацию.

Отличительной особенностью предлагаемого оборудования является ...

Оборудование имеет различную производительность и как следствие различные габариты.

Поставляемое оборудование подразделяется на компактное (производительностью ...) и стационарное (производительностью ...).

#### **2. 1.1. Компактный комплект оборудования для производства биодизеля**

Установленное оборудование занимает площадь примерно ...м<sup>2</sup> (без учета площади для размещения емкостей, количество и объем которых зависит от индивидуальных требований собственника производства в каждом отдельном случае).

По желанию заказчика комплект оборудования ...

**Производительность установки....**

**Ориентировочный материальный баланс.** Для получения 1 м<sup>3</sup> биодизеля необходимо затратить ... растительного масла, ... метилового спирта и ... кг каустической ...

Максимальная (пиковая) потребляемая электрическая мощность: ... Занимаемая площадь: ... Вес комплекта оборудования: ....

...

Полученный биодизель имеет тип ..., то есть является .... Его можно использовать для заправки грузовиков и тракторов в чистом виде. Для заправки легковых автомобилей чистый биодизель необходимо ...

Во время основного процесса производства биодизеля в него можно вводить дополнительные присадки (например, снижающие коксуемость биодизеля).

В стандартный комплект поставки входит:

- кавитационный реактор-смеситель для производства биодизеля;
- ...

На рис. 2 приведен внешний вид системы для производства биодизеля и ее компоновка для производства биодизеля в контейнере.

Дополнительно может быть поставлено следующее оборудования:

- емкости для исходных компонентов и готового биодизеля;
- ...



**Рис.2. Внешний вид системы для производства биодизеля и ее компоновка для производства биодизеля в контейнере**

### **2.1.2. Стационарный комплект оборудования для производства биодизеля**

Предлагаем стационарный комплект оборудования для производства биодизельного топлива. Установку можно разместить как в помещении, так и на открытой площадке под навесом (на бетонном основании). Такое размещение



позволит эксплуатировать установку круглый год (при условии благоприятных климатических условий).

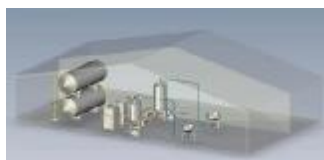
Производительность установки - ....

Занимаемая площадь: ...

Стационарная установка для производства биодизельного топлива может работать в трех режимах:

- автоматическом;
- ...

Схема размещения оборудования приведена на рис. 3.



**Рис. 3. Схема размещения стационарного комплекта оборудования ООО «Гелиос»**

### **2.1.3. Биодизельное топливо из масла**

Технология получения биодизеля из растительных масел представляет собой реакцию этерификации: к растительному маслу добавляется метанол (этанол) в соотношении приблизительно ... и незначительное количество катализатора (щелочного или кислотного), после чего смесь обрабатывается в кавитационном реакторе.

Масло, содержащееся в семенах и плодах подсолнечника, рапса, сои и др. масличных культур, представляет собой окисленные углеводороды, в основном триглицериды, близкие по теплоте сгорания к дизельному топливу. Масло выделяется из масличных культур путем отжима (прессования) и экстрагирования (трихлорэтиленом, гексаном, нефрасом) и очищается нейтрализацией, вымораживанием (подсолнечное масло) и фильтрованием.

...

В семенах рапса содержится ...% жира, ...% хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, ...% клетчатки. По содержанию жира и сумме жир+белок он превосходит сою, но уступает подсолнечнику и горчице.

...

**Ориентировочный материальный баланс.** Для получения 1 м<sup>3</sup> биодизеля необходимо затратить ... растительного масла, ... метилового спирта и ... каустической соды. При этом на выходе установки, кроме биодизеля, будет получено ... глицерина-сырца (глицерола).

В процессе производства биодизеля на нашем оборудовании в качестве исходного сырья можно использовать ...

...

#### **2.1.4. Биодизель из водорослей**

Для производства биодизеля необходимы водоросли, содержащие достаточное количество масла. Такие водоросли можно выращивать как в открытых водоемах (в обычных прудах), так и в специальных биореакторах. Биореакторы занимают меньше площади и из них легче выбирать водоросли для производства биодизеля.

#### **Реквизиты ООО «Гелиос»:**

...

## **2.2. Технология и оборудование для производства биодизеля ООО "БиоСам"**

### **2.2.1. Технология производства биодизеля ООО "БиоСам"**

По технологии ООО "БиоСам" получают из растительных масел (обычно используют рапсовое масло – оно самое дешевое) путем реакции переэтерификации: к растительному маслу добавляется метанол в соотношении приблизительно ... и незначительное количество катализатора, Из одной тонны растительного масла и ... спирта (в присутствии ... катализатора) получается приблизительно ... биодизеля и ... первичного глицерина. В качестве катализаторов рекомендуется использовать ...

Импульсная кавитационная обработка в реакторе трехкомпонентной смеси происходит на молекулярном уровне. Все компоненты, находящиеся внутри реактора, подвергаются воздействию импульсов высокого давления и развитой направленной кавитации. ...

Компанией "БиоСам" разработаны автоматизированные комплексы ... Потребляемая мощность кавитационных реакторов – ... кВт соответственно. Режим работы – трехсменный. Комплексы оснащены дозирующими устройствами, позволяющими подавать компоненты в реактор с высокой точностью, а также изменять их количество в режиме on-line в соответствии с требованиями технологии в случае изменения качественного состава исходного сырья (растительного масла, метанола). Использование гидродинамического кавитационного реактора позволяет снизить температуру реакции ... и обеспечить полное вступление в реакцию переэтерификации всех компонентов.

...

Параметры модельного ряда многофункциональных установок MIXER применяемых для производства биодизельного топлива приведены в табл. 6.

**Таблица 6**

**Параметры модельного ряда многофункциональных установок MIXER**

Параметры	Наименование оборудования		
	Mixer	Mixer	Mixer B
Исполнение			Взрывозащищенный
Потребляемая мощность, кВт	...	...	...
Производительность, л/ч	...	...	...
...			

### 2.2.2. Завод по производству биодизеля (DIN EN 14214)

Внешний вид завода приведен на рис. 4.

Производственный процесс основан на технологии этерификации, при котором масла и жиры вступают в реакцию с метиловым спиртом и гидроксидом натрия, служащим катализатором, в результате чего образуются жирные кислоты, а также ряд побочных продуктов.

Уникальная технология позволяет производить биодизель без перенастройки оборудования из любого вида растительного масла, а также жиров животного происхождения. Качество получаемого биодизеля соответствует европейским нормам стандарта **DIN EN 14214**.



**Рис.4. Внешний вид завода по производству биодизеля стандарта DIN EN 14214**

Завод работает в практически непрерывном режиме. Для обслуживания и контроля требуется всего несколько человек. Производство полностью автоматизировано, управление процессом осуществляется с помощью компьютера.

При работе ... часов в год завод способен произвести ... тонны биодизеля.

...

#### **Техническое описание установки. Входные параметры и условия**

Требования к сырью для производства биодизеля приведены в табл. 7 и табл. 8.

**Таблица 7**

#### **Требования к чистому растительному маслу**

<b>Параметры</b>	<b>Измерение</b>
Количество	...
Загрязнение	...
Свободные жирные кислоты ГГА-кислоты	...
...	

**Таблица 8**

#### **Требования к использованному растительному маслу (UVO)**

<b>Параметры</b>	<b>Измерение</b>
Количество	...
Загрязнение	...
Свободные жирные кислоты FFA-кислоты	...
...	

Если содержание указанных параметров превышаются то снижается выход биодизеля. Увеличивается время осуществления технологического процесса, вследствие чего возрастают производственные расходы.

...

**Параметры продуктивности.**

При соблюдении условий описанных выше, качество биодизеля согласно европейских норм EN 14214 гарантируется. В табл. 10 приведены параметры биодизеля на выходе из установки.

**Таблица 9****Результаты работы завода при эффективном использовании оборудования.**

<b>Параметры</b>	<b>Измерение</b>
Входное количество свежих растительных массе/жиров	...
Входное количество использованных растительных масел	...
...	

**Таблица 10****Параметры производимого биодизеля**

<b>Параметры выхода биодизеля</b>	<b>Измерения</b>
Количество	...
Плотность	...
...	

### 2.2.3. Модельный ряд винтовых масляных малотоннажных прессов поставляемых ООО "БиоСам"

Прессы этого типа характерны высокой нормой выхода масла с хорошим качеством, простым управлением и непрерывным процессом. Они могут применяться для различного сырья, арахиса, бобов, семян, хлопчатника, рапса,, маслин, подсолнечника, кокосового ореха, семян, льна и т.д.

На рис. 7 – 12 представлен внешний вид моделей, а в табл. 11 их технические характеристики.

**Рис. 7. Внешний вид прессы модели 6YL-68**



**Рис. 8. Внешний вид пресса модели 6YL-80/100**



**Рис. 9. Внешний вид пресса модели 6YL-95/120**



**Рис. 10. Внешний вид пресса модели 6YL-8D/100D/120**



**Рис. 11. Внешний вид пресса моделей ZX105, ZX106**



**Рис. 12. Внешний вид пресса модели 6YL-165**

#### **2.2.4. Модельный ряд крупнотоннажных масляных прессов**

...

#### **2.2.5. Интегрированный масляный пресс**

При отжиме и фильтровании интегрированные масляные прессы могут управлять рабочей температурой автоматически. Быстрый нагрев до рабочей температуры позволяет улучшить качество конечного продукта. В комплект интегрированного масляного пресса входит: вакуумный фильтр, нагревательный элемент и пульт управления. Внешний вид прессов этой модели приведен на рис. 17 – 18, а технические характеристики в табл. 13.



Рис. 13. Внешний вид холодного пресса (температура 60 – 70 град.)

Таблица 11

## Технические характеристики

Модель	Произв-ть	Р (кВт)	Масса	Размеры
6YL-68	...	...	...	...
6YL-80	...	5,5	...	...
6YL-95	...	...	...	1620*630*1260 мм
...				

Модели изготовлены по стандартам с сертификатом Евросоюза



Рис. 14. Внешний вид пресса модели 200А-3

...

Таблица 12

## Технические характеристики

Модель	Произв-ть	Р (кВт)	Масса	Размеры
LYZX18	...	...	...	...
200A-3	...	...	...	...
...				



Рис. 17. Внешний вид пресса модели 6YL-80А/100А/120А



Рис. 18. Внешний вид пресса модели 6YL-80Н/100Н/120Н

Таблица 13

## Технические характеристики масляных прессов с электроподогревом

...

### 2.2.6. Поставка дополнительного оборудования

По желанию заказчика в комплект поставки может быть включено дополнительное оборудование, характеристика которого отражена в табл. 14.

Таблица 14

#### Характеристика дополнительного оборудования

Тип	Модель	Произв-ть	Мощность	Вес	Упаковочные уабариты
Масляный фильтр	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...
Биометрический пресс	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...
Масляный радиатор	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...

#### Реквизиты ООО "БиоСам":

...

### 2.3. Оборудование для производства биодизеля компании

#### C&C Group, Project "BIODIESEL - Omsk"

Предлагаемое C&C Group, Project "BIODIESEL - Omsk" оборудование позволяет получать от 1 до 10 тонн в сутки или до 3000 тонн биодизеля в год, что вполне может покрыть всю потребность не только хозяйства но и целого района в дизельном топливе.

На рис. 19 приведен внешний вид и конструкция одной из первых модификаций установки "ПАРУС" в составе комплекса "БИОДОН" производства C&C Group, Project "BIODIESEL - Omsk"



1 – Реактор; 2 - Ёмкость для PME; 3 и 4 - Ёмкости для реагентов; 5 – Испаритель; 6 – Конденсатор; 7 и 8 – Электронасосы; 9 - Трубопровод, расходомеры и электроклапаны; 10 - Пульт управления для работы в автоматическом и ручном режимах.



**Рис. 19. Внешний вид и конструкция одной из первых модификаций установки "ПАРУС" в составе комплекса "БИОДОН"**

Установки производительностью от 1 до 10 тонн биодизеля в сутки изготавливаются по ТУ ... и могут работать в ручном, автоматическом и полуавтоматическом режимах.

**Основные технические характеристики:**

**1. Исходным сырьем для производства биодизельного топлива являются:**

- растительные жиры, отфильтрованные до содержания взвесей не более 5 мкм (масло);

**2. Готовыми продуктами являются:**

- ...

**3. Установка может эксплуатироваться круглогодично.**

- персонал ... в зависимости от производительности установки,
- площадь помещения ...
- требования к помещениям: наличие воды, канализации, вентиляции, сигнализации.
- гарантии - один год.
- пусконаладка.
- обучение персонала.
- стоимость от ... руб.

**4. Проектно сметная документация.** Если необходимо подготавливаем проектно сметную документацию на перерабатывающий комплекс и ТЗ - по отдельному договору.

Комплекс получения биодизеля на основе установки "Парус" производительностью ... в сутки запущен в п. Викулово Тюменской области. Внешний вид комплекса приведен на рис. 20.



**Рис. 20. Внешний вид комплекса получения биодизеля на основе установки "Парус" в п. Викулово Тюменской области**

Кроме того, C&C Group, Project "BIODIESEL - Omsk" предлагает комплекс в составе: установка "ПАРУС" смонтированная в контейнере + складские емкости, что является оптимальным решением для организации производства биодизеля как в городских так и в сельских условиях. Стоимость ... руб.

#### **Реквизиты**

...

## Глава 3. Украинские технологии и оборудование для производства биодизеля

### 3.1. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива

#### ООО «.....»

Вид компоновки оборудования для производства биодизельного топлива ООО «БиодизельДнепр» приведен на рис. 21.



Рис. 21. Вид компоновки оборудования для производства биодизельного топлива ООО «БиодизельДнепр»

...

Характеристика установки:

- Назначение - производство биодизельного топлива из любых растительных масел и жиров животного происхождения.
- Производительность ...

Конструкция установки полностью имитирует технологическую схему производства топлива заложенную в промышленных установках производства биотоплива:

- Допускается изменения расположения оборудования и расстояний проходов между ним в зависимости от площадки у заказчика.
- Занимаемая площадь оборудования без технологических проходов и вспомогательных емкостей ...
- ...

По желанию заказчика комплекс оборудования может быть оборудован системами управления, позволяющими работать, либо в ручном режиме, либо в полностью автоматическом режиме.

...

**Примерное соотношение компонентов:**

- ...

Метод обработки – 2-х ступенчатый потоковый гидродинамический смеситель.

Температура масла на входе – ...

Универсальность оборудования

Технология ООО «БиодизельДнепр» согласно утверждениям разработчиков имеет следующие преимущества:

- Низкое потребление энергии оборудования.
- Процесс переэтерификации действует при температуре окружающей среды.
- ...

**Реквизиты ООО «.....»:**

...

**Представительства:**

- ...

**3.2. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива**

.....

...

**3.3. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива  
компании ООО «..... ltd»**

BIODIESEL CRIMEA ltd-это широко известный в Украине и во всем мире производитель нестандартного оборудования оборудование для производства биодизеля из любых растительных масел или животных жиров; производство

емкостей любых размеров и сложности; оборудование для производства растительного масла из семян маслосодержащих культур.

Предприятие изготавливает оборудование для производства биодизеля различной производительности и комплектации.

Технология изготовления биодизеля довольно проста и доступна в условиях любого предприятия или фермерского хозяйства.

Набор предлагаемого оборудования дает возможность начать изготовление биодизеля с минимальных затрат и довести свое производство до уровня крупного предприятия с высочайшим качеством.

### **3.3.1. Оборудование для производства биодизеля в потоке**

#### **Оборудование непрерывного действия**

ООО «..... ltd» изготавливает установки для производства биодизельного топлива в потоке из любых растительных масел (в том числе отработанных) или животных жиров на любую заданную производительность.

...

### **3.3.2. Состав оборудования установки EXON**

**Состав установки EXON:** блок приготовления и дозирования метоксида (раствора NaOH в метаноле), блок дозирования масла, блок теплообменников и конденсаторов, блок трансэтерификации, сепаратор, рекуперативные выпарные аппараты (биодизеля и глицерина), блок фильтров-сорберов.

**Блок приготовления и дозирования метоксида ...**

**Блок дозирования масла ...**

**Сепарация ...**

**В рекуперативных выпарных аппаратах пленочного типа** пленка раствора стекает по обогреваемой поверхности температура которой возрастает по ходу движения сверху вниз. ...

...

Внешний вид завода приведен на рис. 26.



**Рис. 26. Внешний вид завода по производству биодизеля производства ООО «..... ltd»**

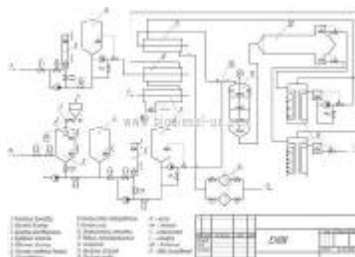
- Блок метоксида - приготовление и дозирование метоксида в автоматическом режиме.

- Блок масла - дозирование масла в автоматическом режиме.

- ...

...

Технологическая схема завода по производству биодизеля в потоке приведена на рис. 27.



**Рис. 27. Технологическая схема производства биодизеля в потоке ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»**

### **3.3.3. Модельный ряд установок производства ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»**

#### **EXON-50**

- Производительность ...

- Габаритные размеры, мм 3500x1400x1700
- Потребляемая мощность, ...
- Напряжение питающей сети, ...

### **EXON-250**

- Производительность ...
- Габаритные размеры, ...
- Потребляемая мощность, кВт 80
- Напряжение питающей сети, ...

### **EXON-500**

- Производительность ...
- Габаритные размеры, ...
- Потребляемая мощность...
- Напряжение питающей сети, ...

### **EXON-1000**

- ...

### **EXON-2000**

- ...

### **EXON-3000**

- ...

### **EXON-4000**

- ...

### **EXON-6250**

- ...

...

**3.3.4. Преимущества оборудования от компании «BIODIESEL CRIMEA ltd»**

**К преимуществам оборудования от компании «BIODIESEL CRIMEA ltd» согласно утверждениям изготовителя относятся:**

- Оптимальное соотношение цена-качество. Оборудование изготавливается в Украине по ... "Установки универсальные для производства биодизеля";
- Низкое энергопотребление (энергопотребление на биодизельных заводах EXON в ..., чем на аналогичных заводах украинского и зарубежного производства. Это достигается за счет производства биодизеля в потоке и минимизации потерь тепла;
- Мы единственные производители биодизельных заводов, которые комплектуют (базовая комплектация) заводы оборудованием для очистки глицерина. Так же в комплект поставки входит линия по очистке растительных масел;
- Простота и удобство в пользовании. Технологическая линия смонтирована на единой платформе, что облегчает ее монтаж, эксплуатацию, придает ей мобильность;
- ...

**3.3.5. Качество биодизеля получаемого на биодизельных заводах EXON.**

Биодизель получаемый на установках ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd» соответствует Европейскому стандарту качества DIN EN 14214 и ТУ У 24.1-34582279-002:2006 "БИОТОПЛИВО ДИЗЕЛЬНОЕ"

Параметры получаемого биодизельного топлива приведены в табл. 15.

**Таблица 15**

**Параметры биодизельного топлива получаемого на биодизельных заводах  
ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»**

№ п/п	Показатель	Значение	Метод определения
1	Цетановое число, не меньше	...	...
2	Кинематическая вязкость при температуре 40°C, мм <sup>2</sup> /с, в пределах	...	...
3	Плотность при температуре 15°C, кг/м <sup>3</sup> в пределах	...	...
...			



**Реквизиты компании ООО «BIODIESEL CRIMEA ltd»:**

...

**3.4. Технология и оборудование по производству биодизельного топлива  
компании ООО «УкрБиоЭнергия»**

**3.4.1. Технология производства биодизеля.**

Технология производства регламентируется ДСТУ ISO 5509-2002. В кратком изложении она такова – масло закачивается в реактор и разогревается. Добавляется катализатор и метанол. Производится пуск реактора, в результате чего начинается процесс этерификации.

...

**3.4.2. Чем лучше гетерогенный катализатор**

...

**3.4.3. Очистка биодизеля**

...

**3.4.4. Оборудование для производства биодизеля.**

**Стандартная комплектация**

...

**3.4.5. Оборудование для производства биодизеля.**

...

**3.4.6. Типы фильтров**

...

**3.4.7. Монтаж оборудования.**

...

**Реквизиты ООО "УкрБиоЭнергия":**

...

### 3.5. Оборудование для производства биодизеля реализуемого

#### ООО "....."

ООО " продаже оборудование для производства биодизеля немецкой компании PPM - technologie Gruppe.

...

Заводы компании PPM – technologie Gruppe производят биодизель (biodiesel) на территории Германии в городах: Золанд, Бамберг, ...

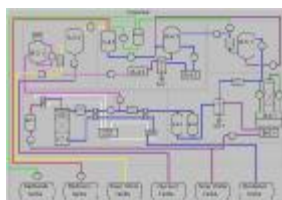
Из всего биодизеля (biodiesel) производимого в Германии ... производится биодизельными заводами изготовленными PPM - technologie Gruppe.

Уникальная технология позволяет производить биодизель (biodiesel) без перенастройки с любого вида растительного масла, а также жиров животного происхождения. Качество биодизеля (biodiesel) соответствует европейским нормам EN 14214.

#### 3.5.1. Описание процесса производства на оборудовании реализуемым

##### ООО "....."

На рис. 29 представлена схема процесса переэтерификации в данной установке для производства биодизеля. Определённые комплексы технологических процессов выделены графически в отдельные блоки. Различные средства технологического процесса отмечены разными цветами.



**Рис.29. Схема процесса переэтерификации на оборудовании реализуемом ООО "Укргазбиодизель"**

Синий - биодизель, жёлтый - растительные жиры/масла, фиолетовый - глицерин и мыльная вода, красный - метанол, малиновый - раствор (лат.) ВНТ, зелёный -

KML32, белый - цикл охлаждения, тёмно - зелёный - метанол/вода. Для производства биодизеля необходимо наличие ёмкостей для хранения входного сырья, вспомогательных материалов и для производственного биодизеля.

### Процесс состоит из следующих основных стадий:

1. Обработка жиров/масел и растворение (лат.) ВНТ
  - 1 ступень переэтерификации
  - 2 ступень переэтерификации
  - Солюбилизация
  - ...

### Обработка жиров/масел

Для подготовки жиров/масел используется в основном два входных фильтра и одно нагревательное устройства ЕН-2.0 для входного сырья, миксер для смешивания входного сырья с глицерином, а также отстойный резервуар .... В следующем изображении также содержится технологическая ступень приготовления ВНТ. Схема подготовки приведена на рис. 30.

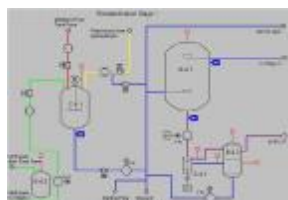
...



Рис. 30. Схема подготовки жиров/масел ООО "Укргазбиодизель"

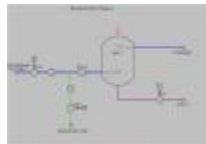
### Растворение бутилгидрокситолуола (лат. ВНТ)

...



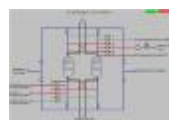
**Рис. 31. Схема первой ступени переэтерификации ООО "Укргазбиодизель"**

...

**Рис. 32. Схема второй ступени переэтерификации ООО "Укргазбиодизель"****Рис. 33. Схема процесса солюбилизации ООО "Укргазбиодизель"**

Процесс ионообменника имеет влияние на предельное содержание щелочной среды 5 ppm (сумма калия и натрия) и на предельное число нейтрализации 50 мг КОН/г согласно стандарту биодизеля.

Система трубопровода устроена таким образом, что заполнение ионообменной смолы возможно как сверху вниз, так и снизу вверх. Решающим в этом процессе является снижение давления.

**Рис. 34. Схема ионообменника ООО "Укргазбиодизель"**

...

### **3.5.2. Оборудование поставляемое ООО "Укргазбиодизель"**

В общий объем поставки оборудования входит полный комплект оборудования для переэтерификации

Оборудование состоит из следующих групп составляющих

#### **Складирование:**

- Насос для метанола к BDA

- Насос для калий метилата к BDA

**Первичная обработка:**

- Насос для глицерина
- Маслозакачивающий насос
- ...

**Антиоксиданты (ВНТ) смешивание и хранение:**

- ...

**Переэтерификация – первая стадия:**

- ...

**Переэтерификация – вторая стадия:**

- ...

**Размывание продукта:**

- ...

**Процесс сушки (биодизеля):**

- ...

**Заключительный этап:**

- ...

**Дополнительное оборудование:**

- ...

**Реквизиты ООО «Укргазбиодизель»:**

...

**3.6. Мини-заводы по производству биодизеля компании «Биодизель-Запорожье»**

...

**3.7. Оборудование для производства биодизеля компании «ЕвроТех Биодизель»**

...

**3.8. Оборудование для производства биодизеля компании ООО «Биодизель-Крым»**

...

**3.9. Оборудование для производства биодизеля компании ЧП «Биодизель-Днепр»**

...

**3.10. Оборудование для производства биодизеля компании «Новый Технический Союз»**

...

**Заключение**

Биодизель и его производство - это одно из самых перспективных и выгодных направлений для малого бизнеса, оно позволяет получать высокие прибыли, при этом сохраняется благоприятная экологическая среда. Цикл производства практически безотходный, сырье может выращиваться на используемых землях. После производства биотоплива остается жмых, который используют в качестве корма для животных и глицериновая фаза, которая при очистке превращается в чистый глицерин.

Доходность этого производства весьма велика, прибыль составляет разницу между затратами на сырье и суммой, полученной от реализации топлива. Рентабельность этого вида бизнеса высокая, ведь спрос на биотопливо возрастает день ото дня.