

«Engineering and Consulting PFA Alexander Gadetskiy»

<https://makston-engineering.ru/>

MASTER

Discipline: PROCESS: Biodiesel, esterification of soy, coconut, rapeseed oils, bio glycerin

Name: Alexander.gadetskiy@inbox.lv

Sign.

29.01.2016

20.12.2022 Обновлено



Производство биодизеля, 20 тыс. т/год. Периодический процесс. Концептуальный проект.



Содержание

1. Введение. Основные проектные решения.....
2. Описание, материальный баланс, технологического схема процесса.....
3. Качество сырья, реагентов, катализаторов, готовой продукции.....
4. Операционные затраты на установку биодизеля периодического действия
5. Генеральный план. Площади застройки с учетом ОЗХ.....
6. Капитальные затраты на строительство.....

Приложения

- Приложение 1. Техническое задание Заказчика
- Приложение 2. Характеристики сырья, готовой продукции, в том числе, биоглицерина
- Приложение 3. Комплект PFD схем установки биодизеля периодического действия
- Приложение 4. Генеральный план установки биодизеля периодического действия

1. Введение. Основные проектные решения.

Добавка биодизеля к нефтяному дизельному топливу в странах ЕС является обязательной в количестве 7%, на момент составления концептуального проекта, в настоящее время 9%. В некоторых европейских странах, например, Германия, Австрия практикуется заправка подготовленных автомобилей 100% биодизелем, стоимость которого ниже нефтяного, на величину акциза, которым биодизель не облагается.

Производства биодизеля на установках непрерывного действия, относительно крупнотоннажный процесс имеющий среднюю мощность около 100 т.т/год, а интервал мощностей от 50 до 300 т.т/год. В период с 2000 по 2010 год только компанией Lurgi было построено более 150 установок по производству биодизеля.

Установки периодического действия, «бач-процесс», до 30 тыс. т/год, занимают на рынке не более 5-7%. Установки работают под нескольких мелких потребителей. Работа на таких мощностях позволяет исключить:

- работу в ночные смены, в выходные и праздничные дни, т.е все что связано с двойной и тройной оплатой труда
- не использовать сложные системы управления технологическим процессом
- максимально минимизировать количество резервного оборудования.

В качестве сырья можно использовать растительные масла: пальмовое, хлопковое, соевое, рапсовое, подсолнечное, кокосовое и льняное. Возможно использование растительных масел после жарки продуктов, а также животные жиры с низкой температурой плавления. Базовый проект на основные технологические решения, расчет процесса и оборудования по ссылке <https://makston-engineering.ru/bazovyy-proyekt-no18-new>

Дополнительным источником дохода при производстве биодизеля может являться производство биоглицерина. Если биоглицерин рассматривать, как отход, то его количество в балансе, нужно уменьшать, а если, как продукцию, то увеличивать, процесс периодического действия легко справляется с этой задачей.

В **Таблице 1** приведено сравнение расходных показателей для процессов постоянного и периодического действия.

Таблица 1.

Расходные коэффициенты на тонну биодизеля		
Сырьё	Постоянный, Lurgi	Периодический
Масло рапсовое	1.049	1.060
Метанол, 99.8%	0.101	0.130
Метилат натрия, 30%	0.017	0.019
Натр едкий, 46%	0.019	0.020
Кислота серная, 98%	0.000	0.008
Кислота фосфорная, 75-80%	0.004	0.000
Кислота соляная, 37%	0.010	0.000
Итого	1.199	1.237

Продукты переработки		
Биодизель	1.000	1.000
Глицерин, на 100%	0.088	0.123
Soapstock	0.106	0.108
Fatty Matter	0.005	0.006
Итого	1.199	1.237

На обложке отчета, внешний вид здания модульного типа в котором размещается оборудование установки производства биодизеля периодического действия с максимальной производительностью 25 тыс. т/год. Склады хранения растительных масел, натриевой щелочи и различных кислот, а также емкость приготовления метилата натрия располагаются на наружной установке.

2. Описание, материальный баланс, технологического схема процесса.

2.1 Краткое описание технологического процесса.

2.1.1 Приготовление 27-30% раствора метилата натрия производится реакторах **R-101A,B** работающих в периодическом режиме. Реактора выполнены из //////////////// каждый. Работа реакторов может быть налажена, как параллельно, так, и чтобы один из них работал в начале цикла, а второй на завершении. Реактора оборудованы мешалками ////// об/мин. Температура процесса ////////////////°C.

Подача метанола ////////////////.

Подача сухого едкого натра ////////////////.

Испарившийся метанол ////////////////.

Давление //////////////// в реакторе **R-101A** поддерживается азотом, //////////////// установленному по верху реактора.

Давление //////////////// в реакторе **R-101B** поддерживается азотом, //////////////// установленному по верху реактора.

2.1.2 Очистка растительного масла производится обработкой на фильтрационных центрифугах **C-102A,B**.

2.1.3 Трансэтерификация растительного масла метанолом производится реакторах **R-105A,B** работающих в периодическом режиме. Реактора выполнены //////////////// каждый. Работа реакторов может быть налажена, как параллельно, так, и чтобы один из них работал в начале цикла, а второй на завершении. Реактора оборудованы мешалками ////// об/мин, а также //////////////// Температура процесса ////////////////°C.

Подача метилата натрия из реакторов **R-101A,B** в реактора **R-105A,B** производится насосом P-103A,B и ////////////////.

Подача растительного масла из емкости хранения **V-201A,B,C** в реактора **R-105A,B** производится насосом P-103A,B и **//////////**.

Подача метилата натрия и растительного масла в реактора **//////////** насосы и приборы КиП.

Подогрев сырья, **//////////**

Давление **//////////** бар в реакторе **R-105A** поддерживается **//////////** **PV-105C на сбросе азота на свечу, работа регулирующих клапанов по прибору PIC-105A** установленному по верху реактора.

Давление **//////////** бар в реакторе **R-105B** поддерживается **//////////** установленному по верху реактора.

Метанол испарившийся **//////////**

2.1.4 Отгонка метанола производится в реакторах **R-105A,B**, для этого **//////////** и возвращается в реактор **R-101A,B**.

2.1.5 Отмывка глицерина производится в **//////////**.

Реакционная масса от ректоров **//////////** водой.

Перемешивание осуществляется мешалками, а циркуляция **//////////** в емкость хранения глицерина-сырца **V-205**.

2.1.6 Для нейтрализации щелочной среды в емкости **//////////**. Циркуляция и перемешивание осуществляется, как указано в п. **2.1.5**.

2.1.7 Выделение биодизеля-сырца. По окончании выделения глицерина-сырца оставшийся биодизель отделяется от воды, время отстаивания **//////////**, а биодизель-сырец в емкость хранения **V-207A,B**.

2.1.8 После дополнительного **//////////** в емкость хранения товарного биодизеля **V-207C**. При перекачивании добавляются присадки и ингибиторы.

2.2 BFD схема процесса приведена на **Рис. 1**

Рис. 1



2.3 В Таблице 2 материальный баланс процесса на основе рапсового масла.

Таблица 2.

Материальный баланс производства биодизеля (периодический процесс)			
Сырьё	% масс	Тыс.тонн	
Масло рапсовое	85.69%	21.19	Возможна замена
Метанол, 99.8%	10.51%	2.60	
Метилат натрия, 30%	1.54%	0.38	
Натр едкий, 46%	1.62%	0.40	
Кислота серная, 98%	0.65%	0.16	Возможна замена
Итого	100.00%	24.73	
Продукты переработки			
Биодизель	80.87%	20.00	На склад хранения
Глицерин сырец	9.91%	2.45	На склад хранения
Soapstock	8.73%	2.16	
Fatty Matter	0.49%	0.12	
Итого	100.00%	24.73	

Приложение 3 приведены PFD схемы периодического процесса производства биодизеля. Химия периодического процесса, идентична процессу непрерывному, за исключением того, что в периодическом процессе чрезвычайно легко регулировать выход глицерина сырца, до 20% от количества сырья. Изменения выхода биоглицерина осуществляется регулировкой технологического режима без ущерба качества товарного биодизеля, что актуально с учетом стоимости глицерина и его потребность на рынке. Материальные балансы для пальмового, хлопкового и соевого масле приведены в Таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3.

////////////////////////////////////

Таблица 4.

////////////////////////////////////

Таблица 5.

////////////////////////////////////

3. Качество сырья, реагентов, катализаторов, готовой продукции.

Характеристики сырья, реагентов, катализатора и готовой продукции, **Приложение 2.**

4. Операционные затраты на установку биодизеля периодического действия.

В **Таблице 6** приведены расходные показатели энергоресурсов на 1 т выпускаемого биодизеля, при использовании различных типов масел, а также при максимальном получении биоглицерина.

Таблица 6.

////////////////////////////////////

В **Таблице 7** приведены расходные показатели химикатов и реагентов на 1 т выпускаемого биодизеля, при использовании различных типов масел, а также при максимальном получении биоглицерина.

Таблица 7.

////////////////////////////////////

5. Генеральный план. Площади застройки с учетом ОЗХ.

Компоновка оборудования в здании приведена на схеме 1, **Приложение 4.** Размещение производственного здания, складов хранения, компримирование воздуха технического, осушка воздуха КиП, производство азота, градирня и локальные очистные сооружения приедены на схеме 2, **Приложение 4.**

6. Капитальные затраты на строительство

В **Таблице 8** приведены затраты на строительство производства биодизеля в границах (BL), в данном случае, в границах здания. В таблице не учтены затраты на строительство: складов хранения, компримирование воздуха технического, осушка воздуха КиП, производство азота, градирня и локальные очистные сооружения. Проектирование

учтено в таблице в полном объеме, как для основного производства, так и для вспомогательного.

Оценка затрат производится по методике стоимостного инжиниринга <https://makston-engineering.ru/inzhenernyj-servis/post/ocenka-stoimosti-stroitelstva-ob-ektov-himii-neftehimii-i-neftepererabotki>

Таблица 8.

Оценка капитальных затрат в границах установки (Евро)	
Основное оборудование в границах установки, без ОЗХ	
Монтаж основного оборудования	
Системы управления, инструменты и КиП (материалы и монтаж)	
Трубопроводы (материалы и монтаж)	
Электрические системы (материалы и монтаж)	
Строительные конструкции и эстакады	
Здания и сооружения (включая надзор)	
Благоустройство, дороги, площадки	
Итого основные расходы	
Инжиниринг (базовый, детальный, генеральный, без учета лицензирования)	
Управление строительством и юридические услуги	
Не предвиденные расходы	
Итого косвенные расходы	
Всего: основные и косвенные	