

«Engineering and Consulting PFA Alexander Gadetskiy»

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

MASTER

Discipline: Propylene glycol, glycerin, biodiesel, glycerin hydrogenolysis, biodiesel production waste

Name: Alexander.gadetskiy@inbox.lv

Sign.

Date: 25.08.2019

Обновлено: 24.04.2024



Аудит технологии производства пропиленгликоля, 50.000 т/год из отходов глицерина при получении биодизеля. Базовый проект, расчет процесса и оборудования.



Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: alexander.gadetskiy@inbox.lv

Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014

Certificate of registration on engineering and technical consultancy activities № J4/918/09.06.2023.

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

Содержание

1. Введение.....
2. Исходные данные переданные для выполнения технологического аудита.....
3. BFD схема процесса, материальный баланс, краткое описание технологии.....
4. Достаточность и обоснованность опросных листов на оборудование. Ценовые характеристики
5. Достаточность баланса энергоресурсов для обоснованности конфигурации ОЗХ и очистных сооружений производственных стоков.....
6. Базовое проектирование, создание реплики, лицензионные права
7. Выводы и рекомендации применительно к коммерциализации процесса.....

Полный комплект базового инжиниринга, является достаточно объемным документом <https://makston-engineering.ru/inzhenernyj-servis/post/bazovye-proekty-varianty>

Для аудита технологического процесса исходных данных представленных в этом разделе более чем достаточно, обычно используется не более половины <https://makston-engineering.ru/inzhenernyj-servis/post/bazovye-proekty-varianty#variant3>

Аудиты технологического процесса имеют два перпендикулярных направления:

1. Стандартное сравнение давно и хорошо изученных процессов по ряду показателей между собой <https://makston-engineering.ru/inzhenernyj-servis/post/tehnologicheskij-audit-proektnyh-reshenij-1>

- расходы сырье, катализаторов, химикатов
- расходы энергоресурсов
- удобство технологического обслуживания и технологический сервис
- регулирование процесса
- аппаратурное оформление процесса
- удельные затраты на строительство.

Перечень можно дополнять, но это не меняет сути, т.к. по процессам известно все. Одним из примеров является сравнение между собой 7 (семи) технологий промышленного получения диметилкарбоната <https://makston-engineering.ru/bazovyy-proyekt-no4-new>

2. Определение возможности коммерциализации процессов, имеющих принципиально иную технологическую конфигурацию, использующих каталитические системы отличные от применяемых ранее, имеющих принципиально иное аппаратурное оформление и. т.д. Примером является нынешний отчет по аудиту.

1. Введение

Технология прямого синтеза пропиленгликоля из глицерина создавалась для использования биоглицерина – побочного продукта при производстве биодизеля.

Достаточно простая схема этого производства является мало известной, возможно по причине не устойчивого рынка биоглицерина, так как в конечном итоге это отход производства биодизеля и его количества стараются минимизировать.

Dow Chemical в 2007 году планировало производство пропиленгликоля на мощность 150 т.т/год.

Hunstman и Cargill рассматривали использование этой технологии с мощностью по пропиленгликолю до 100 т.т/год.

Любые ресурсы глицерина могут быть вовлечены в переработку с использованием процесса каталитического гидрогенолиза – при достаточной степени очистки. Достаточно

*Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: alexander.gadetskiy@inbox.lv
Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014
Certificate of registration on engineering and technical consultancy activities № J4/918/09.06.2023.
<https://makston-engineering.ru/>*

часто на установках по производству биодизеля при наличии спроса увеличивают выход глицерина путем изменения параметров режима.

Российские разработчики технологий проводили изучение этого процесса:

- в 2009 году процесс был изучен по двум стадиям: 1) дегидратация глицерина с получением ацетола, 2) гидрирование ацетола до пропиленгликоля <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-propilenglikolya-iz-biovozobnovlyaemyh-istochnikov-syrya> с использованием типовых катализаторов в лабораторных условиях.

- в 2017 году процесс был изучен, как одностадийный через гидрогенолиз глицерина до пропиленгликоля <https://drive.google.com/open?id=13qo0y-FqHljc3mThp3VF-enR5Se2-> i с разработкой собственного катализатора.

Технологические данные переданные на аудит не имеют никакого отношения к российским разработчикам и являются репликой технологии Dow Chemical, что и определено в Техническом Задании.

2. Исходные технологические данные переданные для выполнения аудита

Исходные данные на процесс жидкофазного гидрогенолиза биоглицерина с получением чистого пропиленгликоля, предоставлены в общем объеме текстового и табличного материала – **359 листов**.

3. BFD схема процесса, материальный баланс и краткое описание технологии

На схеме не показано:

- очистка эмиссий, в том числе и сжигание
- очистка сточных вод процесса
- сепарация водородсодержащего газа (ВСГ) из реакционной смеси
- рециркуляция ВСГ в процесс. Количество рециркулирующего ВСГ составляет от до 360 кг/час и в балансе не приводится.

Схема 1.



Таблица 1.

Материальный баланс производства пропиленгликоля (40 т./год) из глицерина				
Сырьё	% масс	т/год	кг/час	
Глицерин-сырец, н/м 80% глицерина	64.17%	62,054.40	7,756.80	
Вода на промывку	34.69%	33,548.80	4,193.60	
Водород	1.14%	1,107.20	138.40	
Итого	100.00%	96,710.40	12,088.80	
Продукты переработки	% масс	т/год	кг/час	
Пропиленгликоль, н/м 99.7% масс.	40.96%	39,616.00	4,952.00	На склад хранения
Вода с остатками пропиленгликоля и пропанола	23.41%	22,640.00	2,830.00	На очистку стоков
Водный раствор метанола	15.73%	15,216.00	1,902.00	
Водный раствор хлорида натрия	19.44%	18,803.20	2,350.40	
Пропанол-1, пропанол-2	0.45%	435.20	54.40	На склад хранения
Итого	100.00%	96,710.40	12,088.80	

Глицерин-сырец полученный и доставленный от производств по выпуску биодизельного топлива содержит до 80% глицерина, 15% воды, 1% метанола и 4% растворенного хлористого натрия.

Очистка глицерина предусматривается электрохимическим методом с использованием ионно-селективной полупроницаемой мембраны и накоплением концентрата солей, который утилизируют в виде сточных вод. Оборудование имеет патентную защиту, и владельцы не предполагают раскрывать «ноу-хау».

Альтернативным способом очистки глицерина-сырца является вакуумная дистилляция, но по капитальным и операционным затратам она превосходит электрохимическую очистку.

Совместно с глицерином-сырцом на электрохимическую очистку подается дополнительное количество деминерализованной воды и воды реакции 2830 кг/час (выделена в материальном балансе). Температура при электрохимической очистке не выше 40°C при давлении 2 бар. Основная функция электрохимической очистки – это удаление водного раствора хлорида натрия 2350 кг/час (выделен в материальном балансе).

Далее поток глицерина-сырца подается насосом на теплообменники-рекуператоры, где нагревается до 112-116°C и поступает в ректификационную колонну. Температура куба 120°C, температура верха 105°C. Давление в кубе колонны 1.3 бар. Основная функция колонны – это удаление 4-7% водного раствора метанола 1902 кг/час (выделен в материальном балансе).

С куба колонны 80% водный раствор глицерина, не содержащий метанола и хлорида натрия подается насосом на теплообменник-рекуператор, где нагревается до 210°C за счет продуктов реакции и под давлением 38.5 бар подается на смеситель куда

7.2 Выполнение базового проекта является обязательным условием.

7.3 Определение технико-экономических показателей на основе выполненного базового проекта применительно к стране строительства является обязательным условием.

7.4 Определение рынка глицерина сырца применительно к стране строительства, на усмотрение инвестора.

7.5 Инвестор, на основании базового проекта имеет полное право провести патентование и лицензирование процесса.

Особые условия применительно к разработчику технологии

7.6 //

7.7 //

7.8 //

Вывод. Коммерческое использование процесса, а также его масштабирование вполне допустимо и реализуемо при выполнении п. 7.1-7.8.