

УДК 504

ТОПЛИВО ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ

В.Д. Букреева, студент гр. ТХТ-201

Научный руководитель: А.Ю. Игнатова, доцент, к.б.н.

Кузбасский государственный университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В ближайшее время проблема перехода на топливо из возобновляемых ресурсов станет особенно актуальна.

Истощение запасов горючих полезных ископаемых приводит к поиску альтернативных видов топлив. Особенно это необходимо для автотранспорта. Т.к. численность подвижного состава с каждым годом только увеличивается.

В качестве сырья для моторных топлив для двигателей внутреннего сгорания могут использоваться разные ресурсы: нефть, газ, уголь, растительные масла, животные жиры, биомасса, древесина, сельскохозяйственные и бытовые отходы и др.

В настоящее время на первом месте в мире среди альтернативных видов топлив находятся сжиженные углеводородные газы или пропан-бутановые смеси (СУГ), получаемые при переработке нефтяного (попутного) газа [1].

Также перспективным альтернативным топливом является один из видов спиртового топлива – биоэтанол, получаемый из растительного сырья. Основным преимуществом биоэтанола является то, что он имеет большое октановое число (около 108). При его сжигании в двигателе автомобиля выделяются отработавшие газы, которые содержат меньше загрязняющих веществ – оксидов углерода, азота, а также углеводородов. Сейчас его используют в качестве добавок к традиционному бензину в количестве от 5 до 10 % без какой-либо изменений конструкции двигателя автомобиля [2, 3].

Биоэтанол можно получать из различного растительного сырья: растительных масел, крахмала, кукурузы, соломы, отходов древесины, а также из водорослей.

Из перечисленных видов растительного сырья, на наш взгляд, наиболее многообещающим источником моторных топлив являются микроводоросли.

Целью исследования является оценка возможностей получения топлива для автотранспорта из растительного сырья – микроводоросли.

Исходя из цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить особенности культивирования микроводоросли *Chlorella*. Выявить факторы, влияющие на рост.
2. Рассмотреть возможности получения биодизеля или биоэтанола.
3. Определение основных физико-химических показателей полученного топлива.
4. Исследование возможности применения полученного топлива в имеющихся технических системах (двигателях внутреннего сгорания).

Практическое внедрение данного проекта позволит создать новую технологию по получению альтернативного топлива из возобновимых биоресурсов, сэкономить традиционные невозобновимые энергоресурсы (нефть, уголь, газ), увеличит возможности их применения для получения ценных (нетопливных) продуктов.

Микроводоросли – это возобновляемый биоресурс, для их выращивания не нужно использование пахотных земель, они получают органические вещества за счет фотосинтеза, поэтому им достаточно солнечного света и минеральной подкормки. Выращивать их можно в лабораторных условиях, также, как аквакультуру.

Основные этапы получения топлива из микроводорослей следующие:

1. выбор соответствующей разновидности водорослей для определенных условий среды (свет, температура, pH, питательная концентрация) и необходимых свойств получаемого продукта;
2. сбор урожая биомассы водорослей, отделение ее от воды путем центрифугирования;
3. сушка и измельчение;
4. получение растительного масла и его переработка в биодизельное топливо.

Новизна исследований состоит в использовании микроводоросли рода *Chlorella* в качестве сырья для производства биодизельного топлива.

На текущем этапе изучено современное состояние вопроса по производству биотоплив из растительных компонентов, вопросы выращивания микроводорослей в лабораторных и промышленных условиях.

Поставлены эксперименты по выращиванию микроводоросли рода *Chlorella* в лабораторных условиях.

Началом экспериментальной части являлось создание благоприятной среды для выращивания биомассы микроводоросли *Chlorella*. Для этого использована отстоявшаяся водопроводная вода. Отстаивание воды необходимо целью удаления остаточного активного хлора, т.к. питьевую воду в г. Кемерово хлорируют. Для подкормки водорослей подойдут любые минеральные удобрения, подходящие для комнатных цветов за исключением тех, которые окрашивают воду и оставляют осадок. В нашем случае, использовался нитрат калия, известный, как удобрение для активного роста растений. После того как вырастили нужную биомассу, мы отделяли её от воды с помощью насоса Комовского.

Поставлены эксперименты по выращиванию микроводоросли рода *Chlorella* в лабораторных условиях (рис. 1, 2).

Следующий этап, проведение фильтрации массы микроводоросли *Chlorella* с помощью насоса Комовского (рис. 3, 4).



Рис. 1, 2. Хлорелла в лаборатории (3 сутки и 17 суток эксперимента)



Рис. 3. Процесс фильтрования хлореллы

На следующем этапе предполагается получить масло из микроводоросли путем экстракции, а далее биодизель.

Также предполагается рассмотреть возможность получения из микроводоросли биоэтанола.

Для интенсификации процесса выращивания водорослей предусмотрено использование специальной установки по типу биореактора (рис. 4), разработанного в 2019 г. американской компанией Hypergiant Industries [4].



Рис. 4. Биореактор с микроводорослей *Chlorella vulgaris*

Потребителем готовой продукции (биодизеля) может стать автотранспорт, работающий на дизельных двигателях. При производстве биоэтанола из микроводоросли возможно его использование как добавки к бензину в бензиновых двигателях.

Список использованных источников:

1. Дугин Г.С. Применение биоэтанольного топлива на автотранспорте / Транспорт на альтернативном топливе. – № 5. – 2010. – С. 48-51.
2. Все виды топлива: бензин, биодизель, электричество, спирт и дрова URL: <https://www.drom.ru/info/misc/58744.html> (Дата обращения 22.10.2022 г.)
3. Сальников В.А. Получение моторных топлив из растительного сырья / В.А. Сальников, П.А. Никульшин, А.А. Пимерзин // ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2013 годы» URL: http://htpng.samgtu.ru/sites/oldhtpng.samgtu.ru/files/NOK_Biofuels.pdf (Дата обращения 22.10.2022 г.).
4. Биореактор на водорослях поглощает CO₂ в 400 раз эффективнее деревьев [Электронный ресурс]: <https://dzen.ru/media/futurycon/bioreaktor-na-vodorosliah-pogloscaet-so2-v-400-raz-effektivnee-derevev-5d8367f8aad43600aead5fd0> (дата обращения 22.10.2022 г.).