**Виды и особенности биологического топлива используемого в АПК**

***Эктов Е.С.***

*студент*

***Панов Д.С.***

*студент*

*Научный руководитель: канд. экон. наук, доцент Леонов А.А.*

*Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,* *инженерный факультет, г. Кемерово, Россия*

*E-mail: tmrm@ksai.ru*

С момента, как человек приручил огонь, перед людьми открылся обширный выбор, что же сжигать для поддержания огня. С течением времени по мере того, как человек стал осваивать тепловую энергию, появились точные науки и началась добыча ископаемых в том числе и металлов, с дальнейшей их переработкой, появился спрос на топливо, в качестве источников тепловой энергии для доменных печей, и кузнечных мастерских. Однако с развитием технологий и совершенствованием оборудования, спрос на топливо росс пропорционально развитию промышленности. Так же с древних времен люди поклонялись, а позже и использовали природный газ. На протяжении десятков тысяч лет он может сочиться в одном и том же конкретном месте. Однако перед добычей люди освоили получение горючих газов из иных химических соединений и на фоне этого, параллельно с попыткой преобразования химической и тепловой энергии в энергию механическую, человечеством был сделан ряд инженерных изобретений, среди которых основными и прорывными в создании преобразования энергии стали следующие:

* 1791 год. Изобретение газовой турбины - Джон Барбер;
* 1794 год. Патент на двигатель на жидком топливе - Роберт Стрит;
* 1799 год. открытие светильного газа. Первый газовый двигатель в 1801 год - Филипп Лебон;
* 1807 год. Первый поршневой двигатель -Франсуа Исаак де Риваз;
* 1860 год. Газовый двигатель –Ленуара Жан Этьен Ленуар;
* 1861 год. Двигатель с искровым зажиганием и сжатием смеси. 1876 год. Четырёхтактный двигатель - Николаус Отто;
* 1897 год. Двигатель Дизеля на угольной пыли и двигатель на керосине с КПД 25 % в этом же году - Рудольф Дизель;
* 1880-1888 год. Бензиновый мотор с карбюратором – Готлиб Даймлер, Вильгельм Майбах, Огнеслав Степанович Костович;
* 1899 год. Дизельные двигатели на жидком топливе - Густав Васильевич Тринклер;
* 1930-1976 год. Реактивные и турбореактивные двигатели - Раймонд Александрович Корейво, Фридрих Артурович Цандер, Вернер фон Браун.

Параллельно с развитием технологий использования тепловой энергии шло развитие и топливной энергетики, совершенствовались способы получения топлива из не восполняемых источников энергии, уголь, нефть, природный газ, а также шла разработка технологий получения топлива из возобновляемых источников энергии. На данный момент все биотопливо разделяют на три поколения, каждое из которых имеет как положительные, так отрицательные стороны и делятся на основе различных параметров, таких как используемое сырье, технология его обработки и прочее.

Так топливо первого поколения как правило производится из сельскохозяйственных культур, применяемых в пищевой промышленности, в которых высокое содержание жиров, крахмалов и сахаров. Жиры являются основным компонентом для биодизеля, а крахмал и сахар зачастую перерабатываются в этанол. Из минусов в первом поколении отрицательный экономический эффект, согласно которого ресурсы, затраченные на получение таких источников энергии, является выше получаемой энергии, при учете всех факторов.

Топливо второго поколения получают из не пищевых остатков сельскохозяйственных культур, так называемой биомассы. Основное внимание уделяется целлюлозе и лигнину. Основными способами переработки является, как переработка в твердое, так и в газообразное биотопливо. Как и в первом поколении, экономическая составляющая является тем фактором, что сдерживает тенденцию развития, из-за невысокой экономической отдачи с единицы обрабатываемой площади почвы.

Топливо третьего поколения, единственным сырьем для которого на данный момент являются водоросли, выглядит экономически более рентабельны, ведь не нужно занимать посевные площади, а ресурс может быть быстро возобновляем. Сдерживающим фактором в этом случае является необходимость значительных финансовых вливаний для совершенствования технологий способных конкурировать в данной области на рынке с биотопливом первого и второго поколения.

Все поколения биотоплива делятся на твердое, жидкое и газообразное, каждое из них имеет свои достоинства и недостатки. Так, например, твердые виды биотоплива представляют собой дрова, либо прессованные брикеты из древесных остатков после обработки или же высушенные и прессованные продукты жизнедеятельности, преимущественно крупного рогатого скота и свиней. Среди недостатков такого топлива следует отметить то, что они могут применяться преимущественно в установках, для получения тепла и электроэнергии, однако выбросы в атмосферу значительны. Из преимуществ можно отметить только возобновляемость материалов для создания такого вида топлива. Человек даже научился искусственно возобновлять некоторые ресурсы, например высаживать леса из быстрорастущих деревьев, таких как тополь, эвкалипт, белая акация и даже береза, однако количество лесов на планете все равно сокращается.

Жидкие виды биотоплива разнообразны и бывают следующими:

Биоэтанол – один из разновидностей спирта, производится преимущественно из сахарного тростника или кукурузы. Из достоинств, дешевле бензина и энергоэффективнее традиционного бензина и отлично подойдет для отдаленных районов. Из минусов, двигателя для работы такого топлива должны быть «Flex-Fuel» («гибкотопливные») и по объему продукции пока не конкурент традиционному бензину.

Биометанол – еще один из разновидностей спирта, производится из морского фитопланктона путём брожения и получения метана, затем гидроксилирование метана с получением метанола. Из достоинств, высокая энергоэффективность и минимальные выбросы в атмосферу, возможность воспроизведения биомассы в морях, и водоемах, что снижает нагрузку на возделываемые земли. Из минусов, наличие специально переделанных под это топливо двигателей, и тот факт, что данный вид топлива только начинает осваиваться.

Биодизель- [топливо](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE) на основе [жиров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%80%D1%8B) животного, растительного и микробного происхождения, а также продуктов их [этерификации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F). Для получения биодизельного топлива используются растительные или животные жиры. Сырьём могут быть рапсовое, соевое, пальмовое, кокосовое масло, или любого другого масла-сырца, а также отходы пищевой промышленности.

Биобензин- топливо на основе микроводрослей, которые поглощаются цианобактериями. Сами цианобактерии являются фотосинтетическими микроорганизмами - и перед подсадкой их к микроводрослям, что служат им пищей, с ними проводят генетическую модификацию. Цианобактерии обладают полноценным [фотосинтетическим аппаратом](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82&action=edit&redlink=1), характерным для кислородовыделяющих фотосинтетиков. В виду чего после генетической модификации возможно получение практически чистого топлива, основным из которых и является биобензин.

Среди газообразных видов биотоплива выделяют следующие:

Биогаз- газ, получаемый в результате водородной или метановой ферментации биомассы. Метановое разложение биомассы осуществляется тремя видами бактерий. В пищевой цепи последующие бактерии питаются отходами предыдущих бактерий. Первый класс - гидролизующие бактерии, второй класс - кислотообразующие бактерии и третий класс - метаногенные бактерии. Все три вида, бактерий участвуют в производстве биогаза. Так же возможно получение идентичной цепочкой, с заменой последней бактерии, биоводородного соединения. Исходя из этого, биогаз условно делится на биометан и биоводород.

Диметиловый эфир- экологически чистое [топливо](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE) без содержания [серы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0) и [оксидов азота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4%D1%8B_%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B0). Такое биотопливо производится как из угля, так и из природного газа и биомассы. А также в больших количествах из отходов целлюлозы и бумаги.

В заключении стоит заметить, что на данный момент уже ведутся разработки над четвертым поколением биотоплива так же на основе генетически модифицированных бактерий и что не маловажно биотопливо с каждым поколением все более экономически эффективно. Так у первого поколения энергофективность была на уровне 1-1.2 единиц, у второго поколения на уровне 2.2.3 единиц, а у третьего поколения этот показатель на уровне 4 единиц энергоэфективности. Учитывая, что запасы не возобновляемых энергетических ресурсов сокращаются, а потребность в топливе только растет, данное направление является актуальным и требует привлечения значительных научных и финансовых мощностей.

Список литературы

1. Макарова Е. И., Отурина И. П., Сидякин А. И. Прикладные аспекты применения микроводорослей – обитателей водных экосистем // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2009. Вып. 20, с. 120–133.
2. Лукьянов В.А., Стифеев А.И. Прикладные аспекты применения микроводорослей вагроценозе // Монография. Курск, 2014.
3. ﻿Павлов К.В., Павлов А.К. Модели производства различных видов биотоплива // [Россия: тенденции и перспективы развития](https://cyberleninka.ru/journal/n/rossiya-tendentsii-i-perspektivy-razvitiya). Ижевск, 2021. Вып. 16-1, с. 649-650.
4. Кобозева Т. П., Левшин А. Г.,ДевянинС. Н., Марков В. А.Соевое масло как ресурс для биотоплива// Агротехника и энергообеспечение. Москва. 2021. Вып.. 1 (30), с. 104-113.
5. Исаева Ю.Д. Производство биотоплива для машинно-тракторных агрегатов ﻿// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №3. Тула. 2022. Vol. 5, вып. 3, с. 1454-1461.
6. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей : [монография] / С. Н. Девянин, В. А. Марков, В. Г. Семенов. Москва : Издат. центр ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. - 339 с. ISBN 978-5-86785-200-9.