

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ

**Болотин Игорь Владимирович**

*студент факультета энергетики*

*Кубанского Государственного Аграрного Университета*

*г. Краснодар*

**Туник Василий Анатольевич**

*студент факультета энергетики*

*Кубанского Государственного Аграрного Университета*

*г. Краснодар*

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS WAYS TO USE BIOENERGY

**Bolotin Igor Vladimirovich**

*student of the faculty of energy*

*Kuban State Agrarian University*

*Krasnodar*

**Tunik Vasily Anatolyevich**

*student of the faculty of energy*

*Kuban State Agrarian University*

*Krasnodar*

### АННОТАЦИЯ

Анализ и перспективы развития эффективного применения различных способов использования биоэнергетики.

### ABSTRACT

Analysis and prospects for the development of effective application of various ways of using bioenergy.

**Ключевые слова:** биоэнергетика, альтернативная энергетика, экология, энергия.

**Keywords:** bioenergy, alternative energy, ecology, energy.

Прямое сжигание биомассы в атмосфере воздуха или кислорода – один из наиболее старых способов получения тепловой энергии. Однако для достижения наиболее полного сгорания топлива необходимы технические устройства, такие как печи, топки, камеры сгорания. Применение технических устройств не позволяет образовавшемуся диоксиду углерода нанести вред окружающей среде.

Биомасса может использоваться посредством прямого сжигания в энергетических установках в факеле, кипящем или уплотненном слое с дальнейшим получением тепловой и электрической энергии. Основная промышленная технология этого направления – прямое сжигание в котле и генерирование электроэнергии в паротурбинной установке.

Выделяют следующие основные энерготехнологические методы переработки биомассы – термохимический, биохимический и агрохимический.

К термохимическим методам относятся пиролиз и газификация.

Пиролиз - процесс нагревания биомассы либо в отсутствие воздуха, либо за счет сгорания некоторой ее части при ограниченном доступе воздуха или кислорода. КПД процесса пиролиза достигает 80-90 %. Исходным продуктом в процессе пиролиза используются органическое

топливо (уголь, сланцы, торф и т. д.), древесные отходы, сельскохозяйственные отходы (солома, ботва растений и т. п.) и т. д [1].

Газификация биомассы – это преобразование твердых отходов биомассы в горючие газы посредством неполного их окисления воздухом (кислородом, водяным паром) при высокой температуре. Газифицировать можно практически любое топливо, в результате чего получают генераторные газы, имеющие большой диапазон использования – в качестве топлива для получения тепловой энергии в быту и различных процессах промышленности, в двигателях внутреннего сгорания, в качестве сырья для получения водорода, аммиака, метилового спирта и синтетического жидкого топлива. Несмотря на большое разнообразие способов газификации, все они характеризуются одними и теми же реакциями. Газификаторы имеют различную производительность с разным выходом энергии в топливном газе. Низкокалорийный газ может быть получен газификацией различных видов биомассы – органических компонентов твердых городских отходов, отходов леса, сельскохозяйственных отходов [4].

Биохимический метод переработки биомассы включает анаэробное разложение и фотолиз.

Анаэробное разложение - процесс получения энергии из биомассы микроорганизмами

(анаэробными бактериями) в отсутствие или при недостатке кислорода и света. Полезный энергетический продукт этого процесса - биогаз.

В аналогичных установках производится этанол. В настоящее время стоимость топливного этанола сравнима со стоимостью бензина, причем наблюдается тенденция ее снижения. Вместе с тем этанол характеризуется более высоким октановым числом.

Агрохимический метод переработки предполагает экстракцию топлива, т.е. получение жидких или твердых топлив прямо от растений или животных. Продукцию растений можно разделить на следующие категории [2]:

- семена - подсолнечник с массовым содержанием масла до 50 %;
- орехи - пальмовое масло, копра кокосов с массовым содержанием масла до 50 %;
- плоды - оливки;
- листья - эвкалипт с массовым содержанием масла до 25%;
- сок растений - сок каучука;
- продукты переработки отходов растений - масла и растворители до 16 % сухой массы

(например, скипидар, канифоль, маслянистые смолы и т. д.)

Биоэнергетические станции являются наиболее экологически безопасными по сравнению с традиционными электростанциями и другими не возобновляемыми источниками энергии. Они избавят окружающую среду от загрязнения всевозможными отходами [5]. Всем известно, что в крупных фермерских хозяйствах имеется в больших количествах навоз. Его целесообразно использовать в качестве органического удобрения. Однако навозные массы в первозданном виде не используются, необходима их переработка. После внесения полученных удобрений почвенный слой земли становится рыхлым, воздушным, температура повышается, а кислотность уменьшается. Вносимые удобрения содержат фосфор, азот, молибден, кальций, калий, медь, магний и другие элементы, которые обеспечивают благоприятную среду для здорового роста и развития растений, влияют на качество процессов бутонизации и плодоношения [3].

Таблица 1

**Сводка данных о продукции, получаемой в результате биологического преобразования под воздействием солнечных лучей**

Ресурсы	Процессы	Энергоносители	Потребители
Сухая биомасса древесина и ее отходы	Сжигание	Теплота, электроэнергия	Промышленность, бытовой сектор
	Газификация	Газообразные топлива (метанол)	Промышленность, транспорт
		Водород, аммиак	Химическое производство
	Пиролиз	Нефть, смола, газ	Промышленность, транспорт
Гидролиз и перегонка	Этанол	Транспорт, химическое производство	
Жидкая биомасса (сточные воды и водные живые организмы)	Анаэробная ферментация	Метан	Промышленность, бытовой сектор
Сахар (соки, целлюлоза)	Ферментация и перегонка	Этанол	Транспорт, химическое производство
Вода	Фотохимические фотосинтез, катализифотосинтез	Водород	Промышленность, химическое производство, транспорт
Мусор	Сжигание	Теплота	Промышленность, бытовой сектор

Все же хочется отметить, что биоэнергетика в меньшей степени, но все же неблагоприятно воздействует на окружающую среду. Например, прямое сжигание древесины дает значительное количество твердых частиц, органических компонентов, окиси углерода и других газов. Концентрация же некоторых загрязнителей значительно выше, чем у продуктов сгорания нефти и ее производных. Биогаз является более чистым топливом, чем древесина. Однако необходимо соблюдать меры предосторожности при производстве и потреблении биогаза, так как метан взрывоопасен. Надо избегать утечек при хранении,

транспортировке и использовании. Подводя итоги, стоит отметить следующие неблагоприятные воздействия биоэнергетики на экологию: выбросы твердых частиц, канцерогенов, биогаза и спирта; изменение теплового баланса из-за выбросов тепла; взрывоопасность; значительное количество отходов в виде побочных продуктов.

#### Литература.

1. Нормов, Д.А. Разработка и исследование электроозонатора для повышения эффективности сжигания топлива в котельных АПК. Дис. к-та техн. наук: 1997 / Д.А. Нормов. - Краснодар: КубГАУ.

2. Нормов, Д.А. Электроозонные технологии в сельскохозяйственном производстве / Д.А. Нормов, И.Ф. Бородин // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 11. - С. 85-86.

3. Normov D. Does ozone treatment of maize seeds influence their germination and growth energy? / Chesniuk E., Shevchenko A., Normova T., Goldman R., Pozhidaev D., Bohinc T., Trdan S. // Acta agriculturae slovenica. - 2019. - № 114/2. - С. 251-258.

4. Нормов, Д.А. Определение производительности установки для

электроозонирования семян / Д.А. Нормов, Д.В. Пожидаев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2015. - № 10. - С. 35-36.

5. Нормов, Д.А. Определение факторов, влияющих на производительность электроозонатора / Д.А. Нормов, Д.В. Пожидаев, Д.А. Добровольский // Актуальные проблемы энергетики АПК. Материалы X национальной научно-практической конференции с международным участием. Под общ. ред. Трушкина В.А. - 2019. - С. 161-162.

## ПЕРСПЕКТИВЫ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

**Болотин Игорь Владимирович**

*студент факультета энергетики*

*Кубанского Государственного Аграрного Университета*

*г. Краснодар*

**Туник Василий Анатольевич**

*студент факультета энергетики*

*Кубанского Государственного Аграрного Университета*

*г. Краснодар*

## PROSPECTS FOR THE BIOENERGY INDUSTRY

**Bolotin Igor Vladimirovich**

*student of the faculty of energy*

*Kuban State Agrarian University*

*Krasnodar*

**Tunik Vasily Anatolyevich**

*student of the faculty of energy*

*Kuban State Agrarian University*

*Krasnodar*

### АННОТАЦИЯ

Анализ и перспективы развития биоэнергетической отрасли в мире.

### ABSTRACT

Analysis and prospects for the development of the bioenergy industry in the world.

**Ключевые слова:** биоэнергетика, альтернативная энергетика, экология, энергия.

**Keywords:** bioenergy, alternative energy, ecology, energy.

В настоящее время мировая энергетическая отрасль по-прежнему в значительной степени зависит от сжигания нефти. Мир в нашем привычном понимании стал таким благодаря углеводородному топливу. Работа машин и механизмов на производстве, тепло и свет в домах, автомобили и самолеты, Интернет и мобильная связь - вся современная индустриальная цивилизация практически полностью завязана на дешевом природном сырье. От нефтяных и газовых ресурсов даже зависит работа атомных электростанций.

На протяжении последних двухсот лет добыча «черного золота» ежесекундно увеличивалась, удовлетворяя наши потребности. Однако эксперты сходятся во мнении, что в обозримом будущем крупнейшие страны-нефтедобытчики минуют пик добычи, после чего начнется неминуемый спад, и эпоха дешевых углеводородов окончательно завершится. Точное количество нефти, имеющееся в мировых запасах, не может никто подсчитать. По некоторым прогнозам, при нынешнем уровне

добычи и объемах доказанных запасов этого ископаемого нам хватит еще примерно на 50 лет. Нефтяные запасы России специалисты оценивают в 77 млрд. баррелей, которых нам хватит на 20 лет [1].

Полная исчерпаемость природных ресурсов не является единственной угрозой. Традиционная энергетика губительно сказывается на экологическом состоянии планеты. Огромные количества углекислого газа, вызывающего парниковый эффект, выбросы оксидов серы и азота, приводящие к образованию кислотных дождей, - это малая доля глобального вреда. Отдельно хочется отметить атомные электростанции, переработка и хранение отработанного топлива которых остается большой проблемой. И это не считая риск аварий на АЭС, которые уже неоднократно становились причиной экологических катастроф.

В конечном итоге альтернативная энергетика становится едва ли не единственной возможностью спасти нашу планету, уставшую от влияния