

Так, снижение цветности (обусловленной растворимыми в воде гуминовыми веществами с молекулярной массой от 2000 до 250 000), а также удаление из воды хлорорганических веществ – не под силу ультрафильтрационным мембранам.

В этом случае специалисты создают многоступенчатые комбинированные схемы с использованием различных технологических процессов: коагуляции, сорбции, окисления и др., в которых мембранам отводится роль «ловушки» бактерий, вирусов, микрочастиц.

Список использованных источников

1. Черьян М. Справочник по ультрафильтрации. 1986: Technomic Publishing Company, Inc.
2. Черьян М. Справочник по ультрафильтрации. 1986: Technomic Publishing Company, Inc.
3. Маллевиалле Дж., Одендал П.Е. и Визнер М.Р. «Появление мембран в водоочистке и очистке сточных вод в мембранных процессах водоочистки», Дж. Маллевиалле, П.Е. Одендал и М.Р. Визнер.
4. Черьян М. Ультрафильтрация и микрофильтрация. 1998: Technomic Publishing Company, Inc.
5. Аймар П., Мейрелеш М., Бачин П. и Санчес В. Загрязнение и концентрационная поляризация при ультрафильтрации и микрофильтрации, на совещании ASI NATO. 1993: Курия, Португалия.
6. Накао С.И., Номура Т. и Кимура С. Характеристики гелевого слоя макромолекул, образующегося при ультрафильтрации. Трубочатая мембрана. Журнал Айше, 1979. 25: с. 615-622.

УДК 620.9

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ КАК ЭНЕРГОРЕСУРС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА

¹Байсауп Әмірлан Қанатұлы, ²Мерзадинова Гульнара Тынышбаевна
amirlan.baysaupov@mail.ru, merzadinova_gt@enu.kz

¹Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

² д.т.н., профессор-практик ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Энергия является ключевым фактором социально-экономического развития любой страны. Быстрая индустриализация и стремительная урбанизация вызвали высокий спрос на энергию во всех формах, т.е. тепловую, механическую и электрическую.

Чрезмерное использование полезных ископаемых, таких как уголь, нефть и природный газ, создает серьезные экологические проблемы, связанные с глобальным потеплением. В связи с опасениями по поводу изменения климата и с нарастающим энергетическим кризисом, необходимо искать менее затратные и более энергоэффективные решения. Так как существующие на сегодняшний день энергетические системы показывают низкую энергоэффективность.

Одним из путей решения становится использование возобновляемых источников энергии, как экологически «чистого» продукта энергии. Их главное достоинство в том, что они не производят ни парниковых газов, которые вызывают изменение климата, ни загрязняющих выбросов.

Возобновляемые источники энергии как - солнечная, ветровая, гидроэнергетика и биоэнергетика становятся конкурентоспособными на мировом рынке решая вопросы энергообеспечения и загрязнения окружающей среды. В качестве источника энергии

рассмотрим биотопливо. Топливо из биомассы получают из органических материалов, таких как остатки урожая, специально выращенные культуры и органические отходы домов, предприятий и ферм. Топливо из биомассы должно пройти обработку, прежде чем оно сможет генерировать энергию. Современное топливо из биомассы перерабатывается в несколько распространенных продуктов. Одним из таких продуктов являются древесные гранулы (пеллеты), которые являются альтернативным биотопливом. Данный вид топлива позволит обеспечить сельские районы таким топливом, чтобы решать вопросы загрязнения окружающей среды вредными выбросами, и к тому же сохранять основные топливные ресурсы. Технологические и инновационные методы получения биотоплива-пеллет используется в производстве течение многих лет и представляет собой следующее.

Базовым сырьем для производства пеллет являются опилки, которые высушиваются и спрессовываются для достижения улучшенных топливных и транспортных свойств. Для производства пеллет можно использовать другое доступное сырье. Однако новые виды сырья могут иметь недостатки в отношении пригодности к использованию и выбросов, и эти вопросы необходимо учитывать до начала широкомасштабного производства. Такие факторы особенно важны при сжигании пеллет в небольших масштабах.

Как правило, материалы биомассы имеют высокое содержание влаги. При рассмотрении вопроса об их использовании для отопления основное значение имеет содержание влаги, поскольку оно снижает эффективность сгорания. Это также увеличивает вес и объем, что увеличивает транспортные расходы и усложняет хранение. Вот почему топливо из биомассы часто имеет более низкую плотность энергии по сравнению с ископаемым топливом, и это объясняет, почему биомасса обычно потребляется на месте или транспортируется только на короткие расстояния.

Древесные гранулы напрямую решают эти основные проблемы, что делает древесные гранулы уникальным топливом в своем роде. На самом деле пеллеты изготавливаются из древесины, спрессованной под воздействием тепла и давления. Натуральные растительные компоненты скрепляют гранулы без использования клея, но для дальнейшего улучшения качества гранул могут быть добавлены натуральные связующие (например, крахмал). Пеллеты, к примеру используемые в Европе, имеют менее 10% содержания воды и однородную плотность. Энергоемкость древесных гранул составляет приблизительно 4,6 – 5,1 МВт·ч/тонну. Другими словами, одна тонна древесных гранул имеет энергетическую эквивалентность ± 500 л печного топлива. При использовании в высокоэффективных пеллетных печей и котлах эффективность сгорания пеллет обычно превышает 85%. Есть даже конденсационные пеллетные котлы, предлагающие наилучшую достижимую эффективность. Благодаря своей превосходной энергетической плотности древесные пеллеты также ограничивают стоимость транспортировки и хранения, что делает их конкурентоспособными по сравнению с ископаемым топливом. Как правило, древесные гранулы хранятся в силосах (подобных тем, в которых хранится зерно) или в резервуарах другого типа. Древесные пеллеты удобно хранить годами. В качестве оборудования для получения тепловой и электрической энергии используются пеллетные котлы.

Пеллетный котел – это механическое устройство, использующее спрессованную древесину или гранулы биомассы для создания источника тепла для жилых и промышленных помещений. Эти котлы являются электронными сложными приборами, которые предлагают экологически чистый и недорогой вариант отопления. Топливо для них состоит из древесной щепы, отходов орехов, трав и отходов лесопиления. Пеллеты - топливо, которое засыпается в камеру сгорания, затем воспламеняются. Пеллеты сильно спрессованы, поэтому они плотные и с низким содержанием влаги, что создает более жаркое пламя. Камера сгорания служит карбюратором для печи, смешивая воздух и топливо для создания горения. Пепел от сгоревших гранул собирается в зольнике, который необходимо периодически чистить. Печи на древесных гранулах обычно небольшие, что делает их удобными для хранения. Они также просты в эксплуатации; им требуется только загрузить пеллеты (автоматическая загрузка) и разжечь пламя. Поскольку огонь находится в тепловом

ящике внутри устройства, образуется минимум дыма, что уменьшает запах в доме и предотвращает нагрев внешней части устройства. Пеллеты образуют значительно меньше золы, чем дрова, выделяя меньше креозота, легковоспламеняющийся побочный продукт горения, который может накапливаться и вызывать пожары в дымоходе. Сравнение с традиционными видом топлива:

Табл. 1 - Коэффициент полезного действия (технические характеристики печей)

Вид топлива	Теплота сгорания МДж/кг (*МДж/м³)	% серы	% золы	Углекис- лый газ, кг/ГДж
Дизельное топливо	42,5	0,2	1	78
Мазут	42	1,2	1,5	78
Природный газ *	35–38	0	0	57
Каменный уголь	15-25	1-3	10-35	60
Гранулы древесные	17,5	0,1	1	0
Гранулы из соломы	14,5	0,2	4	0
Гранулы торфяные	10	0	4-20	70
Щепа древесная	10	0	1	0
Опилки древесные	10	0	1	0

Для производства пеллет для пеллетных котлов можно использовать дерево Павлонии. Павлония - род от семи до 17 видов лиственных деревьев в семействе Paulowniaceae. Они произрастают на большей части Китая, на юге до северного Лаоса и Вьетнама и давно культивируются в других странах Восточной Азии, в частности, в Японии и Корее.

В Китае это растение популярно для посадки вдоль дорог и в качестве декоративного дерева. Павлония требует много света и не любит высокий уровень грунтовых вод.

Выращенная на плантациях Павлония обычно имеет широко расставленные кольца роста, что означает, что она мягкая и малоценная; древесина с близко расположенными кольцами роста более твердая и более ценная. Павлония очень быстро растет; до 20 футов за один год в молодом возрасте. Некоторые виды плантационной Павлонии можно заготавливать на пиломатериалы уже через пять лет. После сбора урожая деревья восстанавливаются из имеющейся корневой системы, что дает им название "дерево Феникса".

Павлония также используется в китайских агролесомелиоративных системах, потому что она быстро растет, ее древесина легкая, но прочная, цветы богаты нектаром, а листья служат хорошим кормом для сельскохозяйственных животных, она глубоко укореняется, поздно распускает листья и ее полог довольно разрежен, так что культуры под ней получают и достаточно света для роста, и укрытие.

Так для получения топлива из Павлонии используются высококачественные, генетически однородные саженцы. Плантацию Павлонии также можно использовать для получения древесной биомассы уже на третий год после посадки саженцев. После уборки биомассы остаются стволы-маточники, которые на следующий год формируют около 5 новых побегов-стволов. Через 2-3 года с такой плантации можно снять новый урожай биомассы. Таким образом, из единой заложенной плантации Павлонии можно получать древесную биомассу каждые 2-3 года в течение 20-30 лет. Также можно комбинировать получение биомассы с древесиной. По предварительным расчетам с одной плантации через 7-8 лет можно получить около 600 куб.м/га высококачественной древесины.

Основным продуктом производства будет высококачественная древесная биомасса и древесина. Побочным продуктом может являться листовая масса для подкормки скота и/или приготовления компоста.

Павловния представляет собой теплолюбивое, быстрорастущее дерево с крупными красивыми цветами и листьями (диаметр около 70 см) и характерным обильным цветением. Продолжительность жизни Павловнии достигает 100 лет, а высота, в зависимости от среды произрастания - до 25 метров.

Павловния обладает рядом существенных преимуществ, что делает её ценным объектом, как для паркового хозяйства, так и для промышленного выращивания:

1. Быстрый рост: Павловния очень быстро растёт: через 7-8 лет, в зависимости от вида, дерево может достигать в высоту 20 - 25 м, а его ствол в диаметре - 50 см, и готово для использования в качестве древесины;

2. Ценная древесина: Древесина Павловнии обладает высокими техническими свойствами (лёгкость, прочность, пористость, устойчивость к гниению и поражению насекомыми, огнестойкость);

3. Биотопливо из Павловнии: Пеллеты - биотопливо, альтернативный экологически чистый источник тепловой энергии. Цена на пеллеты на международном рынке составляет примерно 100 евро/тонну, и это при огромном спросе на возобновляемые источники тепловой энергии.

Пеллеты из Павловнии обладают высокой теплоотдачей. При сжигании 1 тонны пеллет из Павловнии выделяется столько же энергии, как при сжигании 480 куб. метров газа, 500 л дизтоплива или 700 л мазута. При этом пеллеты из Павловнии намного экологичнее других древесных пород. При сжигании пеллет из Павловнии от 10 до 50 раз ниже эмиссия CO₂, от 15 до 20 раз меньше золы и практически полностью отсутствует сера в выбросах. При хранении пеллеты из Павловнии не самовоспламеняются при повышении температуры благодаря низкой пожароопасности. Из-за низкого влагосодержания пеллеты из Павловнии весят меньше, уменьшая при этом стоимость транспортировки.

Павловния может использоваться как сырьё для производства дров для обогрева домов, теплиц и т.д., Дерево не требует повторной посадки. После каждой вырубki дерево регенерирует. Корневая система выживает на протяжении около 70 лет и может вынести от 4-х до 8-9 циклов роста по восемь лет каждый после вырубki. Ствол можно срубить в любое время года, несмотря на сезон и короткие сроки уборки, как это обычно бывает у других видов деревьев.

Можно сделать вывод, что пеллетная печь на древесных гранулах работает, не загрязняя окружающей среды с высоким уровнем тепловой энергии. Топливом для пеллетного котла предлагается дерево Павлония. Дерево Павлония является прекрасным топливом за счет таких характеристик лёгкость, прочность, пористость, устойчивость к гниению и поражению насекомыми, огнестойкость.

Повышение эффективности использования сырья относится и к таким базовым ресурсам, как биомасса. Интенсификация его приобретения укрепляет позиции в энергетическом секторе. Соответствующая обработка, позволяющая формировать пеллеты, сделала биомассу ресурсом, конкурентоспособным по сравнению с другими видами энергетического топлива. К тому же Павлоний растёт в Узбекистане, что даёт возможность выращивать это дерево на юге Казахстана, которое будет решением для производства биотоплива как дешевого экологически чистого продукта для получения энергии, стоимость которой будет значительно ниже, чем при сжигании традиционных видов топлива.

Список использованных источников

1. Экологический кодекс Республики Казахстан № 400-VI ЗРК от 2 января 2021 года.
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 14 декабря 2007 года № 1232 Об утверждении Технического регламента «Требования к эмиссиям в окружающую

среду при сжигании различных видов топлива в котельных установках тепловых электрических станций».

3. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития. - Алматы: Наука, 2002. - 452 с.

4. Сборник публикации ЧФ ПЭИПК, Теплоэнергетическое оборудование ТЭС, Выпуск 2 Челябинск 2011.

5. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития. - Алматы: Наука, 2002. - 452 с.

6. Patel, Kunjan. (2020). Design and Fabrication of Pellet Stove. International Journal of Engineering Research and. V9. 10.17577/IJERTV9IS050514.

7. Hu, Shiu-Ying (1961). "The Economic Botany of the Paulownias". Economic Botany

8. Obaidullah M, Bram S, Verma V, De Ruyck J. A Review on Particle Emissions from Small Scale Biomass Combustion. International Journal of Renewable Energy

9. <https://patents.google.com/patent/US8020547?q=pellet+stove> (PELLET STOVE)

УДК 621.1

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ

¹Баянова Айгерим Каиргельдиновна, ²Карманов Амангельды Ерболович

Торайгыров университет, г.Павлодар, Казахстан

¹магистрант

²ассоциированный профессор

Актуальность Проблемы

В условиях растущих масштабов промышленного производства по всему миру существует неотъемлемая проблема обращения с отходами, особенно в угольной промышленности. Оптимальное решение этой проблемы подразумевает классификацию угольных отходов и их использование в народнохозяйственном производстве.

Место образования:

Отрасль (угольная промышленность, металлургия, химическая промышленность).

-Подотрасль.

-Область хозяйственной деятельности.

Этапы технологического процесса:

- Добыча (порода вскрыши).

- Облагораживание и/или переработка (хвосты обогащения).

- Сжигание (зола).

Содержание компонентов:

- Степень негативного воздействия на окружающую среду.

- Величина затрат на переработку и производство.

Направления использования твердых отходов угольного производства

Перспективы использования

Классификация угольных отходов по вышеописанным признакам предоставляет не только объективный подход к вовлечению их в промышленное потребление, но и обеспечивает устойчивое использование сырья в различных отраслях. Важно учитывать требования потребителей, качественные характеристики отходов и их влияние на окружающую среду. Такой комплексный подход открывает новые перспективы для эффективного использования угольных отходов в народном хозяйстве.

В условиях постоянно растущей промышленной активности и увеличения объемов угольных отходов, поиск эффективных и экологически устойчивых методов их обработки