

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БУРОГО И КАМЕННОГО УГЛЯ

Ф.Д.Юсупходжаева

докторант кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
Ташкентский государственный технический университет,
Ташкент, Узбекистан

Г.М.Гуломова

(PhD), доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»;
Ташкентский государственный технический университет,
gulyamova_gulnora433@gmail.com

Э.Н.Юсупходжаева

доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»;
Ташкентский государственный технический университет.

Аннотация. В данной статье проводится сравнительный анализ этих двух типов угля, их характеристик, применения и экологических последствий. Уголь является важным полезным ископаемым, играющим ключевую роль в энергетической и промышленной сфере. Среди его разновидностей наиболее часто используются бурый и каменный уголь.

Ключевые слова: угольной промышленности, углерод, риск, торф, лигнит, каменный уголь, антрацит.

Введение. Международное название углерода происходит от лат. carbō — «уголь». Уголь - это осадочная горная порода, состоящая преимущественно из углерода, образующаяся в результате сложных биохимических процессов, происходящих на протяжении миллионов лет. Этот процесс начинается с разложения растительных остатков в болотах, где под воздействием давления и температуры образуется торф.

С течением времени торф превращается в уголь, который может быть использован как энергетический ресурс, так и в промышленности для производства различных химических веществ.

Уголь представляет собой один из важнейших природных источников энергии и имеет множество применений, от производства электроэнергии до использования в металлургии для получения стали. Важно отметить, что уголь является не возобновляемым ресурсом, и его добыча и использование имеют значительное воздействие на окружающую среду.

Несмотря на его широкое использование, добыча и сжигание угля имеют серьезные экологические последствия. Выбросы углекислого газа и других загрязняющих веществ при сжигании угля способствуют глобальному потеплению и ухудшают качество воздуха. Кроме того, процесс добычи угля разрушает экосистемы, загрязняет водоемы и вызывает другие негативные воздействия на природу.

Уголь является важным энергетическим ресурсом, играющим значительную роль в мировой экономике. Однако его использование связано с рядом экологических проблем, что требует разработки более чистых и эффективных технологий для сжигания угля и поиска альтернативных источников энергии.

Ископаемый уголь образовался из *спор*, частей эпидермиса плаунов, папоротников и других древних растений (350-250 млн лет назад) - тощие угли, антрациты, коксующиеся, слабоспекающиеся, газовые, длинно плодные и др. подвиды углей. Затем был без углистый период; затем сформировались бурые угли, сапропели, торфы под воздействием повышенных температур и без доступа кислорода, а ранее, до без углистого периода, без наличия микроорганизмов, перерабатывающих древесные остатки.

Основным компонентом угля является *углерод*, но помимо него в состав угля входят такие элементы, как *водород, кислород, азот, сера и микроэлементы*, такие как *кальций, магний и железо*. Также уголь содержит различные примеси, включая золу и минеральные вещества.



Рис.1. Разновидность угля по степени насыщения углеродом

Процесс превращения торфа в уголь называется *углеобразованием* и включает несколько этапов: торф, лигнит, уголь и антракс. С увеличением глубины залегания уголь становится все более углеродистым и плотным.

В зависимости от степени преобразования и удельного количества углерода в угле различают четыре его типа: бурые угли, каменные угли, антрациты и графиты. В западных странах имеет место несколько иная классификация - лигниты, суббитуминозные угли, битуминозные угли, антрациты и графиты, соответственно.

По степени углеродности и, соответственно, по содержанию энергии различают следующие основных типы угля.

1. *Торф*. Это начальная стадия углеобразования, содержащая в себе около 50-60% углерода. Торф не используется для энергетических нужд в чистом виде, но он может быть использован для производства биотоплива.

2. *Лигнит*. Лигнит, или бурый уголь, - это уголь с низким содержанием углерода (около 60-70%). Он обладает низкой теплотворной способностью и высоко влажностью, что делает его менее эффективным при сжигании. Однако лигнит широко используется для производства электроэнергии.

3. *Каменный уголь*. Это один из самых распространенных типов угля. Каменный уголь отличается более высоким содержанием углерода (от 75 до 95%) и обладает высокой теплотворной способностью. Он используется в качестве топлива для энергетических нужд и в металлургии для получения кокса. Каменный уголь подразделяется на несколько сортов:

- Дубовый уголь - высококачественный уголь с минимальным содержанием серы и примесей.

- Каменный уголь среднего качества - используемый в основном для отопления и в промышленности.

4. *Антрацит*. Антрацит - это уголь самой высокой углеродистости, содержащий до 98% углерода. Он имеет высокую теплотворную способность, мало золы и низкое содержание влаги. Антрацит используется для получения высококачественного тепла и в некоторых химических процессах.



Рис.2. Бурый и каменный уголь

Уголь остаётся одним из важнейших источников энергии в мире, играя ключевую роль в энергетическом балансе большинства стран. Бурый и каменный уголь занимают разные ниши в мировой экономике и имеют свои особенности применения.

Бурый уголь отличается высоким содержанием влаги и летучих веществ, что делает его менее энергоёмким по сравнению с каменным углём. Тем не менее, он широко используется в качестве топлива для тепловых электростанций и в химической промышленности, благодаря своей доступности и относительной дешевизне.

Бурый и каменный уголь – это два различных типа угля, которые отличаются по составу, свойствам и области применения. Различаются эти два типа угля еще и по физическим свойствам, которые приведены в рис.1.

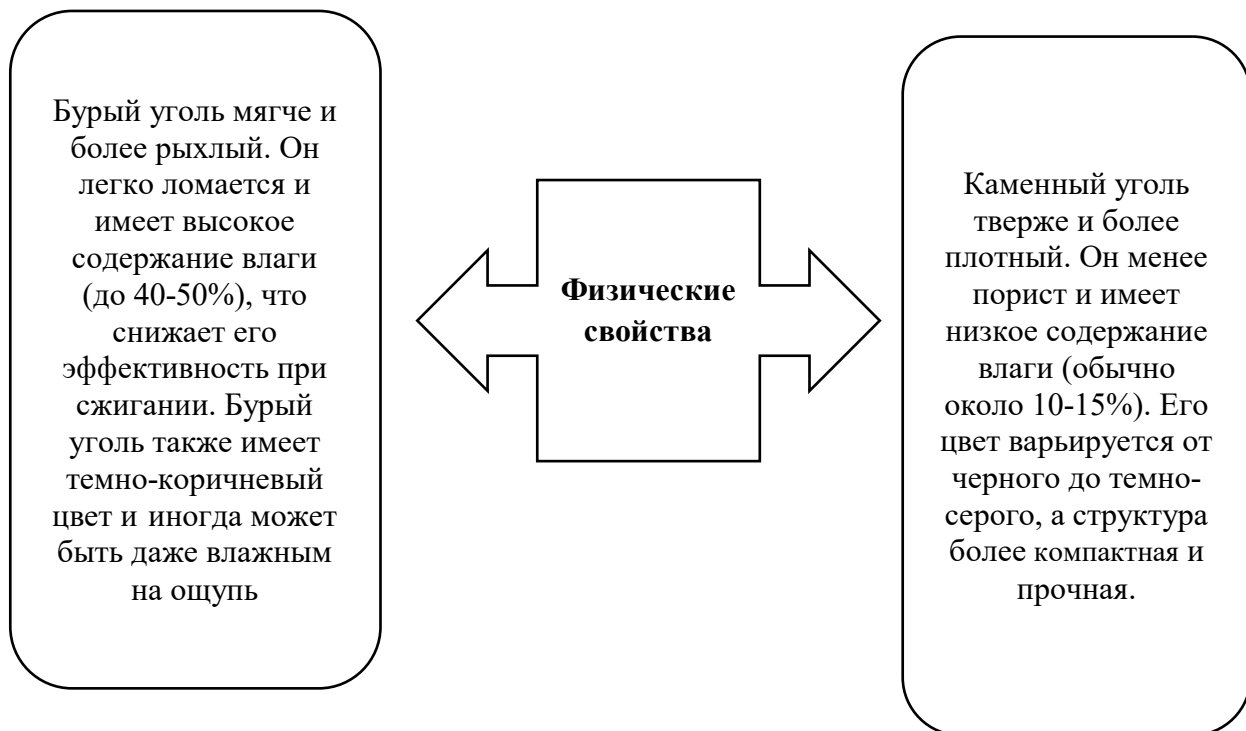


Рис.1. Физические свойства бурого и каменного угля

Характеристики бурого угля: Бурый уголь представляет собой раннюю стадию углефикации и обладает следующими характеристиками:

1. Состав и калорийность: содержание углерода: 60-70%, калорийность: 10-20 МДж/кг, высокая влажность (30-60%) и содержание летучих веществ.
2. Внешний вид: светло-коричневый или тёмно-коричневый цвет, менее плотная структура по сравнению с каменным углем.
3. Особенности добычи и использования: легко добывается открытым способом, используется преимущественно для производства электроэнергии на тепловых электростанциях (ТЭС).

Характеристики каменного угля. Каменный уголь является более зрелой стадией углефикации и имеет следующие свойства:

1. Состав и калорийность: содержание углерода: 75-92%, калорийность: 24-35 МДж/кг, низкое содержание влаги (5-15%).
2. Внешний вид: чёрный или чёрно-серый цвет, высокая плотность и блестящая поверхность.
3. Особенности добычи и использования: добывается как открытым, так и подземным способом; применяется в металлургии, химической промышленности и для производства электроэнергии.

Сравнение бурого и каменного угля

Таблица 1.

Параметры	Бурый уголь	Каменный уголь
Калорийность	10-20 МДж/кг	24-35 МДж/кг
Содержание углерода	60-70%	75-95%
Влажность	30-60%	5-15%
Летучие вещества	До 50%	32%
Добыча	Преимущественно открытая	Открытая и подземная
Применение	ТЭС	Металлургия, ТЭС, химия
Экологичность	Высокие выбросы при сжигании	Относительно меньшие выбросы
Глубина образования	1км	3км
Степень воспламенения	Быстро	Неплохо
Теплота сгорания	Низкая	Высокая

Сжигание обоих видов угля сопровождается выбросами углекислого газа, серы и других загрязняющих веществ. Однако бурый уголь имеет более значительное воздействие на окружающую среду из-за:

1. Более низкой теплотворной способности, что требует сжигания больших объемов.
2. Высокого содержания влаги и летучих веществ, увеличивающих выбросы.

Каменный уголь, несмотря на более высокую теплотворную способность, также оказывает негативное воздействие, особенно при его добыче подземным способом, который приводит к деградации почв и экосистем.

Заключение. Уголь является одним из важнейших энергетических ресурсов на Земле, с широким спектром применения в энергетике и промышленности. Каждый из его видов имеет уникальные характеристики и области использования, от добычи энергии до производства металлов. Однако несмотря на важность угля, его использование связано с экологическими проблемами, такими как загрязнение воздуха и изменение климата.

В связи с этим продолжают исследования и разработки, направленные на снижение негативных последствий его добычи и сжигания, а также на поиск более экологически чистых альтернативных источников энергии.

Основные различия между бурым и каменным углем заключаются в их составе, теплотворной способности, области применения и экологическом воздействии. Каменный уголь является более эффективным и ценным для промышленности, в то время как бурый уголь используется в основном в энергетике, но при этом обладает более низкой эффективностью и высоким экологическим риском.

Выбор между бурым и каменным углем зависит от целей использования, доступности и экономических факторов. Каменный уголь более эффективен с точки зрения энергетической ценности и универсальности применения, однако его добыча часто сопряжена с высокими затратами и экологическими рисками. Бурый уголь дешевле и легче добывается, но его применение ограничено из-за низкой калорийности и значительных выбросов загрязняющих веществ. Для минимизации негативного влияния на окружающую среду важно развивать технологии очистки и повышать энергоэффективность при использовании угля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Gulomova G.M., Aripkhodjaeva M.B., Abdurakhmonov E.B Types, properties, characteristics of activated carbon and obtaining samples of granular activated carbons using composite binders. Technical science and innovation Journal. Tashkent, 2021. 61-66 p.
2. G.M.Gulomova, M.N.Musaev, Problems of Ensuring Safety at Open Pits in the Republic of Uzbekistan. JournalNX, 2020-314с.
3. D.Rakhmatova, M.Musaev, G.Gulomova, M.Aripkhadzhaeva, D.Nizamova, Development of safe products from local waste of oil and fat production // E3S Web of Conferences, 371, (2023).
4. Gulomova G.M., Faizullaev O.T. Innovative Development in Educational Activities journal. Ensuring safety at open-pit coal mines in the Republic of Uzbekistan. Vol.1 No.2 (2022). August, ISSN:2181-3523.
5. Г.М.Гуломова, Х.Эрназарова, О.Т.Файзуллаев. Оценка рисков и анализ аварийных ситуаций на опасных производственных предприятиях. Кончилик машиналари ва технологиялари. Журнал №4 (10), 2024-51с. ISSN 2181-3442.
6. Форсюк А.А., Ерохин С.Ю., Захаров А.Л. Методика оценки уровня потенциальной опасности вновь разрабатываемого горнотехнического оборудования и технологий.-Каталог научно-технических разработок.- М.:МГИ, 1991, вып.2.-С.21.308.
7. G.M. Gulomova, O.T. Fayzullaev, A.B.Jumanazarov, F.D.Yusupxodjayeva. Mahalliy ko'mir va neft qoldiqlari asosida olilgan adsorbentning energetik adsorpsiya xususiyatlarini o'rganish// Проблемы энерго-и ресурсосбережения. Журнал (№87), Т.-:2024, 420-427с.
8. Гуломова Г.М. Теоретические и практические аспекты изучения ангреноского угля для получения сорбентов// Международная конференция академическая наук, г.Новосибирск 2021, С. 92-97.