

УДК 622.648.24:622.51

А.С. КОНОНОВА, Е.С. ЗЛОБИНА, КузГТУ

Научные руководители: А.В. ПАПИН, к.т.н., доцент, А.Ю. ИГНАТОВА,
 к.б.н., доцент
 г. Кемерово

**АНАЛИЗ ЗАПАСОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
 КОМПЛЕКСА СТРАНЫ. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ
 ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО
 ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН**

За последнее десятилетие увеличился объем потребления разных видов топлива, в большей мере жидкого. По данным на 2009 год «British Petroleum» мировые подтвержденные запасы природных энергоносителей, можно с уверенностью выдвинуть предположение о том, что ресурсы угля в значительной мере превосходят имеющиеся запасы нефти и газа [1] (табл. 1).

Таблица 1
 Мировые запасы энергоносителей в 2009 г.

Наименование полезного ископаемого	Доказанные запасы
Нефть, млрд. т.	181,7
Природный газ, трлн. м ³	187,5
Каменный и бурый уголь, млрд.т.	826,0
Горючие сланцы, млрд. т.	400,0

С годами наблюдается отрицательная динамика и сокращение применения нефти, как сырья, мировой энергетический баланс переходит в сторону увеличения использования угля и газа, так как разработка и освоение новых месторождений нефти становится все более и более дорогостоящим процессом [2].

Таблица 2
 Мировой энергетический баланс

Наименование энергетического ресурса	1998	2003	2007	2009
Глобальное энергопотребление, млн. т.н.э.	8889	9811	11104	11295
Распределение, %				
Нефть	38,7	37,4	35,5	34,8
Природный газ	23,1	23,9	23,9	24,1

Уголь	25,4	26,5	28,8	29,2
Атомная энергетика	6,2	6,1	5,6	5,5
Гидроэнергитка	6,6	6,1	6,2	6,4

Несмотря на значительный прогресс в разработке и применение инновационных продуктов и технологий альтернативных источников энергии их вклад в топливно-энергетический комплекс составляет не больше 1 % и по рассчитанным прогнозам к концу столетия не превысит несколько процентов. В настоящее время все перспективные технологии и продукты связаны с имеющимися запасами угля и газа, нефть постепенно отходит на второй план [3].

Период, включающий в себя начало и середину XXI века, по прогнозам станет периодом значительного повышения роли угля в топливно-энергетическом комплексе мира. Опять же, при использовании угля или топлива на основе угля, невозможно избежать многих экологических проблем [3]. Именно поэтому требуются разработки и технологии, которые значительно сократят пагубное влияние на окружающую среду, но при этом обеспечат максимальное использование добытого топлива.

Одной из альтернативных технологий получения нового экологически чистого и экономически выгодного топлива является – водоугольная суспензия. Как и все топлива, данное имеет ряд преимуществ, а также ряд недостатков. Ниже будут рассмотрены и те, и другие, в виду того, что водоугольные суспензии являются прямым аналогом моей разработки.

Водоугольные суспензии – это смеси, основными компонентами которых являются мелко измельченный уголь и вода. Помимо перечисленных компонентов в состав смеси вводится некоторое количество реагента-пластификатора, функцией его является придание суспензии стабильности и желательной текучести. При смешении всех компонентов получают композиционное водоугольное топливо – искусственную дисперсную систему [4, 5, 6, 7].

Существенное преимущество водоугольных суспензий заключается в том, что данный вид топлива является универсальным, так как объединяет в себе качественные характеристики как твердого, так и жидкого топлив.

Так же к преимуществам данного альтернативного топлива можно отнести:

- несущественное образование пыли и загрязнений при проведении всех технологических операций (приготовлении, транспортировки, хранение и использовании);
- незначительное загрязнение почвы и водоемов;
- снижение выбросов в атмосферу при сжигании топлива;
- сравнительно низкая взрыво- и пожаробезопасность при проведении всех технологических операций [8];

Но, не смотря на все преимущества, они имеют один и достаточно значимый недостаток – использование данного метода только в тех регионах, где существует и развита угледобывающая отрасль. Иначе топливо будет экономически не выгодно, ввиду огромных затрат на транспортировку топлива.

Анализ результатов научно-исследовательских работ, проведенный рядом институтов страны, показывает, что практически все виды отходов производства и потребления могут быть использованы в народном хозяйстве в качестве вторичного сырья для получения многих видов товаров технического назначения и народного потребления. Реальность и техническая целесообразность использования отходов доказана, например, практикой работы многих отечественных предприятий различных отраслей промышленности [8].

Поэтому было решено исследовать на предмет дальнейшего использования углеродсодержащий остаток пиролиза автошин, отход распространенный повсеместно и не находящий своего назначения и метода реализации.

В ходе проведения технического анализа были получены данные, представленные в табл. 3:

Таблица 3.
Результаты технического анализа твердого углеродного
остатка пиролиза автошин

Объект исследований	Определяемый показатель	Содержание, % мас.
Низкокачественный технический углерод (углеродсодержащий остаток пиролиза автошин)	Содержание влаги: W^a	0,68-2,1
	Зольность: A^d	10-18
	Выход летучих веществ, V^{daf}	8,8-12
	Сернистость: S^d_t ,	4-8
	Теплота сгорания: Q_s^r , ккал/кг	4800-6000

После получения результатов, было доказаны литературные данные о том, что он не пригоден для прямого использования, ввиду высокого содержания серы, влажности, а также высокого содержания золы. Для дальнейшей утилизации и применения технического углерода, как ценного вторичного сырья, следует подобрать способ улучшения его качественных характеристик. Именно в этом направлении сейчас ведутся работы.

Использование вторичного сырья позволит не только расширить сырьевую - энергетическую базу, но так же и снизить риск исчерпания природных ресурсов и сохранить природный баланс.

Список литературы:

1. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: Учебное пособие / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман; Под. ред. С.А. Ахметова. – СПб.: Недра, 2009. - 832 с.
2. Клейн М.С., Байченко А.А., Почевалова Е.В. Масляная грануляция угольных шламов Кузбасса // Вестн. КузГТУ. 1999. № 6. С. 59 - 62.
3. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. К20 Первичная переработка нефти. Под ред. О.Ф. Глагольевой – М.: КоллоС, 2012. – 456 с.
4. Заменители нефти: актуальность и перспективы [/http://news-mining.ru/analitika/zameniteli_nefti_aktualnost_i_perspektivy/](http://news-mining.ru/analitika/zameniteli_nefti_aktualnost_i_perspektivy/).
5. Папин А.В., Макаревич Е.А., Неведров А.В., Игнатова А.Ю., Солодов В.С. Утилизация углеродного остатка пиролиза изношенных автошин в виде высококонцентрированных водоугольных суспензий / Сборник трудов XV международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности». – Кемерово. – 2013. – С. 188-190.
6. Папин А.В., Игнатова А.Ю., Злобина Е.С. Переработка тонкодисперсных твердых углеводородных отходов в композиционное топливо / Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. – 2016. - № 3. – С. 468-473.
7. Пат. РФ № 2167189 Россия Способ получения водоугольного топлива / Сост. Артемьев В.К., Данченков Н.И., Титов А.И.// Заявл. 11.04.2000, опубл. 20.05.2001.
8. Зайденварг В.Е., Трубецкой К.Н., Мурко В.И., Нехороший И.Х. Производство и использование водоугольного топлива. – М.: Издательство Академии горных наук, 2001. - 176 с.