

TEST RESULTS OF MILKING LINER WITH BACTERIOSTATIC PROPERTIES

Y. Tsoy, V. Kirsanov, M. Filkov

Annotation. Tests of milking machines with liners modified by drug Realm-1. It is found that the surface of the rubber has bacteriostatic effect, it does not cause irritation of the mammary gland and the well wash.

Key words: modification of rubber, bacteriostatic effect, bacterial contamination, mastitis

УДК 628.38: 662.76

ПОЛУЧЕНИЕ КОТЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ ИЗ БУРЫХ УГЛЕЙ МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

*Ю.А. Кожевников, А.Г. Чижиков, В.Г. Чирков,
кандидаты технических наук*

*Ю.М. Щекочихин, доктор химических наук
ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский институт
электрификации сельского хозяйства, г. Москва, Россия*

*О.Е. Аладинская, руководитель аккредитованной лаборатории
«БизнесМаркет», г. Москва, Россия*

*А.В. Абрамов, директор
ФГУП ЭЗ «Александровский», г. Александров, Россия
e-mail: jviesh@yandex.ru*

Аннотация. Проведены экспериментальные исследования по получению жидких котельных топлив из бурых углей (Оренбургская область) методом пиролиза с использованием установки конвейерного типа конструкции ЭЗ «Александровский» (Владимирская область) и ФГБНУ ВИЭСХ. Выход жидкой фракции пиролиза светло-коричневого цвета составлял 30-40 %. Фракция легко воспламенялась и ее теплотворная способность оценена в 30-35 Мдж/кг, что позволяет использовать ее самостоятельно в качестве котельного топлива или как добавку к печным и бытовым топливам, включая дизельное.

Ключевые слова: бурый уголь, пиролиз, пиролизная установка, материальный баланс

Бурый уголь – горючее полезное ископаемое растительного происхождения низкой степени углефикации, переходная форма от торфа к каменному углю [1]. В России к бурым углям относятся угли с высшей удельной теплотой сгорания влажной беззольной массы менее 24 МДж/кг (ГОСТ 9276-72). Аналогичное значение теплоты сгорания для разделения бурых и каменных углей предусмотрено международной классификацией. Бурые угли в куске и порошке (черта на фарфоровой пластинке – «бисквите») имеют цвет от светло-жёлтого до чёрного; объемная плотность составляет 1,2-1,5 т/м³, а насыпная – 0,700,97 т/м³. Различают мягкие, землистые, матовые, лигнитовые и плотные (блестящие) разновидности. На воздухе бурый уголь быстро теряет влагу, растрескивается и рассыпается.

подавляющее большинство бурых углей по вещественному составу относятся к гумитам. Сапропелиты и переходные гумусово-сапропелевые разновидности имеют подчинённое значение и встречаются в виде прослоек в пластах, сложенных гумитами. В РФ (ГОСТ 21489-76) бурый уголь подразделяют по степени метаморфизма (углефикации) на три стадии: O1, O2, O3 и классы 01, 02, 03. Основой такого подразделения принята отражательная способность витринита в масле R0 [1]. Промышленными классификациями РФ (ГОСТ, группа А 10) бурые угли по влажности рабочего топлива (Wr) подразделяются на три технологические группы (табл. 1). По международной классификации, принятой Европейской экономической комиссией (1957), бурые угли подразделяются на шесть классов по влажности (до 20; 20-30; 30-40; 40-50; 50-60; 70-90) и пять групп по выходу смол полукоксования.

Бурые угли характеризуются весьма высокой влажностью (до 60 %) при большом колебании зольности (от 7-10 % до 38-40 % на рабочее топливо). Вследствие этого колеблется и теплота сгорания бурых углей - от 6,5 до 18,5 МДж/кг. Подмосковные бурые угли в рабочем состоянии имеют влажность до 35, Канско-Ачинского бассейна до 45 и Башкирии до 60 %. Еще более высокую влажность имеет торф (до 80 % в залежи и до 45 % после естественной сушки при добыче).

С повышением степени метаморфизма в бурых углях возрастает содержание углерода, удельная теплота сгорания, снижается содержание кислорода. Бурые угли характеризуются повышенным содержанием фенольных, карбоксильных и гидроксильных групп, наличием свободных гуминовых кислот, содержание которых снижается с повышением степени метаморфизма от 64 до 2-3 % и смол от 25 до 5 %. На некоторых месторождениях мягкие бурые угли дают высокий выход бензольного.

Общие мировые ресурсы бурых углей оцениваются (до глубины 600 м) в 4,9 трлн. т (1981). Мировые запасы бурых углей подсчитаны в количестве 1,3 трлн. т, из них измеренные (в РФ по категориям А + В + С1) 0,3 трлн. т. Основные бассейны РФ (в скобках технологические группы углей и запасы в млрд. т): Канско-Ачинский (Б1-Б2 – свыше 115), Илийский (Б1-10), Подмосковный (Б2-4,0), Днепровский (Б1-3,2), Южно-Уральский (Б1-1,1),

Челябинский (Б3-0,7), Тургайский (Б2-6,5), Иркутский (Б3-2,9), Майкюбенский (Б3-1,8), Угловский (Б3-0,7). Наиболее крупные месторождения: Нижнеилийское (Б1-Б2-6,8), Ангренское (Б2-1,9), Свободное (Б1-1,7), Бикинское (Б1-Б2-1,2), Харанорское (Б1-1,0). Основные прогнозные ресурсы бурых углей сосредоточены в Ленском (Б1-Б3-941) и Канско-Ачинском (Б1-Б3-508) бассейнах (1980).

Таблица 1

Основные показатели качества углей марочного состава

Вид топлива	Выход летучих веществ, %	Зольность, %	Влажность, %			
			рабочая, W^P	сыпучести, $W_{сып.}$	гигроскопическая, $W_{ГИ}$	смерзания, $W_{см}$
Торф фрезерный	70,0	17,1	50,0	53-58	35,0	44,0
Уголь бурый подмосковный	45,0	27,0	33,0	35-38	28,0	27,3
Уголь бурый назаровский	48,0	12,0	39,0	-	-	33,0
Уголь бурый челябинский	43,0	37,0	17,0	17-22	-	22,0
Горючий сланец прибалтийский	90,0	50,5	15,0	13-14	6,7	7,0

Наиболее перспективным способом переработки бурых углей в котельные топлива является процесс пиролиза. При пиролизе происходит превращение органических соединений, входящих в состав бурых углей, в результате деструкции под действием высоких температур. Обычно термин используют в более узком смысле и определяют его как высокотемпературный процесс глубокого термического превращения угольного сырья, заключающийся в деструкции молекул исходных веществ, их изомеризации и других изменениях. [2].

Цель исследований – получение котельных топлив из бурых углей методом пиролиза.

Материалы и методика исследований. Целевым продуктом пиролиза бурых углей является газ, богатый непредельными углеводородами: этилен, пропилен, бутадиен. Известно, что на основе этих углеводородов получают полимеры для производства пластических масс, синтетических волокон,

каучуков и других важнейших продуктов. В результате пиролиза углей можно также получить жидкие углеводородные продукты, которые тяжелее дизельного топлива, но легче мазута. Жидкая углеводородная фракция пиролиза бурого угля хорошо горит, не образуя копоти. [2].

Рассматриваемые виды сырья дают наибольший выход целевых продуктов при минимальном коксовании. В промышленности большое распространение получили пиролизные установки трубчатого типа. В наших исследованиях использовалась пиролизная установка производства Экспериментального завода «Александровский» и Лаборатории биотоплива ФГБНУ ВИЭСХ (рисунок).



а



б



в

Пиролизная установка конвейерного типа производства ФГУП ЭЗ «Александровский» и Лаборатории биотоплива ФГБНУ ВИЭСХ:

a – общий вид; *б* – горение газовой фракции при пиролизе древесных опилок;
в – горение газовой фракции при пиролизе бурого угля

Рабочий температурный диапазон установки – до 750 °С. Непрерывная подача небольшого количества сырья с влажностью $W=40\%$ обеспечивает короткое время пребывания первичных продуктов термической деструкции органического сырья в зоне в высокотемпературной зоне реактора, что обеспечивает вывод в конденсатор преимущественно высокомолекулярных соединений, которые образуют значительное количество жидкой углеводородной фазы. Смолообразования в данном случае не происходит. Углеводородная жидкость проходит холодильник и конденсируется в накопителе.

Таблица 2

Материальный баланс процесса пиролиза

Наименование продукта	Фракционный состав, % масс		
	Газовая фаза	Жидкая углеводородная фаза	Твердая фаза
Бурый уголь $W=40\%$ Размер частиц 1-5 мм	10	40	50

Результаты исследований. Жидкая углеводородная фаза хорошо смешивается с дизельным топливом, произведенным по ГОСТ в соответствии с техническим регламентом ТС 013/2011, не расслаивается после длительного хранения более 90 дней, хорошо поддерживает горение не образуя копоти, а также не имеет резких запахов. Серосодержащих углеводородов не обнаружено. Твердая фаза содержит сульфиды металлов.

Жидкая углеводородная фаза подвергалась атмосферной разгонке. Результаты анализа представлены в табл. 3.

Таблиця 3

Результати разгонки жидкой фракции пиролиза

Температура кипения, °С	Объем фракции, %
80-150	20
150-240	15
240-360	35-40
360-600	30-35 (остаток в колбе)

Выводы. Установлено, что пиролиз бурых углей позволяет получать 35-40 % жидкой углеводородной фазы, по своим характеристикам близкой к дизельной фракции, которую можно использовать как добавку к сортовому дизельному топливу, либо в исходном виде как котельное топливо.

Список литературы

1. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mining-enc.ru
2. Термохимическая конверсия органического сырья / [Чижиков А.Г., Росс М.Ю., Кожевников Ю.А., Копытов В.В. ; научн. ред. Щекочихин Ю. М.]. – М.: «Издательство Агрорус», 2012. – 245 с.
3. Газовое топливо из органического сырья. Мировой опыт и перспективы развития: в 2 т. / [Копытов В.В., Антуфьев И.А., Кожевников Ю.А., Росс М.Ю. ; научн. ред. Щекочихин Ю. М.]. –М., 2013.

ОТРИМАННЯ КОТЕЛЬНИХ ПАЛИВ З БУРОГО ВУГІЛЛЯ МЕТОДОМ ПІРОЛІЗУ

**Ю.О. Кожевников, А.Г. Чижиков, В.Г. Чирков, Ю.М. Щекочихін,
О.Є. Аладінська, А.В. Абрамов**

Анотація. Проведено експериментальні дослідження з отримання рідких котельних палив з бурого вугілля (Оренбурзька область) методом піролізу з використанням установки конвеєрного типу конструкції ЕЗ «Олександрівський» (Володимирська область) і ФДБНУ ВІЕСГ. Вихід рідкої фракції піролізу світло-коричневого кольору становив 30-40 %. Фракція легко запалала і її теплотворна здатність оцінена в 30-35 МДж/кг, що дозволяє використовувати її самостійно як котельного палива або як добавку до пічних і побутовим палив, включаючи дизельне.

Ключові слова: *буре вугілля, піроліз, піролізна установка, матеріальний баланс*

GETTING BOILER FUELS FROM LIGNITE BY PYROLYSIS

*Y. Kozhevnikov, A. Chizhikov, V. Chirkov, Y. Schekochikhin, O. Aladinskaya,
A. Abramov*

Annotation. Experimental studies on preparation of heavy fuel oils from lignites (Orenburg Region) by thermal decomposition method with the use of conveyor type pyrolysis plant designed by the Experimental Factory "Aleksandrovsky" (Vladimir Region) and FGBNU VIESH have been carried out. The liquid, light-brown, fraction yield was 30 % to 40 %. The calorific value of the liquid fraction was estimated to be 30MJ/kg to 35MJ/kg, and it was easy to inflame which makes it usable as a liquid burner fuel or in form of blends with heavy fuel oils or home heating oils including diesel oil.

Keywords: lignite, pyrolysis, pyrolysis plant, material balance

УДК 656:621.1

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, УПРАВЛЯЕМОЙ ОПЕРАТОРОМ

*Б. Х. Драганов, доктор технических наук
В. Б. Демченко, кандидат технических наук
e-mail: nni.elektrik@gmail.com*

Аннотация. Приведен метод определения знаний и квалификаций оператора технической системы. В основу анализа положен информационный блок и представление в виде соответствующих матриц.

Ключевые слова: матрица инцидентов, булева функция, информационный блок, безразмерные величины, оценка знаний и умений, матрица вероятности.

Устойчивость работы и надежность технических систем является важной задачей. Это особенно актуально в наше время, когда во всех областях используется компьютерная техника и все шире находят применение нанотехнологии, интеллектуальные системы управления.

Цель исследований - разработка метода оценки знаний и умений оператора технических систем с учетом вероятности анализируемых явлений.