

**ВЕСТНИК НАУКИ И ТВОРЧЕСТВА**

**ISSN 2413-6395**

*Международный научный журнал*  
*Выпуск №7*  
*Казань, 2017*

**Журнал «Вестник Науки и Творчества»**

**Материалы Международных мероприятий  
Общества Науки и Творчества  
(г. Казань) за июль 2017 года**



*Общество Науки и Творчества*

**КАЗАНЬ**

**2017 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Раздел «ПРАКТИЧЕСКАЯ НАУКА»**

Стр. 5 Абсалямова Г.Х. Применение методов интеллектуального анализа данных для решения задач в социально-экономических системах – формирования рейтинга регионов по уровню жизни

Стр. 11 Кодирова Ф.М. Альтернативное компаунд-сырьё для получения зелёных углеводов

Стр. 15 Кодирова Ф.М. Получение кондиционных углеводов переработкой пироконденсата и подземной газификации угля компаундированием

### **Раздел «ФИЛОЛОГИЯ И ЛИНГВИСТИКА»**

Стр. 19 Меньшикова А.А. Специфика кельтской поэзии и языка: когнитивный подход

### **Раздел «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО ЗНАНИЯ»**

Стр. 33 Скирдин К.В. Перспективы международного сотрудничества в области транспорта

Стр. 36 Скирдин К.В. Профессиональная адаптация людей с ограниченными возможностями в системе среднего образования

Стр. 40 Скирдин К.В. Рациональное природопользование в Арктическом регионе на примере попутного нефтяного газа (ПНГ)

### **Раздел «ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

Стр. 43 Сорокина С.М. Социальная компетенция педагога как важнейший компонент его профессиональной деятельности

### **Раздел «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»**

Стр. 46 Хатамова Д. Обезвоживание и обеззоливание пироконденсата с применением композиции реагентов

ВЕСТНИК НАУКИ  
И ТВОРЧЕСТВА

**АЛЬТЕРНАТИВНОЕ  
КОМПАУНД-СЫРЬЁ  
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
ЗЕЛЁНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

*Кодирова Феруза Мухаммаджановна,  
Наманганский инженерно-строительный  
институт, г. Наманган*

*E-mail: [abdurasul.mash@gmail.com](mailto:abdurasul.mash@gmail.com)*

**Аннотация.** В работе рассмотрены этапы переработки природных бурых углей и горючих сланцев совместно с органической частью ТБО и остатками биорастительности.

**Ключевые слова:** термохимическая переработка, пироконденсат, гидрогенизат, ТБО, углерод, углеводород.

Многие природные углерод-углеродсодержащие материалы из-за низкой концентрации органической части не разрабатываются. В то же время существуют реальные технологические возможности применения природных вторичных материалов, которые проходят процесс компаундирования перед их переработкой, что позволяет увеличить долю органической части исходного сырья и привести технологический процесс к высокой эффективности. К таким методам можно привлекать совместную переработку природных бурых углей и горючих сланцев совместно с органической частью ТБО и остатками биорастительности.

Переработка с термохимическим расщеплением смеси органической части и остатков растительности нами изучены ранее. В настоящей работе приводятся результаты аналитических исследований продуктов переработки остатков и отходов твердых углеродных и углеводородных ископаемых материалов применительно к совместной переработке с органической частью твердых бытовых отходов и остатков биорастительности.

Наличие в Республике Узбекистан крупных запасов бурового угля позволяет организовать здесь многотоннажное производство химических



продуктов. В настоящем научно-аналитическом информационном материале представлены пути и варианты использования смолы пироконденсата. В последующем, по-видимому, необходимо провести подробный анализ возможных способов переработки пироконденсата с целью выбора оптимального варианта, что позволит отыскать экономически правильное направление снижения себестоимости твердого топлива из бурого угля при условии осуществления процессов получения ценных химических продуктов.

Анализ многолетних исследований в данном направлении показывает, что с развитием термохимической переработки можно получить продукты из бурого угля углеводородов, имеющие отношение к различным классам с их оксигенатами.

Оценивая историю развития за 100 лет производства и переработки буроугольной смолы и нефти на примере исследований немецких ученых, считается, что буроугольная смола должна служить сырьем для производства ароматических углеводородов и электродного кокса, а нефть - источником получения жидких топлив, масел и сырья для нефтехимии. Это правильная оценка существующего положения, так как при всё увеличивающейся конкуренции с нефтяной промышленностью химическая переработка угля может развиваться на базе способов, позволяющих получать углеводороды в значительном количестве, с высокой степени чистоты, затраты на выделение ресурса будут невелики. Наибольшую ценность представляют моно- и бициклические углеводороды ароматического и гидроароматического характера, потребность в которых для промышленности органического синтеза не ограничена, тем более, что нефтяная промышленность во всем мире в широком масштабе не освоила их производство.

Известно, что в условиях высокоскоростного нагрева бурого угля выход смолы и ее качество будут находиться в прямой зависимости от параметров пиролиза. Применение направленной гидрогенизационной переработки позволит, как нам видится, квалифицированно использовать все сырье, независимо от его состава. Это становится понятным, если учесть, что при гидрогенизации на активных катализаторах возможно создание таких условий, при которых колебания содержания в сырье фенолов, оснований, нейтральных углеводородов и других составных частей не будут влиять на выход целевых продуктов.

Сравнение результатов исследования группового состав сырья и жидкофазного гидрогенизата показывает, что в результате жидкофазной гидрогенизации доля углеводородов возрастает за счет неуглеводородной

части сырья - нейтральных кислородных соединений, асфальтенов, карбоновых кислот. Содержание же бициклических ароматических углеводородов при этом уменьшается. В условиях жидкофазной гидрогенизации в присутствии железного катализатора скорость каждой последующей стадии превращения меньше, чем предыдущей. Это и приводит к накоплению в гидрогенизате моноциклических ароматических углеводородов.

Выделение фенолов и крезолов из смеси суммарных фенолов затруднительно, и поэтому предлагалось их использовать для получения фенол-формальдегидных клеев, идущих на производство древесно-стружечных изделий и др. Азотистые основания предлагается использовать в качестве флотореагентов и антикоррозионных присадок, а пековые фракции выше 360°C применять в качестве связующих добавок при брикетировании углей.

При полукоксовании лигнитов с получением максимального выхода смолистой фракции и с последующим вторичным пиролизом этой фракции в условиях, исключающих конденсацию, получают вполне приемлемые выходы этилена, пропилена и ароматических углеводородов.

Предварительный экономический анализ показал, что этот процесс не может конкурировать с обычным процессом пиролиза нефти. Экономика может быть несколько улучшена только при резком усовершенствовании процесса пиролиза.

Путем высокотемпературного термического разложения пылевидного бурого угля в потоке пара в реакторах с внешним обогревом при глубокой деструкции органического вещества угля образуется значительное количество газа (до 43% потенциального тепла топлива) и газового бензина - 3,3-3,7% на сухой уголь. В составе газового бензина преобладают моноциклические ароматические углеводороды. Для получения товарных бензольных продуктов газовый бензин необходимо подвергать глубокой вторичной переработке. Опыты по пиролизу бурого угля с добавкой 5% щелочи показали увеличение выхода первичной смолы на 20%, уменьшение выхода полукокса на 20% и пирогенетической влаги на 50%. При добавлении к углю 5% хлористого калия выход полукокса был значительно увеличен, а выход первичной смолы уменьшился.

Одним из возможных способов переработки смолы низкотемпературного пиролиза бурого угля в ценные химические продукты является гидрокрекинг под невысоким давлением. При осуществлении гидрокрекинга под давлением до 50 ат с минимальным расходом водорода и безостаточном превращении сырья в бензольные углеводороды,

нафталин и их гомологи, ароматические или гидроароматические растворители, абсорбционные и экстракционные масла, масла на сажу, сырье для полимерных смол и.п., технико-экономические показатели процесса переработки бурого угля в металлургическое или энергетическое топливо могут быть значительно улучшены.

В дальнейшем необходимо сопоставить показатели процессов переработки бурого угля с получением как низкопиролизной, так и высокопиролизной смолы. Это позволит выбрать рациональное направление для вторичной переработки этих смол в ценные химические продукты.

### **Литература:**

1. Мельников Л.Ф. Органоминеральные удобрения, 2007. - 306 с.
2. Соколовский А.А Краткий справочник по минеральным удобрениям, 1977. - 376 с.
3. Артюшин А.М., Державин Л.М. Краткий словарь по удобрениям. - Москва, 1984.

ВЕСТНИК НАУКИ  
И ТВОРЧЕСТВА

**ПОЛУЧЕНИЕ КОНДИЦИОННЫХ  
УГЛЕВОДОРОДОВ ПЕРЕРАБОТКОЙ  
ПИРОКОНДЕНСАТА И ПОДЗЕМНОЙ  
ГАЗИФИКАЦИЕЙ УГЛЯ  
КОМПАУНДИРОВАНИЕМ**

*Кодирова Феруза Мухаммаджановна,  
Наманганский инженерно-строительный  
институт, г. Наманган*

*E-mail: [abdurasul.mash@gmail.com](mailto:abdurasul.mash@gmail.com)*

**Аннотация.** В работе представлены опыты по получению углеводородных продуктов переработкой ангреновского бурого угля с помощью процессов термохимического превращения пиролиза и подземной газификации.

**Ключевые слова:** газификация, пиролиз, термохимическое превращение, пироконденсат.

В связи с истощением природных углеводородных сырьевых запасов в Республике Узбекистан ведутся работы по получению углеводородных продуктов переработкой ангреновского бурого угля с применением процесса термохимического превращения пиролиза и подземной газификации. Первый процесс в период развития углехимии получил достаточное развитие, но в тоже время продукты пиролиза угля использовались не лучшим образом, а подземная газификация угля является поставщиком лишь энергетического газа.

Значительный качественный скачок в развитии углехимии возможен при создании единого производства на базе химических продуктов переработки угля. Кооперирование по сырьевому признаку требует тщательного изучения всех основных факторов, влияющих на эффективность процесса. Одним из перспективных в этом отношении методов является гидрогенизация. Как показали наши исследования, гидрогенизацией под невысоким давлением можно полностью перерабатывать смолу - основной жидкий продукт, образующийся при пиролизе угля.



Многие закономерности являются общими для смол пиролиза угля и продуктов переработки нефти.

Опыты по гидрогенизационному облагораживанию жидких продуктов пиролиза ангреновского бурого угля проводили на проточной установке с объемом реактора 0,5 л. В качестве сырья применяли жидкую часть пиролиза ангреновского бурого угля.

Сначала из нее выделили нейтральную часть, щелочной очисткой от кислых компонентов а затем дополнительно промыли, 85%-ной серной кислотой, чтобы удалить некоторое количество непредельных углеводородов. Таким образом было получено три различных вида сырья (табл. 1 – 2).

Таблица 1  
Качественные показатели пироконденсата

| №  | Показатели                            | Образцы                |                                      |                                                                 |
|----|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|    |                                       | Исходный пироконденсат | Пироконденсат после щелочной очистки | Очищенный пироконденсат очищенная от непредельных углеводородов |
| 1  | Содержание влаги, %                   | 1,2                    | -                                    | -                                                               |
| 2  | Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup> | 0,9195                 | 0,9168                               | 0,9188                                                          |
| 3  | Относительная молекулярная масса      | 179,2                  | 192,3                                | 238,2                                                           |
| 4  | Йодное число*, мг иода/100г           | 69,83                  | 62,32                                | 30,73                                                           |
| 5  | Содержание, % масс                    |                        |                                      |                                                                 |
| 6  | зола                                  | 0,044                  | 0,007                                | 0,135                                                           |
| 7  | серы                                  | 0,28                   | 0,28                                 | 0,50                                                            |
| 8  | азота                                 | 0,13                   | 0,72                                 | 0,45                                                            |
| 9  | Нерастворимых в бензоле осадки        | 0,63                   | 0,29                                 | 0,79                                                            |
| 10 | Фенолов                               | 26,0                   | нет                                  | нет                                                             |
| 11 | Оснований                             | 4,9                    | нет                                  | нет                                                             |

Как видно из табл. 1 – 2, для образцов пироконденсата характерны низкая плотность, отсутствие влаги и золы, низкое содержание сернистых (не более 0,5%) и высокое содержание азотистых соединений, особенно там, где нет органических оснований.

Концентрация ароматических углеводородов во фракциях не превышает 55 – 59 % масс, а содержание непредельных углеводородов достигает значительной величины – 50 – 60% масс. В пековых фракциях выход составляет более 25%, а относительная молекулярная масса фракции, кипящей при температуре выше 320°C в обесфеноленной, обеспиридиненной и частично промытой от непредельных углеводородов

смоле, достигает показателя 317. Это указывает на наличие в ней значительного количества высокомолекулярных парафинов и отсутствие поликонденсированных ароматических углеводородов. Последнее подтверждается и отрицательным результатом анализа этой фракции на содержание пирена, антрацена и фенантрена.

Таблица 2  
Результаты анализа узких фракции обезвоженного пироконденсата

| №  | Пределы кипения, °С | Выход % масс | Плотность при 20°С, г/см <sup>3</sup> | Относительная молекулярная масса | Показатель лучепреломления $n_D^{20}$ | Содержание серы, %масс | Йодное число, мг иода/100г | Содержание ароматических углеводородов, %масс |                   | Содержание непредельных углеводородов, % масс |                   | Содержание полициклических углеводородов, %масс |                   |
|----|---------------------|--------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------|
|    |                     |              |                                       |                                  |                                       |                        |                            | Во фракции                                    | На пироконденсате | Во фракции                                    | На пироконденсате | Во фракции                                      | На пироконденсате |
| 1  | До 100              | 0,70         | 0,8223                                | 135                              | 1,4540*                               | -                      | -                          | -                                             | -                 | -                                             | -                 | -                                               | -                 |
| 2  | 100-170             | 3,60         | 0,8305                                | 133                              | 1,4619*                               | 86,6                   | 89,4                       | 39,7                                          | 1,4               | 46,9                                          | 1,8               | -                                               | -                 |
| 3  | 170-200             | 7,08         | 0,8529                                | 159                              | 1,4749*                               | 80,3                   | 80,4                       | 30,1                                          | 2,1               | 50,2                                          | 3,5               | -                                               | -                 |
| 4  | 200-230             | 11,72        | 0,8844                                | 181                              | 1,4922*                               | 87,0                   | 72,4                       | 35,4                                          | 4,2               | 51,6                                          | 6,0               | -                                               | -                 |
| 5  | 230-250             | 11,85        | 0,9001                                | 186                              | 1,5045*                               | 88,8                   | 70,4                       | 37,2                                          | 4,4               | 51,6                                          | 6,1               | -                                               | -                 |
| 6  | 250-270             | 9,93         | 0,9142                                | 208                              | 1,5070**                              | 80,0                   | 72,5                       | 20,7                                          | 2,1               | 59,3                                          | 5,9               | -                                               | -                 |
| 7  | 270-300             | 20,02        | 0,9238                                | 224                              | 1,5140**                              | 79,0                   | 65,6                       | 21,2                                          | 4,3               | 57,8                                          | 11,6              | 1,1                                             | 0,2               |
| 8  | 300-320             | 8,96         | 0,9315                                | 244                              | 1,5197**                              | 100,0                  | 56,9                       | 45,4                                          | 4,1               | 54,6                                          | 4,9               | 4,9                                             | 0,4               |
| 9  | Выше 320°С          | 26,14        | -                                     | 317                              | -                                     | 100,0                  | 56,0                       | 30,0                                          | 7,8               | 70,0                                          | 18,2              | 5,2                                             | 1,3               |
| 10 | Итого               | 100,0        | -                                     | -                                | -                                     | -                      | -                          | -                                             | 30,4              | -                                             | 58,0              | -                                               | 1,9               |

В экспериментах несколько повышенный выход углеводородных газов свидетельствует об отщеплении радикалов у высокомолекулярных парафинов, однако основными реакциями превращения следует считать деалкилирование и циклизацию, о чем свидетельствует и состав углеводородных газов.

Интенсивные реакции насыщения непредельных углеводородов

способствовали расходу 2,8% водорода. Создание оптимального молярного соотношения водорода и сырья привело к тому, что углеводородные газы имели еще достаточное количество водорода для осуществления их циркуляции.

СЭОКС длительное время удерживает в порах значительное количество атомарного водорода, образующегося на его поверхности из поступающего в систему молярного водорода. Насыщение водородом осколков расщепляющихся углеводородов в этом случае не сопровождается значительным (по сравнению с расщеплением аналогичных соединений в случае применения окисных катализаторов) коксообразованием. Несмотря на протекание реакций деалкилирования и циклизации, о чем свидетельствует возросшее по сравнению с исходным сырьем количество ароматических углеводородов в гидрогенизате, а также реакций насыщения водородом непредельных углеводородов с последующим их расщеплением, - коксо - и газообразование, а также расход водорода, были намного меньше, чем в опыте. Это же обстоятельство привело к тому, что в углеводородных газах опыта содержится больше водорода.

Опытами в лабораторных условиях установлено, что при гидрокрекинге пироконденсата с применением алюмокобальтмолибденового катализатора и СЭОКС основными реакциями превращения являются деалкилирование и циклизация. Дальнейший подробный анализ полученных гидрогенизатов позволит более точно объяснить комплекс сложных процессов превращения сырья.

### Литература:

1. Мельников Л.Ф. Органоминеральные удобрения, 2007. - 306 с.
2. Соколовский А.А Краткий справочник по минеральным удобрениям, 1977. - 376 с.
3. Артюшин А.М., Державин Л.М. Краткий словарь по удобрениям. - Москва, 1984.