

УДК 621.436.982+628.1.033

https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/19

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СТАБИЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТОПЛИВ ИЗ УГЛЕРОДА

©*Бекмуратова Б. Т.*, ORCID: 0000-0002-8365-4725, SPIN-код: 4162-1979,  
Киргизско-Узбекский университет, г. Ош, Кыргызстан, burul0886@mail.ru

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING STABLE COMPOSITE FUELS FROM CARBON

©*Bekmuratova B.*, ORCID: 0000-0002-8365-4725, SPIN-code: 4162-1979,  
Kyrgyz-Uzbek University, Osh, Kyrgyzstan, burul0886@mail.ru

*Аннотация.* Предметом исследования стал процесс получения стабильного композиционного топлива (КТ) из углеводородов. Цель работы — разработка технологии получения стабильного композиционного топлива из углеводородов с эффектом кавитации. Кавитация воды при изготовлении КТ оказывает положительный эффект, способствуя возникновению реакционноспособных радикальных частиц. Полученное устойчивое КТ состоит из 50% бензина, 49% воды, 1% перманганата калия. В итоге разработана технология для получения стабильного КТ, разработан специальный аппарат для приготовления и сжигания композиционных топлив со спиральным нагревателем-сжигателем. Определено, что в процессе горения, перманганат калия повышает кислородный баланс раствора.

*Abstract.* The subject of this research is the process of obtaining stable composite fuel (CF) from hydrocarbons. The purpose of the work is to develop a technology for obtaining a stable composite fuel from hydrocarbons with the effect of cavitation. Cavitation of water in the making of CF has a positive effect contributing to the appearance of reactive radical particles. The obtained stable CF consists of 50% gasoline, 49% water, 1% potassium permanganate. As a result, a technology was developed for obtaining a stable CF, a special apparatus for the preparation and combustion of composite fuels with a spiral heater-burner was developed. It has been determined that during combustion, potassium permanganate increases the oxygen balance of the solution.

*Ключевые слова:* углеводород, композиционное топливо, кавитация, сжигание, окислитель.

*Keywords:* hydrocarbon, composite fuel, cavitation, combustion, oxidizer.

Природные источники предельных (насыщенных) углеводородов широко распространены. Газообразные, жидкие и твердые углеводороды, в большинстве случаев встречающиеся не в виде чистых соединений, а в виде различных, иногда очень сложных смесей. Это природные газы, нефть и горный воск [1].

Все углеводороды нерастворимы в воде, плотность у них меньше единицы. Свойства жидких углеводородов легко представить себе, вспомнив о бензине и керосине, которые является смесью углеводородов, из них твердых углеводородов более высокой молекулярной массы состоит парафин [2].

### Материал и методы исследования

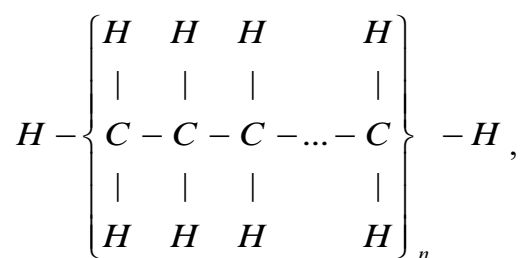
Обычно в процессе фракционной перегонке получают три основные фракции:

1. фракция, собираемая до 150 °С, фракция бензинов. Содержит углеводы и число атомов углерода от 5 до 12; C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>.
2. фракция, собираемая от 150 °С до 300 °С, и после очистки дающая керосин. Содержит углеводороды от C<sub>6</sub>H<sub>20</sub> до C<sub>16</sub>H<sub>38</sub>.
3. фракция — остаток нефти, называемый мазутом. Содержит углеводороды с большим числом (до многих десятков) атомов углерода — от C<sub>16</sub>H<sub>38</sub>.

Для разделение нефти применяются крекинг-процесс (расщепление и очистка).

Впервые крекинг нефти в промышленных условиях осуществил русский ученый В. Г. Шухов. Крекинг обычно ведут при давлении 2,0–2,5 МПа (20–25 атм.) и при температуре до 425 °С, в последнее время — в присутствии катализаторов (например, гидросликата алюминия), увеличивающих выход и улучшающих качество бензина [1, 3].

Основываясь на способности углеродных атомов связываются друг с другом с образованием углеродных цепей и учитывая при этом четырех валентность углерода, можно написать следующую общую формулу для неразветвленных цепи, в состав которой входят только углерод и водород:



C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> — это общая формула гомологического ряда предельных (насыщенных) углеводородов, называемых также парафинами. В ряду предельных углеводородов первые четыре (до C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) — газы (метан, этан, пропан, бутан), далее с C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> до C<sub>17</sub>H<sub>36</sub> — жидкости (бензин, керосин, мазут), с C<sub>18</sub>H<sub>38</sub> — твердые (парафины) вещества с постепенно возрастающей точкой плавления.

Все углеводороды нерастворимы в воде, плотность у них меньше единицы [4–5]. Свойства жидких углеводородов легко представить себе, вспомнив о бензине и керосине, которые является смесью углеводородов, из них твердых углеводородов более высокой молекулярной массы состоит парафин [2–3].

У предельных углеводородов свободные радикалы заняты и заполнены водородом. Поэтому все непредельные углеводороды с водой не соединяются [6–8]. Чтобы получить нужные соединения необходимы физические и физикомеханические действия чтобы разщеплять и образовывать свободные радикалы, например: температура, давление и т. д. [9–10]

Эмульсия представляет собой, так называемую гомогенную дисперсионную систему, которая состоит из двух несмешивающихся жидкостей. Ее внешний вид не имеет практический никаких отличий от обычной однородной жидкости.

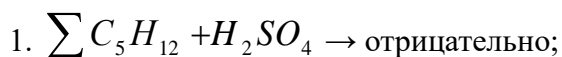
Имеются четыре вида эмульсии: 1 — обратные, 2 — прямые, 3 — лиофильные, 4 — лиофобные.

Бензин является лиофобной эмульсией. Для лиофобных эмульсий не свойственная термодинамическая устойчивость, поэтому они не могут образовываться самостоятельно.

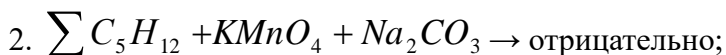
Эмульсию того или иного типа можно получить двумя способами: образование пленки или дробление капельки [4].

В работе используется четвертый вид, где на поверхности дисперсной среды образовывается тонкая пленка из жидкости, которая не смешивается с ней, затем ее разрывают многочисленные пузырьки воздуха.

Чтобы определить предельности бензина сделаем следующий эксперимент, с применением сильных окислителей:



В пробирку наливаем 2 мл бензина, 0,5 мл концентрированной серной кислоты, сильно нагреваем (охлаждаем), цвет бензина не изменяются.



В пробирку наливаем 2 мл бензина, 2 мл соды и несколько капель перманганата калия и сильно экстрагируем, цвет бензина — не изменяются т.е. окислительный процесс не происходит. Чтобы получить устойчивое композиционное топливо и его можно было эффективно сжигать, используем специальный самодельный аппарат (Рисунок).

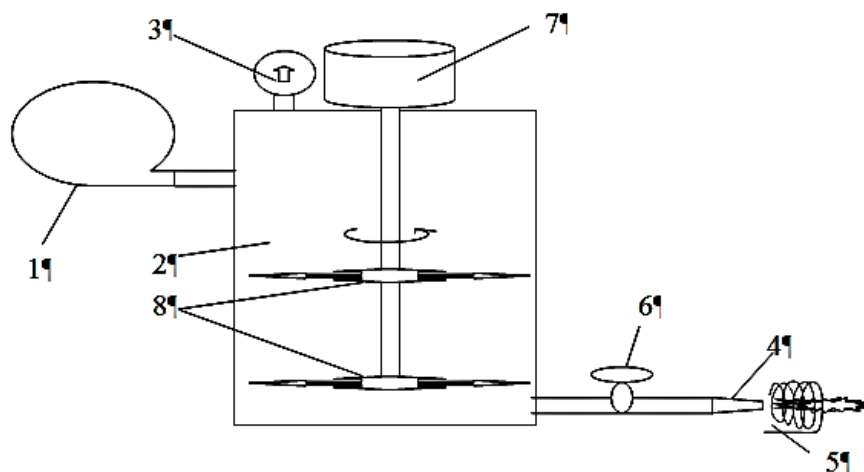
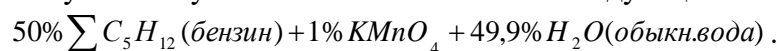


Рисунок. Аппарат для приготовления и сжигание композиционных топлив: 1 — компрессор, 2 — емкость для КТ, 3 — манометр, 4 — форсунка, 5 — нихромовая спираль, 6 — кран, 7 — двигатель, 8 — миксер.

В специальный аппарат (Рисунок) наливаем 2,49 л воды, добавляем 1 г перманганата калия. Образуется розово-фиолетовый раствор, перманганат калий — сильный окислитель, т.е. обогащает содержание кислорода в воде, сверху наливаем 2,5 л бензина, октановое число бензина — 93. Герметично закрываем крышку. С помощью миксера (кавитатора) смешиваем до получения однородной суспензии.

#### Результаты и обсуждение

Полученный устойчивый КТ состоит из следующего состава:



Для успешного горения КТ нужно либо предварительно нагреть его до температуры испарения — примерно 300 °С градусов Цельсия, или обогатить углеродные пары воздухом и мелко распылить в сжигающую зону. Подогреть КТ до таких температур можно с помощью мощных ТЭНов, но это увеличит затраты на электроэнергию. На аппарата, при помощи

компрессора подаем воздух до 3 кг/см<sup>2</sup>, с выхода аэрозоля расположим нихромовая спираль, температура которого достигающего 500 °С, открываем форсунку, выделяется газообразная композиционная дисперсная смесь — аэрозоль (туман) на спираль нагреватель-сжигатель — происходит моментальное горение.

#### Заключение

Разработана технология для получения стабильное композиционное топлива, состоящая из 50% бензина, 49% воды, 1% перманганата калия для сжигания в теплоэнергетике.

Разработан специальный аппарат для приготовления и сжигания композиционных топлив, со спиралью нагреватель-сжигатель.

Определено что в процессе горения, перманганат калий повышает кислородный баланс раствора.

#### Список литературы:

1. Абдалиев У. К., Ташполотов Ы., Ысламидинов А. Ы., Матмусаев У. Водоземulsionное топливо: условия получения, особенности и свойства // Наука и новые технологии. 2013. №2. С. 11-19.
2. Зейденберг В. Е., Трубецкой К. Н., Мурко В. И., Нехороший И. Х. Производство и использование водоугольного топлива. М., 2001. 163 с.
3. Жогаштиев Н. Т., Дуйшеева С. С., Садыков Э., Ташполотов Ы. Получение наноразмерных порошков из жидкофазных растворов на основе электроионизационного способа // Вестник Южного отделения НАН КР. 2011. №1. С. 71-78.
4. Кройт Г. Р. Наука о коллоидах. М., 1955. Т. 1. 538 с.
5. Ефремов И. Ф. Периодические коллоидные структуры. Л.: Химия, 1971. 192 с.
6. Бухаркина Т. В., Дигуров Н. Г. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. М., 1999. 195 с.
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: Прогресс, 1986.
8. Акматов Б. Ж. Исследование и разработка технологии очистки питьевой воды на основе электрофизической ионизации. Ош, 2011. 144 с.
9. Dicks A. L. The role of carbon in fuel cells // Journal of Power Sources. 2006. V. 156. №2. P. 128-141. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2006.02.054>
10. Ross D. K. Hydrogen storage: the major technological barrier to the development of hydrogen fuel cell cars // Vacuum. 2006. V. 80. №10. P. 1084-1089. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2006.03.030>

#### References:

1. Abdaliev, U. K., Tashpolotov, Y., Yslamidinov, A. Y., & Matmusaev, U. (2013). Vodoemul'sionnoe toplivo: usloviya polucheniya, osobennosti i svoistva. *Nauka i novye tekhnologii*, (2), 11-19. (in Russian).
2. Zeidenberg, V. E., Trubetskoi, K. N., Murko, V. I., & Nekhoroshii, I. Kh. (2001). Proizvodstvo i ispol'zovanie vodougol'nogo topliva. Moscow. (in Russian).
3. Zhogashtiev, N. T., Duisheeva, S. S., Sadykov, E., & Tashpolotov, Y. (2011). Poluchenie nanorazmernykh poroshkov iz zhidkofaznykh rastvorov na osnove elektroionizatsionnogo sposoba. *Vestnik Yuzhnogo otdeleniya NAN KR*, (1), 71-78. (in Russian).
4. Kroit, G. R. (1955). *Nauka o kolloidakh*. Moscow. (in Russian).
5. Efremov, I. F. (1971). *Periodicheskie kolloidnye struktury*. Leningrad. (in Russian).

6. Bukharkina, T. V., & Digurov N. G. 1999. Khimiya prirodnikh energonositelei i uglerodnykh materialov. Moscow. (in Russian).
7. Prigozhin, I., & Stengers, I. (1986). Poryadok iz khaosa. Moscow. (in Russian).
8. Akmatov, B. Zh. (2011). Issledovanie i razrabotka tekhnologii ochildki pit'evoi vody na osnove elektrofizicheskoi ionizatsii. Osh. (in Russian).
9. Dicks, A. L. (2006). The role of carbon in fuel cells. *Journal of Power Sources*, 156(2), 128-141. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2006.02.054>
10. Ross, D. K. (2006). Hydrogen storage: the major technological barrier to the development of hydrogen fuel cell cars. *Vacuum*, 80(10), 1084-1089. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2006.03.030>

Работа поступила  
в редакцию 07.01.2021 г.

Принята к публикации  
12.01.2021 г.

*Ссылка для цитирования:*

Бекмуратова Б. Т. Разработка технологии получения стабильных композиционных топлив из углерода // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №2. С. 208-212. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/19>

*Cite as (APA):*

Bekmuratova, B. (2021). Development of Technology for Producing Stable Composite Fuels from Carbon. *Bulletin of Science and Practice*, 7(2), 208-212. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/19>