

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Ивановский государственный химико-технологический университет
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
Научный совет РАН по физической химии

VI ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ СИМПОЗИУМ

«Физикохимия поверхностных явлений
и адсорбции»

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

1 июля – 3 июля 2022 года

г. Плёт, Ивановская область
2022



Катализаторы и Адсорбенты



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Ивановский государственный химико-технологический университет
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
Научный совет РАН по физической химии

**VI Всероссийский научный симпозиум
«Физикохимия поверхностных явлений
и адсорбции»**

1 июля – 3 июля 2022 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Иваново
2022

УДК 536:544.723.2/544.47/544.72
ББК 24.54 П75

ISBN 978-5-9616-0561-7

VI Всероссийский научный симпозиум «Физикохимия поверхностных явлений и адсорбции». 1 – 3 июля 2022 г. Иваново – Суздаль: Материалы конференции. – ФГБОУ ВО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново. 2022. – 287 с.

В сборнике опубликованы тезисы и материалы докладов VI Всероссийского научного симпозиума «Физикохимия поверхностных явлений и адсорбции», прошедшего с 1 по 3 июля 2022 г. в г. Плёс (Ивановская область) на базе гостевого дома «Итиль» (улица Луначарского, 22).

Тезисы опубликованы в авторской редакции.

Ответственные за выпуск:
Афинеевский А.В., Румянцев Р.Н.

ISBN 978-5-9616-0561-7

© ФГБОУ ВО Ивановский государственный
химико-технологический университет, 2022

но гидрируются до парафинов. Об этом свидетельствует одновременно уменьшение селективности по газообразным олефинам и увеличение селективности по углеводородам C₁₉₊ (рис. 1). Дальнейшее увеличение кратности циркуляции (следовательно, линейной скорости), вероятно, негативно воздействует на процесс гидрирования олефинов, что приводит к заметному росту, как средней длины цепи олефинов, так и общей селективности по ним (рис. 2).

Работа выполнена при финансовой поддержке: Минобрнауки РФ в рамках государственного задания № заявки 2019-0990 и РФФИ, проект № 20-33-90155 «Аспиранты».

Литература

- [1] Higher olefins. 2022. URL: <https://www.americanchemistry.com>.
- [2] Belov G., Matkovsky P. Processes for the production of higher linear α -olefins // *Petroleum Chemistry*. **2010**. Т. 50, №4.
- [3] How to make the European Green Deal work. / Claeys G., Tagliapietra S., Zachmann G.: JSTOR, **2019**.
- [4] *Soromotin V.N., Yakovenko R.E., Medvedev A.V., Mitchenko S.A.* Reasons for the Rapid Deactivation of a Cobalt Catalyst in the High-Efficiency Fischer–Tropsch Synthesis of C₁₉₊ Hydrocarbons // *Kinetics and Catalysis*. **2021**. Т. 62, №6. С. 845–852.
- [5] *Petersen A. P. Claeys M., Kooyman P. J., Van Steen E.* Cobalt-Based Fischer–Tropsch Synthesis: A Kinetic Evaluation of Metal–Support Interactions Using an Inverse Model System // *Catalysts*. **2019**. Т. 9, № 10. С. 794–808.

ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО АКТИВНОГО УГЛЯ НА ОСНОВЕ ОТХОДА – ДРЕВЕСНОГО КАРБОНИЗАТА, И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Травин И.В., Соловей В.Н.

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(Технический Университет), г. Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: lera_solovei@mail.ru.*

Сорбенты широко используются в науке, промышленности и технике в современном мире. С их помощью можно проводить очистку жидких и газовых сред, удаляя токсичные соединения, в виде паров, молекул.

Одними из перспективных сорбентов являются активные угли (АУ). Они могут обладать различными геометрическими формами и сорбционными свойствами, а, так же иметь различные методы получения.

Ещё одним важным аспектом в современной промышленности является утилизация или повторное использование отходов производства. При получении древесных активных углей, например БАУ, таким отходом является древесный карбонизат (пыль), который может повторно использоваться для получения новых активных углей.

Достаточно важной задачей является получение углеродных сорбентов шарообразной формы, так их сорбционные свойства могут раскрыться в полной мере.

В данной работе была рассмотрена методика получения активных углей из древесного карбонизата путём жидкостной грануляции [1], с различными связующими, подобран состав и соотношение компонентов, необходимые для получения оптимальных сорбционных свойств готового продукта.

Исходное сырьё было исследовано по ряду параметров, важных для подбора соотношения компонентов при получении продукта (таблица 1).

Таблица 1. Характеристики исходного сырья

Характеристика	Древесный карбонизат
Предельный объем сорбционного пространства, см ³ /г	0,21
Суммарный объем пор, см ³ /г	1,2
Пикнометрическая плотность, г/см ³	1,3
Кажущаяся плотность, г/см ³	

Исходное сырьё было подвергнуто измельчению на шаровой мельнице в течении 3,5 ч для достижения выхода целевой фракции < 100 мкм. Это время является оптимальным, т. к. древесный карбонизат не переходит в пыль, радиусы частиц которой не превышают 10 мкм, но при этом выход целевой фракции составляет более 70 %.

Поставлен ряд экспериментов по подбору соотношения компонентов древесный карбонизат : связующее, необходимого для получения оптимального параметра прочности формуемых гранул. Так, например, при использовании в качестве связующего только лесохимической смолы прочность образца достаточно низкая, что является неудовлетворительным результатом. При использовании каменноугольной смолы в качестве связующего параметр механической прочности является удовлетворительным.

Поскольку у древесного карбонизата имеется некоторое развитие пористой структуры, для заполнения пор при формовании использовалось турбинное машинное масло, что способствовало снижению расхода связующего. Формование происходило на установке, схема которой представлена на рисунке 1.

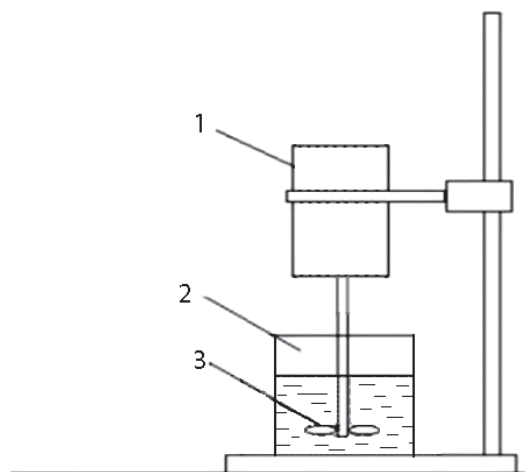


Рис. 1. Установка жидкостной грануляции

1 – электродвигатель; 2 – металлический стакан; 3 – мешалка

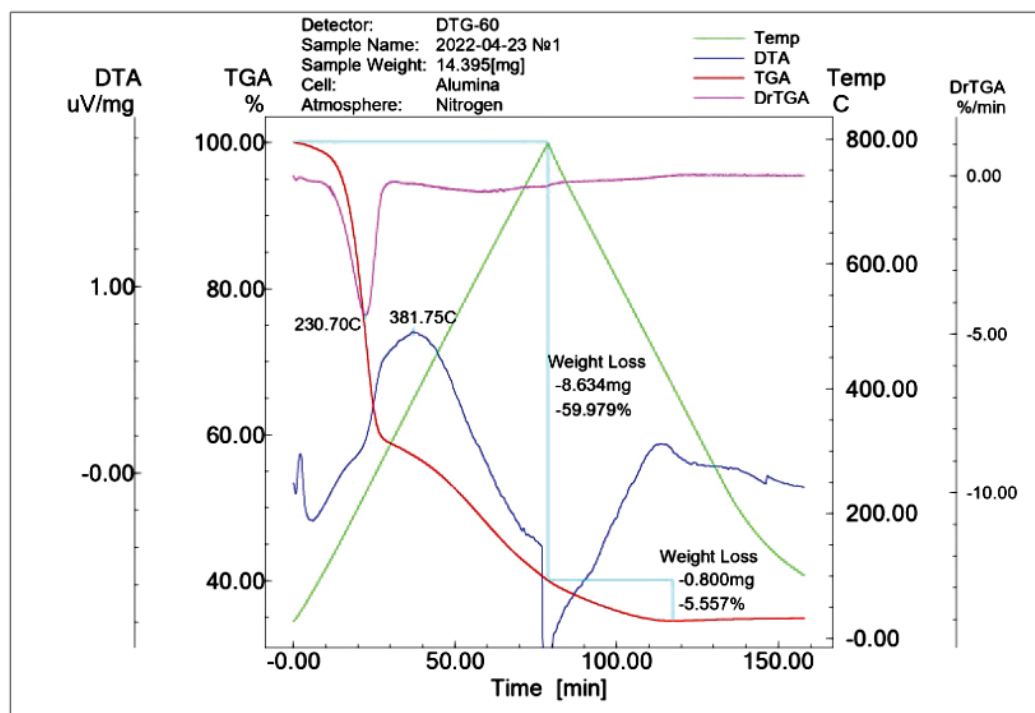
После формования гранулята образцы подверглись сушке, карбонизации и активации.

Для моделирования процессов карбонизации и активации образец был подвергнут дериватографическому анализу (ДТА) сначала в бескислородной инертной среде, а затем в окислительной атмосфере воздуха. Результаты представлены на рисунке 2, исходя из которых выбраны параметры процессов карбонизации и активации.

Параметры процесса карбонизации – инертная среда, скорость подъема температуры $7\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{мин}$, 1 ч изотермической выдержки при температуре $750\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Параметры процесса активации – инертная среда, скорость подъема температуры $7\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{мин}$, 1 ч изотермической выдержки при температуре $850\text{ }^{\circ}\text{C}$, расход воды 5 г на 1 г угля.

а



б

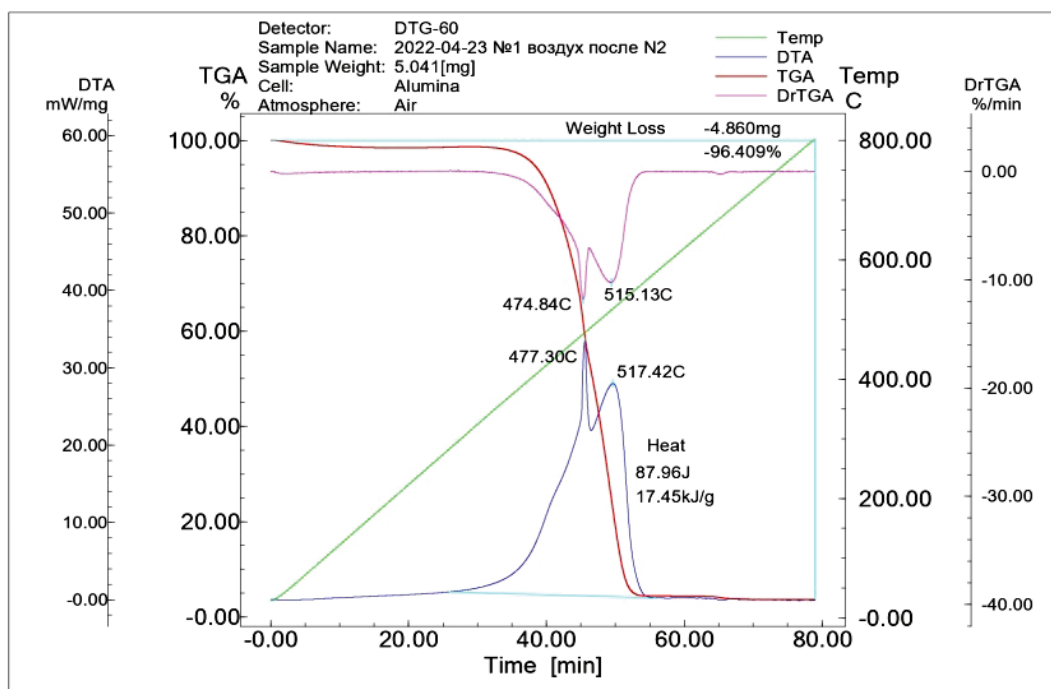


Рис. 2. Дериватографический анализ

а – моделирование процесса карбонизации в инертной среде,
 б – моделирование процесса активации в среде атмосферного воздуха

Количественные характеристики обгара в процессах карбонизации и активации приведены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристика обгара образца

Этап получения АУ	Величина обгара, %
Процесс карбонизации	47
Процесс активации	51

После активации образца были проведены эксперименты с дальнейшим выявлением сорбционных свойства полученного сорбента.

В качестве сравнения исследован берёзовый активированный уголь марки БАУ-А. Результаты сравнения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Сравнение характеристик БАУ и полученного АУ

Параметр	Сферический АУ	БАУ
Суммарный объём пор	1,0	1,2
Предельный объём сорбционного пространства, см ³ /г	0,3	0,3

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 21-79-30029).

Литература

- [1] Соловей В.Н. Применение жидкостной грануляции для получения углеродных сорбентов сферической формы / В.Н. Соловей, В.В. Самонин, Е.А. Спиридонова [и др.] // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). **2015.** № 31. С. 84–88.