

Джапарова Шакархон, к.х.н., доцент,
Каюмова Камола Исламовна, магистрант,
Туйгунов Нодирбек магистрант,
Ошский технологический университет,
Сабиров Батырбек Зулумович, зав. лабораторией
Института природных ресурсов НАН КР

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТВЕРДОГО ОСТАТКА ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БУРЫХ УГЛЕЙ КЫРГЫЗСТАНА

В научной статье рассмотрены применение продукции полученной термической переработки бурых углей Кыргызстана как адсорбирующее вещество для очистки сточных вод.

Ключевые слова: Уголь, нефть, газ, органическое сырье, углеродные адсорбенты, твердые остатки, катализирующие агенты, ПДК.

Japarova Shakarkhon,
candidate of chemical sciences, associate professor,
Kayumova Kamola Islamovna, graduate student,
Tuynunov Nodirbek, graduate student,
Osh Technological University,
Sabirov Batyrbek Zulumovich, head of the laboratory of
the Institute of Natural Resources, National Academy of
Sciences, Kyrgyz Republic

STUDY OF THE SORPTION PROPERTIES OF THE SOLID RESIDUE OF THERMAL PROCESSING OF BROWN COAL IN KYRGYZSTAN

In a scientific article, the authors considered the use of products obtained from the thermal processing of brown coals of Kyrgyzstan as an adsorbent for waste water treatment.

Key words: Coal, oil, gas, organic raw materials, carbon adsorbents, solid residues, catalyzing agents, MPC.

Известно, что в настоящее время нефть является основным источником органического сырья, ограниченность ее мировых запасов и постоянный рост стоимости добычи вследствие вовлечения в эксплуатацию более труднодоступных месторождений стимулируют работы по созданию новых процессов химической переработки альтернативного органического сырья.

Уголь, мировые запасы которого существенно выше, чем нефти и газа, рассматривается в перспективе в качестве одного из основных видов сырья для производства моторных топлив и продуктов органического синтеза, а также поверхностно активных веществ с адсорбционными свойствами.

В настоящее время угольные адсорбенты нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства: в очистке сточных вод металлургической, нефтегазовой, химической, биохимической промышленности, гидрометаллургии, водоподготовки и других.

В связи с возрастающей потребностью в Республике к различным угольным адсорбентам возникает целесообразность их производства на основе местных сырьевых ресурсов приобретает важное значение в целях импорта замещения.

С точки зрения защиты окружающей среды работа промышленных предприятий должна быть организована таким образом, чтобы образующиеся сточные воды по содержанию различных вредных производственных примесей должны отвечать нормам ПДК. В связи с этим проблема очистки производственных стоков и снижения жесткости сточных вод промышленных предприятий остается еще актуальным проблемам современности.

Эффективным методом очистки сточных вод промышленных предприятий является адсорбционный метод, который обеспечивает высокую степень очистки промышленных выбросов при отсутствии вторичных загрязнений и высокой управляемости процессом очистки.

В качестве поглощающих материалов используют чаще всего углеродные адсорбенты, получаемые из древесины, косточек плодовых деревьев, каменного угля и др. Поэтому исследования и разработки, направленные на получение более экономичных углеродных адсорбентов из дешевого и доступного сырья, представляют большой научный и практический интерес.

Вопросы очистки промышленных стоков активированными углями достаточно широко освещены в литературе. Определяющая роль при этом отводится микропорам активных углей.

Установлено, что многие сорта природных бурых углей обладают естественными катионо обменными свойствами благодаря наличию в их структуре гуминовых составляющих с карбоксильными группами.

Использование дешевых угольных адсорбентов, полученных на основе термической переработки бурых углей, позволяет не только очистить сточные воды от неорганических примесей, но и утилизировать, при наличии в них, медь, золота, серебро и другие металлы.

Проведен анализ применимости известных методов термической переработки углей способом пиролиза в установке разработанных с участием авторов научной статьи для определения оптимальных критериев технологии переработки угля способом пиролиза и газификации из бурых и каменных углей месторождений южного региона республики.

Проведены экспериментальные исследования методом пиролиза угля месторождений Бешбурхан, Сары-Булак и Кумбел трубчатой печи в изотермических условиях в интервале температур 300 - 700⁰С как мелкого класса так и сортового углем месторождений бурых углей республики.

Изучено применимости известных методов термической переработки углей способом пиролиза в установке разработанных учеными института и на лабораторной установке по принципу реторты Фишера (в условиях низкого давления) для определения оптимальных критериев технологии переработки угля способом пиролиза и газификации из бурых и каменных углей месторождений южного региона республики.

Проведены экспериментальные исследования методом газификация угля месторождений Бешбурхан, Сары-Булак и Кумбел спутно-вращающемся потоке газифицируемой смеси угля, водяного пара и катализируемых реагентов. Изучена влияние фракционного состава угля, соотношения водяного перегретого пара, концентрации катализирующих реагентов, скорости газифицируемого потока и др.

Химическая характеристика твердых остатков термической переработки способом газификации угля месторождения при 700-900⁰С, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Химическая характеристика твердых остатков в %

Твердые остатки газификации C ⁰	W ^a	A ^d	St ^{daf}	C ^{daf}	H ₀ ^{daf}	N ₀ ^{daf}	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO
700	2,02	42,63	3,12	29,6	1,5	0,8	37,25	10,44	16,56
800	1,56	67,40	3,72	14,5	1,3	0,05	36,25	12,44	17,56
900	1,07	73,80	3,75	8,51	1,0	0,03	35,25	14,44	19,56

Авторами доказано, что в качестве сырья для производства адсорбентов могут быть использованы ископаемые бурые угли Кыргызстана.

Характер пористой структуры сорбентов зависит от характера термообработки, степени обгара исходного сырья, а также от состава и свойств теплоносителя.

Таблица 2

**Сорбционная способность твердых остатков при сравнении
с активированным углем участка Кызыл-Кыя**

Адсорбенты, 800 ⁰ C	Суммарная пористость, см ³ /г	Адсорбция в %	
Кызыл-кыя участ	1,31	82	78,2
Бешбурхан	0,98	74	69,1
Агулак	0,93	67	65,2

Суммарная пористость твердого остатка исследовано методом определения объема воды, заполняющей практически все поры угля при кипячении.

Осветляющая способность изучена по метиленовому голубому и определением сорбционной активности по йоду, в сравнении с активными углями, полученными из кыргызских углей.

Результаты практических испытаний для очистки производственных сточных вод от красящих и загрязняющих веществ твердыми остатками процесса газификации угля Бешбурханского месторождения показали. Что адсорбенты соответствуют требованиям, предъявляемым к адсорбентам марки КАД. Добавление в газообразный теплоноситель активирующих реагентов, например водяного пара, интенсифицирует процесс активации и улучшает структуру пор, приводит к увеличению объема микропор и удельной поверхности. Изучая зависимость характера пористой структуры сорбентов от способа термообработки и степени углефикации исходного сырья применительно к кыргызским углям, с участием авторов научного статья установлена, что твердые остатки термической переработки углей проявляют свойства активных углей.

Кроме того, об этом свидетельствует то, что насыщенные активные угли после регенерации на установке в спутновращающемся потоке в токе водяного пара восстанавливают высокую степень активности и способность осветления на прежнем уровне.

Твердые остатки, полученные с применением катализирующих агентов, тоже имеют способность осветлять сточные воды от красителей, применяемых в промышленности.

Выводы:

1. Доказано, что в качестве сырья для производства адсорбентов могут быть использованы ископаемые бурые угли Кыргызстана.
2. Характер пористой структуры сорбентов зависит от характера термообработки, степени обгара исходного сырья, а также от состава и свойств теплоносителя.
3. Твердые остатки термической переработки углей проявляют свойства активных углей.

Литература:

1. **Очилов, Г.М.** Факторы влияющие на осветление сточных вод, обработанных угольными адсорбентами [Текст] / Д.Ж. Зокирова, Р.Х. Гумаров, А.А. Агзамходжаева // Вестник Каз.Гос университета. Серия химическая. Материалы научной конф. «Коллоиды и поверхности» Алматы № 3(59) 2010.С. 79-80
2. **Уилсон, К.Л.** Уголь - "мост в будущее" [Текст] // М.: Недра, 1985.
3. **Эшметов, И.Д.** Получение угольного адсорбента для очистки сточных вод от нефтепродуктов [Текст] / В.В. Ши-сянь, Г.М. Очилов, Д.Ж. Зокирова // Тез. Рес.-научн. конф. молодых ученых. «Актуальные проблемы химии природных соединений» ИХРВ АН РУз. Ташкент.2011С.
4. Отчеты НИР ИПР ЮО НАН КР 2017г.
5. Отчеты НИР ИПР ЮО НАН КР 2018г.
6. Отчеты НИР лаборатории «НИУР» ИПР ЮО НАН КР 2019г.