

УДК 553.04. 67.03./547

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Двоеглазова А. А., студентка гр. ИЗБ-131, III курс,
Шапранко Д.С., студентка гр. ИЗБ-121, IV курс
Научный руководитель: Касьянова О. В. к. т. н, доцент
Кузбасский государственный технический университет имени
Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Гуминовые вещества образуют огромный класс природных органических соединений макромолекулы, которых имеют переменный состав и нерегулярное строение (процесс образования гуминовых веществ подчиняется статистическим принципам) рис. В состав ГВ могут входить функциональные группы, как положительные (азогруппы, амины, имины, пептидные), так и отрицательные (спиртовые, фенольные, альдегидные, кетонные, карбоксильные, метоксильные и др.) В общем, ГВ состоят из гуминовых кислот, гумина и прогуминовых веществ.

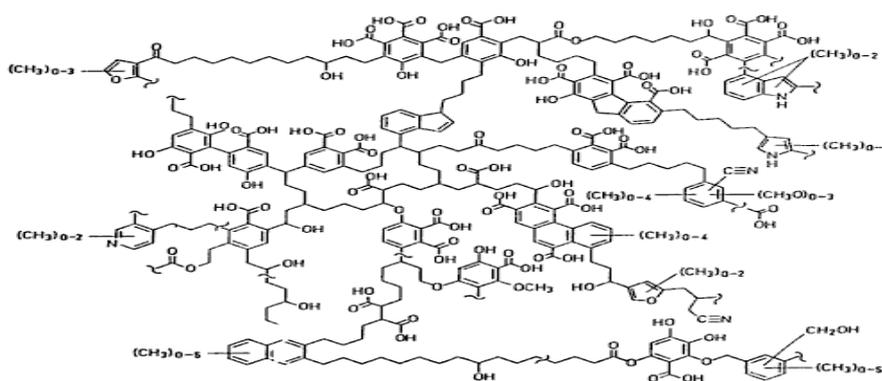


Рис. Гипотетическая структура элемента гуминовой кислоты
no Schulten, Schnitzer

Причина интереса к ГВ – наличие у них разнообразных специфических свойств, открывающих возможности их широкого практического использования во многих отраслях промышленности. Так, например, ГВ используют для производства биологически активных добавок (БАД), красителей для древесины, картона и технической бумаги, реагентов для регулирования реологических свойств водных суспензий и растворов (для бурения скважин, производства строительной керамики, приготовления водугольного топлива). Кроме того, ГВ применяют в природоохранной деятельности, для очистки почв от загрязнения нефтепродуктами, для очистки сточных вод от тяжелых и радиоактивных металлов [1, 2].

ГВ содержатся в больших количествах в торфах, бурых углях, окисленных и выветрившихся каменных углях. В Кузбассе запасов бурого угля

11734 тыс. тонн Тисульский, Тяжинский район. Следует отметить, что в настоящее время приоритетным направлением развития Кемеровской области является глубокая переработка угля и отходов угледобычи в нетопливные продукты. Поэтому получение из бурых углей, окисленных и выветрившихся каменных углей ГВ значимо как с экономической точки, так и с экологической.

Одним из главных технологических приемов получения ГВ из твердых горючих ископаемых (ТГИ) – водно-щелочная экстракция с последующим осаждением их в кислой среде. Степень извлечения ГВ зависит от условий экстракции, от вида реагентов, концентрации растворов, времени контакта углей с раствором, температуры, соотношения объемов углей и раствора. Так, например, для получения БАД из ГВ, наиболее полное извлечение из бурых углей гуматов натрия и калия происходит при экстракции 4 % раствором щелочи (KOH), температуре 80⁰C, времени экстракции 4 ч. Анализ литературных данных показал, что самая высокая степень экстракции с ультразвуковой обработкой раствора (сокращается продолжительность процесса) и при обработке угля пероксидом водорода [3].

В данной работе рассмотрены технологии получения, а также способы модификации ГВ проводимые в Федеральном исследовательском центре угля и углехимии СО РАН (г. Кемерово).

Учеными центра создан универсальный опытно-промышленный стенд, на котором отрабатываются технологии получения опытных партий продукции из торфа и низкосортных углей. Стенд включает в себя блок экстракционной переработки углей и выделения горного воска и битумов, блок получения гуматных препаратов, пиролитическую установку для моделирования и исследования процессов получения кокса и углеродных материалов из углей, автоклавную установку для проведения экспериментов при повышенном давлении и наработки поверхностно активных веществ и др. На созданном стенде гуматы возможно получать как в жидком, так и в гранулированном виде.

Необходимо отметить, что на созданном стенде впервые удалось модифицировать и экстрагировать сырье в одну стадию в мягких технологических условиях (температура до 120⁰ C, атмосферное давление), исключая термическое разрушение целевых продуктов. В результате механо-активационной обработки выход водорастворимых натриевых солей гуминовых кислот увеличивается до 90 %. Такой эффект объясняется ударно-сдвиговым воздействием, сопровождающимся разрушением и разупорядочением структуры бурого угля. Образующиеся при этом новые структурные поверхностные группы активны и вступают во взаимодействие с окружающими молекулами, что в конечном итоге повышает выход и облегчает выделение конечных продуктов. В процессе механо-активационной обработки размер угольных частиц уменьшается от 500 мкм до 5 мкм, то при этом происходит также вскрытие ранее не доступных для контакта микропор, из которых извлекаются дополнительно активные гуминовые вещества, способ-

ные реагировать с гидроксидом натрия, тем самым увеличивая выход водорастворимых натриевых солей гуминовых кислот.

Кроме того, в центре ведется работа по повышению эффективности экстракционной переработки бурых углей и торфов посредством их химической модификации алкилированием. В результате алкилирования органическая масса углей насыщается водородом и при пиролизе или термическом ожигении дает продукты с повышенным содержанием водорода, что важно в плане получения жидких топливных фракций [4,5]. По своим физико-химическим характеристикам полученный из алкилированного угля воск представляет из себя высококачественный продукт, сравнимый с различными марками этерефицированного или растительного (карнаубского) воска. Следует отметить, что традиционно в промышленности этерефицированные воски получают в результате многостадийной переработки сырого горного воска.

Основываясь на многочисленных исследованиях подтвержденными на современных приборах, Кузбасскими учеными ведется работа по созданию модели «структура – свойства». То есть, по свойствам исходного образца гуматосодержащего материала можно будет судить о том, насколько получится из него гуматов, и какими они будут обладать свойствами, и делать определенные прогнозы по их использованию.

Список литературы:

1. Пурыгин, П. П. Гуминовые кислоты: их выделение, структура и применение в биологии, химии и медицине. / П. П. Пурыгин, И. А. Потапова, Д. В. Воробьев // Самарский государственный медицинский университет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/simpoz3/92.pdf> открытый (дата обращения 23.03.2014)

2. Перминова, И. В. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века [Текст] / И.В. Перминова // Химия и жизнь 2008.–№ 1.– С.50–55.

3. «Зеленая химия»: Получение гуминовых веществ из низкосортных углей // Сборник материалов международного экономического форума «социально-экономические проблемы развития старопромышленных регионов», посвященного 65-летию КузГТУ– [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2015/ekonom/pages/Articles/2/Dvoeglazova.pdf>

4. Жеребцов, С.И. Алкилирование углей и торфа спиртами [Текст] / С.И. Жеребцов, З.Р. Исмагилов // Химия твердого топлива 2012.– № 4. – С 39–53.

5. Жеребцов, С.И. Сорбция катионов меди из водных растворов бурыми углями и гуминовыми кислотами [Текст] // Химия твердого топлива 2015.– № 5. – С 3–39.

б. Крюкова А.Д. Получение гуматов из окисленных каменных углей /
А.Д. Крюкова, А.В. Папин, А.Ю. Игнатова // Сборник материалов иннова-
ционного конвента «Кузбасс: образование, наука, инновации». – Кемерово,
2015. – С. 64-65.