

1. Первый этап испытаний осуществлялся на неполированных, не скругленных пластинах с целью определения наилучшего состава заготовки МНП по результатам стойкой пластины относительно остальных испытываемых образцов.

Производитель и поставщик данных заготовок является Китайская Народная Республика (КНР), точный состав и метод получения заготовки производитель не раскрывает. МНП поставлялись от трёх производителей КНР под кодовыми именами: JXTC, Betalent, LIFA.

Также в испытаниях были задействованы заготовки и готовые МНП отечественного производства лаборатории «БТК-сплав» (РБ), с целью определения наилучшего соотношения элементов в составе материала заготовки. Технология и подбор состава находятся в разработке.

2. По результатам первого этапа был подобран оптимальный состав заготовки МНП для дальнейшего полирования и скругления.

В дальнейших испытаниях планируется провести исследования процесса внекамерной подготовки пластин, выдерживая несколько различных диапазонов значений шероховатости и радиуса скругления режущих кромок, что позволит определить наилучшие параметры.

УДК 544.726

Получение активированных углей из бамбукового сырья методом термохимической активации ортофосфорной кислотой

Ли Мэнвэй, аспирант

Белорусский государственный университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: д. х. н., профессор Гриншпан Д. Д.

Аннотация.

Метод термохимической активации с использованием ортофосфорной кислоты использован для получения активированных углей из различного бамбукового сырья. Показано, что при одинаковых условиях синтеза активированного угля из бамбука разного возраста,

выделенных из него лигноцеллюлозной пульпы и волокнистой целлюлозы получены сорбенты с высокой адсорбционной способностью 598–618 мг/г по метиленовому синему.

Активированный уголь (АУ) – это пористый материал с хорошо развитой структурой пор и большой удельной поверхностью. В соответствии с классификацией, принятой Международным союзом теоретической и прикладной химии (IUPAC), в зависимости от размера пор и механизма адсорбции все АУ делятся на микро- (радиус менее 2 нм), мезо- (радиус в диапазоне 2–50 нм) и макропористые (радиус более 50 нм) [1]. Пористая структура угля (объем адсорбционного пространства и распределение пор по размерам) определяется условиями синтеза АУ и природой исходного сырья.

Основным сырьем для получения активированного угля являются: древесина, травянистые растения, скорлупа орехов, уголь и т. д. По сравнению с другими видами сырья, растительное сырье широко доступно, а его естественно упорядоченная структура способствует получению активированного угля с хорошо развитыми порами и большой удельной площадью поверхности.

Основными компонентами растительных материалов являются целлюлоза, лигнин и гемицеллюлоза. При нагревании растительного материала без доступа воздуха первоначальная его структура превращается в биоуголь. Именно высокое содержание углерода (40–65 %) в растительном сырье (таблица 1) определяет перспективность его использования для получения активированных углей [2].

Таблица 1 – Элементный состав различных видов растительной биомассы

Свойства/ Биомасса	Целлюлоза	Лигнин	Древесина кора	Бамбук [3]
Элементный состав, масс. %				
С	44,5	65,9	47–51	45,4–48
Н	6,2	4,9	5,7–6,3	5,2–5,6
О	43,9	23,0	39–44	43,2–47,3
N	0	0,7	0,13–0,54	0,3–0,7
Зола, масс. %	–	5,1	0,5–4,0	1–3

Для получения активированного угля из целлюлозосодержащего сырья методом термохимической активации ортофосфорной кислотой мы использовали бамбук разного возраста: молодой бамбук (1–3 года), старый бамбук (4–6 лет), лигноцеллюлозную пульпу и отбеленную волокнистую целлюлозу из бамбука. Содержание целлюлозы и лигнина в исходных образцах, определенное нами по известным методикам [4], представлено в таблице 2. Пропитку бамбуковых материалов проводили ортофосфорной кислотой при жидкостном модуле 1:2 с последующей двухстадийной термической обработкой в течение 2-х ч сначала при 300 °С, а затем при 500 °С. Отмывку измельченных в порошок образцов вели дистиллированной водой до отрицательной реакции на фосфат-ионы, а затем высушивали при 105 °С.

Таблица 2 – Содержание целлюлозы и лигнина в бамбуковых растительных материалах

Исходные бамбуковые материалы для получения АУ	Лигнин, %	Целлюлоза, %
Молодой бамбук (1–3 г)	25,4	44,2
Старый бамбук (4–6 лет)	26,2	43,7
Лигноцеллюлозная пульпа	26,0	45,8
Волокнистая целлюлоза	0,6	83,2

Адсорбционную способность полученных образцов активированного угля определяли по одному из главных калибраторов – метилевому синему (МС). Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Выход и адсорбционная способность АУ в отношении красителя МС

АУ из растительного сырья	Выход, %	Адсорбционная способность по МС, мг/г
АУ из молодого бамбука (1–3 г)	28 ± 1	618 ± 14
АУ из старого бамбука (4–6 лет)	31 ± 2	597 ± 11
АУ из лигноцеллюлозной пульпы	35 ± 2	598 ± 11
АУ из волокнистой целлюлозы	35 ± 2	602 ± 11

Из данных таблицы следует, что активированный уголь с высокой адсорбционной способностью и выходом 28–35 % может быть

получен из бамбукового целлюлозосодержащего сырья методом термохимической активации ортофосфорной кислотой. Адсорбционная способность полученных АУ по метиленовому синему составляет 598–618 мг/г.

Список использованных источников

1. IUPAC Manual of Symbols and Terminology, Appendix 2, Part I, Colloid and Surface Chemistry [Text] // Pure Appl. Chem. – 1972. – Vol. 31. – P. 578.

2. Кабо, Г. Я. Использование растительной биомассы для производства различных видов топлива в Республике Беларусь / Г. Я. Кабо [и др.] // Химические проблемы создания новых материалов и технологий: сб. ст. / под. ред. О. А. Ивашкевича. – Минск: БГУ, 2008. – Вып. 3. – 559 с.

3. Ван, Лючэн Влияние температуры пиролиза на основные свойства бамбуковой сажи / Лючэн Ван, Лэй Сюэ, Даньдань Го // Руководство по материалам. – 2019. – № 33 (4). – С. 1285–1288.

4. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: учебное пособие для вузов. / А. В. Оболенская [и др.]. – М.: Экология, 1991. – 320 с.

УДК 67.02

Энергосберегающие стекла

Ляховская Д. В., студент

Печковский В. М., студент

Белорусский национально технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к. т. н., доцент Комаровская В. М.

Аннотация.

В данной статье рассмотрены основные проблемы расхода тепловой энергии через стеклопакеты без покрытия. Представлены решения этих проблем в виде стеклопакетов с тонкими пленками (к-стекло, i-стекло, im-стекло). Проведена сравнительная характеристика стеклопакетов с различного вида покрытиями и без него.