

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Родионова Алексея Сергеевича «Разработка технологии термической переработки лигниноцеллюлозных отходов в активированный уголь», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса; 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

Актуальность представленной работы. Проблема обращения с отходами переработки растительного сырья в лесном и сельском хозяйстве с каждым годом приобретает всё большую остроту. Лузга подсолнечника, скорлупа орехов, древесная щепа, являются ценным сырьём для получения активированного угля. На фоне ухода с российского рынка ряда зарубежных производителей адсорбентов разработка эффективной отечественной технологии переработки лигниноцеллюлозных отходов становится задачей экономической и технологической безопасности. Именно этим обусловлена актуальность исследования Родионова А.С.

Автором предложен и апробирован нестационарный метод определения коэффициента влагопроводности, основанный на решении обратной задачи массопроводности. Это позволяет отказаться от трудоёмких стационарных экспериментов и получать зависимость $K=f(T)$ в процессе сушки.

Научная новизна. Впервые в рамках одной математической модели объединены описание роста пор, изменения удельной поверхности и кинетики выгорания углерода при паровой активации с учётом концентраций окислителя и локальной пористости. Модель верифицирована с расхождением не более 17%.

Показано, что при одинаковых режимах термической обработки скорлупа грецкого ореха обеспечивает максимальное развитие удельной поверхности ($1370 \text{ м}^2/\text{г}$), что на 5–7% выше, чем у лузги подсолнечника, и на 15% выше, чем у сосновой щепы. Это даёт инженерные критерии для выбора сырья под конкретную целевую задачу адсорбции.

Теоретическая значимость работы. Разработанная технология и аппаратное оформление обладают следующими практическими преимуществами: энергоавтономность, т.к. установка работает на пиролизных газах и газах активации, что снижает внешнее энергопотребление и повышает экологичность (отсутствие выбросов несгоревших углеводородов); непрерывность процесса, т.к. благодаря шнековой подаче и газодинамической герметизации зон (сушка, пиролиз, активация, охлаждение) достигнута непрерывная работа, что критически важно для промышленного масштаба; вариативность продукта, т.к. получены активированные угли как для адсорбции низкомолекулярных соединений (йод

– 625 мг/г, скорлупа), так и для высокомолекулярных красителей (метиленовый синий – 474 мг/г, лузга). Автором представлены методики расчёта, позволяющие проектировать оборудование под разную производительность. Принятие к внедрению результатов в ООО «Реализация альтернативных решений» подтверждает промышленную применимость.

Замечания:

1. Из текста (с. 4) следует, что сушку проводят при 235 °С 15 мин, затем температуру снижают до 150 °С. Однако автореферат не поясняет, чем обусловлен именно двухступенчатый режим – опасностью растрескивания частиц или неравномерностью влагопереноса. Хотелось бы видеть сравнение с изотермическим вариантом.

2. Для активированных углей нормируется не только адсорбционная активность, но и массовая доля золы. В таблице 2 (с. 12) этот показатель не приведён, хотя для отходов растительного происхождения зольность может быть значительной (особенно для лузги). Какова зольность полученных образцов и соответствуют ли они ГОСТ по этому параметру?

Заключение:

Диссертационная работа Родионова Алексея Сергеевича является завершённым научным исследованием, содержащим решение задачи по созданию технологической линии термической переработки крупнотоннажных отходов ЛПК и АПК в конкурентоспособный активированный уголь. Работа полностью соответствует критериям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., действующая редакция), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.1 и 4.3.4.

Отзыв подготовил: доктор сельскохозяйственных наук (06.01.01 - Общее земледелие, растениеводство) доцент, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова" (Курский ГАУ)

Наталья Валерьевна Долгополова

Адрес организации: 305021, г. Курск, ул. К.Маркса, 70,
Тел. (4712) 39-40-20
Факс +7 (4712) 39-40-32, E-mail: kursksau@kursksau.ru

Долгополова Н.В. 8-951-086-26-06, dunaj-natulya@yandex.ru



Подпись Т.Т. Долгополова Н.В.

Удостоверяю

Специалист ОК

Вход. № 05-9053

« 15 » 06 20 26 г.

подпись

06 05 20 26