

УДК 676.164

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СОРБЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ АВТОГИДРОЛИЗОВАННОЙ КОРЫ СОСНЫ

Черных О.И.

Научный руководитель-кандидат технических наук ИХХТ СО РАН

Веприкова Е.В.

Сибирский федеральный университет

В России сосредоточено около четверти мировых запасов древесины, примерно половина из которых находится в Сибири. При заготовке и переработке древесины образуются огромные количества древесных отходов, при утилизации которых возможно получение разнообразных химических продуктов, востребованных фармацевтической, пищевой, парфюмерно-косметической, химической и другими отраслями производства. Одним из перспективных способов переработки сосновой коры является получение сорбентов. Сорбенты применяются для устранения последствий нефтезагрязнения, очистки сточных вод и как энтеросорбенты, для лечения острых кишечных инфекций и других заболеваний в медицине и ветеринарии.

Известно, что взрывной автогидролиз является эффективным способом активации древесины. Однако этот метод не использовался ранее для обработки сосновой коры. Поэтому исследование влияния активации березовой коры взрывным автогидролизом на свойства сорбентов является актуальной задачей.

Так как в процессе взрывного автогидролиза происходит разрыв слабых связей в лигноуглеводном комплексе древесин и механическая деформация структуры обрабатываемого материала в момент декомпрессии (взрыва), то это позволяет считать этот метод перспективным для использования в области сорбции с целью раскрытия пористой структуры обрабатываемого материала. Было исследовано влияние активации сосновой коры взрывным автогидролизом на свойства сорбентов.

Предварительную активацию коры сосны осуществляли методом взрывного автогидролиза. Автогидролиз древесины включает кратковременную обработку древесной биомассы насыщенным водяным паром при определенной температуре с последующим резким сбросом давления – “выстрелом” обработанного материала в приёмник. Температуру процесса варьировали в интервале 120 - 185 °С, давление перегретого водяного пара - от 25 до 40 атм, время обработки меняли от 30 до 120 сек. Образцы сорбентов получали из автогидролизованной коры сосны обработкой 2% раствором NaOH (гидромодуль 5) при перемешивании в стакане с магнитной мешалкой в течение 60 минут, при температуре 80°С. Затем щелочную смесь охлаждали и фильтровали под вакуумом через воронку Бюхнера. Полученный твердый осадок подвергли 3-х ступенчатой промывке водой (гидромодуль 4) при перемешивании в стакане с магнитной мешалкой в течение 30 минут, при комнатной температуре. Оставшуюся в сорбенте щелочь нейтрализовали 2% водным раствором уксусной кислоты (гидромодуль 5) при перемешивании в течение 30 минут. Получившийся продукт сушили при (60±5)°С, измельчали и фракционировали до размера частиц менее 250мкм.

Качество сорбентов оценивают по их способности поглощать вещества – маркеры, имитирующие различные токсины и вредные вещества. Для определения сорбционных свойств использовали вещества-маркеры метиленового синего и йода.

В работе исследовали влияние продолжительности взрывного автогидролиза на сорбцию йода и метиленового синего (таблица 1).

Таблица 1– Влияние продолжительности взрывного автогидролиза на сорбцию метиленового синего и йода сорбентом из коры сосны.

t,сек	Ам/с	АI ₂
30	22,69±1,13	170,08±8,50
60	22,78±1,13	205,91±10,29
100	22,63±1,13	143,45±7,71

Условия автогидролиза: температура 155 °С, давление пара 2,5 МПа.

Из данных таблицы 1 можно сделать вывод, что для сорбентов не наблюдается значительных изменений сорбции метиленового синего с увеличением времени взрывного автогидролиза. Однако, самое высокое значение сорбционной активности по йоду наблюдается при времени обработки 60 с, при времени обработки 100 с сорбционная активность по йоду снижается.

Исследовано влияние температуры взрывного автогидролиза на сорбционную активность по метиленовому синему и йоду. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2– Влияние температуры взрывного автогидролиза на сорбцию йода и метиленового синего сорбентом из коры сосны.

T, °С	А м/с	АI ₂
120	159,70±7,98	25,52±1,28
140	133,71±6,68	19,92±0,99
150	181,78±9,08	20,07±1,00
155	205,91±10,29	22,78±1,13
165	177,49±8,87	19,97±0,99
185	156,35±7,81	22,68±1,13

Условия автогидролиза: давление пара 2,5 МПа, время обработки 60 с

В таблице показано, что максимальна сорбция по метиленовому синему наблюдается при температуре 155 °С. Повышение или понижение температуры данного уровня приводит к понижению сорбционной активности этого маркера. С увеличением температуры сорбционные показатели по йоду меняются не значительно.

Экспериментальные результаты по зависимости сорбции йода и метиленового синего от давления взрывного автогидролиза представлены в таблице 3.

Таблица 3- Влияние давления взрывного автогидролиза на сорбцию йода и метиленового синего сорбентом из коры сосны

P, атм	Ам/с, мг/г	АI ₂ , мг/г
15	147,56±7,45	20,02±1,12
25	205,91±10,33	22,78±1,14
30	155,33±7,86	25,01±1,6
40	121,39±6,16	22,16±1,13

Условия автогидролиза: температура 155 °С, время обработки 60 с.

Максимальная сорбция по метиленовому синему наблюдается при давлении 2,5 МПа. При других значениях давления сорбция по данному маркеру уменьшается. Сорбционные показатели по йоду при изменении давления меняются незначительно.