

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ ИОНОВ Cu(II)

НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕРЕЗОВЫХ ОПИЛКАХ

Тихонова В.В., Мельник Т.А., Дворянкин Д.Ю., Перова И.Г.

Уральский государственный лесотехнический университет

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37

Термодинамические расчеты при исследовании адсорбции ионов металлов на целлюлозосодержащих материалах позволяют определить емкость адсорбентов и механизм взаимодействия ионов металлов с адсорбентом. В данной работе в статических условиях получены изотермы сорбции ионов меди(II) на необработанных березовых опилках с размером частиц 0,75-2,00 мм (образец 1) и модифицированных 0,5н азотной кислотой при температуре $80 \pm 3^\circ\text{C}$ в течение 5 часов (образец 2). Показано, что обработка азотной кислотой способствовала увеличению максимальной сорбционной емкости опилок в 5,3 раз.

Для установления термодинамических параметров адсорбции при температурах 298 и 353 К проведена математическая обработка изотерм в рамках модели адсорбции Ленгмюра (табл.).

Таблица – Термодинамические параметры процесса адсорбции ионов Cu(II) нативными и модифицированными березовыми опилками

Определяемая характеристика	Сорбент	
	Образец 1	Образец 2
Константа адсорбции:		
при 298 К	0,456	0,132
при 353 К	0,131	0,094
ΔG° , кДж/моль	1,946	5,015
ΔH , кДж/моль	-19,781	-5,450
ΔS , кДж/ (моль*К)	-19,820	-5,540

Отмечено, что значение энергии Гиббса ΔG для исходных и модифицированных опилок является положительной величиной, характеризующей направление процесса, противоположное сорбционному извлечению меди в данной системе. Значение $T\Delta S < 0$ меньше нуля, что связано с упорядоченностью системы при взаимодействии ионов меди(II) с активными центрами поверхности сорбентов, вероятно за счет ионного обмена с участием карбоксильных и гидроксильных групп целлюлозосодержащего материала. Величина ΔH отрицательная, что указывает на экзотермический характер процесса и подтверждает механизм хемосорбции.

Рассчитанные параметры позволяют рекомендовать химическую модификацию азотной кислотой при получении эффективных сорбентов на основе березовых опилок для извлечения меди(II) из водных сред.