

УДК 630*867.5

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСВЕТЛЯЮЩИХ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ИЗ ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ ХВОЙНЫХ ПОРОД СИБИРИ

В. Н. ВАХТЕЛЬ, В. С. ПЕТРОВ, Л. И. ЧЕБЫКИНА

Сибирский технологический институт

В работах [2, 5] показано, что лесосечные отходы — полноценное сырье для производства активных древесных углей, обладающих высокими сорбционными свойствами. В проблемной лаборатории Сибирского технологического института проводятся научно-исследовательские работы по получению активных углей различного назначения из отходов хвойных пород Сибири. Полученные угли были испытаны при очистке сточных вод Красноярского целлюлозно-бумажного комбината и биохимического завода, при подкормке скота, в производстве топливных элементов, при разработке методов низкотемпературной газификации в качестве восстановителя в реакциях древесного угля с окислами металлов [8]. Промышленная партия осветляющих активных углей марки А, полученная из лесосечных отходов лиственницы сибирской, прошла испытания на Красноярском и Московском заводах медицинских препаратов при производстве стрептомицина, пенициллина и др. [6].

Активные угли традиционно используют в сахарной промышленности для осветления сахарных сиропов [1].

Нами получены лабораторные партии осветляющих активных углей с обгаром от 60 до 65 %. (Обгары рассчитывали с учетом поправки на содержание летучего углевода). Угли получали пиролизом лесосечных отходов ели, сосны, пихты и лиственницы (крупностью 25—45 мм, влажностью 10—20 %) с последующей активацией угля-сырца водяным паром. Скорость подъема температуры при пиролизе составляла 2 °С/мин. После достижения заданной температуры 500 °С уголь-сырец прокаливали в течение 1,5 ч, затем его охлаждали в реторте до комнатной температуры, выгружали и активировали на лабораторной установке. Активацию проводили на фракции угля 1—5 мм при температуре 850 °С в течение 60 мин при расходе пара 5 г H₂O/г угля-сырца. После охлаждения уголь измельчали до размера частиц менее 0,05 мм.

В табл. 1 представлены физико-химические характеристики полученных осветляющих активных углей, которые удовлетворяют основным техническим требованиям на уголь осветляющий древесный [3]. Адсорбционная активность по мелассе и метиленовому голубому выше требований для марок ОУ-А и ОУ-Б, а зольность ниже. Содержание соединений железа соответствует аналогичным показателям для древесноугольных адсорбентов марок СУ-А и ОУ-Б.

Качество активного угля в общем случае определяется характером его пористой структуры и природой поверхности.

С целью исследования пористой структуры полученных образцов были сняты изотермы адсорбции и десорбции стандартного пара-бензола на адсорбционно-вакуумной установке с использованием пружинных микровесов Мак-Бена-Бакра [7]. Измерения выполнены при комнатной температуре в области относительных давлений p/p_s от 0 до 1. Найдено, что у всех образцов наблюдается явление гистерезиса (рис. 1). По изотермам адсорбции и десорбции определены параметры микро- и переходных пор. Для описания физической адсорбции паров бензола в микропорах использовали уравнение теории объемного заполнения микропор [4].

Расчеты параметров пористой структуры осветляющих активных углей проводили с использованием ЭВМ. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 1

Уголь	Адсорбционная активность		Зольность, %, не более	Содержание		
	по метиленовому голубому, мг/л, не менее	по мелассе, %, не менее		водорастворимой золы, %, не более	соединений железа в пересчете на Fe, %, не более	водорастворимых соединений железа
ОУ-А	225	100	10,0	2,0	0,20	—
ОУ-Б	220	100	6,0	1,0	0,20	—
Активированный из лесосечных отходов:						
ели	250	143	4,4	0,8	0,07	—
сосны	225	122	4,8	0,7	0,07	—
пихты	240	135	5,4	0,9	0,09	—
лиственницы	256	115	5,0	0,8	0,08	—

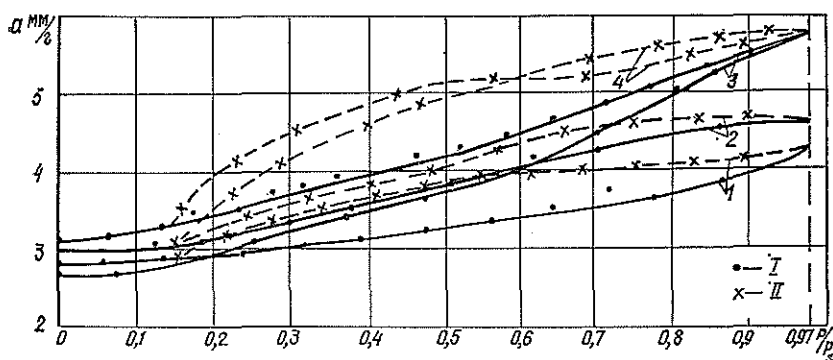


Рис. 1. Изотермы адсорбции (I) и десорбции (II) бензола на осветляющих активностях угля из лесосечных отходов.

1 — сосны; 2 — пихты; 3 — лиственницы; 4 — ели.

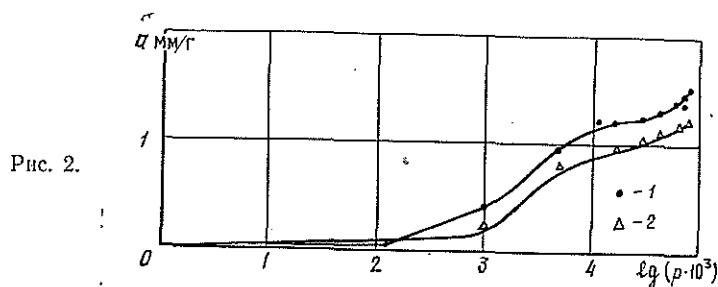
Таблица 2

Уголь	Удельный объем, см ³ /г		Удельная поверхность переходных пор, м ² /г	Структурные константы		Характеристическая энергия адсорбции E, кДж/моль
	микропор	мезопор		W, см ³ /г	V · 10 ⁶	
ОУ-А	0,2600	0,270	138,0	0,270	0,59	—
ОУ-Б	0,2600	0,270	138,0	0,270	0,59	—
МД	0,2200	0,180	90,0	0,230	0,65	—
Активированный из лесосечных отходов:						
лиственницы	0,2235	0,277	156,0	0,233	0,59	25,047
сосны	0,2316	0,162	104,6	0,247	0,45	28,461
ели	0,2532	0,251	138,0	0,265	0,71	22,757
пихты	0,2232	0,212	129,0	0,236	0,55	25,814
лиственницы-сырца	0,0800	0,040	—	—	—	—
ели-сырца	0,1100	0,030	—	—	—	—

Из данных табл. 2 следует, что по объему микропор полученные образцы незначительно уступают активным углям марок ОУ-А и ОУ-Б,

но превосходят активные угли марки МД. Объем мезопор у активных углей из лиственницы сибирской больше, чем у всех образцов сравнения; объем мезопор углей из ели на $0,1—0,2 \text{ см}^3/\text{г}$ меньше, чем у углей А и Б, и на $0,7 \text{ см}^3/\text{г}$ больше, чем у углей марки МД. Объем мезопор активных углей из сосны находится на уровне углей марки МД.

Наиболее высокой удельной поверхностью переходных пор обладают осветляющие активные угли из лесосечных отходов лиственницы ($156 \text{ м}^2/\text{г}$), наиболее низкой — из отходов сосны ($104,6 \text{ м}^2/\text{г}$). Удельные поверхности переходных пор активных углей из лесосечных отходов ели и пихты аналогичны углям ОУ-А и ОУ-Б. Структурные константы V и W , которые косвенным образом характеризуют размер микропор и предельный объем адсорбционного пространства, также находятся на уровне констант промышленных образцов углей.



На рис. 2 представлены изотермы адсорбции бензола на угле-сырце из лесосечных отходов ели (1) и лиственницы (2). Объемы микро- и мезопор, рассчитанные из изотерм и представленные в табл. 2, указывают на то, что большая часть пор у угля-сырца недоступна для адсорбции паров бензола. У угля-сырца из лиственницы объем микропор в три раза меньше, а объем мезопор — в семь раз меньше, чем у активированного угля. Подобная закономерность наблюдается и у угля-сырца, полученного из ели.

Таким образом, сорбционные свойства и пористая структура осветляющих активных углей, полученных из лесосечных отходов ели, сосны, пихты и лиственницы, не уступают выпускаемым промышленностью. По классификации М. М. Дубинина, эти угли можно отнести к углям первого структурного типа.

Результаты исследований показали, что лесосечные отходы хвойных пород — полноценное сырье для производства осветляющих активных углей.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Вахтель В. Н., Петров В. С. Осветляющие активные угли из лесосечных отходов хвойных пород Сибири для очистки сахарных сиропов. — В кн.: Проблемы продовольственного и кормового использования недревесных и второстепенных лесных ресурсов: Тез. докл. Всесоюз. совещ. — Красноярск, 1983. — 270 с. [2]. Вахтель В. Н., Петров В. С. Физико-химические характеристики и пористая структура активных углей из порубочных отходов хвойных пород Сибири. — В кн.: Углеродистые материалы на основе древесины, целлюлозы и технических лигнинов: Тез. докл. Всесоюз. семинара. Барнаул, 1983. — 73 с. [3]. ГОСТ 4453—74. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный: Взамен ГОСТ 4453—48. — Введ. 01.01.76; Срок действия до 01.01.86. [4]. Дубинин М. М., Федосеев Д. В. Микропористые системы углеродных адсорбентов. — Изв. АН СССР. Сер. хим., 1982, № 2. — 246 с. [5]. Иващенко А. В. Исследование активных углей, полученных из лесосечных отходов лиственницы сибирской: Автореф. дис. . . канд. техн. наук. — Рига, 1980. — 24 с. [6]. Переработка древесного угля-сырца из лесосечных отходов хвойных пород на

активные угли/ В. С. Петров, В. Н. Вахтель, М. М. Торгашина, Ю. Я. Симкин. — В кн.: Современные процессы переработки и физико-химические методы исследования угля, нефти и продуктов их превращения: Тез. докл. Всесоюз. конф. — Иркутск, 1982. — 123 с. [7] Плаченов Т. Г., Пулеревиц М. Я. Измерение изотермы адсорбции на адсорбционно-вакуумной установке с пружинными микровесами: Метод указания. — Л.: ЛТИ, 1971. — 43 с. [8] Ткач О. Д., Машуков А. В. Термодинамический анализ процесса газификации углерода с промежуточным циркулирующим реагентом. — ЖПХ, 1981, т. 4, с. 1755.

Поступила 12 января 1984 г.

УДК 674.048.021 : 678.026.2

ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД НА СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОЛИМЕРАМИ ДРЕВЕСИНЫ

В. И. ГЛУХОВ, Ф. З. РАЙЧУК, А. Б. ШОЛОХОВА, В. М. ХРУЛЕВ

Филиал научно-исследовательского физико-химического института
ЦНИИСК, Новосибирский инженерно-строительный институт

Древесину, модифицированную полимерами (ДПМ), применяют в качестве конструкционного материала на установках по получению хлора [4], при воздействии кислот и щелочей [5] и т. д.

В данной работе изучали химическую стойкость ДПМ в растворах серной кислоты и щелочи, в воде и морской воде, веретенном масле, среде минеральных удобрений.

Таблица 1

Среда	Продолжительность испытания, сут	Образец	Статический изгиб, МПа	Скальвание вдоль волокон, МПа	Ударный изгиб, кДж/м ²	η
10 %-ный раствор NaOH	—	Сухой	110	9,6	34	0,85
			172	15,0	55	
	7	Влажный	9	1,2	28	0,90
			38	9,0	31	
			8	0,9	28	
	14	"	36	8,0	29	0,94
			6	0,6	26	
	28	"	36	6,0	30	1,00
			66	6,3	18	
	28	Сухой	130	12,0	37	0,94
30			3,4	15		
10 %-ный раствор H ₂ SO ₄	7	Влажный	83	9,8	26	1,00
			28	3,5	13	
	14	"	68	8,0	22	0,94
			25	3,0	13	
	28	"	47	6,2	18	0,82
			70	6,3	24	
28	Сухой	93	9,2	34	0,83	

Примечание. В числителе данные для образцов из натуральной древесины; в знаменателе — из модифицированной.