

УДК 544.723.212

СОРБЕНТЫ ИЗ ОТХОДОВ ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ

С. С. ШЕВЧЕНКО

Научный руководитель Е. М. ГОРБУНОВА, канд. хим. наук, доц.
Воронежский государственный университет инженерных технологий
Воронеж, Россия

Развитие новых сорбентов и их исследований обусловлена необходимостью не только повышения эффективности очистных технологий, но и их экологической безопасностью, а также экономической целесообразностью. В условиях жестких экологических стандартов и стремления к устойчивому развитию использование переработанных материалов в качестве сорбентов становится важным направлением научных исследований и промышленной практики.

Цель работы – рассмотрение вторичного использования отработанных материалов (угля, лигнина, остатков сточных вод) в качестве сорбентов и варианты их использования в промышленности, очистке сточных вод и устранении последствий разливов нефти.

Работа выполнена на образцах, предоставленных деревоперерабатывающим предприятием Иркутской области. Они были произведены различными методами переработки отходов. Уголь был получен пиролизом отходов деревообработки. Лигнин был выделен путем сернокислотного гидролиза щепы, после чего его высушили и подвергли термической обработке. Кроме того, обезвоженные остатки сточных вод (ОСВ) также прошли процесс пиролиза. Проведены исследования истинной и средней плотности (рис. 1), а также пористости (рис. 2).

Эти данные предоставили важную информацию о структуре и сорбционном потенциале исследуемых образцов. Низкая пористость угля (2 % при истинной плотности 0,704 г/см³ и средней плотности 0,7035 г/см³) указывает на ограниченные сорбционные способности, связанные с малой площадью поверхности. Лигнин, напротив, демонстрирует значительно развитую пористую структуру с пористостью 55 % (при истинной плотности 0,665 г/см³ и средней плотности 0,299 г/см³), что предполагает высокую адсорбционную емкость. Истинная плотность ОСВ составляет 0,842 г/см³, а средняя плотность – 0,67 г/см³, что соответствует пористости 19 %.

Испытания на влажность и плавучесть (рис. 3) позволили оценить гидрофобные свойства и поведение сорбентов на поверхности воды. Низкие показатели влажности (уголь – 3 %...4 %; лигнин – 4 %...5 %; ОСВ – 2 %)

указывают на способность сорбентов эффективно отталкивать воду. Результаты испытаний на плавучесть показали, что уголь является неплавучим сорбентом. Лигнин и ОСВ демонстрируют ограниченную плавучесть.

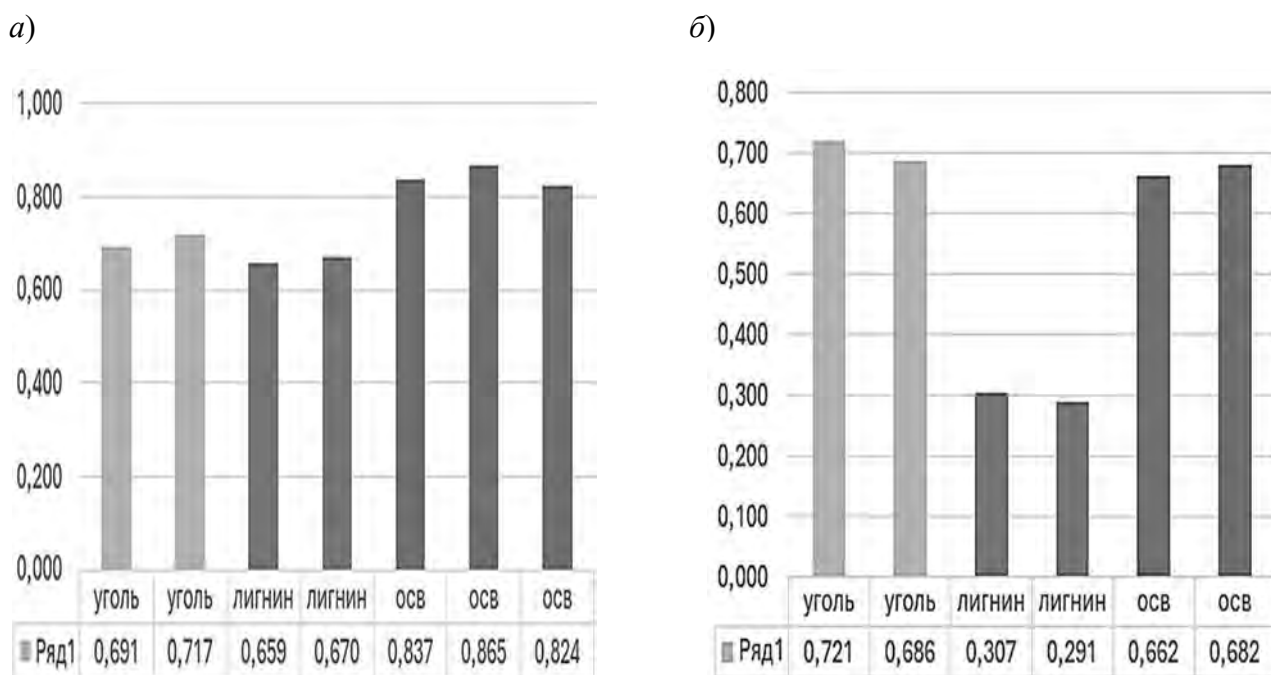


Рис. 1. Результаты испытаний на истинную (а) и среднюю (б) плотность

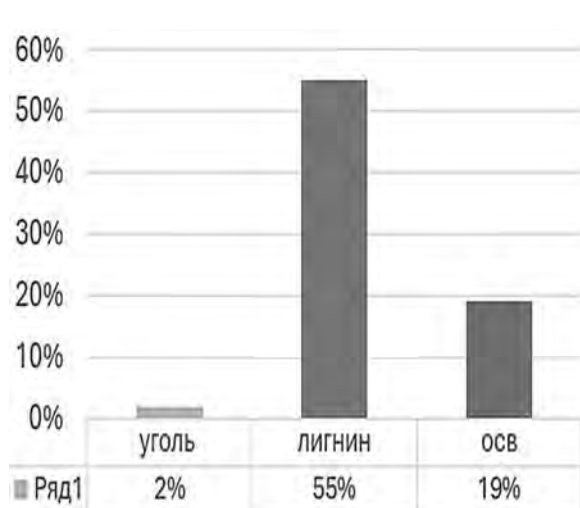


Рис. 2. Результаты испытания по определению пористости

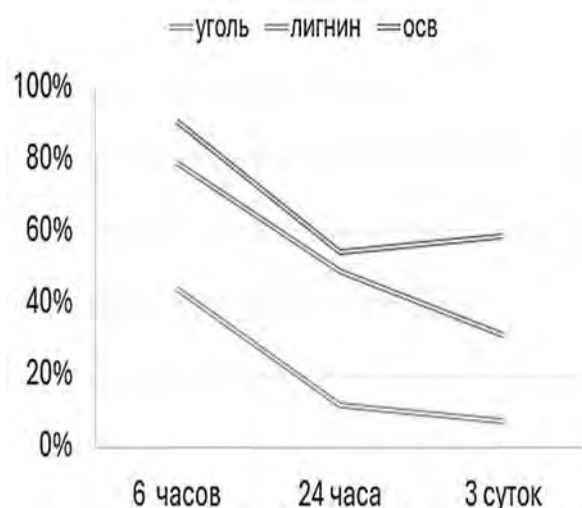


Рис. 3. Испытания плавучести в течение 3 сут

Для оценки пористой структуры сорбентов были проведены испытания на адсорбцию по метиленовому голубому и йодометрическому методам (рис. 4).

Невысокая адсорбционная емкость угля по отношению к метиленовому голубому (2,37...2,45 мг/г) и йоду (2,128...6,117 мг/г) подтверждает меньшую развитость мезо- и микропористой структуры. Лигнин характеризуется высокой

адсорбционной емкостью по отношению к метиленовому голубому (31,01 мг/г) и йоду (25,971...26,751 мг/г), что указывает на высокоразвитую структуру, развитостью как мезо-, так и микропор. Адсорбционная емкость ОСВ по отношению к метиленовому голубому (11,04...11,12 мг/г) и йоду (20,552 мг/г) свидетельствует о преобладающем развитии микропористой структуры по отношению к мезопорам.

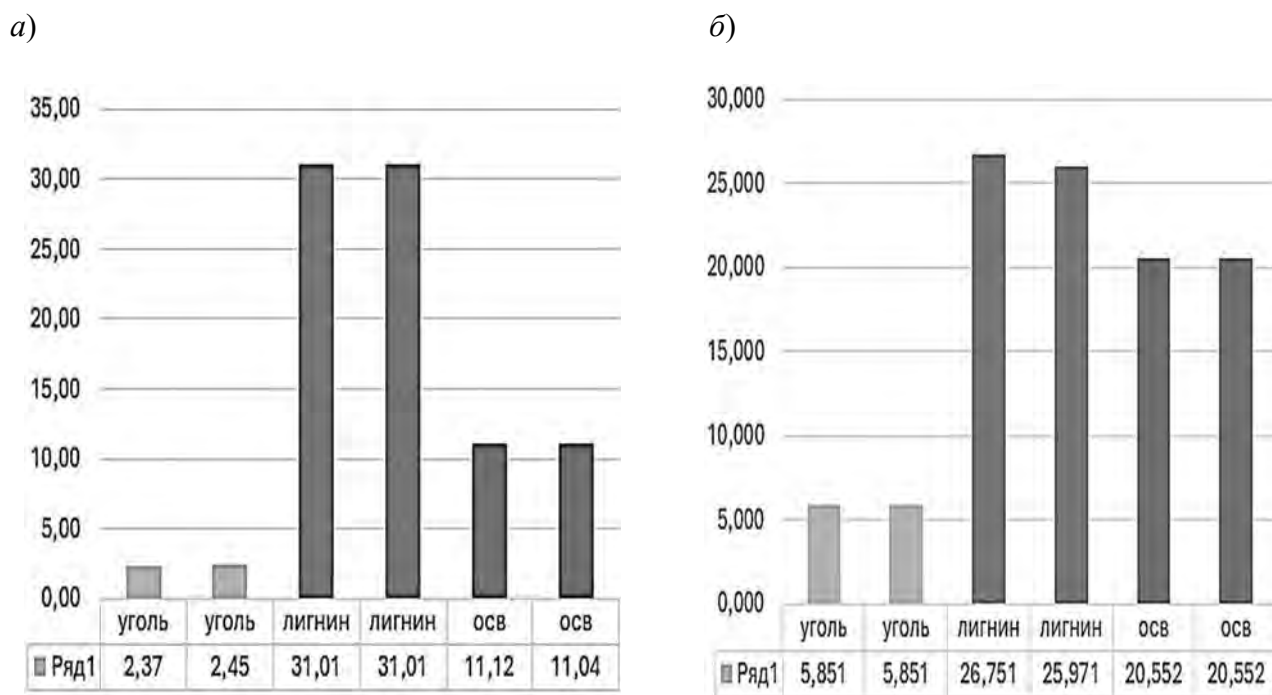


Рис. 4. Адсорбция по метиленовому голубому (а) и по йоду (б)

Испытания нефтеемкости показали следующие значения: уголь – 57 %, ОСВ – 124 %, лигнин – 207 %. В результате исследования выявлено, что уголь не подходит для использования на поверхности воды при устранении разливов нефти. Лигнин и ОСВ могут применяться в качестве фильтрующих слоев для предварительной очистки промышленных стоков.