

УДК 543.544

Е. А. Макаревич, ст. преп.; А. В. Папин, доц., канд. техн. наук;
Т. Г. Черкасова, проф., д-р хим. наук (КузГТУ, г. Кемерово)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДОГО УГЛЕРОДНОГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА АВТОШИН В КАЧЕСТВЕ АДСОРБЕНТА

В качестве объекта исследования был взят твердый углеродсодержащий остаток пиролиза автошин компании ООО «КЭК+» (г. Калтан, Кемеровская область, Россия).

Был проведен технический анализ исходного углеродного остатка. В результате анализа данных установлено, что углеродный остаток имеет высокие значения зольности и выхода летучих веществ.

В ходе работы проводились исследования по облагораживанию твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин методами магнитной сепарации и гравитационным обогащением, термической переработкой.

После облагораживания улучшилось качество углеродсодержащего остатка пиролиза автошин. Исчез резкий токсичный запах, очистились поры и стали видны невооруженным глазом цилиндрические макроотверстия, что открывает перспективы использования полученного облагороженного углеродного остатка в качестве адсорбента.

Оценку сорбционных свойств углеродного материала проводят путем сравнения сорбционной активности, измеренной в одинаковых условиях [1-4].

В качестве адсорбтива часто используют метиленовый голубой, метиленовый жёлтый, йод, фенол. В ходе исследований были определены суммарная пористость, временная зависимость адсорбционной активности по йоду. Метод определения суммарного объёма открытых пор основан на заполнении водой при кипячении навески адсорбента в воде и удалении избытка воды с поверхности зёрен.

В результате установлено, что суммарный объем пор в результате облагораживания увеличился в 2 раза.

Определена адсорбционная активность твердого углеродного остатка пиролиза автошин по йоду в зависимости от времени проведения реакции (15, 20, 30 минут), крупности кусков углеродного остатка. На основе полученных данных можно сделать вывод, что адсорбционная способность зависит от крупности частиц адсорбента (твердого углеродного остатка). Чем мельче частицы адсорбента, тем выше адсорбционная активность.

Также адсорбционная активность по йоду зависит от времени

проведения реакции. Адсорбционная способность возрастает с увеличением времени взаимодействия с раствором йода. Облагороженный технический углерод, класс крупности 0,2 мм обладает наилучшей адсорбционной активностью.

Адсорбционная способность по йоду зависит от крупности частиц адсорбента (твердого углеродного остатка) и от времени взаимодействия адсорбента с раствором йода. Облагороженный технический углерод, класс крупности 0,2 мм при времени взаимодействия с йодом 15, 20 минут обладает наилучшей адсорбционной активностью по йоду. При времени взаимодействия с йодом 30 минут значения адсорбционной активности облагороженного технического углерода и твердого остатка автошин, полученного низкотемпературным пиролизом близки.

Была исследована возможность очистки воды от фенола. Сорбционная очистка воды выполнялась на лабораторной установке. В качестве адсорбента использовали облагороженный твердый углеродный остаток пиролиза автошин с размерами частиц 0,5–2 мм.

При пропускании через фильтр водного раствора фенола концентрации 1 г/дм³ эффективность очистки составила около 35%, а при концентрации 0,1 г/дм³ – около 85%. При повторном использовании фильтра поглотительная способность снижается до 50%.

Снижение поглотительной способности происходит вследствие забивки сорбирующих микропор.

Для реактивации отработанного адсорбента использовали те же технологические операции, что и при его производстве. Реактивация отработанного адсорбента обеспечивает полное восстановление его адсорбционных свойств и возможность многократного использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов, Б. Н. Синтез и применение углеродных сорбентов // Сорровский образовательный журнал. 1999. №12. С. 29 – 34.
2. Лукин В.Д. Регенерация адсорбентов/ В.Д. Лукин, И.С. Анцыпович. – Л.: Химия, 1983. – 215 с.
3. Мухин В.М., Активные угли России / В.М. Мухин, А.В. Тарасов, В.Н. Клушин. – М.: Metallургия, 2000. – 352 с.
4. Промышленные адсорбенты: учеб. пособие /М. Б. Алехина. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 116 с.