**Исследование сорбционных свойств углеродистого остатка, полученного в результате пиролиза автошин**

О.Ю. Пичахчи, Е.А.Трошина, ДонНТУ

Введение. Сорбционные методы очистки воды в настоящее время находят все более широкое применение, и одним из наиболее часто применяемім сорбентом является активный уголь. Именно активный уголь позволяет удовлетворить постоянно возрастающие требования к качеству воды, не только сбрасываемой в водоемы после очистки, но и используемой питьевой воде. Однако применение активных углей не всегда экономически целесообразно, что связано с их относительно высокой стоимостью и проблемами регенерации. Поэтому возникает вопрос о расширении сырьевой базы получения активных углей.

Активные угли получают из разнообразного углеродосодержащего сырья в некарбонизованном виде или в форме углей и коксов. Важнейшим сырьем в Европе являются древесина, торф, каменные и бурые угли, нефтепродукты, асфальты, сажа [1]. Последние получают на основе жидких нефтяных фракций. Для производства можно также использовать нефтяные остатки. Одним из возможных сырьевых источников для производства активных углей является твердый остаток пиролиза автомобильных шин. Поэтому представляло интерес провести изучение сорбционных свойств твердого остатка, образующегося при пиролизе автопокрышек, поскольку уже сегодня функционируют установки по переработке изношенных шин и есть возможность получения дешевого сорбционного материала.

Утилизации автомобильных шин основана на процессе низкотемпературного пиролиза, протекающего при (250÷400)ºС. Образующийся твердый остаток, как показали результаты элементного анализа, содержит до 95 % масс. углерода (в пересчете на сухое беззольное вещество). Величина удельной поверхности составляет 32 м2/г, не высока, но сорбционная активность данного продукта, найденная по различным методикам, позволяет использовать его в процессах сорбции.

Поэтому оценку сорбционных свойств проводили путем сравнения результатов измерений с помощью различных адсорбтивов: метиленового голубого, фенола, йода.

Адсорбция метиленового голубого. Адсорбция метиленового голубого дает представление о поверхности сорбента, образованной порами с диаметрами больше 1,5 нм. Молекула метиленового голубого имеет относительно большие линейные размеры, тем не менее с помощью адсорбционных опытов было установлено, что эта молекула адсорбируется как плоская пластина [4]. Сорбцию метиленового голубого проводили по ГОСТ 4453 – 74 в диапазоне исходных концентраций от 100 мг/дм3 до 1000 мг/дм3, температура – 25ºС. Навеска сорбента была постоянной и составляла 0.40 г, объем раствора – 200 см3. Остаточную концентрацию красителя находили по калибровочной кривой. В исследуемом диапазоне концентраций максимальная величина сорбционной емкости твердого остатка пиролиза автомобильных шин составила 320 мг/г, что не ниже аналогичной величины для известных марок активных углей [5]. Вид адсорбционной кривой представлен на рисунке 1.



Аналогичный опыт проведен для метиленового красного (остаточную концентрацию красителя определяли фотометрическим методом), в результате была найдена сорбционная емкость, равная 450 мг/г. Вид изотермы представлен на рисунке 2



Адсорбция фенола. Согласно этому способу сорбцию фенола проводили из растворов в диапазоне исходных концентраций 1.0 – 10.0 ммоль/ дм3, навеска сорбента – 1.0 г, объем раствора -200 см3. Остаточную концентрацию фенола находили бромид-броматным методом. Найденная величина сорбционной емкости составила 244 мг/г, что согласуется с литературными данными, приведенными для адсорбции фенола из водных растворов на угле КАД. В этом случае была получена изотерма приведенная на рисунке 3.



Адсорбция йода. Измерение адсорбции йода стандартизировано ГОСТ 6217 – 74. В соответствии с этим методом пробу высушенного угля массой 1 г помещали в раствор йода в йодистом калии объемом 100 см3, после 30-ти минутного взбалтывания, определяли остаточную концентрацию йода в растворе (титрованием тиосульфатом натрия в присутствии крахмала), адсорбционная активность исследуемого остатка составила 34%, что не ниже адсорбционной активности углей марки ДАК. Йод адсорбируется в основном на поверхности пор с диаметром значительно более 1нм [6].

Таким образом, результаты выполненных исследований свидетельствуют о возможности использования твердого остатка низкотемпературного пиролиза автомобильных шин в качестве сорбента для удаления некоторых органических загрязнений для очистки сточных вод.

Заключение. Крупномасштабное использование углеродных сорбентов в целях охраны окружающей среды (очистка стоков, газовых выбросов, загрязненных почв) требует расширения производства пористых углеродных материалов из дешевых видов органического сырья: ископаемых твердых топлив, различных природных и техногенных органических отходов. На основе сложившихся теоретических представлений о механизме пиролиза твердого органического сырья можно получать дешевые углеродные сорбенты, которые с успехом можно применять в процессах очистки стоков и газовых выбросов вместо дорогостоящих сорбентов, получаемых из более дефицитного сырья (антрациты, целлюлоза, пеки).

**Список литературы**

1. А. Д. Смирнов. Сорбционная очистка воды, Л. Химия: - 1982.

2. О.Ю. Пичахчи, Е.А.Трошина. Изучение возможности применения новых веществ для сорбционной очистки сточных вод. Конференция ДонНТУ, 14-15,04,04.

3. Х. Кинле, Э. Бадер. Активные угли и их промышленное применение, Л. Химия: - 1984.

4. ГОСТ 4453 – 74. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный.

5. ГОСТ 6217 – 74. Уголь активный древесный дробленый.