

Алдашева Н.Т., Кыдыралиев Т.А., Ташполотов Ы.

**ЖАСАЛМА ТҮРДӨ АЛЫНГАН ГРАФИТТИН
АДСОРБЦИЯЛЫК АКТИВДҮҮЛҮГҮН КӨГҮЛТҮР-МЕТИЛЕН
ИНДИКАТОРУ БОЮНЧА ИЗИЛДӨӨ**

Алдашева Н.Т., Кыдыралиев Т.А., Ташполотов Ы.

**ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ
АКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ГРАФИТА ПО ИНДИКАТОРУ
МЕТИЛЕНОМУ-ГОЛУБОМУ**

N.T. Aldasheva, T.A. Kydyraliev, Y. Tashpolotov

**THE STUDY OF THE ADSORPTION
ACTIVITY OF ARTIFICIAL GRAPHITE ON THE INDICATOR
OF METHYLENE BLUE**

УДК: 662.749.2

Бул макалада адсорбция процесстери, адсорбенттерди өндүрүү технологияларынын актуалдуу көйгөйлөрү, андан дагы өндүрүштүн ар кандай тармактарында адсорбенттерди пайдалануу каралган. Бир нече адсорбенттердин, мисалы активдүү көмүр, минералдык адсорбенттер жана синтетикалык иондор алмашуучуларга – иониттерге мүнөздөмөлөр берилген. Таш көмүрдөн алынган графиттин физика-химиялык адсорбциялык мүмкүнчүлүктөрү изилденген. Көгүлтүр-метилен индикатору боюнча жасалма түрдө алынган графиттин адсорбциялык активдүүлүгү формулалар менен аныкталган, ал 1 г өнүмгө орто эсеп менен 225 мг түзгөн. Эксперименталдык бөлүмдө жасалма түрдө алынган активдүү графитти алуу үчүн негизги кам өнүм катары таш көмүрлөрдү изилдөөлөр эки багыт боюнча жүргүзүлгөн: а) химиялык ыкмада активдештирүү; б) жогорку термиканык ыкмада пиролизди активдештирүү. Жасалма түрдөгү графиттин унтак-урпагынын адсорбциялык жана динамикалык активдүүлүгү аны өндүрүштүн ар кандай тармактарында адсорбент катары пайдаланууга мүмкүндүк түзөт.

Негизги сөздөр: адсорбция, активдүүлүк, адсорбент, сиңируу, жасалма түрдөгү графит, индикатор, оптикалык тыгыздык, концентрация, текшерүүчү аралашма, салыштыруу.

В статье рассмотрены процессы адсорбции, актуальные проблемы технологии производства адсорбентов, а также применения адсорбентов в разных отраслях промышленности. Даны характеристики некоторых адсорбентов, таких как активированный уголь, минеральные адсорбенты и синтетические ионообменные смолы – иониты. Исследованы физико-химические адсорбционные способности искусственного графита полученного из каменных углей. Расчетными формулами определена адсорбционная активность искусственного графита по индикатору

(метилену-голубому), которая на 1 г продукта составляет в среднем не менее 225 мг. В экспериментальной части проведены исследования каменных углей в качестве сырья для получения активизации искусственного графита проводилось по двум направлениям: а) активизация химическим способом; б) активизация пиролиза высокотермическим способом. Установлена динамическая активность искусственного графита с использованием химических реактивов бензола и хлорэтила. Адсорбционная и динамическая активность порошка искусственного графита позволяет использовать его как адсорбент в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: адсорбция, активность, адсорбент, поглощение, искусственный графит, индикатор, оптическая плотность, концентрация, контрольный раствор, сравнение.

The article describes the processes of adsorption, current problems of the technology of production of adsorbents, as well as the use of adsorbents in various industries. The characteristics of some adsorbents, such as activated carbon, mineral adsorbents and synthetic ion-exchange resins - ion exchangers are given. The physicochemical adsorption abilities of artificial graphite from stone coals are investigated. The calculation formula for determining the adsorption activity of artificial graphite on the indicator (methylene blue is blue), which averages at least 225 mg per gram of product. In the experimental part studies of coals, as raw materials for the activation of artificial graphite were carried out in two directions: a) activation by chemical means; b) activation of pyrolysis by high thermal method. The dynamic activity of artificial analysis using chemical reagents of benzene and chloroethyl has been established. The adsorption and dynamic activity of artificial graphite powder allows its use as an adsorbent in various industries.

Key words: adsorption, activity, adsorbent, absorption, artificial graphite, indicator, optical density, concentration, control solution, comparison.

Введение. Адсорбция один из массообменных процессов. В процессе адсорбции происходит поглощение твердым веществом (адсорбентом) одного или нескольких компонентов из газовой смеси или раствора.

В процессе адсорбции устанавливается равновесие, при котором в единицу времени поверхностью поглощается столько молекул, сколько покидает её. Количество адсорбированных молекул растёт с увеличением концентрации.

Адсорбция сопровождается с выделением тепла при повышении температуры равновесие смещается в сторону десорбции, наоборот, с понижением температуры равновесие смещается в сторону адсорбции [1].

На практике адсорбция широко применяется в промышленности, где в качестве адсорбента применяют активированные угли, минеральные адсорбенты и синтетические смолы.

Наиболее актуальной проблемой технологии получения адсорбентов является изыскание новых связующих веществ, взамен традиционной древесной смолы, ставшей дефицитной. Для его замены предложены каменноугольные и нефтепродукты [2,3,4].

Проведенная работа подтверждает принципиальную возможность использования хроматографии для определения изотерм сорбции метана на природном угле. Полученные результаты дают основание для продолжения исследований в области применения хроматографического метода для оценки потенциальной метаноемкости природных углей [5].

Производству углеродных адсорбентов из ископаемых углей предшествует их карбонизация – термическое разложение без доступа воздуха с целью повышения степени обуглероженности твердого остатка и удаления смолообразующих веществ [6].

Развитие ряда отраслей промышленности, а также эффективная очистка водных сбросов и газовых выбросов от вредных, ядовитых веществ находятся в зависимости от производства в стране различных поглотителей, в том числе углеродных адсорбентов (активных углей).

Однако, производство активных углей в настоящее время не удовлетворяет технологические потребности, не говоря о нуждах очистки газовых выбросов и сточных вод.

В очистных сооружениях активные угли используются в редких случаях, когда со сточными водами сбрасываются ценные компоненты, например, золото, серебро и редкие элементы на предприятиях цветной металлургии. Незначительное применение активных углей для очистки обусловлено не только их недостаточным производством, но и отсутствием интенсивных методов их производства.

Исследованиями установлено, что многие ископаемые угли можно использовать для получения углеродных адсорбентов различного назначения. Апробирование показало их высокую сорбционную емкость по растворенным стандартным веществам, благородным металлам, красителям, шестивалентному хрому.

Экспериментальная часть. Исследование каменных углей в качестве сырья для получения активизации искусственного графита проводилось в опытно-лабораторных условиях по двум направлениям:

- а) активизация химическим способом;
- б) активизация пиролиза высокотермическим способом [7].

1. Для исследования физико-химических адсорбционных способностей искусственного графита использовали индикатор метиленовой голубой.

Адсорбция индикатора до поглощения и после поглощения в миллиграммах сравнивали с концентрационным фотоэлектрокалориметром (КФК-2), используя светофильтр.

а) в результате получили график зависимости оптической плотности от массы концентрации раствора.

б) в качестве контрольного раствора применяли дистиллированную воду.

Адсорбционную активность порошка графита по индикатору (метиленовой-голубой) на 1г продукта вычисляем по формуле:

$$x = \frac{(c_1 - c_2 \cdot \kappa) \cdot 0,025}{m}, \text{ мг}$$

где: c_1 – массовая концентрация исходного раствора, мг/дм³;

c_2 – массовая концентрация раствора после эксперимента, мг/дм³;

κ – коэффициент разбавление раствора;

0,025 – объем раствора индикатора, дм³;

m – масса порошка графита, г [8].

а) первая проба

$$x_1 = \frac{(180 - 90 \cdot 100) \cdot 0,025}{1,0} = 225 \text{ мг}$$

$$x_2 = \frac{(180 - 88 \cdot 100) \cdot 0,025}{1,0} = 230 \text{ мг}$$

$$x_{\text{ср}} = 227,5 \text{ мг}$$

б) вторая проба

$$x_1 = \frac{(180 - 90 \cdot 100) \cdot 0,025}{1,0} = 225 \text{ мг}$$

$$x_2 = \frac{(180 - 90 \cdot 100) \cdot 0,025}{1,0} = 225 \text{ мг}$$

$$x_{\text{ср}} = 225 \text{ мг}$$

в) третья проба

$$x_1 = \frac{(180 - 90 \cdot 100) \cdot 0,025}{1,0} = 225 \text{ мг}$$

$$x_2 = \frac{(180 - 90 \cdot 100) \cdot 0,025}{1,0} = 225 \text{ мг}$$

$$x_{\text{ср}} = 225 \text{ мг}$$

2. Для определения динамической активности графита использовали следующие химические вещества:

- а) по бензолу - 38 мин.
- б) по хлорэтилу - 36 мин.

Выводы:

1. Адсорбционная активность графита по индикатору (метиленовый-голубой) на 1 г продукта, средняя адсорбционная активность графита составляет не менее 225 мг.

2. Определена динамическая активность графита с использованием химических реактивов:

- а) по бензолу – 38 мин.
- б) по хлорэтилу – 36 мин.

3. Адсорбционная и динамическая активность порошка графита позволяет использовать его как адсорбент в различных отраслях промышленности.

Литература:

1. Петров М.М., Михелев Л.А., Кукушкин Ю.Н. Неорганическая химия. "Химия". - Л., 1974. - 424 с.
2. Привалов В.Е., Степаненко М.А. Каменноугольный пек. - М.: «Металлургия», 1981. - 208 с.
3. Веселовский В.С. Угольные и графитовые конструкционные материалы. - М.: «Наука» 1966. - 226 с.
4. Поконева Ю.В. Высокоэффективные углеродные адсорбенты из нефтяных остатков. - М.: ЦНИИТЭнефти, 1986. - 59 с.
5. Бирюкова Н.Р. Хроматографический метод определения сорбционной емкости природных углей [Текст] Н.Р. Бирюкова, С.М. Яновский, М. Ф. Яновская. - М.: Химия твердого топлива, №1, 1978. - С. 37-41.
6. Козмин Г.В. О влиянии условий карбонизации на свойства углеродных сорбентов [Текст] Г.В. Козмин, О.М. Климов, В.С. Гребников. Вторая республиканская научная конференция по добыче и использованию углей Киргизии. - Фрунзе, 1971. - С. 112-113.
7. Алдашева Н.Т. Исследование и получение искусственного графита из каменного угля Узгенского (Чангент) бассейна высокотермическим способом [Текст] Алдашева Н.Т., Ташполотов Ы. / Республиканский научно-теоретический журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана», №7. - Бишкек, 2018.
8. ГОСТ 4453-74. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный.

Рецензент: к.т.н., доцент Матисаков Ж.К.