

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ключевые слова: Газопламенное напыление, оплавление, износостойкость, интенсивный износ, коэффициент трения, углеродистый сталь, высоколегированный сталь, металлические порошк

Аннотация: В работе предложен технология восстановления износостойкий деталей методом газопламенного напыления с одновременным оплавлением покрытия из высоколегированной сталей. В результате, эксплуатационных свойств покрытия увеличивается несколько раз по сравнению изготовленным деталей полученным традиционным методом.

Полатов Боходир Бахтиярович

- преподаватель каф. “Автомобильная подготовка” капитан, Академии МВД Республики Узбекистан

Мелиев Вахобжон Мухамматович

- ст.преподаватель Ташкентского транспортного университета

УДК 541.64

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРИСТОСТИ НОВЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ МЕТОДОМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АДСОРБЦИИ АЗОТА

Д.У. Алимова, Д.К. Адинаева, Х.И. Акбаров, Н.Т. Каттаев

Введение. Известно, что внутренние диффузионные процессы, определяющие кинетику и механизм сорбции различных ионов и молекул, сильно зависят от капиллярно-пористой структурой сорбента. Поэтому исследование пористой структуры имеет важное значение с точки зрения управления эксплуатационными свойствами ионообменных материалов, являющееся необходимым условием их практического применения. Адсорбция с применением ионообменных материалов с большой площадью поверхности и пористостью является многоцелевым методом очистки, допускающим практически полное очищение от примесей из жидкой среды. Ионообменная очистка отличается эффективностью во всех интервалах концентраций растворенных загрязнителей, особенно при низком содержании загрязняющего вещества [1-2].

Целью данного исследования является изучение пористости новых гранулированных

сорбентов методом низкотемпературной адсорбции азота, являющегося одним из наиболее эффективных методом определения пористости материалов.

Экспериментальная часть.

Низкотемпературная адсорбция азота кремнеземом изучена на порозиметре Quantachrome ASiQwin 5.21 при температуре 77,15 К (– 196°C) и остаточном давлении $6.58 \cdot 10^{-5}$ Торр ($8,77 \cdot 10^{-3}$ Па).

Объектами исследования служили тройной сополимер акрилонитрила (АН), 1-N-винилимидазола (ВИ) и дивинилбензола (ДВБ) (обозначенное под условным названием Соединение I) и его производное, полученное химической модификацией сополимера гидробромидом 3-бромпропиламина (Соединение II), которые представлены на рис.1 [3-4].

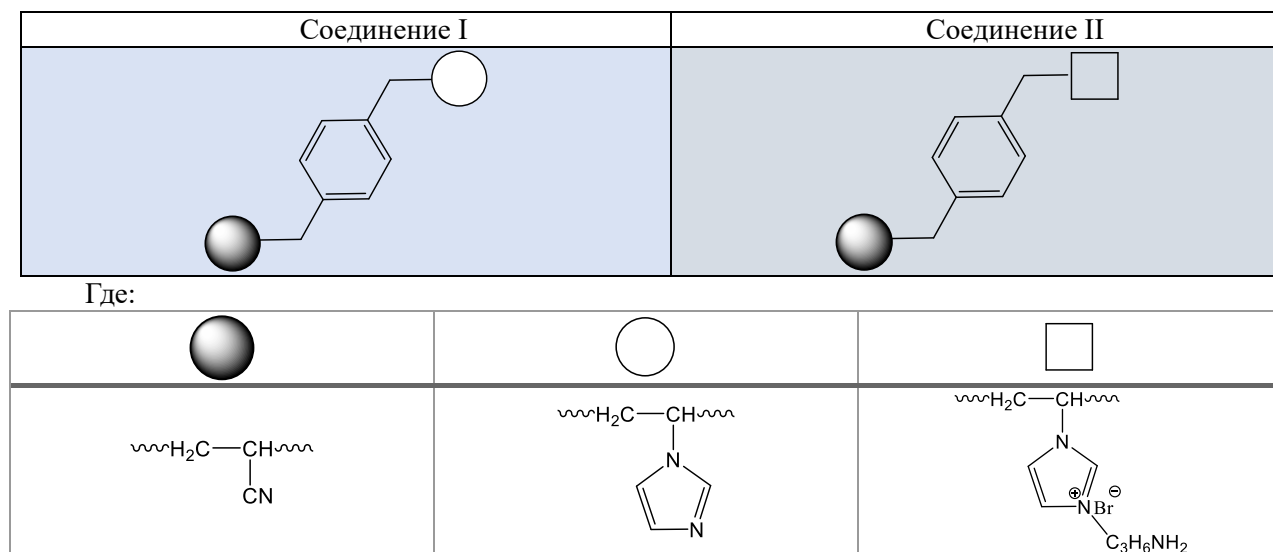


Рис.1. Объекты исследования для низкотемпературной адсорбции азота

Результаты и их обсуждение. На рисунке представлены изотермы низкотемпературной адсорбции и десорбции

азота на Соединении I (сополимер) и Соединении II (сорбент).

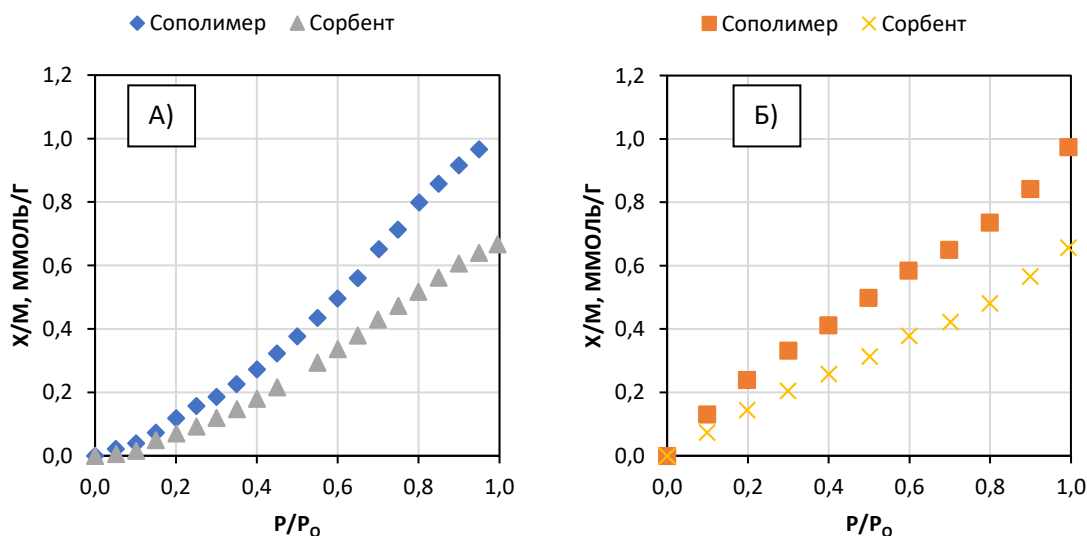


Рис.2. Изотермы низкотемпературной адсорбции (а) и десорбции (б) азота на

Как видно из рис.2, кривые адсорбции азота имеют S-образную форму, соответствующую II типу по классификации Брунауэра, Деминга, Деминга и Теллера (БДДТ). В связи с этим параметры пористой структуры образцов рассчитывали по уравнению полимолекулярной (полислойной) адсорбции на основе теории БЭТ [5]:

$$\frac{P/P_0}{x_m(1 - P/P_0)} = \frac{1}{x_m C} + \frac{C - 1}{x_m C} \cdot \frac{P}{P_0}$$

где: P – равновесное давление пара сорбата над сорбентом;

P_0 – давление насыщенного пара сорбата при той же температуре;

x_m – количество вещества в сплошном мономолекулярном слое;

C – постоянная, представляющая отношение времени жизни молекул в первом слое и жидкости соответственно.

Емкость монослоя определяли с помощью линейной формы уравнения БЭТ (рис.3): график зависимости $\frac{P}{x(P_0 - P)}$ от P/P_0 имеет прямолинейный наклон $S = \frac{C-1}{x_m C}$ и отсекает отрезок ординаты $i = \frac{1}{x_m C}$.

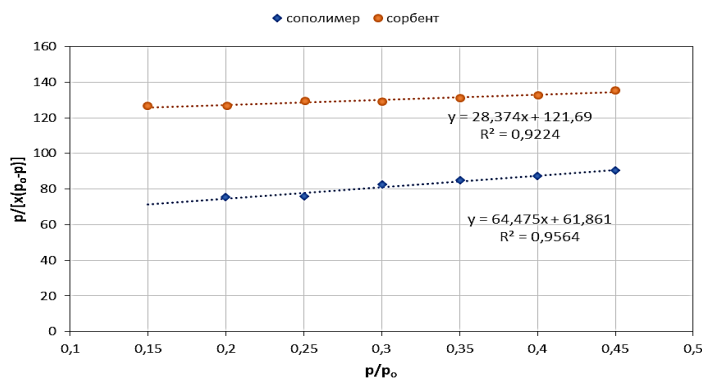


Рис.2. Изотермы адсорбции азота, представленные в линейной форме уравнения БЭТ.

Решение системы уравнений дает значение емкости монослоя или мономолекулярного слоя $x_m = \frac{1}{S+i}$. Если принять, что x_m – емкость монослоя в граммах адсорбента на грамм твердого тела, M – молекулярная масса адсорбента, A_m – площадь ($\text{\AA}^2$), занимаемая молекулой адсорбента в заполненном монослое, N_A – число Авогадро

($6,023 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$), то удельная поверхность $S_{уд}$ ($\text{м}^2/\text{г}$) будет определяться соотношением:

$$S_{уд} = \frac{x_m \cdot N_A \cdot A_m \cdot 10^{-20}}{M}$$

Средний радиус $r_{ср}$ ($\text{\AA}$) пор рассчитывается по уравнению:

$$r_{ср} = \frac{2W_0}{S_{уд}} \cdot 10^4,$$

где: W_0 – общий объем пор.

На основании данных адсорбции азота рассчитаны параметры капиллярно-пористой

структуры сополимера и сорбента, которые приведены в виде таблицы.

Таблица

Параметры капиллярно-пористой структуры, рассчитанные на основе изотерм низкотемпературной адсорбции азота на образцах

Адсорбент	x_m , г/г	$S_{уд}$, м ² /г	W_o , см ³ /г	r_{cp} , Å
Сополимер	0,0079	119,64	0,0344	5,74
Сорбент	0,0067	23,20	0,0231	19,91

Из данных таблицы следует, что параметры пористости до и после химической модификации сильно различаются. Так, значения емкости мономолекулярного слоя (x_m), удельной поверхности ($S_{уд}$) и общего объема пор (W_o) заметно больше в случае сополимера: 0,0079 г/г, 119,64 м²/г и 0,0344 см³/г соответственно, что свидетельствует о более пористой структуре исходного сополимера. Уменьшение пористости сорбента относительно исходного сополимера можно объяснять наполнением пор/пустот вводимой молекулой модифицирующего агента. Однако сорбент по значению среднего размера пор (r_{cp}) (19,91 Å) значительно превосходит сополимера, что

является результатом укрупнения пор за счет исчезновения мелких, изолированных пор.

Заключение. Таким образом, результаты адсорбции азота показывают, что в результате химической модификации тройного сополимера (АН–ВИ–ДВБ под действием гидробромида 3-бромпропиламина пористость исходного образца претерпевает существенных изменений. Предполагается, что изменение капиллярно-пористых характеристик сорбента также оказывает существенное влияние на сорбционные свойства в реакциях ионного обмена, комплексообразования, а также молекулярной сорбции.

Использованная литература

1. Салдадзе К.М., Копылова – Валова В.Д. Комплексообразующие иониты (комплекситы). – М.: Химия, 1980. – 336 с.
2. Каттаев Н.Т., Бабаев Т.М., Рамазанов А.Х. Исследование процесса сорбции ионов меди (II) новым комплекситом на основе акрилонитрила // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2016. № 8 (26). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/3457>.
3. Каттаев Н.Т., Бабаев Т.М., Мусаев У.Н. Модификации сополимеров акрилонитрила с целью получения гранулированных сорбентов // Вестник НУУз. –2005. - № 4. – с. 36-38.
4. Каттаев Н.Т., Рамазанов А.Х. Синтез и физико-химические свойства нового анионита // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2016. № 7 (28). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/3399>.
5. Исследование сорбции паров воды и бензола производными поливинилимидазола // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. Отаджонов С.Р. [и др.]. 2023. 9(111). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/15859>.

Ключевые слова: гранулированный сополимер, химическая модификация, сорбент, низкотемпературная адсорбция азота, параметры пористости

Аннотация. В статье представлены результаты исследования низкотемпературной адсорбции азота на новом тройном сополимере и сорбенте на его основе. Рассчитаны параметры пористости образцов на основе результатов изотермы адсорбции азота. Показано, что в результате химической модификации параметры пористости исходного сополимера и сорбента сильно различаются.

Алимова Дилбар Уктамовна

Адинаева Дилноза Курбонали кизи

Акбаров Хамдам Икрамович

Каттаев Нуриддин Тураевич

- магистрант Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

- базовый докторант Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

- зав. кафедрой Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, доктор химических наук, профессор

- и.о. профессора Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, доктор химических наук

С.С. Негматов, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Исследование физико-химических свойств разработанного композиционного деэмульгатора на основе местного и вторичного сырья для разрушения нефтеэмульсии	223
Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов. Исследование закономерности формирования физико-механических свойств трудногорючих древесно-пластиковых композиционных плитных материалов, обработанных огнестойкими добавками-антипиренами	225
G'U. Xayrullayev, E.O. Ergashova, Sh.D. Karajanova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova. 3,3'-disulfanidilbis(1h-1,2,4-triazol-5-amin) kristal tuzilishi tadqiqoti	229
Д.Д. Билалова, С.М. Туробжонов, Х.И. Кадилов. Ингибиторы серии IngXO-DB и их антикоррозионные свойства	231
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Зависимости виды обработки поверхности на адгезионная прочность напыляемого покрытия.	234
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Исследование объёмного износа зубчатых валов редуктора, полученным газопламенном напылением с последующим оплавлением	235
Д.У. Алимова, Д.К. Адинаева, Х.И. Акбаров, Н.Т. Катгаев. Исследование пористости новых гранулированных полимеров методом низкотемпературной адсорбции азота	238
Ю.У. Марданова, Д.И. Камалова. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	241