

УДК 543.054

СОЗДАНИЕ СОРБЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЛОЧНОГО ТИПА С ВАРЬИРУЕМОЙ ПОРОЗНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ СВОЙСТВ

В.И. Кайль, студент гр. 4325-280302Д III курс

К.А. Железнова, студент гр. 4325-280302Д III курс

Научный руководитель: Е.А. Новикова, к.х.н., доцент

ФГАОУ ВО "Самарский национальный исследовательский университет

имени академика С.П. Королева"

г. Самара

Дешевым методом очистки является сорбционное концентрирование, которое обеспечивает высокую избирательность разделения, высокие значения коэффициентов концентрирования.

Низкая стоимость, химическая и физическая стабильность, возможность регенерации и высокая адсорбционная емкость поглощения воды — это факторы, способствовавшие широкому применению оксида алюминия.

Порошок оксида алюминия применяется как сорбент для решения экологических проблем, например, улавливания углеводородов из воздуха. Тем не менее, существенным недостатком при пропускании больших объемов газовых смесей в процессе концентрирования примесей является применение мелкодисперсных сорбционных материалов, приводящее к увеличению газодинамического сопротивления.

В данной работе в качестве экспериментального образца (ЭО) использовался блочный материал с варьируемой порозностью — «металлорезина». Образец изготавливается из определенным образом уложенной, дозированной по весу спиралевидной алюминиевой проволоки, полученной методом холодного волочения. Формирование блоков подобным образом обеспечивает высокую порозность материала.

Изготовление экспериментальных образцов сорбционного материала с варьируемой порозностью на основе оксида алюминия, проведение концентрирования гексана из газового потока с последующей термодесорбией, оценка сорбционных свойств экспериментального образца — задачи исследования.

Для получения готовой «металлорезины» бралась проволока нужной массы, протягивалась через матрицу до достижения необходимого диаметра. Далее проволока наматывалась на стержень, приобретая вид спиралевидных заготовок, которые в дальнейшем были подвергнуты растяжению и прессованию до требуемых размеров.

Геометрические характеристики образца представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Геометрические характеристики ЭО

	ЭО
Масса проволоки m_{np} , г	2
Диаметр проволоки d , мм	0,35
Диаметр ЭО D , мм	8
Порозность Π	0,4
Высота ЭО h , мм	25
Площадь поверхности ЭО S , $мм^2$	8616

После предварительной подготовки и очистки ЭО подвергался оксидированию: формированию пористого адсорбционного слоя. Ввиду того, что температура плавления алюминия равна 660°C, максимальная температура его оксидирования не должна превышать 620-640°C. Скорость окисления алюминия при данных температурах невелика, поэтому был выбран процесс химического оксидирования как более технологичный и легко осуществимый.

Для этого ЭО помещался в раствор, содержащий 50 г/л карбоната натрия (Na_2CO_3) и 15 г/л хромата натрия (Na_2CrO_4), при температуре 90-95°C в течение 30-35 минут [1, с 55-56].

Внешний вид полученного образца представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид неоксицированного (а) и оксицированного (б) образцов

Концентрирование проводилось путем пропускания приготовленной газовой смеси, содержащей микропримеси гексана, через ЭО сорбционного материала с варьируемой порозностью на основе оксида алюминия. При этом некоторый объем полученной на выходе газовой смеси вводили в хроматограф.

Система для проведения концентрирования динамическим способом представлена на рисунке 2.

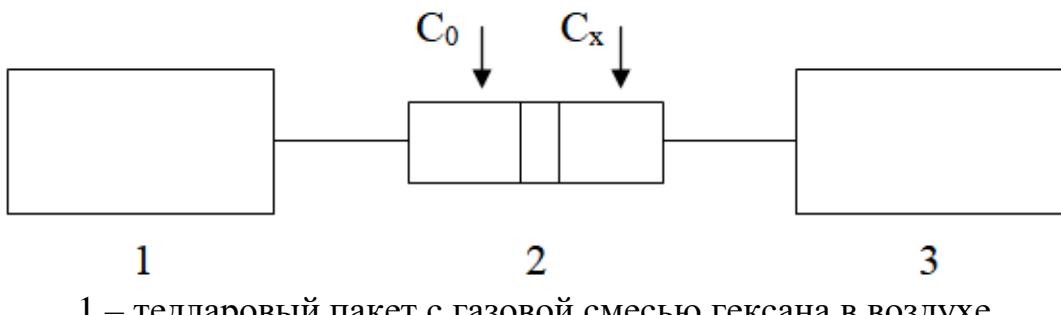


Рисунок 2 – Система для проведения концентрирования динамическим способом

Путем термостатирования в течение 30 минут проводилась десорбция образца при температуре 120°C. Отобранная газовая фаза вводилась в хроматограф.

Полученные характеристики ЭО представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики ЭО

	Степень извлечения при концентрировании $R_{конц}, \%$	Степень извлечения при десорбции $R_{дес}, \%$
ЭО	81,19	0,44

Из представленных данных следует отметить возможность использования блочного материала с варьируемой порозностью на основе оксида алюминия в качестве сорбционного материала.

Вероятно, недостаточная степень извлечения при десорбции связана с низким массообменом вследствие малого значения порозности исследуемого образца. Также проведение десорбции в статических условиях является возможной причиной низкой степени извлечения.

Список литературы:

- 1 Тупикова, Е.Н. Платиновые металлы на металлических носителях – катализитические системы окислительных и гидрогенизационных процессов [Текст]: дис.... канд. хим. наук: защищена: 01.11.2003 / Тупикова Елена Николаевна. – Самара, 2003. – 175 с.