



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012145647/05, 25.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.10.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.10.2012

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2014 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 27.07.2014 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2446876 С1, 10.04.2012. US 7300500
В1, 27.11.2007. US 4535004 А, 13.08.1985

Адрес для переписки:

392680, г.Тамбов, Моршанское ш., 19, ОАО
"Корпорация "Росхимзащита"

(72) Автор(ы):

Ферапонтова Людмила Леонидовна (RU),
Гладышев Николай Федорович (RU),
Гладышева Тамара Викторовна (RU),
Ферапонтов Юрий Анатольевич (RU),
Булаев Николай Анатольевич (RU),
Путин Борис Викторович (RU),
Путин Сергей Борисович (RU),
Козадаев Леонид Эдуардович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество
"Корпорация "Росхимзащита" (ОАО
"Корпорация "Росхимзащита") (RU)**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АДСОРБИРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам получения адсорбирующего элемента. Готовят исходную композицию из кристаллического адсорбента, выбранного из цеолита, силикагеля или их комбинации, смешивают с полимерным связующим, в качестве которого используются полимеры фторпроизводных этилена. К полученной смеси добавляют реологическую добавку. Суспензию порошка адсорбента и полимерного связующего в реологической добавке формуют в сырое изделие заданной формы. Сырое формованное изделие подвергают либо термической обработке в вакууме, либо воздействию поля сверхвысокой частоты (СВЧ) до удаления реологической добавки. Затем на

торцевые поверхности адсорбирующего элемента наносят суспензию адсорбента и полимерного связующего в реологической добавке или реологическую добавку и осуществляют экспозицию адсорбирующих элементов при нормальных условиях в атмосфере воздуха. Затем осуществляют контактирование торцевых поверхностей по меньшей мере двух адсорбирующих элементов и производят либо термическую обработку места контакта, либо воздействием поля СВЧ на место контакта. Изобретение позволяет улучшить эксплуатационные характеристики адсорбирующего элемента. 1 ил., 2 табл., 4 пр.

RU
2 5 2 4 6 0 8
С 2

С 2
2 5 2 4 6 0 8
RU



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012145647/05, 25.10.2012

(24) Effective date for property rights:
25.10.2012

Priority:

(22) Date of filing: 25.10.2012

(43) Application published: 27.04.2014 Bull. № 12

(45) Date of publication: 27.07.2014 Bull. № 21

Mail address:

392680, g. Tambov, Morshanskoe sh., 19, OAO
"Korporatsija "Roskhimzashchita"

(72) Inventor(s):

Ferapontova Ljudmila Leonidovna (RU),
Gladyshev Nikolaj Fedorovich (RU),
Gladysheva Tamara Viktorovna (RU),
Ferapontov Jurij Anatolevich (RU),
Bulaev Nikolaj Anatolevich (RU),
Putin Boris Viktorovich (RU),
Putin Sergej Borisovich (RU),
Kozadaev Leonid Ehduardovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
"Korporatsija "Roskhimzashchita" (OAO
"Korporatsija "Roskhimzashchita") (RU)(54) **METHOD OF PRODUCING ADSORPTION ELEMENT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to methods of producing an adsorption element. The method includes preparing a starting composition of a crystalline adsorbent selected from zeolite, silica gel or a combination thereof, mixing with a polymer binder in form of polymers of fluorinated derivatives of ethylene. A rheological additive is added to the obtained mixture. The suspension of adsorbent powder and the polymer binder in the rheological additive is moulded into a raw article of given shape. The raw moulded article is either subjected to heat treatment in a vacuum or is exposed to a microwave field until the rheological additive is re-

moved. The end surfaces of the adsorption element are then coated with the suspension of the adsorbent and the polymer binder in the rheological additive or the rheological additive and the adsorption elements are exposed under normal conditions in an air atmosphere. The end surfaces of at least two adsorption elements are brought into contact and the point of contact is either subjected to heat treatment or is exposed to a microwave field.

EFFECT: invention improves performance of the adsorption element.

1 dwg, 2 tbl, 4 ex

Использование сорбентов в адсорбционных процессах требует предварительного формования кристаллов адсорбента в агломераты различной формы (адсорбирующие элементы). Существующие методы формования кристаллических адсорбентов предполагают использование для этого как неорганических, так и органических связующих и имеют своей целью решение конкретной задачи - получение адсорбирующего материала (или адсорбирующего элемента) с заданными характеристиками. При этом получаемый адсорбирующий элемент должен удовлетворять следующим основным требованиям: высокая сорбционная емкость, высокая кинетика массопереноса в циклах сорбции и десорбции, достаточная вибро- и ударопрочность, устойчивость к воздействию перепада температур и агрессивных сред и др. Адсорбирующий элемент должен быть достаточно термостоек для проведения его регенерации. Кроме того, адсорбирующий элемент должен иметь определенные геометрические размеры, определяемые конструкцией адсорбера, в котором он эксплуатируется.

Известен способ получения адсорбирующего элемента, заключающийся в смешении порошка адсорбента - наполнителя, в качестве которого используют цеолиты, силикагели либо их комбинации, со связующим, в качестве которого используют полимеры фторпроизводных этилена, и реологической добавкой [патент РФ №2446876, МПК В01J 20/30, 2012 г.]. В качестве реологической добавки используют растворитель, выбранный из ряда кетонов (предпочтительно ацетон) в количестве 10-20 мл на 1 грамм полимерного связующего. После полного растворения связующего полученную композицию (суспензию) перемешивают любым известным способом до получения однородной массы. Суспензию порошка адсорбента и полимерного связующего в реологической добавке формуют в сырое изделие любым известным способом, обеспечивающим необходимую для решения конкретной технической задачи геометрическую форму адсорбирующего элемента (труба, цилиндр, таблетка, кольцо, лист, сотовая структура и т.д.), например, с помощью экструдера либо литья. Полученное сырое формованное изделие (адсорбирующий элемент) подвергают обработке с целью полного удаления реологической добавки. Это может быть либо термическая обработка в вакууме, либо воздействие поля сверхвысокой частоты (СВЧ). Смешение исходных компонентов осуществляют в твердой форме при соотношении адсорбент - наполнитель / связующее равном 70-87/30-13% весовых. При этом дисперсность исходного адсорбента - наполнителя находится в пределах от 1 мкм до 6 мкм.

Получаемый по данному изобретению адсорбирующий элемент имеет высокие значения кинетических параметров процессов массопереноса сорбента и сорбционную емкость на единицу массы в циклах сорбция - десорбция, термически устойчив в температурном интервале до 420-450°C (что дает возможность проведения его полной регенерации), не разрушается и не образует пыли в процессе эксплуатации за счет эластичности полимерного связующего, полностью нивелирующего деформационные напряжения, вызванные перепадом температур, аэродинамическими и гидравлическими нагрузками, т.е. его основные эксплуатационные свойства в процессе работы не меняются.

Однако данный способ получения адсорбирующего элемента (как, впрочем, и большинство известных способов данного назначения) характеризуется существенным органически присущим ему недостатком - чрезвычайной сложностью получения монолитных адсорбирующих элементов больших размеров или сложной геометрической конфигурации, обладающих однородной морфологической структурой. Для реализации

данной задачи при сушке объемного сырого формованного изделия требуется быстрое равномерное удаление реологической добавки. Однако из-за, как правило, недостаточно высокой теплопроводности объекта сушки, приводящей к существенной неравномерности распределения в его объеме тепловых полей, на практике решить данную задачу либо не представляется возможным, либо требует наличия сложного технологического оборудования и существенных затрат ресурсов. В последнем случае эксплуатация подобного адсорбирующего элемента зачастую становится нецелесообразной по экономическим соображениям. Указанные выше аспекты хорошо известны специалистам, работающим в данной области техники. Это приводит к тому, что при использовании адсорбирующих элементов (особенно в форме блоков различной геометрической конфигурации) в адсорбционных установках больших размеров в силу того, что невозможно заполнить весь рабочий объем установки монолитным адсорбирующим элементом, возникает необходимость соединения адсорбирующих блоков в структуру, обеспечивающую достаточно равномерную циркуляцию очищаемого газового или жидкого потока по всему объему адсорбирующего элемента. Решение данной задачи требует либо применение различных механических прижимных устройств, либо использование всевозможных клеев или герметиков. В первом случае это приводит к усложнению адсорбционной установки и снижению эффективного объема, заполненного адсорбирующим материалом, во втором случае - из-за блокировки части поверхности адсорбирующего элемента инородным слоем, априори отличающимся по своей газопроницаемости от адсорбирующего материала, к снижению сорбционной емкости материала на единицу массы и кинетики процессов массопереноса сорбата в циклах сорбция - десорбция.

Задачей изобретения является упрощение способа получения квазимонолитных адсорбирующих элементов больших размеров и улучшения их основных эксплуатационных характеристик.

Задача решается изобретением, по которому в способе получения адсорбирующего элемента, включающем смешение порошка адсорбента - наполнителя, в качестве которого используют цеолиты, силикагели либо их комбинации, с полимерным связующим, в качестве которого используют полимеры фторпроизводных этилена, и реологической добавкой, формование полученной композиции в сырое изделие требуемой конфигурации с последующим удалением реологической добавки термической обработкой либо воздействием поля сверхвысокой частоты (СВЧ), дополнительно осуществляют соединение адсорбирующих элементов путем контактирования их торцевых поверхностей, при этом на торцевые поверхности предварительно наносят суспензию адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке, либо реологическую добавку, с последующей обработкой места контакта термически либо воздействием поля сверхвысокой частоты.

Предпочтительно суспензию адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке или реологическую добавку наносят на крайнюю часть торцевой поверхности адсорбирующего элемента, составляющую от 3 до 15 мм в зависимости от его геометрического размера.

Предпочтительно после нанесения суспензии адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке или реологической добавки на торцевую поверхность адсорбирующего элемента осуществить экспозицию адсорбирующих элементов до их соединения в течение 5-20 секунд.

Предпочтительно термическую обработку места контакта адсорбирующих элементов после их соединения осуществляют при температуре 25-75°C.

Обработка торцевых поверхностей адсорбирующих элементов суспензией адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке или реологической добавкой приводит к частичному растворению полимерной матрицы в месте контакта. Однако последующая термическая обработка места контакта либо воздействие поля СВЧ необходимой интенсивности и продолжительности на место контакта приводит к удалению реологической добавки и к повторной полимеризации матрицы, что приводит к образованию монолитной структуры в месте контактирования торцевых поверхностей элементов. При этом с целью большего тождества морфологических структур соединяемых адсорбирующих элементов и структуры, образующейся в месте контактирования, предпочтительно обработку торцевых поверхностей проводить суспензией адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке. Такой прием позволяет получать в месте контактирования торцевых поверхностей структуру, по своей морфологии (а следовательно, и по основным эксплуатационным характеристикам), практически тождественную структуре исходных адсорбирующих элементов, т.е. здесь абсолютно уместно говорить о получении квазимонолитного адсорбирующего элемента большого размера. Этому же способствует экспозиция адсорбирующего элемента после нанесения на его торцевую поверхность суспензии адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке или реологической добавки в течение 5-20 секунд, поскольку в течение этого времени происходит растворение поверхностного слоя торца адсорбирующего элемента (несколько микрометров). Последующая сополимеризация этого слоя в результате термического воздействия или воздействия поля СВЧ приводит к образованию квазимонолитной структуры. Увеличение времени экспозиции выше 20 секунд нецелесообразно, поскольку из-за неоднородности вторичной пористой структуры обрабатываемых торцевых поверхностей возможно неравномерное по глубине растворение полимерной матрицы, способное привести к нарушению геометрических форм как исходных, так и получаемых квазимонолитных адсорбирующих элементов (нарушение коаксиальности). Уменьшение экспозиции менее 5 секунд так же нецелесообразно, поскольку в течение этого времени не обеспечивается требуемое растворение поверхностного слоя торца адсорбирующего элемента. Это в конечном итоге приводит к ухудшению эксплуатационных характеристик полученных квазимонолитных адсорбирующих элементов при их использовании в адсорбционных установках.

Получению квазимонолитной структуры в месте контактирования адсорбирующих элементов так же способствуют условия термической обработки (удаления реологической добавки) при температуре выше 25°C, но ниже 75°C, поскольку экспериментально было установлено, что при этих условиях скорость испарения реологической добавки, определяющая морфологию образующейся вторичной пористой структуры адсорбирующего материала, оптимальна для возникновения квазимонолитной структуры в месте контактирования адсорбирующих элементов.

В случае несоблюдения перечисленных выше условий вторичная пористая структура исходных адсорбирующих элементов отличается от вторичной пористой структуры, образующейся при сополимеризации матрицы в месте контактирования торцевых поверхностей адсорбирующих элементов, что приводит к различной кинетике процессов массопереноса сорбата в циклах сорбции - десорбции, т.е. полученный адсорбирующий элемент деградирует в своих эксплуатационных характеристиках.

Ширина обработанной суспензией адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке или реологической добавкой торцевой поверхности

адсорбирующего элемента должна находиться в диапазоне от 3 до 15 мм в зависимости от его геометрического размера, поскольку данного значения достаточно для получения прочного соединения исходных адсорбирующих элементов, исключающего их разрушение в процессе эксплуатации по месту соединения. Увеличение ширины обрабатываемых торцевых поверхностей выше 15 мм нецелесообразно по причине увеличения времени сушки, связанного с дополнительными временными и энергозатратами, негативно сказывающимися на себестоимости конечного изделия.

Способ осуществляется следующим образом.

Готовят исходную композицию, для чего порошкообразный кристаллический адсорбент - наполнитель, например цеолит, силикагель или их комбинации, смешивают в сухом виде в обычном смесителе в необходимом соотношении с полимерным связующим, в качестве которого используются полимеры фторпроизводных этилена (предпочтительно использовать в виде порошка), например фторопласт - 42 марки «Ф-42 В» ГОСТ 25428-82. К полученной смеси при непрерывном перемешивании добавляют в требуемом количестве реологическую добавку, выбранную из ряда кетонов, например ацетон. Реологическая добавка выступает также в качестве растворителя полимерного связующего. После полного растворения полимерного связующего полученную композицию (суспензию) вновь перемешивают любым известным способом до получения однородной массы. Суспензию порошка адсорбента и полимерного связующего в реологической добавке формуют в сырое изделие любым известным способом, обеспечивающим необходимую для решения конкретной технической задачи геометрическую форму сорбента (труба, цилиндр, таблетка, кольцо, лист, сотовая структура и т.д.), например, с помощью экструдера либо литья. Полученное сырое формованное изделие (формованный адсорбирующий элемент) подвергают либо термической обработке в вакууме, либо воздействию поля сверхвысокой частоты (СВЧ) с целью полного удаления реологической добавки. При этом реологическая добавка выступает в качестве порообразователя, образуя при удалении из сырого изделия в процессе сушки множество сквозных транспортных пор диаметром до 10 мкм. Затем на крайнюю часть торцевой поверхности адсорбирующего элемента (исходный адсорбирующий элемент), составляющую от 3 до 15 мм, наносят суспензию адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке или реологическую добавку и осуществляют экспозицию адсорбирующих элементов при нормальных условиях в атмосфере воздуха в течение 5-20 секунд. После окончания экспозиции осуществляют контактирование торцевых поверхностей адсорбирующих элементов и производят либо термическую обработку места контакта либо воздействие поля СВЧ на место контакта.

Пример 1

Готовят исходную суспензию, для чего 35 г порошкообразного кристаллического цеолита (например, кристаллита NaX) с дисперсностью от 1 мкм до 6 мкм смешивают с 15 г порошкообразного фторопласта в обычном смесителе. К полученной смеси при постоянном перемешивании добавляют 300 мл ацетона (из расчета 20 мл ацетона на 1 г фторопласта). После полного растворения фторопласта полученную суспензию вновь перемешивают в этом же смесителе до получения однородной массы, после чего формуют в сырое изделие литьем в цилиндрическую форму диаметром 70 мм. Полученное формованное сырое изделие подвергают термообработке в вакууме при температуре 70-120°C и остаточном давлении 5 мм рт.ст. в течение 4,1-4,6 часов до полного удаления реологической добавки. После этого на края торцевых поверхностей адсорбирующего элемента наносят исходную суспензию и осуществляют экспозицию

в течение 15 секунд. Ширина зоны обработки составляет 3 мм. После экспозиции осуществляют контактирование торцевых поверхностей адсорбирующих элементов и проводят обработку места контакта термическим воздействием при температуре 55°C в течение 10 минут.

5 Пример 2

Готовят исходную композицию, для чего 40 г порошкообразного кристаллического сорбента (например, кристаллита NaX и силикагеля КСМГ при весовом соотношении 1/1) с дисперсностью от 1 мкм до 6 мкм смешивают с 11 г порошкообразного фторопласта в обычном смесителе. К полученной смеси при постоянном перемешивании
10 добавляют 121 мл ацетона (из расчета 11 мл ацетона на 1 г фторопласта). После полного растворения фторопласта полученную суспензию вновь перемешивают в этом же смесителе до получения однородной массы, после чего формуют в сырое изделие литьем в цилиндрическую форму диаметром 80 мм. Полученное формованное сырое изделие подвергают термообработке в вакууме при температуре 80-140°C и остаточном давлении
15 10 мм рт.ст. в течение 5,1-5,4 часов до полного удаления реологической добавки. После этого на края торцевых поверхностей адсорбирующего элемента наносят реологическую добавку (ацетон) и осуществляют экспозицию в течение 5 секунд. Ширина зоны обработки составляет 10 мм. После экспозиции осуществляют контактирование торцевых поверхностей адсорбирующих элементов и проводят обработку места контакта
20 термическим воздействием при температуре 25°C в течение 16 минут.

Пример 3

Готовят исходную суспензию, для чего 70 г порошкообразного кристаллического цеолита (например, кристаллита NaX) с дисперсностью от 1 мкм до 6 мкм смешивают с 30 г порошкообразного фторопласта в обычном смесителе. К полученной смеси при
25 постоянном перемешивании добавляют 600 мл ацетона (из расчета 20 мл ацетона на 1 г фторопласта). После полного растворения фторопласта полученную суспензию вновь перемешивают в этом же смесителе до получения однородной массы, после чего формуют в сырое изделие литьем в цилиндрическую форму диаметром 120 мм. Полученное формованное сырое изделие подвергают воздействию поля сверхвысокой частоты (СВЧ) при мощности излучения 900 Вт в течение 130 секунд до полного
30 удаления реологической добавки. После этого на края торцевых поверхностей адсорбирующего элемента наносят исходную суспензию и осуществляют экспозицию в течение 20 секунд. Ширина зоны обработки составляет 15 мм. После экспозиции осуществляют контактирование торцевых поверхностей адсорбирующих элементов и
35 проводят обработку места контакта воздействием поля сверхвысокой частоты (СВЧ) при мощности излучения 900 Вт в течение 15 секунд.

Пример 4

Готовят исходную суспензию, для чего 35 г порошкообразного кристаллического цеолита (например, кристаллита NaX) с дисперсностью от 1 мкм до 6 мкм смешивают
40 с 15 г порошкообразного фторопласта в обычном смесителе. К полученной смеси при постоянном перемешивании добавляют 300 мл ацетона (из расчета 20 мл ацетона на 1 г фторопласта). После полного растворения фторопласта полученную суспензию вновь перемешивают в этом же смесителе до получения однородной массы, после чего формуют в сырое изделие литьем в цилиндрическую форму диаметром 70 мм. Полученное формованное сырое изделие подвергают термообработке в вакууме при
45 температуре 70-120°C и остаточном давлении 5 мм рт.ст. в течение 4,1-4,4 часов до полного удаления реологической добавки. После этого на края торцевых поверхностей адсорбирующего элемента наносят реологическую добавку (ацетон) и осуществляют

экспозицию в течение 7 секунд. Ширина зоны обработки составляет 5 мм. После экспозиции осуществляют контактирование торцевых поверхностей адсорбирующих элементов и проводят обработку места контакта термическим воздействием при температуре 75°C в течение 8 минут.

5 Для определения механической прочности полученных по примерам 1-4 квазимонолитных адсорбирующих элементов из места контакта их торцевых поверхностей были вырезаны сегменты в форме прямоугольного параллелепипеда с аспектным соотношением высоты к ширине (длине) равным 3:1. Аналогичные по своим геометрическим параметрам сегменты были вырезаны из исходного адсорбирующего
10 элемента. Устойчивость адсорбирующих элементов к механическому воздействию исследовали на машине MTS 870 Landmark (фирма MTS Systems, США), предназначенной для определения прочности и пластичности полимерных материалов. Все эксперименты на сжатие проводили в режиме постоянной скорости деформации, равной 10 мкм/с. Силовой отклик образцов, возникающий в результате их механической деформации,
15 регистрировали при помощи датчика силы, обладающего относительной погрешностью измерения 0,05%. Результаты экспериментов в виде графика зависимости силового отклика образцов адсорбирующих элементов от величины его относительной деформации представлены на чертеже, где кривая ряд 1 - образец адсорбирующего элемента, полученного по примеру 1; кривая ряд 2 - образец адсорбирующего элемента,
20 полученного по примеру 2; кривая ряд 3 - образец адсорбирующего элемента, полученного по примеру 3; кривая ряд 4 - образец адсорбирующего элемента, полученного по примеру 4; кривая ряд 5 - образец исходного адсорбирующего элемента.

Полученные результаты позволяют сделать однозначный вывод, что механическая прочность, определяемая морфологической структурой материала изучаемых
25 адсорбирующих элементов, практически тождественна, т.е. при соблюдении описанных выше технологических приемов изготовления адсорбирующих элементов морфологическая структура в месте контакта их торцевых поверхностей аналогична морфологической структуре во всем остальном объеме и абсолютно уместно говорить о получении квазимонолитного адсорбирующего элемента. Причем данное утверждение
30 справедливо для квазимонолитного адсорбирующего элемента, состоящего из любого количества исходных адсорбирующих элементов, соединенных между собой с использованием описанных выше технологических приемов.

Для определения сорбционной емкости на единицу массы и кинетики процессов массопереноса в статических условиях были проведены испытания полученных по
35 примерам 1-4 квазимонолитных адсорбирующих элементов на протяжении 20 циклов сорбция - десорбция с использованием стандартных методов. Для проведения испытаний из места контакта их торцевых поверхностей адсорбирующих элементов были вырезаны сегменты в форме прямоугольного параллелепипеда с аспектным соотношением высоты к ширине (длине) равным 3:1. Аналогичные по своим геометрическим параметрам
40 сегменты были вырезаны из исходного адсорбирующего элемента. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1
Характеристики адсорбирующих элементов.

Образец	Статическая емкость по парам воды при $\varphi=75\%$, мг/г		Скорость поглощения паров воды при $\varphi=75\%$, мг/г-ч	
	После получения	После 20 циклов сорбция - десорбция	После получения	После 20 циклов сорбция - десорбция
По примеру 1	22,2	22,2	19,4	19,2
По примеру 2	25,7	25,8	24,5	24,6
По примеру 3	22,4	22,4	19,5	19,4

По примеру 4	22,3	22,2	19,4	19,3
Исходный адсорбирующий элемент	22,2	22,1	19,3	19,2

5 Как видно из приведенных в таблице данных, предложенный способ получения адсорбирующих элементов позволяет получать адсорбирующие материалы, не уступающие по кинетическим параметрам процессов массопереноса сорбата в циклах сорбция - десорбция исходному адсорбирующему элементу. Результаты исследования сорбционных характеристик полученных адсорбирующих элементов свидетельствуют о полном тождестве вторичной пористой структуры полученных по изобретению 10 квазимонолитных адсорбирующих элементов и исходных адсорбирующих элементов.

Для определения основных эксплуатационных характеристик квазимонолитных адсорбирующих элементов в динамических условиях были проведены испытания при следующих параметрах:

- 15 - относительная влажность исходного воздушного потока $\varphi \approx 40\%$ (7-8 г/м³);
- температура исходного воздушного потока (20±2)°С;
- объемный удельный расход воздушного потока $Q_s = 1,20$ л/(мин·см).

Для проведения динамических испытаний в прямоточный адсорбер были помещены полученные с использованием технологических приемов, описанных в примерах 1-4, 20 квазимонолитные адсорбирующие элементы, состоящие из 4 исходных адсорбирующих элементов высотой 2 см каждый. При этих же условиях были испытаны помещенные в адсорбер 4 исходных адсорбирующих элемента высотой 2 см каждый, полученные по примеру 1 патента РФ №2446876. При этом эти исходные адсорбирующие элементы были установлены друг на друга и поджаты обычным способом. В ходе испытаний 25 определялись следующие параметры:

- степень глубины осушки воздушного потока, характеризующая сорбционную емкость и кинетику процесса поглощения сорбата адсорбирующими элементами;
- время защитного действия, характеризующее длительность эксплуатации адсорбирующего материала до появления за его слоем сорбата;
- 30 - динамическая емкость, характеризующая сорбционную емкость адсорбирующих материалов на единицу массы в условиях эксплуатации;
- коэффициент использования равновесной динамической емкости k , определяемый как $k = a_d / a_p$ (где a_d - динамическая емкость адсорбирующего элемента, определенная к моменту появления за слоем адсорбента концентрации сорбата, равной 10% от 35 исходной; a_p - равновесная динамическая емкость адсорбирующего элемента, определенная к моменту появления за слоем адсорбента исходной концентрации сорбата) и характеризующий кинетические параметры процесса адсорбции сорбата в динамических условиях. Результаты испытаний представлены в Таблице 2.

40 Таблица 2

Сорбционные характеристики адсорбирующих элементов при прямоточной подаче воздуха.

Способ получения	Плотность адсорбирующего элемента, г/см	Степень глубины осушки воздуха по точке росы, °С	Время защитного действия, мин	Динамическая емкость a_d , мг/г	Коэффициент использования равновесной динамической емкости, k
45 По примеру 1	0,72	-72,3	46	199	0,93
По примеру 2	0,74	-70,1	40	196	0,92
По примеру 3	0,73	-72,4	47	200	0,94
По приме-	0,72	-72,2	46	198	0,93

ру 4					
По приме- ру 1 патента РФ	0,72	-63,2	31	141	0,83

5 Полученные результаты показывают, что при практически равных массогабаритных характеристиках квазимонолитные адсорбирующие элементы, полученные по изобретению, при их эксплуатации имеют лучшие основные эксплуатационные характеристики в динамических условиях по сравнению с характеристиками адсорбирующих элементов, полученных по патенту РФ 2446876.

10

Формула изобретения

Способ получения адсорбирующего элемента, включающий смешение порошка адсорбента - наполнителя, в качестве которого используют цеолиты, силикагели либо их комбинации с полимерным связующим, в качестве которого используют полимеры фторпроизводных этилена, и реологической добавкой, формование полученной
15 композиции в сырое изделие требуемой конфигурации с последующим удалением реологической добавки термической обработкой либо воздействием поля сверхвысокой частоты (СВЧ), отличающийся тем, что получают по меньшей мере два адсорбирующих элемента и осуществляют соединение адсорбирующих элементов путем контактирования их торцевых поверхностей, при этом на крайнюю часть торцевой поверхности,
20 составляющую от 3 до 15 мм, предварительно наносят суспензию адсорбента - наполнителя и полимерного связующего в реологической добавке, либо реологическую добавку, осуществляют экспозицию в течение 5-20 секунд и после соединения адсорбирующих элементов проводят обработку места контакта либо термическим
25 воздействием при температуре 25-75°C, либо воздействием поля сверхвысокой частоты на место контакта.

30

35

40

45

