



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1693**
(51) **МПК В01J20/20 (2006.01);**
С02В32/318 (2017.01)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2502053

(22) 10.02.2025

(46) Бюл. 229, 2026

(71) Физико-технический институт имени С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана (ТJ)

(72) Абдуллозода С.Ф. (ТJ), Тиллозода Х.И. (ТJ), Джураева Р.А. (ТJ), Бободжонова З.Х. (ТJ), Ёкубова Д.М. (ТJ)

(73) Физико-технический институт имени С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана (ТJ)

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АДСОРБЕНТОВ ПОГЛОЩАЮЩИЕ ВРЕДНЫЕ ГАЗООБРАЗНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА**

(56)

1. Патент RU №218026, МПК 7 В01D 53/02, В01J 20/24.

2. Патент RU2620116C1 (51) МПК В01D 53/02 (2006.01).

3. SU №1337127, МПК 4 В01D 53/2002.

4. Патент РФ RU2436625, МПК С01В, В01J 20/20, 2011.

(57) Изобретение относится к способам получения адсорбентов, поглощающие газообразные продукты

2

из кожуры картофеля для очистки воздуха от вредных веществ, а именно: влажности, углекислого и угарного газа и аммиака и др., может быть использовано для очистки воздуха домов и производственных помещений.

Способ получения адсорбента включает сбор, измельчение, активация и обработку раствором хлоридов, выщелачивание, обугливание, разложение обожжённого и активированного кожуры картофеля, при котором дробленую на мелкие кусочки кожуры картофеля проводят обработку 20% раствором хлорида цинка высушивают в термостате при температуре 50°C в течении 2-х часов и полученную массу подвергают активации при температуре 70°C в течении 60 минут, далее обрабатывают 20%-им раствором щелочи при температуре 80°C затем в автоклаве действием насыщенного водяного пара под давлением 0,2 МПа при температуре 120°C в течении 30 минут, далее полученного продукта обугливают при температуре 170°C в течении 15 минут, после сушки получают готовый адсорбент.

Изобретение относится к способам получения адсорбентов, поглощающие газообразные продукты из кожуры картофеля для очистки воздуха от вредных веществ, а именно: влажности, углекислого и угарного газа и аммиака и др., может быть использовано для очистки воздуха домов и производственных помещений.

Известен способ очистки отходящих газов от производство обладающих неприятным запахом веществ, а именно: аммиака, сероводорода, фенола, меркаптана. Газ пропускают через биологически активный фильтрующий материал, содержащий уложенные слоями мелких деревьев лиственных пород, опил, скоп и кору с содержанием влаги 70-80%. Кору и скоп используют от переработки деревьев лиственных или хвойных пород, а скоп как отход от целлюлозно-бумажного производства в виде осадков, содержащих волокно, мелкую кору и каолин [1].

Основной недостаток известного метода сложная структура используемых реагентов и невозможность достижения ПДК по формалину и креозола без использования биологически активного материала, которая повышает трудоемкость его приготвления.

Известен адсорбент для сероводорода [2], представляющий собой носитель с нанесенным компонентом при котором в качестве носителя он содержит мезопористый силикат МСМ-41 с удельной поверхностью 1300 м²/г с допустимой величиной погрешности до 10%, а в качестве нанесенного компонента - гидроксид натрия, при этом количество нанесенного гидроксида натрия составляет 20-30 вес. % от общей массы адсорбента.

В то же время, использование этих материалов в качестве адсорбентов для очистки газов от H₂S сопряжено с рядом недостатков, заключающихся в низкой эффективности, сложности проведения процессов регенерации, что снижает эффективность процесса очистки газов и повышает его себестоимость.

Известен способ дезодорации отходящих газов, содержащих примеси органических веществ (спирты, эфиры углеводов, акролеин) путем пропускания их через биологически активный адсорбент, состоящий из смеси коры деревьев хвойных пород, торфа и опилок, при объемном соотношении 1:0,5:0,5, пропитанный питательной средой для накопления микроорганизмов [3].

Недостатком является сравнительно низкое извлечение и недостаточное эффективность сорбции по эфиру и углеводородам и использование сорбента для определенных видов газообразных веществ, например, спиртов и эфиров, также постоянный процесс увлажнения питательной среды.

Прототипом предлагаемого изобретения является адсорбент из микропористого углеродного адсорбента на основе растительного сырья из древесины березы, а именно в виде опилок древесины березы [4]. Сущность указанного изобретения заключается в том, что в способе очистки воздуха от вредных веществ производиться путём пропускания воздуха через термический

обработанный адсорбент на основе растительного сырья, содержащий среду из пектина и целлюлозы, а также может быть использовано для процессов разделения газов методом короткоциклового безнагревной адсорбции, для очистки или подготовки газов, а также в качестве адсорбентов-накопителей газов. Способы разделения газов путем короткоциклового безнагревной адсорбции при переменном давлении отличаются от стандартных циклов более коротким временем цикла и широко используются в химической, газовой промышленности, изготовлении топливных элементов, медицине, экологии и др.

Недостатками выбранного прототипа разделению газовой смеси, состоящей из компонентов низкомолекулярных газов He (H₂) и CH₄ является его потребность в дополнительных дорогостоящих процессах нагревание в атмосфере аргона, активации и временных затратах на преобразования после выдерживание при высоких температур до 800°C и карбонизации адсорбента активации с гидроксидом калия перед его использованием. При этом происходит значительная деструкция клетчатки, что влечет за собой снижение физико-механических свойств готовой продукции.

Задача изобретения является создание эффективного способа очистки воздуха помещений и отработанных газов со снижением затрат на очистку и улучшение остаточных концентраций воздуха помещений до нормативных значений при эффективности очистки на исходном уровне.

Цель изобретения является разработка технологии получения дешевой и доступной в производственных условиях адсорбента поглощающие вредные газообразные продукты для очистки воздуха, расширить область их утилизации как адсорбционный материал, не загрязняющий окружающую среду.

Поставленная цель достигается тем, что предварительную активацию клетчатки проводят в присутствии 20%-ным раствором NaOH, обеспечивающих существенное уменьшение деструкций клетчатки, а окончательное растворение проводят в водном растворе щелочи. При этом степень полимеризации клетчатки в растворе не ниже 250, а соотношение клетчатки и щелочи в смеси при активации составляет от 5:1.

Наиболее дешевым материалом в качестве сырья адсорбентов являются кожуры овощей, которые характеризуются высоким содержанием клетчатки и микроэлементов и относительно небольшими примесями. В качестве материала сорбента предлагается использовать кожуры картофеля, образующуюся при ежедневной хозяйственной деятельности человека. Состав используемого адсорбента в основном состоит из клетчатки и микроэлементов.

Сущность изобретения является способ получения адсорбента для очистки газов на основе кожуры картофеля в состав, которого, содержится соли калия и фосфора; имеются также натрий, кальций, магний, железо, сера, хлор и микроэлементы (на 100г около 20-25% соединения

кремния - 166,7 %, кобальтом - 50 %, медью -14%, Al -22%, Zn-3%, F – 1% и др.), в котором проводят обработку 20%-ным раствором хлорида цинка, подвергают активации при температуре до 50°C. Полученную массу поддерживают дальнейшему нагреванию до температуры 80°C, далее после охлаждения обрабатывают насыщенным водяным паром под определенным давлением в течении времени. В процессе преобразования проводятся щелочная обработка при комнатной температуре. После сушки готовую массу подвергают термообработке при температуре до 170°C и получается активированная масса адсорбента.

Способ позволяет получать адсорбент комплексного действия, обладающий сорбционным действием и нейтрализующими свойствами, что обеспечивает повышенную эффективность его при очистке воздуха и тем самым решить ряд эпидемиологических и экологических проблем.

Технология получения адсорбента представлено на Фиг.1.

Техническое решение осуществляется следующим образом. Измельчение кожуры картофеля производятся до размера 200-250мм однородной массы, обрабатывают 20%-ным раствором хлорида цинка в термостате при температуре 50°C в течении 2-х часов, далее нагреваются до 80°C, далее после охлаждения обрабатывают насыщенным водяным паром под давлением 0,2 МПа в течении 30 минут. В процессе преобразования проводятся щелочная обработка при комнатной температуре. Термохимическая обработка и активация проводится при температуре 170°C в течении 15 минут в муфельной печи и после сушки получают готовый адсорбент (Фиг. 1)

Для интенсификации технологического процесса сушки применяются специальные сушильные установки, и термостаты, которые позволяют существенно снизить потери полезных компонентов и сохранения качества адсорбента. Свободная вода в коже овоща находящаяся на поверхности сырья, сохраняет все физико-химические свойства, такие как растворять различные вещества и испаряться. Химически адсорбционно, капиллярно, или осмотический связанная вода утрачивает свои свойства, и она удаляется. Продолжительность процесса сушки зависит от исходной влажности и общей поверхности высушиваемого материала.

Высушенная масса подвергается низкотемпературному пиролизу, который ниже 170°C, без доступа воздуха, которое не претерпевают химических превращений. После охлаждения готовая масса подвергается щелочной обработке. Исследование показало, что термообработка сухой кожуры картошки при более высокой температуре продуцирует образование высокоактивной клетчатки, которое легко разлагается в щелочной среде. Оптимальная температура пиролиза считается 170°C в течении 10 минут. После термообработки полученная масса превращается в безводную обугленную клетчатку, т.е. адсорбент. Химизм процесса образования адсорбента из кожуры овощей путем воздействия щелочи представляется в

набухание или частичного растворения, при этом взаимодействуя со щелочью и образуя высокомолекулярные соединения, включая алкогольаты и клетчатки. Последняя стадия проходит с процессом охлаждения до комнатной температуры, включающие сушку с образованием однородной массы и помещение готового адсорбента в полиэтиленовые пакеты.

В отличие от прототипа, где в качестве активатора, способствующего формированию микропористой структуры кожуры картофеля через высокотемпературные окислительные реакции с углеродом, используется водяной пар, в предлагаемом изобретении применяют 20%-ные растворы щелочи NaOH и хлорида цинка, подвергают активации при температуре 50 до 80°C. Благодаря каталитической газификации, вызванной металлическими соединениями, обеспечивается более равномерное развитие пористой структуры по всему объему карбонизата из кожуры картофеля, что приводит к улучшенным характеристикам пористости.

Кроме того, в отличие от прототипа, предлагаемая технология не используется дорогостоящая выдержка и нагревание адсорбента в атмосфере аргона, предусматривает многократное промывание большим количеством воды кожуры картофеля, что практически полностью удаляет растворимые неорганические примеси. В результате удаления таких элементов, как Na, K и Ca, содержание углерода в адсорбенте возрастает до 93-95%, а зольность снижается до 5%. Эта процедура промывки способствует дополнительному формированию пор, что улучшает сорбционные свойства конечного продукта за счет увеличения объема микропор, повышающих адсорбционную емкость и разделительную эффективность.

Таким образом, преимуществом данного способа получения адсорбента из кожуры картофеля является то, что полученный адсорбент имеет высокую степень очистки вредных газообразных продуктов, способен очистить воздух от избыточной влажности, углекислого и угарного газа и аммиака и др., для очистки воздуха. Тем самым, загрязненный воздух очищается в домах и производственных помещений, можно использовать на производстве и хозяйственных помещений.

Пример. Сырьем для получения адсорбента из кожуры картофеля является отходы ежедневной хозяйственной деятельности, которая предварительно активирована с 20%-ым раствором хлорида цинка в термостате при температуре 50°C в течении 2-х часов и при температуре 70°C и обработка в течении 60 мин 20%-ым раствором щелочи (NaOH). Сушка производилась при температуры 80°C действуя насыщенным водяным паром под давлением 0,2 МПа при температуре 120°C в течении 30 минут. Обугливание клетчатки производилась с помощью муфельной печи при температуре 170°C в течении 15 минут. Активированный и обугленный адсорбент охлаждался до комнатной температуры, т.е. до готового адсорбента.

Способ получения адсорбента из кожуры картофеля даст возможность в уменьшении себестоимости сырья для подготовки адсорбента. Во-первых, кожура овощей является отходом ежедневной хозяйственной деятельности человека, во-вторых, способ получения (измельчение, активация, обжиг, концентрирование клетчатки до высокомолекулярного соединения) является

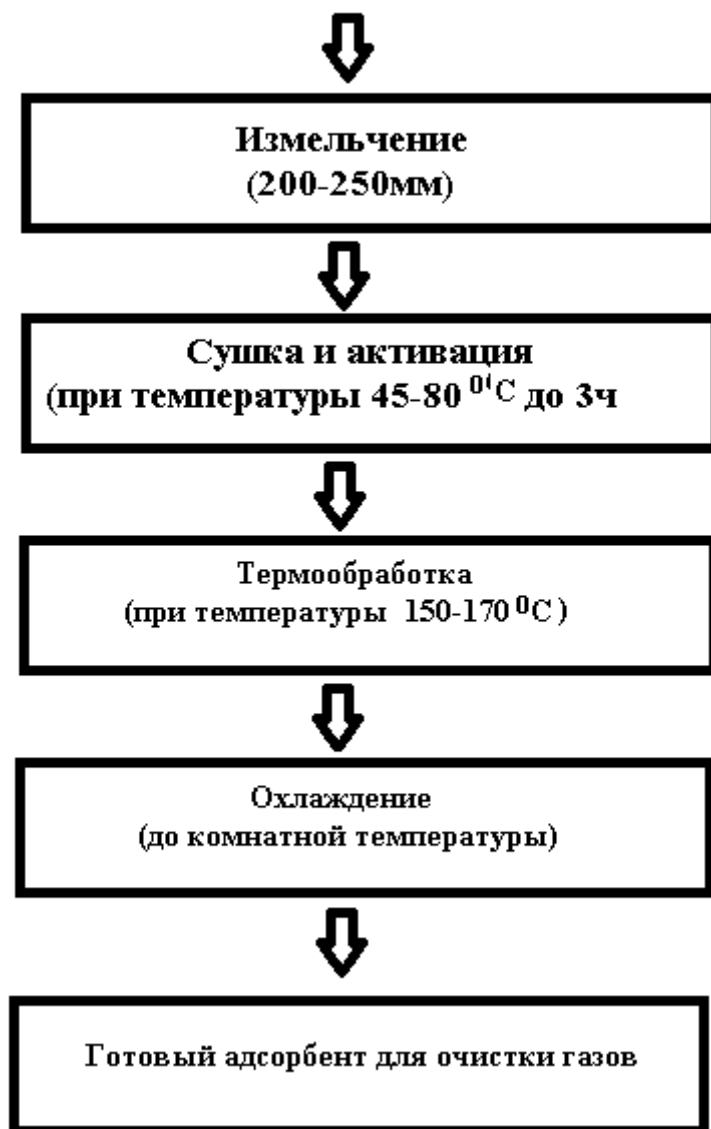
дешёвым и не очень трудоемким процессом. При таких условиях достигается достаточно высокая степень очистки воздуха от вредных газов, и очищенный воздух удовлетворяет требованиям ПДК воздуха по многим показателям газообразных токсичных веществах.

Формула изобретения

Способ получения адсорбентов поглощающие вредные газообразные продукты для очистки воздуха, включающий сбор растительного сырья, его измельчение, химическую активацию, обработку раствором хлорида, выщелачивание, обугливание и получение активированного микропористого углеродного адсорбента, **отличающийся тем**, что в качестве растительного сырья используют дроблённую на мелкие кусочки кожуру картофеля, при этом кожуру картофеля обрабатывают 20%-ным водным раствором хлорида цинка, затем

высушивают в термостате при температуре 50 °С в течение 2 часов, после чего нагревают до температуры 80 °С и обрабатывают в течение 60 минут 20%-ным раствором щёлочи, полученный продукт охлаждают и подвергают обработке насыщенным водяным паром под давлением 0,2 МПа в течение 30 минут, далее продукт обугливают при температуре 170 °С в течение 15 минут, после последующей сушки получают готовый адсорбент.

КОЖУРА КАРТОФЕЛЯ



Фиг.1

Компьютерный набор: Газиев М.