



(19) **KG** (11) **1906** (13) **C1**  
(51) **B01J 20/30** (2016.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И  
ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ** к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20150090.1

(22) 04.09.2015

(46) 31.10.2016, Бюл. № 10

(76) Чериков С. Т.; Баканов К. Т.; Баткибекова М. Б.; Омурзакова А. Б. (KG)

(56) Свергузова Ж. А. Получение и коллоидно-химические свойства сорбента на основе твердого отхода сахарной промышленности. Автореф. дис. ... канд. тех. наук: 02.00.11 Белгород: 2008

**(54) Способ получения сорбента из отходов сахарного завода**

(57) Изобретение относится к химической промышленности, а именно к способам получения сорбентов для очистки сточных вод с высоким содержанием взвешенных и растворимых органических соединений, и может быть использовано на очистных сооружениях промышленных предприятий.

Задачей изобретения является повышение сорбционной емкости и увеличение удельной поверхности сорбента, а также расширение рынка сбыта техногенных отходов промышленности.

Поставленная задача решается в способе получения сорбента из отходов сахарного завода, включающем термическую обработку, причем новообразующийся фильтрационный осадок сахарного завода, содержащий 75÷80 % CaCO<sub>3</sub> и 20÷25 % органических и минеральных несахаров, обрабатывают без доступа воздуха при температуре 430-450 °C в течение 14-17 мин.

1 н. п. ф., 2 табл., 1 рис.

Изобретение относится к химической промышленности, а именно к способам получения сорбентов для очистки сточных вод с высоким содержанием взвешенных и растворимых органических соединений, и может быть использовано на очистных сооружениях промышленных предприятий.

Использование сорбента позволяет повысить степень очистки сточных вод от взвешенных и растворимых органических соединений, а отработанный сорбент может быть утилизирован в качестве сырья для строительных материалов.

Известен способ получения сорбента, включающий смешение древесных опилок с жидкими отходами гальванохимических производств с последующим обугливанием (А. с. SU № 1790996, кл. B01J 20/00, 1991).

Недостатком этого способа является недостаточная обесцвечивающая способность получаемых сорбентов из-за содержания таких металлов, как медь, никель и цинк, что не позволяет использовать его для обесцвечивания сточных вод.

Наиболее близким аналогом для заявленного изобретения является способ получения сорбента на основе твердого отхода сахарной промышленности - дефеката, заключающийся в обжиге на открытом воздухе исходного дефеката при 500-600 °C в течение 30 минут, в результате приводящий к обугливанию остатков органических веществ и образованию карбонизированного слоя на поверхности частиц CaCO<sub>3</sub> (Свергузова Ж. А. Получение и коллоидно-химические свойства сорбента на основе твердого отхода сахарной промышленности. Автореф. дис. ... канд. тех. наук: 02.00.11 Белгород: 2008).

Недостатком этого способа является то, что при термообработке фильтрационного осадка на открытом огне с доступом воздуха из-за быстрого твердения углеродного слоя образуется сорбционный материал с мелкими порами, способствующий ухудшению сорбции.

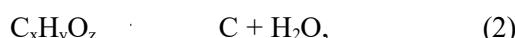
Задачей изобретения является повышение сорбционной емкости и увеличение удельной поверхности сорбента, а также расширение рынка сбыта техногенных отходов промышленности.

Поставленная задача решается в способе получения сорбента из отходов сахарного завода, включающем термическую обработку, причем новообразующийся фильтрационный осадок сахарного завода, содержащий 75÷80 %  $\text{CaCO}_3$  и 20÷25 % органических и минеральных несахаров, обрабатывают без доступа воздуха при температуре 430-450 °C в течение 14-17 мин.

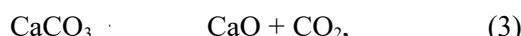
В таблице 1 представлен состав новообразующегося фильтрационного осадка сахарного завода.

Наличие в составе новообразующегося фильтрационного осадка, содержание и минеральных, и органических соединений обеспечивает высокую степень сорбции при получении сорбента в правильной термообработке.

Процесс окисления органических веществ может сопровождаться их обугливанием, не достигая конечной стадии окисления -  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Значит, из новообразующегося фильтрационного осадка может получиться углеродсодержащий сорбент, обладающий сорбционными свойствами. Процесс их окисления может протекать по следующим схемам:



кроме того, может протекать разложение  $\text{CaCO}_3$ :



Чтобы избежать окисления углеродной составляющей до  $\text{CO}_2$  и свести разложение  $\text{CaCO}_3$  до минимума, необходимо выбрать соответствующий температурный режим.

Предложенный нами способ получения сорбента из новообразующегося фильтрационного осадка осуществляется следующим образом.

Для проведения процесса термообработки используют специальную печь, состоящую из внутренней камеры для обжига сырья и наружной камеры для топки. При термообработке внутренней камеры печи заполняют новообразующимся фильтрационным осадком и герметично закрывают. После этого из внутренней камеры с помощью вакуум насоса выкачивают остатки воздуха. Вакуум насос работает весь период процесса непрерывно, создавая разрежение внутри камеры. Для получения высокой температуры снаружи внутреннюю камеру обматывают никромовой проволокой и подсоединяют к электрической сети. Контейнер снабжен патрубками для удаления образующего пара при нагреве, также снабжен термодатчиком для регулирования температуры внутри камеры.

В процессе термообработки температурный режим держится 450 °C в течение 15 минут. В результате термообработки, фильтрационный осадок становится более грубым крупнозернистым порошкообразным, покрытым слоем сероватого оттенка и получается в виде пористых частиц с высокой удельной поверхностью (рис. 1, 2-1 ... 2-7). Для контроля обработанной частицы фильтрационного осадка используют сканирующий электронный микроскоп. Микрофотографии образца сатурационного осадка при 2000-кратном увеличении приведены на рис. 1.

Для сравнения термообработку проводили с доступом воздуха. Для этого новообразующийся фильтрационный осадок нагревали на открытой посуде. Видно, при открытой термообработке (рис. 1, 1-1 ... 1-7) новообразующегося фильтрационного осадка, в полученном сорбенте быстро твердеющий органический материал плотно закрывает поверхность частиц кальция и активированные поверхности самого кальция для извлечения кислых жиров и нефтепродуктов почти не участвуют. Это объясняется тем, что при термообработке на открытом огне из-за быстрого твердения углеродного слоя образуется сорбционный материал с мелкими порами.

Результаты испытаний показали, что изготовленные образцы сорбента, полученные из новообразующегося фильтрационного осадка (ФО) при термообработке без доступа воздуха, имеют более высокие характеристики (табл. 2).

Из табл. 2. видно, что в термической обработке ФО без доступа воздуха температура обжига 450 °C приемлемая. По этой температуре удельная поверхность термообработанного сорбента достигается  $85 \text{ m}^2/\text{г}$ . В то же время при открытом способе термообработки ФО самая большая удель-

ная поверхность сорбента ( $72 \text{ м}^2/\text{г}$ ) достигается при  $600^\circ\text{C}$ . Полученные результаты показывают, что при термической обработке без доступа воздуха можно получить сорбент с большой сорбционной емкостью, расходуя меньшую теплоэнергию.

Таблица 1

Показатели	Карбонат	Сахар	Кальций	Магний	Пектиновые вещества	Безазотистые органические	Азотистые органические вещества	Известь в виде солей кислот	Прочие минеральные	Влажность
	кальция									
Содержание (%)	75-78	1.5-2	32.6	2.2	1.5-1.8	8-10	3.4-4.2	1.2-1.8	2-2.4	45-50

Таблица 2

## Сравнительные показатели при термообработке ФО

№	Температура обжига, $^\circ\text{C}$	Термообработка ФО на открытом воздухе			Термообработка ФО способом без доступа воздуха		
		Цвет ФО	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Удельн. поверх-ть, $\text{м}^2/\text{г}$	Цвет ФО	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Удельн. поверх-ть, $\text{м}^2/\text{г}$
1	350	светло-коричневый	2590	57	темно-серый	2545	65
2	400	светло-коричневый	2617	57	серый	2660	79
3	450	коричневый	2645	59	светло-серый	2700	85
4	500	коричневый	2680	60	серый	2710	81
5	550	темно-серый	2700	71	серый	2730	78
6	600	черный	2720	72	светло-серый	2750	73
7	650	темно-серый	2790	70	светло-серый	2755	71

**Формула изобретения**

Способ получения сорбента из отходов сахарного завода, включающий термическую обработку, отличаящийся тем, что новообразующийся фильтрационный осадок сахарного завода, содержащий 75-80 %  $\text{CaCO}_3$  и 20-25 % органических и минеральных несахаров, обрабатывают без доступа воздуха при температуре  $430-450^\circ\text{C}$  в течение 14-17 мин.

Способ получения сорбента из отходов сахарного завода

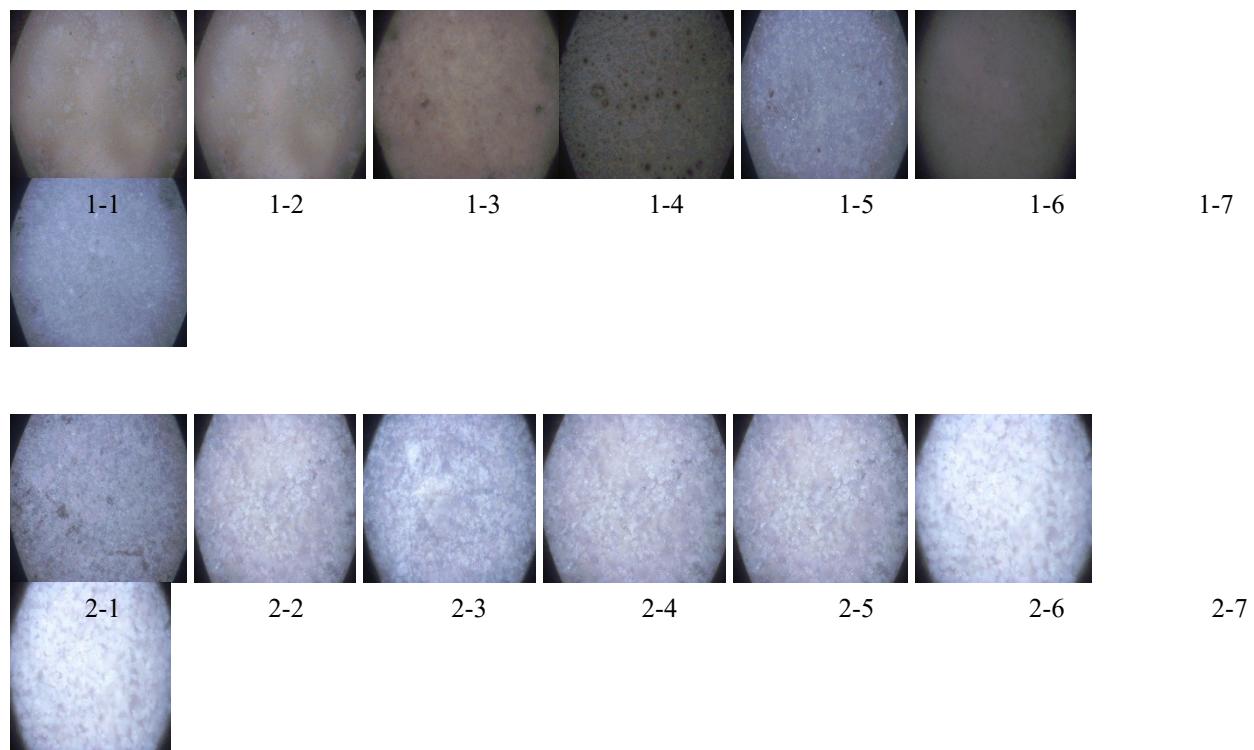


Рис. 1

Сорбенты, полученные разными способами и режимами термообработки:  
 (1-1 ... 1-7) - при термообработке ФО на открытом воздухе;  
 (2-1 ... 2-7) - при термообработке ФО без доступа воздуха

Выпущено отделом подготовки материалов

---

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03