



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **U** (11) **5353**
(51) **B01J 20/00** (2006.01)
C01B 32/00 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2020/0595.2

(22) 19.06.2020

(45) 04.09.2020, бюл. №35

(72) Жарменов Абдурасул Алдашевич; Терликбаева Алма Жолдасовна; Ефремова Светлана Владимировна; Кабланбеков Асхат Алтаевич; Бунчук Лара Владимировна; Сухарников Юрий Иванович; Ермишин Сергей Владимирович

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан» Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан

(56) KZ 34132 В, 17.04.2020

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ СПЕЦКОКСА**

(57) Полезная модель относится к области химической технологии, в частности к способу

получения углеродных сорбентов, и может быть использовано в гидрометаллургии, в частности для извлечения редких и благородных металлов из водных растворов, а также в других процессах, основанных на применении сорбционных технологий.

Технический результат предлагаемой полезной модели – упрощение технологического процесса, снижение затрат за счет сокращения времени активации, повышение выхода и качества сорбента.

Технический результат достигается способом получения углеродного сорбента, включающим разделение мелочи спецкокса на углеродную и минеральную части до остаточной зольности углеродной части не более 3,0%, активацию углеродной части водяным паром, причем на активацию углеродную часть подают с влажностью 50-60% и активируют не более 30 мин.

(19) KZ (13) U (11) 5353

Полезная модель относится к области химической технологии, в частности к способу получения углеродных сорбентов, и может быть использовано в гидрометаллургии, в частности для извлечения редких и благородных металлов из водных растворов, а также в других процессах, основанных на применении сорбционных технологий.

Известен способ извлечения золота из цианистых растворов, включающий сорбцию углеродсодержащим сорбентом, отличающийся тем, что сорбцию ведут с использованием в качестве сорбента шунгит-антраколита, гранулированного с портландцементом (Предварительный патент № 13565 РК, кл. C22B 11/08, опубл. Бюл. №10 от 15.10.2003).

Недостатком изобретения является низкая степень извлечения золота (43,3-76,6%).

Известен способ получения углеродного сорбента из шубаркольского угля, включающий загрузку угля в реактор, подачу воздушного дутья через колосниковую решетку в слой угольной загрузки навстречу движению фронта термохимических превращений, отличающийся тем, что в качестве активирующего агента в слой угольной загрузки подают пар с параметрами, обеспечивающими нагрев угольной загрузки в реакторе выше температуры точки росы. (Инновационный патент № 20678 РК, кл. C01B 31/16, опубл. Бюл. №1 от 15.01.2009).

Недостатком изобретения является проведение процесса газификации с одновременной активацией при высоких температурах (до 1000°C) при длительной продолжительности (3-5 ч), использование дорогостоящего инертного газа для охлаждения.

Известен способ получения активированного угля, включающий стадию активации насыщенным водяным паром, отличающийся тем, что в качестве сырья применяют продукт, прошедший стадию карбонизации - спеккок, который перед активацией, с целью удаления продуктов мокрого тушения спеккокса, подвергают в реакторе процессу дефенолизации при температуре 550-700°C с дальнейшей температурой активации 850-950°C и соотношением пара к карбонизату - 2,5:1. (Патент № 30178 РК, кл. C01B 31/08, опубл. Бюл. №7 от 15.07.2015).

Недостатком изобретения является высокая продолжительность активации (3-4 ч), высокая зольность получаемого сорбента (до 29,84%), невысокая сорбционная емкость по йоду (57,11%).

Наиболее близким к заявляемому является способ получения активированного угля, включающий активацию водяным паром, отличающийся тем, что перед активацией проводят разделение мелочи спеккокса на углеродную и минеральную части до остаточной зольности углеродной части не более 3,0 %, активацию воздушносухой углеродной части проводят в течение 1 ч (Патент № 34132 РК, кл. B01J 20/20, C01B 32/00, опубл. Бюл. №15 от 17.04.2020).

Недостатком изобретения является медленное протекание процесса естественной сушки углеродной части после отмучивания до воздушносухого состояния (искусственная сушка неприемлема в виду увеличения энергозатрат), длительная продолжительность высокотемпературного процесса активации (1 ч), невысокий выход готового продукта (28-29%).

Задачей настоящей полезной модели является создание способа получения углеродного сорбента на основе спеккокса без указанных недостатков.

Технический результат предлагаемой полезной модели – упрощение технологического процесса, снижение затрат за счет сокращения времени активации, повышение выхода и качества сорбента.

Технический результат достигается способом получения углеродного сорбента, включающим разделение мелочи спеккокса на углеродную и минеральную части до остаточной зольности углеродной части не более 3,0%, активацию углеродной части водяным паром, причем на активацию углеродную часть подают с влажностью 50-60% и активируют не более 30 мин.

Таким образом, новизна заявленной полезной модели по сравнению с существующим уровнем техники состоит в проведении активации углеродного сырья с влажностью 50-60%, т.е. без предварительной сушки, что позволяет в 2 раза сократить продолжительность высокотемпературной активации по сравнению с прототипом, увеличить выход и улучшить качество готового сорбента.

Способ осуществляется следующим образом.

Мелочь спеккокса фракции до 10 мм подвергают разделению на углеродную и минеральную части до остаточной зольности углеродной части не более 3,0%. Полученный углеродный материал с влажностью 50-60% подвергают активации водяным паром при 850°C не более 30 мин.

Спеккок, получаемый карбонизацией природных углей, характеризуется высокой зольностью (в зависимости от сырья и параметров процесса до 12% и выше). По данным рентгенофазового анализа, в составе золы установлено присутствие кварца (80%) и кальцита (20%). В металлургических процессах используют фракцию от 5 до 25 мм. Мелочь спеккокса не находит применения, но является перспективным сырьем для получения углеродных сорбентов в силу механической прочности и наличия мелкопористых частиц. После активации мелочи спеккокса водяным паром, проводимой в целях развития пористой системы, зольность получаемого продукта растет, что снижает его адсорбционную поверхность и, соответственно, активность. Известно, что предложенное ранее разделение мелочи спеккокса на углеродную и минеральную части перед активацией позволяет снизить зольность за счет удаления тяжелых частиц минеральных примесей и улучшить сорбционные свойства получаемого сорбента. Однако проведение активации при высокой температуре занимает продолжительный период времени (не менее 1 ч), что сопряжено с

существенным расходом воды и электроэнергии. В результате растет степень обгара углеродной части и, соответственно, достигается невысокий выход готового продукта.

Предлагаемый способ позволяет сократить продолжительность высокотемпературной активации сырья (как минимум в 2 раза), увеличить выход сорбента (как минимум в 1,4 раза), улучшить качество сорбента (сократить зольность, увеличить показатели сорбционных свойств) за счет использования на стадии активации углеродной части после отмучивания с влажностью 50-60%. Данные значения влажности углеродной части обусловлены ее влагоемкостью, т.е. количеством капельножидкой воды, которая удерживается поверхностью углеродных частиц без стекания после проведения отмучивания. Вода извне дополнительно для увлажнения не используется. Другими словами, после отмучивания мелочи спеккокса углеродная часть на стадии активации используется без предварительной естественной или искусственной сушки. При попадании такого материала в печь активации капельножидкая вода испаряется с высокой скоростью, вызывая развитие пористости изнутри углеродных частиц и ускоряет процесс активации водяным паром, который в первую очередь контактирует с внешней поверхностью активируемого материала.

Пример 1

Со склада мелочь спеккокса фракции 2-5 мм подавали на стадию отмучивания. Отмучивание проводили в емкостях из пластика объемом 2 м³. В

емкость загружали 60 кг мелочи спеккокса, что составляло 0,133м³ и наливали 1,33м³ воды (объемное соотношение Т:Ж=1:10). Пульпу перемешивали нагнетанием воздуха из компрессора в течение 15 мин. Затем пульпе давали отстояться до полного разделения углеродной и минеральной части. Углеродный продукт снимали с поверхности воды (выход - 96,3 кг, влажность - 56%) и направляли в два загрузочных бункера объемом 1,0 м³ каждый. Отработанную воду после отстаивания и отделения оставшегося осадка (зола) декантацией использовали повторно на стадии отмучивания, золу направляли в отвал.

Активацию углеродного материала проводили перегретым водяным паром при 850°С в течение 30 мин. Активированный продукт охлаждали попеременно в двух водоохлаждаемых емкостях объемом по 0,3 м³ до 60°С. Выход активированного продукта составил 23,9 кг.

Характеристика продукта представлена в таблице.

Увеличение продолжительности активации более 30 мин вызывает уменьшение выхода сорбента и ухудшение его качественных показателей. Возможно сокращение продолжительности активации до 15 мин в зависимости от характеристик печи (стационарная, вращающаяся), скорости и количества подаваемого пара, массы загрузки углеродного материала, при этом возможно незначительное ухудшение сорбционных характеристик.

Таблица

Технологические режимы получения и характеристика сорбента по предлагаемому способу в сравнении с прототипом

Сорбент	Влажность сырья, %	Расход воды на активацию, кг/на 1 кг активированного материала	Выход сорбента, %	Зольность, %	Активность по йоду, %	Емкость по золоту, г/т	Степень извлечения золота из цианистых растворов, %
По предлагаемому способу	50-60	18-20	40-42	≤3	60-62	2900-4600	99,5-99,9
По прототипу	5-7	24-45	28-29	6-10	57,5-60	-	99,4-99,9

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Способ получения углеродного сорбента, включающий разделение мелочи спецкокса на углеродную и минеральную части до остаточной зольности углеродной части не более 3,0%,

активацию углеродной части водяным паром, *отличающийся* тем, что на активацию углеродную часть подают с влажностью 50-60% и активируют не более 30 мин.