РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **B** (11) **32359**
(51) ***B01J 2/00*** (2006.01)
B01J 8/00 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ

(21) 2015/1471.1
(22) 24.12.2015
(45) 15.09.2017, бюл. №17
(72) Редькин Аркадий Николаевич (RU); Рощупкин Дмитрий Валентинович (RU); Инсепов Зинетула Алпысович (KZ); Тыныштыкбаев Курбангали Байназарович (KZ)
(73) Частное учреждение "Nazarbayev University Research and Innovation System"
(74) Мадиярова Алия Сериковна; Суюндуков Мади Жмайевич
(56) Ugur Cengiz, H. Yildirim Erbil. Superhydrophobic perfluoropolymer surfaces having heterogeneous roughness created by dip-coating from solutions containing a nonsolvent// Applied Surface Science. 2014. Vol. 292. Pp. 591-597

US 2010/0021745 A1, 28.01.2010

Nuno M. Oliveira, Rui L. Reis, Joao F. Mano. Superhydrophobic Surfaces Engineered Using Diatomaceous Earth// ACS Appl. Mater. Interfaces. 2013. №5. Pp. 4202-4208

(54) **СПОСОБ ГИДРОФОБИЗАЦИИ ДИАТОМИТОВОГО ПЕСКА**

(57) Изобретение относится к различным технологическим химическим и физическим процессам, и может быть использовано в сельском хозяйстве, в частности, для удержания влаги на пустынных землях путем нанесения гидрофобного песка, изобретение также может использоваться в строительной и легкой промышленностях в качестве водоотталкивающих покрытий строительных материалов и лакокрасочных изделий.

Предлагается способ гидрофобизации диатомитового песка с помощью парафинирования путем использования растворов парафина в простых алканах и их смесях для создания гидрофобных покрытий.

Задачей изобретения является создание гидрофобного диатомитового песка, водооталкивающих покрытий

Техническим результатом является получение гидрофобного диатомитового песка со следующими с характеристиками:

1. Гидрофобность диатомитового песка;

2. Воздухопропускаемая (аэробная) способность диатомитового песка необходимая для жизнедеятельности микроорганизмов и растений;

3. Отсутствие вредных для микроорганизмов и растений токсичных соединений;

4. Простота и технологичность, дешевизна проведения процессов при низких температурах 35- 100°С в нормальных условиях. Использование углеводородов- растворителей с более высокой температурой кипения нецелесообразно из-за больших энергетических затрат на операцию сушки. При меньшей температуре кипения растворителя возникают проблемы, связанные с большими потерями растворителя из-за испарения и трудности работы с ними в повышенных температурах окружающей среды (в летний период). Для обработки используются растворы парафина с концентрацией до 10 масс.%. Такая концентрация обеспечивает полное покрытие частиц диатомита гидрофобной пленкой при сохранении сыпучести и газопроницаемости.

5. Возможность масштабирования.

(19) KZ (13) B (11) 32359

Изобретение относится к различным технологическим химическим и физическим процессам, и может быть использовано в сельском хозяйстве, в частности, для удержания влаги на пустынных землях путем нанесения гидрофобного песка, а также может использоваться в строительной и легкой промышленностях в качестве водоотталкивающих покрытий строительных материалов и лакокрасочных изделий.

Известен способ гидрофобизации диатомитового песка путем силанизации при высокотемпературной (450-1000°C) обработки его поверхности силановым газом (Urso Brian R. Simpson John T. Superhydrophobic diatomaceous earth. Patent US 20100021745 Al. Pub.No.: 2010/0021745 AlPub.Date: Jan.28.2010). Также известен способ гидрофобизации поверхности диатомитового песка при высоких температурах обработки путем фторирования при температурах 220 - 675°C (Nuno M. Oliveira, Rui L. Reis, Joao F. Mano. Superhydrophobic Surfaces Engineered Using Diatomaceous Earth. ACS Appl. Mater. Interfaces. 2013, 5, 4202-4208 dx.doi.org/10.1021/am4003759).

Основными недостатками вышеуказанных способов являются токсичность используемых газов и их конечных соединений, а также сложность и дороговизна используемых технологий - высокая чистота исходного сырья и соответствующие высокие требования к предподготовке, высокая температура обработка, сложность технологического оборудования по утилизации продуктов реакций.

Наиболее близким аналогом и взятый за прототип является способ гидрофобизации диатомитового песка путем фторирования поверхности пор при температурах 20-150°C в вакууме 1 - 400 bar (Ugur Cengiz, H. Yildirim Erbil. Superhydrophobic perfluoropolymer surfaces having heterogeneousroughness created by dip-coating from solutions containinga nonsolvent. Applied Surface Science 292 (2014) 591-597).

Недостатками данного способа являются токсичность используемого газа и сложность технологического оборудования по утилизации продуктов реакций, а также использования вакуума.

Предлагаемый способ гидрофобизации диатомитового песка лишен всех этих недостатков и основан на процессах парафинирования поверхности диатомитового песка путем использования растворов парафина в простых алканах и их смесях в виде петролейного эфира для создания гидрофобных, водооталкивающих покрытий и позволяет получить новый технический результат, состоящий в следующем:

Задачей изобретения является создание гидрофобного диатомитового песка, водооталкивающих покрытий

Техническим результатом является получение гидрофобного диатомитового песка со следующими с характеристиками:

1. Гидрофобность диатомитового песка;

2. Воздухопропускаемая (аэробная) способность диатомитового песка необходимая для жизнедеятельности микроорганизмов и растений;

3. Отсутствие вредных для микроорганизмов и растений токсичных соединений;

4. Простота и технологичность, дешевизна проведения процессов при низких температурах 35-100°C в нормальных условиях. Использование углеводородов- растворителей с более высокой температурой кипения нецелесообразно из-за больших энергетических затрат на операцию сушки. При меньшей температуре кипения растворителя возникают проблемы, связанные с большими потерями растворителя из-за испарения и трудности работы с ними в повышенных температурах окружающей среды (в летний период). Для обработки используются растворы парафина с концентрацией до 10 масс.%. Такая концентрация обеспечивает полное покрытие частиц диатомитового песка гидрофобной пленкой при сохранении сыпучести и газопроницаемости.

5. Возможность масштабирования.

Технический результат парафинирования поверхности диатомитового песка достигается путем использования растворов парафина (стеарина, воска и других органических веществ сходной природы) в нетоксичных жидких алканах и их смесях (с температурой кипения в диапазоне 35-100°C), которые являются первичными продуктами нефтепереработки.

Таким образом, предлагается эффективный способ гидрофобизации диатомитового песка за счет использования нетоксичных углеводородов в растворах парафина с простыми алканами и их смесями в виде петролейного эфира при более низких температурах и в нормальных условиях без вакуума

Изобретение поясняется следующими примерами.

Пример 1. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (10% вес.) и гексана C_6H_{14} (90%) путем растворения 10 г парафина в 90 г н-гексана при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T=35°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

Пример 2. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (10% вес.) и гептана C_7H_{16} (90%) путем растворения 10 г парафина в 90 г гептана при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T = 40°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

Пример 3. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (10% вес.) и октана C_8H_{18} (90%) путем растворения 10 г парафина в 90 г октана при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T=40°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

Пример 4. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (10% вес.) и пентана C_5H_{12} (90%) путем растворения 10 г парафина в 90 г пентана при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T=40°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

Пример 5. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (10% вес.) и петролейный эфир (90%) путем растворения 10 г парафина в 90 г петролейного эфира при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T=100°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

Пример 6. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (5% вес.) и гексана C_6H_{14} (95%) путем растворения 5 г парафина в 95 г н-гексана при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T=40°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

Пример 7. Приготавливается раствор парафина $(CH_2)_n$ (7% вес.) и гексана C_6H_{14} (93%) путем растворения 10 г парафина в 93 г н-гексана при комнатной температуре. 100 г диатомитового песка заливается 100 мл полученного раствора, размешивается до однородной суспензии и выдерживается в течение 24 часов. Затем избыток раствора удаляется путем декантации и осадок помещается в сушильный шкаф и высушивается при T=40°C в течение 24 часов. В результате получается гидрофобный диатомитовый песок со стабильными характеристиками.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ гидрофобизации диатомитового песка, включающий покрытие поверхности частиц диатомитового песка водооталкивающей пленкой, ***отличающийся*** тем, что гидрофобный слой на поверхности частиц диатомитового песка формируют в результате его обработки раствором парафина с концентрацией до 10 масс.% в нетоксичных жидких алканах и их смесях с температурой кипения в диапазоне 35-100°C и последующей его сушки до полного удаления растворителя.

Верстка А. Сарсекеева
Корректор Б. Омарова