

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(РОСПАТЕНТ)

ПАТЕНТ

N 2049107

на ИЗОБРЕТЕНИЕ:
"Состав для мелиорации почв "Сорбэкс"

Патентообладатель(ли): Научно-техническая фирма "Экспертные системы"

Страна:

Автор (авторы): Столяров Александр Иванович, Кирейчева Людмила Владимировна и Глазунова Ирина Викторовна

Приоритет изобретения 15 октября 1992г.

Дата поступления заявки в Роспатент 15 октября 1992г.

Заявка N 92000596

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 27 ноября 1995г.



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РОСПАТЕНТА



(19) RU (11) 2049107 (13) C1
(51) 6 C 09 K 17/00

Комитет Российской Федерации
по патентам и товарным знакам

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1

- (21) 92000596/15
(22) 15.10.92
(46) 27.11.95 Бюл. № 33
(71) Научно-техническая фирма "Экспертные системы"
(72) Столяров А.И.; Кирейчева Л.В.; Глазунова И.В.
(73) Научно-техническая фирма "Экспертные системы"
(56) Авторское свидетельство СССР N 1056939, кл. А 01В 79/02, 1983.
(54) СОСТАВ ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВ "СО-РБЭКС"
(57) Изобретение относится к мелиорации почв и может быть использовано при рекультивации зе-

2

мель, загрязненных тяжелыми металлами, пестицидами и т. п. Для повышения избирательной способности сорбента при проведении широкой детоксикации сельхозугодий в сочетании с удобрительным и оструктуривающим эффектом, что в результате способствует ускорению ввода земель в севооборот, предложен состав для мелиорации почв "СОРБЭКС", содержащий сапропель, цеолит и глинозем, при этом указанные компоненты содержатся в смеси в следующих пределах, мас. %: сапропель 60 - 70; цеолит 23 - 27; глинозем 8 - 11. При этом для тяжелых почв цеолит, содержащийся в смеси, обрабатывают кремний органической жидкостью. 1 з. п. ф-лы, 6 табл.

RU
2049107
C1

Изобретение относится к области мелиорации почв, может быть использовано при рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами, пестицидами и т.п.

Известны составы для мелиорации и рекультивации земель, в которых для восстановления плодородия нарушенных почв применяют фосфогипс с добавлением известковой муки или сланцевой золы в определенном соотношении или торф с добавлением диктионемового сланца и фосфоритной руды.

Однако все эти составы способствуют повышению плодородия почв и не могут в достаточной степени обеспечить извлечение из почв токсичных веществ.

Наиболее близким техническим решением является сорбент-мелиорант, используемый для химмелиорации почв, который содержит торф, капролактан с добавлением минеральных компонентов.

Недостатком известного состава является то, что капролактан, выступающий в качестве адсорбента, обладает очень узкой избирательной способностью: он устраняет только нитрофенольный токсикоз. Кроме того, в кислых почвах капролактан может набухать, а это приводит к ухудшению водно-физических свойств почв.

Для устранения этих недостатков, а также для повышения избирательной способности сорбента при проведении широкой детоксикации сельхозугодий в сочетании с удобрительным и оструктуривающим эффектами предложен сорбент-мелиорант на органической основе с добавлением минеральных компонентов, при этом в качестве органической основы применяют сапропель, а в качестве минеральных компонентов — цеолит и глинозем при следующем соотношении компонентов, мас. %:

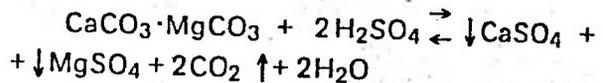
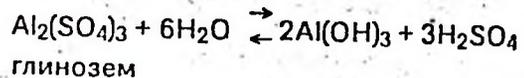
Сапропель	60-70
Цеолит	23-27
Глинозем	8-11

Причем, для тяжелых почв предлагаемый состав содержит цеолит, обработанный кремнийорганической жидкостью.

Сущность предложенного решения заключается в следующем.

Предлагаемый состав для мелиорации почв "СОРБЭКС" удачно сочетает свойства сапропеля как удобрения (содержание органики в сапропеле составляет 28-30%) с минеральными добавками — цеолитом и глиноземом. Последний, выступая в качестве коагулянта, извлекает элементы из цеолита и сапропеля, в результате чего в цеолите и сапропеле освобождаются дополнительные поры, увеличивается сорбционная емкость последней. В общем виде этот

процесс можно представить следующим образом:



составляющие цеолита и сапропеля

В случае тяжелых почв, где перевод подвижных форм тяжелых металлов в неподвижные осуществляется исключительно сорбцией, производят обработку цеолита кремнийорганической жидкостью. При этом цеолит покрывается пленкой, обладающей мембранным эффектом. Эта пленка, пропускающая из почвы тяжелые металлы, изолирует их, делая недоступными для растений.

В случае почв с легким механическим составом, в которых перевод подвижных форм тяжелых металлов в неподвижные осуществляется, в основном, за счет ионного обмена, обработка цеолита кремнийорганической жидкостью не дает столь существенного положительного результата.

Пример 1. Сапропель высушивали любым из известных способов до влажности 10-15%. Все компоненты смеси дробили до получения частиц размером не более 1 мм и затем смешивали в заданной пропорции.

Пример 2. Сапропель высушивали до 10-15% влажности. Все компоненты смеси дробили до размера частиц не более 1 мм. Затем цеолит обрабатывали кремнийорганической жидкостью, например ПЭС-5, из расчета 1-4 г на 100 г цеолита. После чего смешивали с сапропелем и глиноземом в заданной пропорции.

Подготовленные таким образом смеси вносили в почву. Одновременно проводили контрольные опыты — почва без мелиоранта, почва + отдельные его составляющие, почва + известный сорбент. Исследования проводили по известным в почвоведении и физике почв методикам.

В табл.1 приведены результаты опытов по определению оптимального состава сорбента.

Данные таблицы показывают, что почвы, в которые добавляли смесь с высоким содержанием глинозема, имели низкий pH (4,5). Такая среда угнетает почвообразовательные процессы (при норме pH 5,6-7,5). Смеси же с низким содержанием глинозема имеют невысокую емкость поглощения. Наиболее оптимальный состав смеси — III.

В табл.2 приведены данные, подтверждающие положение о том, что емкость "СОРБЭКС" действительно увеличивается за счет эффекта взаимодействия составляю-

щих этого мелиоранта. Здесь даны величины емкостей поглощения каждого отдельного компонента, а затем их смеси.

Данные емкости поглощения и pH (табл.2) приведены для оптимального состава смеси. Они показывают, что емкость поглощения смеси увеличивается на 20-25% по сравнению с суммой емкостей поглощения составляющих компонентов.

В табл.3 приведены данные об изменении водопроницаемости почв тяжелого и легкого механического состава при внесении в них "СОРБЭКС" а, обработанного и не обработанного кремнийорганической жидкостью.

Как показывают данные этой таблицы, в случае почв легкого механического состава обработка предлагаемого сорбента кремнийорганической жидкостью не приводит к существенным изменениям.

В следующей табл.4 приведены результаты опытов, подтверждающие эффективность действия предлагаемого сорбента по отношению к тяжелым металлам: в результате внесения СОРБЭКСа в почву тяжелого механического состава произошло снижение подвижных форм цинка на 31% и меди на 100%. Показано, что обработка сорбента

кремнийорганической жидкостью позволит закрепить наиболее подвижный элемент - медь, в то время как отсутствие этой обработки приводит к обратному эффекту - переходу неподвижных форм меди в подвижные.

В следующей табл.5 приведены данные анализа по элементам, входящим в состав СОРБЭКСа. Эти данные показывают, что в почву вносится экологически чистая смесь, которая обогащает ее питательными элементами (MnO, K₂O).

И, наконец, в последней таблице 6 приведены данные экспериментов, подтверждающие преимущества СОРБЭКСа, по основным показателям перед известным.

Таким образом, предлагаемый сорбент, обладая высокой сорбционной способностью ($E_n = 256$ мг/экв 100 г), уменьшает содержание в почве подвижных форм тяжелых металлов, в частности, меди и цинка, соответственно на 100 и 31%; создает в почве оптимальный pH = 7,54; осуществляет структурирование почвы (коэффициент фильтрации увеличивается в 1,5 раза); обогащает почву органикой и микроэлементами, в результате чего ввод загрязненных территорий в сельхозоборот ускоряется ~в 2-3 раза.

30

Таблица 1

№№ пп	Смесь, мас. %	Емкость поглощения, мг-экв/100г	Показатель pH в смеси с почвой
1	Сапропель -50 Цеолит -45 Глинозем - остальное	176	7,6
2	Сапропель -60 Цеолит -23 Глинозем - остальное	221,5	7,58
3	Сапропель -65 Цеолит -25 Глинозем - 10 (остальное)	256	7,54
4	Сапропель -65 Цеолит, обработанный кремнеорганикой - 25 Глинозем - 10 (остальное)	251,9	7,65
5	Сапропель -70 Цеолит -27 Глинозем - остальное	245	6,5
6	Сапропель -80 Цеолит -5 Глинозем - остальное	237	4,5

Таблица 2

Состав сорбента	Емкость поглощения, мг-экв/100г	Показатель pH в смеси с поч- вой
Сапрпель	195	7,65
Цеолит	21	7,55
Глинозем	0	4,5
Сумма составляющих	216	-
СОРБЭКС	252-256	7,54
Почва	10-50	7,43

Таблица 3

Образец	Изменение водопроницаемости поч- вы
1 кг почвы тяжелого механического состава + 50 г СОРБЭКСа без обработки кремнийорганикой	Водопроницаемость увеличивается на 10-15 %
1 кг почвы тяжелого механического состава + 50 г СОРБЭКСа, обработанного кремнийорганикой	Водопроницаемость увеличивается на 30-40 %
1 кг почвы тяжелого механического состава + 50 г СОРБЭКСа без кремнийорганики	Водопроницаемость увеличивается на 3-5 %
1 кг почвы тяжелого механического состава + 50 г СОРБЭКСа с кремнийорганикой	Водопроницаемость увеличивается на 3-7 %

Таблица 4

Содержание подвижных форм Zn и Cu в почве (приведены средние величины
из 2-х повторностей)

Образец	Zn мг/кг	Cu мг/кг
СОРБЭКС, обработанный кремнийорганикой (1 кг почвы + 50 г сорбента)	12,5 (снизилась на 31%)	не обнаружено (снизилось на 100%)
1 кг почвы + 50 г сапропеля	21 (повысилась на 22%)	0,9 (снизилось на 46%)
1 кг почвы + 50 г цеолита	18 (не изменилось)	не обнаружено (снизилось на 100%)
СОРБЭКС без обработки кремнийорганикой (1 кг почвы + 50 г сорбента)	12 (снизилось на 33%)	4 (повысилось в 1,28 раза)

Таблица 5

Анализ составляющих сорбента СОРБЭКС (мас.%)

Наименование	V	MnO	Co	Ni	Zn	Pb
Сапрпель	0,01	0,14	0,0007	0,0042	0,06	0,01
Цеолит	0,005	0,072	0,003	0,0013	0,0044	0,004
Глинозем	0,22	0,015	0,0014	0,001	0,002	0,0016
ПДК %	0,015	0,15	0,005	0,008	0,03	0,01

Продолжение табл. 5

Наименование	Cd	Mo	As	Hg	Ca	K ₂ O
Сапрпель	0,000111	0,0014	0,02	0,000095	0,04	1,28
Цеолит	0,0006	0,002	0,009	0,001	0,03	1,45
Глинозем	-	-	0,001	-	-	-
ПДК %	0,0003	0,0005	0,002	0,0002	0,01	0,056

Таблица 6

Сорбент-мелиорант	Емкость поглощения	pH в смеси с почвой
1. СОРБЭКС (оптимальный состав) сапрпель 65% бентонит 25% глинозем 10%	256-252	7,54
2. Известный состав на основе торфа	82,5	5,6

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

СОСТАВ ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВ "СОРЕБЭКС"

1. Состав для мелиорации почв, содержащий органическую основу и минеральные компоненты, отличающийся тем, что в качестве органической основы он содержит сапрпель, а в качестве минеральных компонентов - цеолит

и глинозем при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Сапрпель	60 - 70
Цеолит	23 - 27
Глинозем	Остальное

2. Состав по п. 1, отличающийся тем, что для тяжелых почв он содержит цеолит, обработанный кремнийорганической жидкостью.