



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010114562/21, 13.04.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.04.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **13.04.2010**(45) Опубликовано: **20.06.2011** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **RU 2007112336 А, 10.10.2008. SU 1225832**
А, 23.04.1986. SU 594092 А, 25.02.1978. KR
20020051951 А, 02.07.2002.

Адрес для переписки:

129366, Москва, а/я 702, Н.Г. Макарову

(72) Автор(ы):

**Лужков Юрий Михайлович (RU),
Воловик Евгений Львович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Лужков Юрий Михайлович (RU),
Воловик Евгений Львович (RU)****(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам переработки осадков сточных вод, в том числе осадков городских сточных вод, с их последующей утилизацией, в частности, путем использования в качестве органических добавок, вносимых в почву для ее мелиорации и обогащения питательными и биологически активными веществами. Технический результат данного способа заключается в повышении экологичности получаемых гранул, обладающих повышенной способностью к ускоренному механическому разрушению после внесения в почву, увеличении мелиоративной ценности гранул, благодаря уменьшению доли балластных веществ и повышению доли биологически ценных веществ в единице объема получаемых гранул.

Способ переработки осадка сточных вод включает перевод осадка в пастообразное состояние путем перемешивания с пастообразующим агентом, последующее формирование гранул и их сушку. Для переработки используют осадок сточных вод со средней влажностью 67-85%. В качестве пастообразующего агента используют биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества в количестве от 35 до 85% от массы получаемой пастообразной смеси, имеющие влажность на 30-35% ниже средней влажности перерабатываемой партии осадка сточных вод. Гранулы формируют объемом от 1,4 до 18 см³. Сушку полученных гранул осуществляют при температуре не выше 50°C до достижения влажности гранул 12-14%. 7 з.п. ф-лы.

RU 2 4 2 1 2 8 8 C 1

RU 2 4 2 1 2 8 8 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B09B 3/00 (2006.01)
C05F 7/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010114562/21, 13.04.2010**

(24) Effective date for property rights:
13.04.2010

Priority:

(22) Date of filing: **13.04.2010**

(45) Date of publication: **20.06.2011 Bull. 17**

Mail address:

129366, Moskva, a/ja 702, N.G. Makarovu

(72) Inventor(s):

**Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Volovik Evgenij L'vovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Volovik Evgenij L'vovich (RU)**

(54) TREATMENT OF EFFLUENTS SEDIMENTS

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to treatment of effluents sediments with subsequent use as, particularly, organic additives introduced into soil for enrichment with nutritive and biologically active substances. Proposed method comprises turning the deposit into pasty state by mixing it with paste-forming agent, granulation and drying the granules. To this end, effluents deposits with average moisture content of 67-85% are used. As paste-forming agents used are biodegradable and/or biologically available

substances in the amount of 35 to 85 percent of produced pasty mix weight that feature moisture content 30-35% lower than average moisture content of processed portion of effluents sediment. Volume of granules varies from 1.4 to 18 cm³. Granules produced are dried at no higher than 50°C to granule moisture content of 12-14%.

EFFECT: ecological compatibility of granules with accelerated mechanical degradation, higher reclamative effect.

8 cl, 2 ex

Изобретение относится к способам переработки осадков сточных вод, в том числе осадков городских сточных вод, с целью их последующей утилизации, в частности, путем использования в качестве органических добавок, вносимых в почву для ее

5 мелиорации и обогащения питательными и биологически активными веществами.
Под термином «осадок сточных вод» в данной заявке понимается осадок, в частности, образующийся при переработке бытовых сточных вод на городских станциях аэрации, или осадок, образующийся при обработке воды из открытого водоема или воды системы оборотного водоснабжения на станциях водоочистки и

10 водоподготовки.
Вместе с тем заявленный способ применим не только к упомянутым видам осадков сточных вод. Способ может использоваться для переработки осадков сточных вод пищевых предприятий, сельскохозяйственных ферм и других объектов при условии близости их по органическому и минеральному составу, а также по санитарно-гигиеническим требованиям к осадкам сточных вод, допускаемым (например, по

15 СанПиН 2.1.7.573-96) к использованию в качестве удобрений.
Известны широко применяемые в сельском хозяйстве гранулированные минеральные удобрения с размерами гранул 2-3 мм.

20 Признавая исключительную важность агрономической химии в увеличении производства сельскохозяйственной продукции и кормов для животноводства, необходимо отметить, что те же химические средства при нарушении регламентов и неправильном их использовании приводят к резкому ухудшению качества продуктов питания и кормов, оказывают негативное воздействие на окружающую среду. При

25 этом большинство минеральных удобрений характеризуется физиологической кислотностью, поэтому их применение в избыточных количествах приводит к развитию процессов подкисления почв, усилению минерализационных процессов, нарушению соотношения подвижных форм макро- и микроэлементов в почве и

30 элементного состава растений.
Избыток минеральных удобрений вызывает нарушения в биологической компоненте почвы, вследствие чего нарушаются процессы трансформации органического вещества, увеличивается доля микроскопических грибов, среди

35 которых много патогенов в структуре микробного ценоза. Это приводит к образованию микотоксинов в почве и продуктах. В то же время правильное применение минеральных и органических удобрений является одним из основных условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур.
Безусловно, следует отдавать предпочтение применению при выращивании

40 сельскохозяйственных культур органическим удобрениям и в первую очередь навозу крупного рогатого скота, который рекомендуется вносить в почву от 40 до 60 тонн на 1 га. В современной обстановке выполнить эти рекомендации весьма проблематично из-за резкого сокращения поголовья крупного рогатого скота. В 1980

45 году в стране было порядка 80 млн голов крупного рогатого скота, в настоящее время осталось менее 15 миллионов.
В создавшейся обстановке имеется хорошая альтернатива, которая одновременно решает сразу две проблемы. Это получение очень дешевого высококачественного органического удобрения и решение ряда экологических проблем.
50 Речь идет об использовании осадков городских сточных вод и осадков станций водоподготовки. По данным МГУП «Мосводоканал» у него образуется по ходу выполнения технологического процесса около 1 млн куб. м/год обезвоженных осадков с влажностью 73-80% и обезвоженных активных илов до 90 тыс куб. м/год. Кроме

этого у Мосводоканала еще имеется на иловых площадках более 3,8 млн куб. м осадков сточных вод.

Обезвоженные осадки обладают целым рядом удобрительных свойств и в среднем содержат следующие необходимые для питания растений вещества: азот - 3,5%, фосфор - 5,7%, калий - 0,16%, органические вещества - 57,1%, а также полный набор необходимых микроэлементов. Кроме того, они имеют в своем составе большое количество веществ - предшественников гумуса. Осадки обладают высокой химической буферностью, хорошими ионообменными свойствами, высокой способностью удержания влаги. Осадки снижают кислотность почв, улучшают тепловой, водный и воздушный режимы, повышают их биологическую активность.

В связи с реальной возможностью эффективного использования осадков городских сточных вод в качестве удобрений необходимо строгое соблюдение при их употреблении требований соответствующих ГОСТов и СанПиН. В том числе ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 «Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений», 2002, и следующих нормативных документов:

- «Требования к качеству сточных вод и их осадков, используемых для орошения и удобрения», Минсельхозпрод, 1997.

- Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения» (СанПиН 2.1.7.573-96).

- «Типовой технологический регламент использования осадков сточных вод в качестве органических удобрений», Минсельхоз РФ, 2000.

В настоящее время использование осадков сточных вод в качестве удобрения ограничено. Это объясняется сложностью и экономической нецелесообразностью их транспортировки на расстояния более 20 км на поля, трудоемкостью внесения в почву из-за высокой влажности (73-80%), а также санитарными ограничениями. Кроме того, существующие способы переработки и удаления осадков сточных вод не решают до конца задачи их широкого применения в качестве удобрений.

Известен способ переработки осадка сточных вод путем механического обезвоживания и обеззараживания путем анаэробного сбраживания в метантенках с целью дальнейшего разбрасывания по поверхности почвы машинами для разбрасывания органических удобрений и последующего запахивания (см. заявку на выдачу патента РФ №92001318, кл. C05F 7/00, оп. 20.01.1995 г.).

Недостатком известного способа является то, что масса, полученная после анаэробного сбраживания обезвоженных осадков сточных вод в метантенках, не может быть строго дозировано внесена в почву из-за ее излишней склонности к слипанию в агломераты и налипанию на рабочие органы разбрасывающих машин.

Одним из перспективных способов, позволяющих использовать осадки в максимальном количестве и решить вопрос получения на их основе хорошего, высококачественного органического удобрения, обладающего высокой транспортабельностью и безопасностью в санитарном отношении, является использование осадка в составе специально изготавливаемых питательных гранул для обогащения почвы питательными и биологически активными веществами.

Наиболее близким к заявленному является способ переработки осадка сточных вод, включающий перевод осадка в пастообразное состояние путем перемешивания с пастообразующим агентом в виде алюмосиликатов с последующим гранулированием и сушкой полученных гранул (см. заявку на выдачу патента РФ на изобретение №2007112336, кл. B09B 3/00, 10.10.2008 г.).

Недостатком известного способа является низкая экологичность получаемых гранул, обусловленная наличием в их составе алюмосиликатов, которые являются труднорастворимыми в воде соединениями. Они плохо усваиваются растениями и поэтому в составе гранул их можно рассматривать как балластные вещества. Кроме того, алюмосиликаты являются ацидоидами, повышающими кислотность почвы, что приводит к антимиелiorативному эффекту.

Другими недостатками, присущими известному способу, являются: длительные сроки механического разрушения (т.е. распада на отдельные фрагменты) получаемых известным способом гранул после внесения во влажную почву, низкая биологическая ценность, а также невысокая точность дозирования веществ, вносимых в почву в составе гранул.

Технический результат, достигаемый при использовании заявленного способа, заключается в повышении экологичности получаемых этим способом гранул, повышении способности получаемых гранул к ускоренному механическому разрушению после внесения в почву, увеличении мелиоративной ценности гранул, благодаря уменьшению доли балластных веществ и повышению доли биологически ценных веществ в единице объема получаемых гранул.

Описанный технический результат достигается в рамках решения задачи увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, при выращивании которых используются «органические гранулы», получаемые заявленным способом переработки осадка сточных вод.

Указанный технический результат достигается тем, что в способе переработки осадка сточных вод, включающем перевод осадка в пастообразное состояние путем перемешивания с пастообразующим агентом, последующее формирование гранул и их сушку, для переработки используют осадок сточных вод со средней влажностью 67-85%, в качестве пастообразующего агента используют биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества в количестве от 35 до 85% от массы получаемой пастообразной смеси, имеющие влажность на 30-35% ниже средней влажности перерабатываемой партии осадка сточных вод, гранулы формируют объемом от 1,4 до 18 см³, а сушку полученных гранул осуществляют при температуре не выше 50°C до достижения влажности гранул 12-14%.

Указанный результат достигается также тем, что используют биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества с комковатой и/или волокнистой структурой. При этом дополнительно облегчается формирование гранул из пасты. Кроме того, в последующем, после внесения гранул во влажную почву, ускоряется процесс их механического разрушения на отдельные фрагменты, что в более короткие сроки делает вещества, входящие в состав гранул, доступными как для усвоения сельскохозяйственными растениями, так и для биологического разложения микробами, червями, грибами и другими организмами, населяющими почву.

Указанный результат достигается также тем, что в качестве пастообразующего агента используют биокомпост в количестве 35-85% от массы получаемой пастообразной смеси.

Указанный результат достигается также тем, что в качестве пастообразующего агента используют древесные опилки в количестве 40-55% от массы получаемой пастообразной смеси.

Указанный результат достигается также тем, что в качестве пастообразующего агента используют торф в количестве 40-65 % от массы получаемой пастообразной смеси. Использование торфа в качестве пастообразующего агента при осуществлении

предлагаемого способа переработки осадка сточных вод наиболее эффективно для последующего использования полученных гранул на нейтральных и слабощелочных почвах.

5 Указанный результат достигается также тем, что в качестве пастообразующего агента используют полуперепревший навоз в количестве 50-85% от массы получаемой пастообразной смеси.

10 Указанный результат достигается также тем, что гранулы калибруют по объему, допуская отклонение от среднего значения в партии не более 10%. Наилучшие результаты достигаются в том случае, когда формирование гранул ведут путем нарезки пасты на порции с последующей их обкаткой до получения гранул сферической формы или формы, близкой к сферической с отклонением среднего значения поперечного размера полученной гранулы от диаметра правильной сферы не более $\pm 10\%$. В этом случае при использовании гранул, производимых заявленным
15 способом, дополнительно повышается точность дозирования веществ, вносимых в почву.

Заявленный способ осуществляется следующим образом.

20 Для переработки по предлагаемому способу используют осадок сточных вод со средней влажностью 67-85%.

Осадок со средней влажностью, превышающей 85%, плохо поддается переводу в пастообразное состояние с использованием предлагаемого способа. Удастся получить не пасту, а лишь полужидкое пюре, из которого крайне затруднительно сформировать
25 гранулы, тем более гранулы сферической формы. Даже в тех исключительных случаях, когда гранулы удастся сформировать, избыточная влага осадка разрушает структуру перемешиваемого с осадком пастообразующего агента, и, в результате, после сушки получают монолитные гранулы, не способные к механическому разрушению в присутствии почвенной влаги.

30 Пересушенный осадок со средней влажностью менее 67% также не пригоден для использования в заявленном способе, поскольку получаемая паста приобретает склонность к растрескиванию и полуфабрикаты гранул крошатся на мелкие фрагменты еще до этапа сушки.

35 В качестве пастообразующего агента используют биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества, преимущественно с комковатой и/или волокнистой структурой. В качестве подобных веществ наиболее предпочтительно использовать такие экологически безвредные вещества (а, фактически, сложные композиции органических веществ), как биокомпост, древесные
40 опилки, торф (преимущественно, верховой), полуперепревший навоз или смеси указанных веществ. Перемешивание осадка сточных вод с подобными пастообразующими агентами не только не привносит в состав гранул, получаемых из осадка, каких-либо загрязняющих почву вредных химических соединений, но и, напротив, уменьшает концентрацию нежелательных составляющих осадка.

45 Использование гранул, изготовленных по заявленному способу, не приводит к существенным изменениям кислотности почвы. Благодаря комковатой и/или волокнистой структуре перечисленных веществ, используемых в качестве пастообразующего агента при изготовлении гранул, значительно ускоряется процесс разрушения последних под воздействием почвенной влаги. Таким образом,
50 биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями непосредственно из почвы вещества становятся доступными для растений в более короткие сроки, что, в конечном итоге, приводит к ускорению развития растений и

повышению урожайности не только в текущем вегетационном периоде, но также и последующие периоды.

Обезвреженный и обеззараженный осадок сточных вод со средней влажностью 67-85%, поступающий со станций аэрации, станций водоподготовки или от других поставщиков, перемешивают в смесителях, например, барабанного типа с лопастью-мешалкой, с пастообразующим агентом.

В предлагаемом способе для переработки используется осадок, по санитарным нормам полностью соответствующий требованиям нормативных документов, в частности, требованиям документа: «Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.573-96 "Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. № 46)», доступные в публикации: http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_519.html.

Перемешивание осадка с пастообразующим агентом продолжают до получения однородной смеси пастообразной консистенции. Из полученной смеси формируют гранулы объемом от 1,4 до 18 см³, например, путем нарезания на порции. Нарезание производят одним из известных способов, например путем продавливания пасты через калиброванную фильеру с разделением полученной «колбаски» на отрезки одинаковой длины. Возможно также формирование гранул с использованием машин, по конструкции идентичных машинам для нарезания готового теста в хлебопекарной промышленности - см., например, публикацию: <http://www.technoshop.ru/papers/2000/12/86s1.html>.

Целесообразно придание гранулам шарообразной формы, которая наиболее технологична и обеспечивает наибольшую точность дозирования при внесении готовых гранул непосредственно в почву. Кроме того, как показали проведенные эксперименты, готовые гранулы шарообразной формы наиболее устойчивы к механическим воздействиям, т.е. более прочны и долговечны по сравнению, например, с гранулами цилиндрической формы.

Для придания гранулам шарообразной формы нарезанные порции смеси подвергают обкатке в обкаточной машине, по конструкции аналогичной тем, что используются в хлебопекарной промышленности для тестоокругления. В качестве примера такой машины можно назвать тестоокруглитель «ВОСХОД-ТО-6», выпускаемый ЗАО НПП фирма «ВОСХОД» г.Саратов.

Установлено, что оптимальным диапазоном значений диаметров сферических гранул как с точки зрения технологичности их изготовления, так и с точки зрения простоты механизации их внесения в почву является диапазон от 15 до 30 мм. Одновременно применение таких «крупногабаритных» питательных гранул облегчает решение задачи точного дозирования вносимых в почву питательных веществ.

Сформированные «сырые» гранулы подвергают сушке, например на движущемся транспортере в печи, при температуре не выше 50°C. Такое ограничение температуры требуется для того, чтобы исключить как растрескивание гранул, так и термическое разрушение ценных органических веществ, входящих в их состав. Сушку заканчивают при достижении влажности гранул 12-14%.

Готовые гранулы пригодны для длительного хранения в условиях сухого помещения, а также для транспортировки на необходимые расстояния.

В дальнейшем гранулы применяют в качестве удобрения при посеве семян или посадке растений, внося их в почву либо в период подготовки почвы к посеву семян (посадке растений), либо одновременно с высеваемыми семенами, высаживаемыми

саженцами или черенками, либо под корневую систему в процессе вегетационного развития растений.

Питательные гранулы для удобрения и выращивания растений изучались и испытывалось в опытах на тяжелых суглинистых почвах с малым содержанием органических и минеральных веществ и плохой для выращивания растений структурой.

Пример 1. Производилась переработка осадка городских сточных вод с относительной влажностью 72 ± 2 %, полученного с городской станции аэрации, где осадок был предварительно обезврежен и обеззаражен.

В качестве пастообразующего агента использовали биокомпост со средней влажностью 35% в количестве в среднем 55 % от массы получаемой пастообразной смеси. Перемешивание производили с использованием двухваловой машины для перемешивания - см. публикацию: <http://www.asia-business.ru/torg/mini-factory/brick/mixer/>.

Полученный пастообразный полуфабрикат (массу-сырец) нарезали на порции объемом, соответствующих объему шарообразных гранул со средним диаметром 20 мм. Обкатка производилась с использованием уже упомянутого тестокруглителя «ВОСХОД-ТО-6».

Изготовленные гранулы диаметром 20 ± 5 % мм подвергались сушке в печи при температуре 40°C до достижения относительной влажности основной массы гранул 12%. При этом считалось, что основная масса гранул имеет требуемую влажность, если измерения влажности в произвольной выборке 30 гранул из каждой тысячи давали значения этого параметра, лежащие в диапазоне $12 \pm 1,5$ %.

На опытном участке изготовленные гранулы вносились в почву (непосредственно в зону посева семян) на глубину 10-15 см на расстоянии друг от друга 100-300 мм с помощью картофелесажалки Л-201 (см. страницу на сайте: <http://www.pkf-agromash.ru/catalog/potatoes/potato-planter/1201#>). После чего осуществлялось поверхностное боронование почвы и производился посев семян кукурузы.

Одновременно на контрольном участке в почву вносились гранулы, изготовленные по способу, описанному в заявке РФ на изобретение №2007112336. В качестве пастообразующего агента использовалась смесь оксида кальция с алюмосиликатами. Семена кукурузы для посева на контрольном участке были взяты той же партии посевного материала, что и на опытном участке.

При недостаточной исходной влажности почвы производился дополнительный полив водой опытного и контрольного участков с одинаковой интенсивностью внесения влаги.

В результате проведенных опытов было установлено следующее.

На опытном участке (по сравнению с контрольным) химические анализы не выявили роста содержания в почве оксида кальция и алюмосиликатов, не произошло изменения кислотности почвы. Была повышена концентрация в почве органического вещества при одновременном снижении (по сравнению с контрольным участком) содержания тяжелых металлов. При использовании гранул, полученных заявленным способом, вносимые вместе с гранулами в почву биологически усваиваемые и биологически разлагаемые вещества были распределены в ней, преимущественно, в зоне корневой системы растения, что говорит о более высокой точности дозирования таких веществ. Разрушение гранул в почве на опытном участке происходило на 8-12% быстрее, чем на контрольном (при одинаковой влажности почвы). Вместе с гранулами в почву вносилось большее количество полезных для растений органических и минеральных веществ, которые усваивались развивающимися растениями либо

непосредственно, либо после их разложения. В результате этого развитие растений на опытном участке происходило быстрее, чем на контрольном, а урожай, полученный на опытном участке, был выше на 15-22%.

5 Пример 2. Производилась переработка предварительно обезвреженного и обеззараженного осадка городских сточных вод с относительной влажностью 72 ± 2 % по предлагаемому способу. В качестве пастообразующего агента использовался полуперепревший навоз с влажностью 50%. К осадку сточных вод при изготовлении гранул он добавлялся в количестве в среднем 65% от массы получаемой
10 пастообразной смеси. Изготавливались гранулы диаметром 15 ± 5 мм, которые после сушки вносились на опытном участке в гряды для посадки огурцов. На контрольном участке, как и в предыдущем случае, в почву вносились гранулы, изготовленные по способу-прототипу.

15 Как и в предыдущем случае, на опытном участке (по сравнению с контрольным) зафиксировано повышение урожайности выращиваемой культуры на 18-25%. Установлена более высокая точность дозирования вносимых в почву веществ, повышение доли биологически ценных веществ при одновременном уменьшении доли веществ-загрязнителей. Имело место ускоренное, по сравнению с контролем,
20 механическое разрушение гранул в почве и, таким образом, более раннее высвобождение биологически ценных веществ.

Опыты, аналогичные описанным в примерах 1 и 2, проводились на опытных участках, где выращивались картофель и кормовая капуста различных сортов. При этом использовался осадок сточных вод со средней влажностью 67, 75 и 85%, в
25 качестве пастообразующего агента использовались такие биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества, как биокомпост и полуперепревший навоз с комковатой структурой, измельченные торф и древесные опилки с волокнистой структурой. Во всех случаях влажность применяемого
30 пастообразующего агента была на 30 до 35% ниже средней влажности перерабатываемой партии осадка сточных вод. Использовались гранулы сферической формы. На этапе изготовления гранул осуществлялась калибровка гранул по объему. В отдельных случаях калибровка при изготовлении заменялась обычной сортировкой по объему уже изготовленных гранул на этапе их подготовки к внесению в почву. При
35 этом в каждой подготавливаемой к внесению в почву партии гранул допускалось отклонение их массы от среднего для партии значения не более, чем на 10%. Для каждой культуры опытным путем подбирался наиболее подходящий диаметр (а следовательно, и объем) применяемых гранул (в диапазоне от 15 до 30 мм), в
40 зависимости от площади питания данного сорта растения на различных этапах его развития.

Как и в ранее описанных случаях, было экспериментально подтверждено повышение экологичности гранул на основе осадков сточных вод, получаемых
45 заявленным способом. Уменьшение доли балластных веществ и повышение доли биологически ценных веществ в гранулах, изготовленных по заявленному способу, определило более высокую их мелиоративную ценность, в особенности для такой бедной и плохо структурированной почвы, как тяжелый суглинок. По сравнению с контрольными участками, где использовались гранулы по способу-прототипу, на
50 опытных участках с использованием гранул по заявленному способу наблюдалось более быстрое механическое разрушение гранул в условиях почвенной влаги.

Формула изобретения

1. Способ переработки осадка сточных вод, включающий перевод осадка в пастообразное состояние путем перемешивания с пастообразующим агентом, последующее формирование гранул и их сушку, отличающийся тем, что для переработки используют осадок сточных вод со средней влажностью 67-85%, в качестве пастообразующего агента используют биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества в количестве от 35 до 85% от массы получаемой пастообразной смеси, имеющие влажность на 30-35% ниже средней влажности перерабатываемой партии осадка сточных вод, гранулы формируют объемом от 1,4 до 18 см³, а сушку полученных гранул осуществляют при температуре не выше 50°C до достижения влажности гранул 12-14%.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что используют биоразлагаемые в почве и/или биологически усваиваемые растениями вещества с комковатой и/или волокнистой структурой.
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве пастообразующего агента используют биокомпост в количестве 35-85% от массы получаемой пастообразной смеси.
4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве пастообразующего агента используют древесные опилки в количестве 40-55% от массы получаемой пастообразной смеси.
5. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве пастообразующего агента используют торф в количестве 40-65% от массы получаемой пастообразной смеси.
6. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве пастообразующего агента используют полуперепревший навоз в количестве 50-85% от массы получаемой пастообразной смеси.
7. Способ по п.1, отличающийся тем, что гранулы калибруют по объему, допуская отклонение от среднего значения в партии не более 10%.
8. Способ по п.7, отличающийся тем, что формирование гранул ведут путем нарезки пасты на порции с последующей их обкаткой до получения гранул сферической формы.

35

40

45

50