

Изобретение относится к производству удобрений и может быть использовано в сельском хозяйстве при производстве гранулированных органоминеральных удобрений.

Наиболее близким техническим решением является способ получения гранулированного органоминерального удобрения [1], заключающийся в смешении сухого сброженного куриного помета влажностью 10% в количестве 40 - 55мас.% с 20 - 45мас.% минеральных удобрений, из которых 80% должны обладать пластическими свойствами и 15 - 30мас.% глиняной муки, прессовании массы, дроблении и сортировке полученного гранулята с выделением товарной фракции с размером 1 - 5мм.

Недостатками данного способа являются: неполное обеззараживание помета от патогенных форм микроорганизмов (при этом споровые формы микроорганизмов не гибнут из-за низкой, до 56°C, температуры сбраживания), наличие в удобрении до 30% балласта - глиняной муки, ограниченность номенклатуры минеральных удобрений, т.к. необходимы минеральные удобрения обладающие пластическими свойствами, а также небольшой до 60% выход удобрения с необходимым размером гранул при широком (1 - 5)мм диапазоне.

В основу изобретения поставлена задача создать способ, позволяющий из свежего птичьего помета и минеральных удобрений получать гранулированные органоминеральные удобрения, имеющие при сбалансированном составе питательных веществ необходимую плотность, прочность, сыпучесть без использования для этих целей специального цементатора.

Технический результат заявляемого изобретения состоит в повышении качества гранулированного органоминерального удобрения за счет эффективного обеззараживания птичьего помета, уничтожения в нем семян сорных растений, увеличении содержания питательных веществ в удобрении за счет безбалластного состава удобрения и увеличении выхода удобрения за счет применения способа формирования гранул и их непрерывной классификации.

Поставленная задача достигается тем, что в способе получения органоминерального удобрения, включающем смешение птичьего помета с минеральными удобрениями, в отличие от прототипа, в птичий помет добавляют гипс, массу измельчают до получения пульпы с размером частиц 30 - 450мкм, перемешивают до растворения минеральных удобрений, а гранулирование осуществляют одновременно с сушкой путем распиливания органоминеральной пульпы в псевдоожиженный слой с температурой 55 - 90°C при следующем соотношении компонентов, мас. %:

птичий помёт	52,0-73,0
гипс	3,0-5,0
минеральные удобрения	22,0-45,0.

Заявляемый способ позволяет обеспечить полное обеззараживание птичьего помета при получении органоминерального удобрения за счет многократного воздействия губительных для микроорганизмов температур на тонкие слои органоминеральной пульпы, наносимой на поверхность гранулы при ее формировании. В процессе гранулирования в псевдоожиженном слое с момента начала гранулирования до момента получения готовой гранулы каждый слой органоминеральной пульпы (толщиной 50 - 400мкм), наносимой на поверхность гранулы, в процессе ее сушки многократно подвергается достаточному для гибели микроорганизмов температурному воздействию на всю толщину слоя, что приводит к гибели патогенных и споровых форм микроорганизмов. Предлагаемый способ позволяет также увеличить выход готового удобрения до 100% за счет непрерывной классификации выгружаемых из аппарата гранул и возврата мелкой фракции в аппарат для дальнейшего наращивания. Существенное отличие заявляемого способа от прототипа заключается в том, что формирование дисперсной структуры органоминеральных гранул осуществляется не за счет цементатора, в качестве которого в прототипе используется глиняная мука, а исключительно за счет помета и минеральных удобрений, что не требует дополнительного введения какого-либо цементатора. Это достигается за счет коагуляционных контактов, возникающих между частицами измельченного помета при его высыхании, а также за счет кристаллизационных контактов, возникающих при сушке растворенных в помете минеральных удобрений. Получаемое по предлагаемому способу органоминеральное удобрение имеет по сравнению с прототипом более высокую прочность за счет значительно большего числа контактов образующихся между частицами при сушке пульпы, более высокую плотность за счет более плотной упаковки частиц в каждом из многократно формируемых на поверхности гранулы слоев, более высокую сыпучесть, т.к. получаемые удобрения имеют форму, близкую к сферической.

Пример 1.

Помет бройлеров с влажностью 78мас.% берут в количестве 73мас.% (в пересчете на абсолютно сухое вещество) добавляют 5мас.% гипса, 10мас.% нитрата аммония, 5мас.% двойного суперфосфата, 7% - сульфата калия. Массу измельчают при температуре окружающей среды до размера частиц 30 - 450мкм и перемешивают до полного растворения нитрата аммония и сульфата калия. В аппарат псевдоожиженного слоя в качестве начального слоя загружают сухую мелкую органоминеральную крошку с содержанием компонентов аналогичным пульпе, которую псевдоожижают горячим воздухом, нагретым до температуры 260°C. Органоминеральную пульпу распиливают пневматической форсункой в аппарат. Сушку гранул производят при температуре 55 - 60°C до влажности 5 - 13мас.%. В процессе грануляции

избыточное количество гранул выгружают, вес слоя в аппарате поддерживают постоянным. Выгружаемые из аппарата гранулы классифицируют в воздушном сепараторе. Фракцию с размером гранул 2 - 3мм выводят, а мелкую фракцию пневмотранспортом возвращают в аппарат с псевдоожиженным слоем. Отходящий из аппарата воздух обеспыливают в циклоне. Пыль из циклона пневмотранспортом возвращают в аппарат в зону факела распыла. Процесс осуществляют непрерывно.

Пример 2.

Помет бройлеров с влажностью 80мас.% берут в количестве 63мас.%, добавляют 4мас.% фосфогипса, 8мас.% карбамида, 8мас.% двойного суперфосфата, 17мас.% калимагнезии. Массу измельчают при температуре окружающей среды, перемешивают до растворения карбамида и калимагнезии. В аппарат псевдоожиженного слоя в качестве первоначального слоя загружают сухую мелкую крошку с составом, аналогичным составу приготавливаемой органоминеральной пульпы и подают горячий воздух. Органоминеральную пульпу распиливают форсункой, сушку пульпы и гранулирование ведут при температуре псевдоожиженного слоя 68 - 73°C до влажности 5 - 13%. Выгружаемые из аппарата гранулы классифицируют, фракцию размером 2 - 3мм выводят, мелкую фракцию возвращают в аппарат. Процесс осуществляют непрерывно.

Пример 3.

Помет бройлеров с влажностью 83мас.% берут в количестве 52мас.%, добавляют 3мас.% гипса, 17мас.% аммиачной селитры, 16мас.% обесфосфоренных фосфатов, 12мас.% хлористого калия. Массу измельчают при температуре окружающей среды и перемешивают до растворения аммиачной селитры и хлористого калия. В качестве первоначального слоя в аппарат загружают мелкую сухую крошку с составом аналогичным составу пульпы. Сушку и гранулирование ведут при температуре слоя 86 - 90°C до влажности 5 - 13мас.%. Выгружаемые из аппарата гранулы классифицируют, мелкую фракцию возвращают в аппарат. Процесс осуществляют непрерывно.

Технологические режимы и состав образцов представлены в таблице.

Введение в помет гипса обеспечивает химическое связывание той части азота помета, который находится в аммиачной форме, что способствует снижению его потерь в процессе получения и хранения органоминерального удобрения. При этом гипс не является балластом, т.к. сера, входящая в его состав, в результате действия почвенных микроорганизмов становится доступной для питания растений. Осуществление процесса сушки органоминеральной пульпы при температуре псевдоожиженного слоя ниже 55°C приводит к заливу слоя, прекращению псевдоожижения гранул, т.е. процесс становится не осуществимым. Сушка при температуре более 90°C не экономична, т.к. в атмосферу выбрасываются газы с достаточно высокой температурой. Как видно из таблицы, увеличение содержания минеральных удобрений в органоминеральном удобрении приводит к увеличению общего количества питательных веществ. Но при содержании минеральных удобрений более 45% исчезает органический характер удобрения, теряется его ценность как источника для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почве. При увеличении органического компонента в удобрении более 73% увеличивается количество усвояемых растениями фосфатов, т.к. фосфаты в птичьем помете находятся в усвояемой растениями форме, но при этом общее содержание питательных веществ в удобрении не превышает 12,3%, что снижает ценность удобрения при интенсивных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур. При размере частиц пульпы более 450мкм происходит унос половины продукта, т.к. такие частицы не удерживаются в тонком слое пульпы наносимом на поверхность гранулы и при ее высыхании выкрашиваются из этого слоя. Измельчение пульпы ниже 30мкм не целесообразно, т.к. это связано с резким возрастанием затрат энергии на размол частиц. Гранулы органоминерального удобрения получаемые по заявляемому способу имеют форму близкую к сферической, обладают хорошей сыпучестью, прочностью, имеют насыпную плотность не менее 0,85т/м³, не гигроскопичны и не слеживаются при хранении. При получении органоминерального удобрения по заявляемому способу процессы сушки и гранулирования осуществляются в одном аппарате.

Применение заявляемого способа обеспечивает следующие преимущества по сравнению с прототипом: достигается эффективное обеззараживание помета от микроорганизмов, органоминеральные удобрения являются базбалластными, т.к. цементатором частиц являются сами компоненты удобрения. Это позволяет увеличить содержание питательных веществ с 16,3% (прототип) до 22,4%. В качестве минеральных удобрений могут быть использованы любые одно, двух и трехкомпонентные минеральные удобрения, а не только обладающие пластическими свойствами. За счет непрерывной классификации гранул обеспечивается узкий гранулометрический состав, а за счет возврата мелкой фракции в аппарат выход товарной фракции составляет 100%. Однородность гранулометрического состава удобрения повышает его агрохимическую ценность. Хорошая сыпучесть за счет гладкой поверхности и формы близкой к сферической позволяет использовать существующую сельхозтехнику при внесении органоминерального удобрения, получаемого по заявляемому способу. Всхожесть семян сорных растений, находящихся в птичьем помете гарантировано подавлена за счет механического разрушения и температурного воздействия, что исключает повторное засорение ими почвы. Способ позволяет легко перерабатывать минеральные удобрения, слежавшиеся при хранении, в органоминеральные удобрения путем растворения их в птичьем помете и сушки полученной органоминеральной пульпы, что обеспечивает экономии минеральных удобрений.

Таблица

№ образца	Размер частиц пульпы, мкм	Птичий помет, мас. %	Гипс, мас. %	Минеральные удобрения, мас. %	Азот, мас. %	P ₂ O ₅ общ., мас. %
1	30-450	73	5	22	4,5	5,2
2	30-450	63	4	33	6,2	6,2
3	30-450	52	3	45	7,8	6,9
За пределами	470-720	45	2	53	7,9	7,8
За пределами	470-720	80	6	14	4,1	4,1

Продолжение таблицы

№ образца	P ₂ O ₅ б.св., мас. %	K ₂ O, мас. %	Сод. питател. веществ, мас. %	Т-ра слоя, °С	Выход удобрения, %
1	2,9	3,2	12,9	55-60	92
2	2,5	5,5	17,9	68-73	94
3	2,0	7,7	22,4	86-90	93
За пределами	1,8	8,7	24,4	45-49	Процесс не идет
За пределами	3,2	4,1	12,3	92-96	54