Таблица 1

Результаты исследования различных добавок на физико-механические свойства пеностекла

№ п/п	Оптимальный состав сырьевой смеси для пеностекла	Вид добавки, масса %	Средняя плотность кг/м^3	Прочность,МПА	
				при сжатии	при изгибе
1	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^2 /г - 96%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 1%	400	10,2	1,6
2	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^{2}г - 95%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 2%	450	11,3	1,8
3	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^{2}г - 94%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 3%	620	12,4	2,1
4	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^{2}г - 92%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 5%	650	15,2	2,3

По результатам экспериментальных исследований определены влияние волластонитсодержащего шлака на физико – механические свойства пеностекла при постоянном содержании пенообразователя. При этом добавка волластонитсодержащего шлака в количестве 1-3 %, обеспечивает низкую среднюю плотность при сохранении высоких прочностных показателей.

Главным преимуществом предлагаемой нами технологии является упрощение технологического процесса на стадии подготовки сырьевых компонентов и сокращения времени изотермической выдержки при температуре вспенивания и повышения прочности при сжатии готовых изделий. Новизна предлагаемой технологии подтверждена выдачей инновационного патента Республики Казахстан на изобретение по теме «Способ получения пеностекла».

Разработан наиболее эффективный режим обжига и вспенивания пеностекла. Установлено, что наиболее равномерная микроструктура пеностекла достигается при следующих режимах обжига: нагрев осуществляют со скоростью подъема температур 7-12 °С в минуту до 900-950 °С, выдерживают в течение 1-1,5 ч и охлаждают в печи.

Предложен новый способ производства пеностекла, который позволяет совместить процессы помола стекла и добавки и перемешивания смеси с газообразователем в одном агрегате. В результате при достигаемой показателе удельной поверхности 3000-3500 см^2/г сырье аккумулирует значительную часть приложенной механической энергии и становится более реакциаонноспособным в отношении к термообработке. Присутствие волластонитосодержащей добавки в составе смеси в количестве 2,0-3,0%, обусловлена необходимостью взаимодействия тонкодисперсных минералов волластонита с аморфной фазой и образованием необходимого количества кристаллической фазы в стекле.

Список литературы

1. Орлов Д. Л. Пеностекло - эффективный теплоизоляционный материал // Стекло мира. - 1999. №4. - С. 66-68.
2. Филатов И.С. Климатическая устойчивость полимерных материалов. - М.: Наука, 1983.-216 с.
3. Ясин Ю.Д., Ясин В.Ю., Ли А.В. Пенополистирол. Ресурс и старение материала. Долговечность конструкций // Строительные материалы. - 2002. №5. - С. 33-35.
4. Король Е.А. Трехслойные ограждающие железобетонные конструкции из легких бетонов и особенности их расчета. - М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 2001.
5. Бобров Ю.Л. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов. - М.: Стройиздат, 1987. - 163 с.
6. Зайцев А.Г. Эксплуатационная долговечность полимерных строительных материалов в сборном домостроении. - М.: Изд-во лит. по строительству, 1972. - 167 с.
7. Сулейменов С.Т. Физико – химические процессы структурообразования в строительных материалах из минеральных отходов промышленности. – М.: Манускрипт, 1996. – 298 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ КУРИНОГО ПОМЕТА

Кошкин В.П., Никитин Н.И.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина», Ульяновск, Россия

Птичий помет - высококонцентрированное быстродействующее органическое удобрение, содержащее все основные питательные вещества, необходимые растениям, причем его питательные вещества хорошо усваиваются растениями. Помет содержит больше питательных веществ, чем навоз, особенно азота, и высокоэффективен в качестве подкормки.

В свежем птичьем помете содержится 50…70 % влаги, 0,7…1,9 % азота, 1,5…2,0 % фосфорной кислоты, 0,8…1,0 % окиси калия, до 2,4 % извести, 0,8 % магния, 0,5 % серы. В помете содержатся и ценнейшие микроэлементы: медь, марганец, цинк, кобальт, бор, а также биоактивные вещества (регуляторы роста - ауксины). Азота и фосфора в птичьем помете содержится в четыре - пять раз больше, чем в навозе крупного рогатого скота.

Термическая сушка птичьего помета в сушильных установках - наиболее эффективный способ переработки этого ценного органического удобрения. При термической сушке масса сырого птичьего помета уменьшается в 3…4 раза, а физические свойства сухого удобрения позволяют вносить его в почву практически всеми машинами, предназначенными для разбрасывания минеральных удобрений. Сушка помёта при температуре теплоносителя 600…800 °С способствует уничтожению патогенных бактерий, яиц гельминтов и семян сорняков. В процессе термической обработки сырой помет превращается в сыпучее вещество влажностью 12…14 %. Из 1 т помета влажностью 65…70 % получается до 300…350 кг сухого продукта. Термически высушенный птичий помет не имеет неприятного запаха и может быть затарен в бумажные или полиэтиленовые мешки.

Наибольшее распространение получили установки для сушки помёта туннельного типа с конвективным способом подвода теплоты.

Подобные сушильные установки состоят из нескольких уровней. Каждый уровень состоит из перфорированной ленты (рисунок 1).

Сушка помёта происходит за счёт прохождения через перфорацию агента сушки.

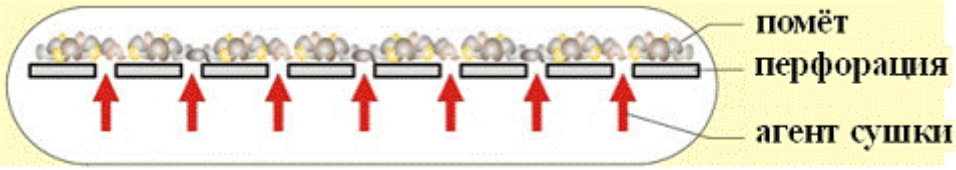

Рисунок 1 – Схема процесса сушки помёта в туннельной сушилке

Помёт перемещается с одной горизонтальной ленты на другую, расположенную ниже и параллельно предыдущей. Время сушки помёта зависит от его исходной влажности, скорости движения ленты, влажности, температуры и скорости движения агента сушки.

Однако существующие технологии сушки помёта характеризуются технической сложностью организации данного процесса, а существующие установки для сушки помёта энергозатратны и обладают высокой неравномерностью сушки. Это приводит к тому, что помет чаще используют сырым. В результате на поля в большом количестве попадают семена сорняков, яйца гельминтов, патогенная микрофлора.

С целью устранения указанного явления нами предложено устройство для сушки птичьего помёта (рисунок 2) [1].

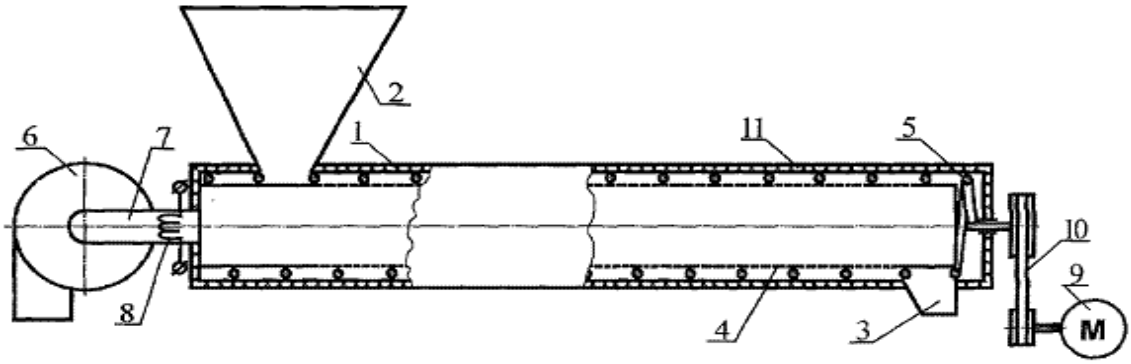

Рисунок 2 – Устройство для сушки птичьего помёта (обозначения в тексте)

Устройство работает следующим образом. От электродвигателя 9 посредством передачи 10 приводят во вращение транспортирующий орган 5. Включают вентилятор 6 и нагревательные элементы 8. Затем подают птичий помет в загрузочный бункер 2, откуда он поступает в кольцевой зазор между кожухом 1 и перфорированным стаканом 4, где захватывается винтовой поверхностью вращающегося транспортирующего органа 5 и по внешней поверхности перфорированного стакана 4 перемещается к выгрузному окну 3.

Нагретый воздух проходит через внутреннюю полость и перфорацию стакана 4, поступает в кольцевой зазор между кожухом 1 и перфорированным стаканом 4. В кольцевом зазоре, проходя через слой помета, нагретый воздух отбирает у него излишки влаги и выходит наружу через загрузочный бункер 2 и выгрузное окно 3. В процессе работы устройства воздух также нагревает перфорированный стакан 4. Контактируя с нагретой поверхностью перфорированного стакана 4, помет также нагревается и теряет излишки влаги, которые в виде пара удаляются через загрузочный бункер 2 и выгрузное окно 3 потоком, воздуха, создаваемым вентилятором 6. Сухой помет удаляется из устройства через выгрузное окно 3.

Установленный в кожухе со стороны загрузочного бункера концентрично перфорированный стакан, перфорация которого расположена между загрузочным бункером и выгрузным окном, наличие в воздуховоде нагревательных элементов, а также соединение воздуховода с внутренней полостью стакана в торцевой части кожуха перед загрузочным бункером создает условия для эффективного продувания потока нагретого воздуха через высушиваемый материал, снижая удельную энергоемкость и способствуя равномерной сушке сырья. Покрытие внешней поверхности кожуха слоем теплоизолирующего материала позволяет снизить отдачу теплоты в окружающую среду, уменьшая затраты энергии на сушку материала.

Установка транспортирующего органа в зазоре между кожухом и перфорированным стаканом позволяет достичь постоянства температурного поля вследствие относительно небольшой величины зазора между кожухом и перфорированным стаканом, что также улучшает качество готового продукта. Улучшение качества готового продукта достигается и при расположении привода транспортирующего органа со стороны выгрузного окна, что способствует равномерному движению материала от загрузочного бункера к выгрузному окну. Устройство можно применять как автономно, так и в составе технологических линий для переработки помета. Оно позволяет снизить удельную энергоемкость процесса сушки помета и улучшить качество готового продукта.

Список литературы

1. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 195 с.

2. Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. / Особенности перемещения птичьего помёта в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.

3. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н. Устройство для сушки помёта. Патент РФ на полезную модель № 91147. Опубл. 27.01.2010 г., Бюл № 3.

4. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н., Х.Х.Губейдуллин. Устройство для сушки помёта. Патент РФ на полезную модель № 91148. Опубл. 27.01.2010 г., Бюл № 3.

5. Сотников М.В., Игонин В.Н. Движение материальной точки в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом техника в сельском хозяйстве. 2009. № 4. с. 30-34.