

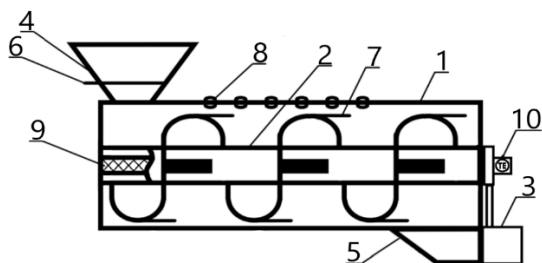
УСТРОЙСТВО СМЕШИВАНИЯ ЦЕОЛИТА С АМИНОКИСЛОТАМИ

Дежаткин И.М., студент 3 курса инженерного факультета

Научный руководитель - С.А. Сутягин, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**Ключевые слова:** цеолит, аминокислоты, устройство смешивания.*В работе представлено устройство смешивания цеолита с аминокислотами, а также разбор его конструктивных особенностей.*

Увеличение количества качественных продуктов питания животного происхождения, как наиболее биологически полноценными, при этом не требуя больших экономических затрат, является определяющей задачей для любого производителя сельскохозяйственной продукции. Одним из вариантов решения этой проблемы является увеличение производства кормовых добавок на основе цеолита. Цеолит - природный минерал вулcano-осадочного происхождения, имеет кристаллическую решётку из тетраэдров SiO_2 и AlO_4 с полостями и каналами, содержит до 40 минеральных элементов и молекулы воды. Строение решетки позволяет захватывать вредные газы, вещества в жидкой и твердой форме, при необходимости разлагать их. Не только забирает токсины, радионуклиды и др. вредные вещества, но и отдаёт организму полезные. Является носителем для аминокислот, позволяет срок их хранения не ограничивать [1-4].

С целью увеличения качественных показателей цеолита учёными Ульяновского государственного аграрного университета было разработано устройство смешивания цеолита с аминокислотами (рисунок 1).

**Рисунок 1 - Устройство смешивания цеолита с аминокислотами**

Устройство для смешивания цеолита с аминокислотами содержит кожух 1, с размещенным в нем горизонтальным шнеком 2, снабженным приводом 3, установленные на противоположных концах кожуха 1 загрузочный бункер 4 и выгрузное окно 5, установленный в загрузочном бункере 4 дозатор 6, а также установленные на концах витков шнека 2 параллельно его оси и симметрично относительно нее стержни 7. В верхней части кожуха 1 вдоль оси его симметрии установлены форсунки 8. Вал шнека 2 выполнен полым из теплопроводного материала. Внутри вала шнека 2 установлены нагревательные элементы 9. На наружном конце вала шнека 2 установлены датчики температуры 10 [5-7].

Устройство работает следующим образом. Включают нагревательные элементы 9 и привод 3 шнека 2. За счет того, что шнек 2 выполнен из теплопроводного материала, он быстро и равномерно нагревается от нагревательных элементов 9, установленных в полой валу шнека 2. Контроль нагрева шнека 2 осуществляется установленными на наружном конце вала шнека 2 датчиками температуры. После нагрева шнека 2 до заданной температуры, подают цеолит в загрузочный бункер 4. Дозатором 6 регулируют подачу цеолита внутрь устройства. Нагревание цеолита способствует удалению цеолитной воды, газообразных примесей и органических примесей, находящихся в породе, при этом не нарушая структуры кристалла цеолита, сохранив в неизменном количестве жизненно важные микроэлементы [8-10]. А также нагревание цеолита позволяет значительно увеличить адсорбционную емкость-систему каналов и полостей, которая пронизывает кристаллы цеолита [11-15]. Нагретый шнек 2 захватывает цеолит под загрузочным бункером 4 и перемещает цеолит к выгрузному окну 5. При перемещении цеолит контактирует со шнеком 2 и нагревается. Далее, во время перемещения цеолита, форсунки 8, установленные в верхней части кожуха 1, разбрызгивают аминокислоты на нагретый цеолит. При этом, стержни 7, установленные на концах витков шнека 2, равномерно перемешивают нагретый цеолит с аминокислотами. Смешанный с аминокислотами цеолит шнек 2 удаляет из устройства через выгрузное окно 5.

Представленные технические решения обоснованы тем, что для качественного смешивания цеолита с аминокислотами необходимо осуществить нагрев цеолита, внесение аминокислот непосредственно в камеру

с подогретым цеолитом, контроль дозирования, поступающего в устройство, цеолита, и тщательное перемешивание цеолита с аминокислотами.

В связи с активно развивающимся производством премиксов на основе цеолита, устройство способное обеспечить высокую производительность, стабильное высокое качество продукта, и возможность дальнейшей модификации отдельных элементов и технических средств устройства, будет иметь большой спрос на рынке в будущем.

Библиографический список:

1. Курдюмов, В.И. Тепловая обработка зерна при подготовке комбикорма для поросят / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, С.А. Сутягин // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2012. № 3 (7). С. 102 - 107.

2. Казаков К.В. Экспериментальные исследования процесса смешивания и дозирования жидких компонентов / Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее. Материалы XXIV Международной научно-производственной конференции. 2020. С. 27 - 28.

3. Гончарюк А.А. Теоретические основы моделирования процесса смешивания в кормоприготовлении / Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 90-летию образования казанской зоотехнической школы. 2020. С. 99 - 102.

4. Волков И.В., Солодовник М.Д., Ясуник С.Н., Кузнецова М.Н., Оценка характеристик установки для смешивания пищевых фракций / I национальная научно-практическая конференция с международным участием «актуальные проблемы техники, технологии и образования»; IV международная научно-практическая конференция «современные процессы в пищевых производствах и инновационные технологии обеспечения качества пищевых продуктов»; международная научно-практическая конференция «современные тенденции интеграции науки, образования и народного хозяйства». 2020. С. 128-131.

5. Патент № 91929 РФ. Смеситель-дозатор топлива: № 2009141314/22: заявл. 09.11.2009: опубл. 10.03.2010/ А.П. Уханов, В.А. Голубев, Е.С. Зыкин.

6. Патент № 89596 РФ. Жидкостный смеситель: № 2009135355/22: заявл. 22.09.2009: опубл. 10.12.2009/ А.П. Уханов, В.А. Голубев, Е.С. Зыкин.

7. Патент № 138912 РФ. Смеситель: № 2013159054/13: заявл. 30.12.2013: опубл. 27.03.2014/ Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов.

8. Патент № 92085 РФ. Смеситель-дозатор топлива: № 2009141313/22: заявл. 09.11.2009: опубл. 10.03.2010/ А.П. Уханов, В.А. Голубев, Е.С. Зыкин.

9. Глущенко А.А. Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве/ А.А. Глущенко, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов.- Ульяновск, 2015.

10. Глущенко А.А. Моделирование технологических процессов и систем/ А.А. Глущенко, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов.-Ульяновск, 2015.

11. Курдюмов В.И. Теоретические аспекты распределения теплоты в установке контактного типа при сушке зерна/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин// Инновации в сельском хозяйстве.- 2015.- № 2 (12).- С. 159-161.

12. Патент № 2436630 РФ. Устройство для сушки зерна: № 2010122224/13: заявл. 31.05.2010: опубл. 20.12.2011/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин.

13. Патент № 2446886 РФ. Устройство для сушки зерна: № 2010128429/13: заявл. 08.07.2010: опубл. 10.04.2012/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин.

14. Патент № 90970 РФ. Устройство для сушки зерна: № 2009137158/22: заявл. 07.10.2009: опубл. 27.01.2010/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин.

15. Патент № 119862 РФ. Устройство для сушки зерна: № 2012100692/06: заявл.11.01.2012: опубл. 27.08.2012/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин.

DEVICE FOR MIXING ZEOLITE WITH AMINO ACIDS

Dezhatkin I. M.

Key words: zeolite, amino acids, mixing device.

The paper presents a device for mixing zeolite with amino acids, as well as an analysis of its design features.