

УДК 622.771

## РАЗРАБОТКА БОГАТИТЕЛЯ МИНЕРАЛОВ

*М.Е. Дежаткин, кандидат технических наук, доцент;  
С.А. Сутягин, кандидат технических наук, доцент;  
И.М. Дежаткин, студент 1 курса, инженерного факультета  
тел. 8-917-606-23-69, e-mail: posledny-samiray@yandex.ru  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, Россия*

**Ключевые слова:** *цеолит, устройство, обогащение, конструкция.*

*В статье дана разработка обогатителя минералов (цеолита, диатомита) концентратом аминокислот. Установка позволит улучшить распыление аминокислот, перемешивание их с минералом, создать необходимые температурные режимы. Разработка обогатителя минералов повысит эффективность производства кормосмесей и премиксов для животных и птиц.*

В современных условиях внимание исследователей и практиков направлено на разработку эффективных способов и оборудования для производства кормовых средств на основе природных минералов, с целью получения высококачественной и экологически безопасной продукции сельскохозяйственного производства [1, 2, 3, 4]. В связи с этим большой популярностью пользуются природные цеолиты и диатомиты осадочного происхождения, которые образовались под влиянием высоких температур и давления при контакте породы с грунтовыми водами [5, 6]. Цеолит имеет кристаллическую решётку из тетраэдров  $\text{SiO}_2$  и  $\text{AlO}_4$  с полостями и каналами, содержит до 40 минеральных элементов и молекулы воды. Строение кристаллической решетки позволяет захватывать вещества в жидкой, газообразной и твердой форме и при необходимости разлагать их. Не только забирает вредные вещества, но и отдаёт организму полезные. Может стать хорошим носителем для аминокислот [7, 8].

Диатомит образован из залежей диатомовых водорослей (фитопланктона), которые со временем окаменели, является хорошим адсорбент. Большею частью состоит из кремния 35...90 %, но также содержит и другие минеральные элементы и витамины группы В и К. Также хорошо подходит в качества наполнителя для премиксов и может служить носителем аминокислот.

В настоящее время актуальна разработка новых методов и оборудования для оснащения заводов по производству, модифицированию и обогащению природных минералов аминокислотами, что позволит решить задачи по производству кормосмесей и премиксов для животных и птиц.

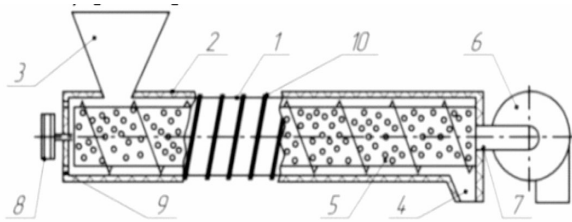
Для обогащения мы использовали концентрат аминокислот низкого молекулярного веса, размер которых не превышает 2 ангстрема, характеризуются высокой биологической активностью, разработанных испанской фирмой «INAGROSA». В настоящее время обогащение цеолитов обычно происходит путём перемешивания их и питательных веществ в смесителях периодического действия (рисунок 1) [9, 10, 11].



**Рисунок 1 - Смеситель линии обогащения цеолитов**

В тоже время для улучшения адсорбционной способности цеолита, он нуждается в предварительном подогреве до температуры 40-50 градусов. Для этого можно использовать следующие устройства тепловой обработки зерна (рисунок 2) [12, 13,14]:

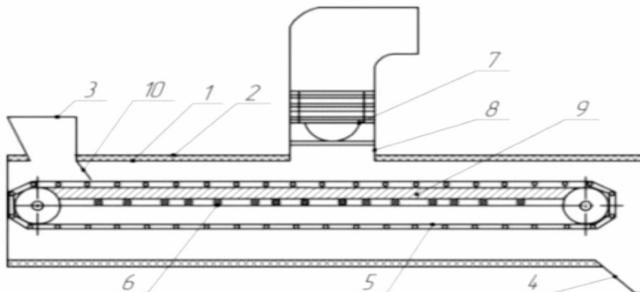
Кроме того возможно применения конструкции устройства тепловой обработки зерна транспортерного типа (рисунок 3). В данные конструкции, отмеченной на рисунке 2, для обогащения цеолита питательными веществами необходимо установить устройства для внесения дополнительных веществ – распылители (рисунок 4), в данные конструкции, отмеченной на рисунке 3 помимо распылителей для обогащения питательными веществами необходимы устройства для перемешивания цеолита и питательных добавок (рисунок 5). Для определения эффективности модернизации предложенных устройств не-



- 1 - теплообменник; 2 - теплоизолирующий материал; 3 - загрузочный бункер; 4 - выгрузное окно; 5 - транспортирующий рабочий орган (перфорированный шнек); 6 - вентилятор; 7 - воздуховод; 8 - привод транспортирующего рабочего органа; 9 - отверстия; 10 - электрический нагревательный элемент

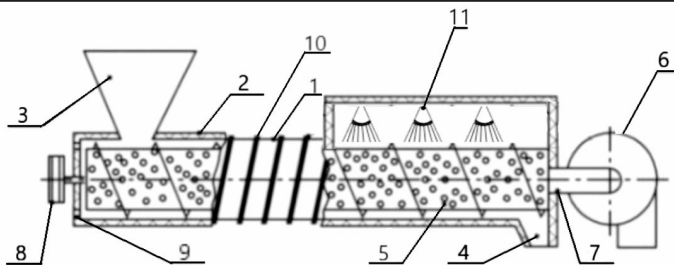
Рисунок 2 - Устройства тепловой обработки шнекового типа

обходимо определить режимы работы устройств, представленных на рисунках 4, 5, для наиболее эффективной адсорбции питательных веществ в цеолит (частота вращения рабочих органов, подача транспортеров, толщина рабочего слоя, температура подогрева смеси). Кроме того необходимо решить проблему работы данных устройств со смесью с размером частиц 1 - 2 мм, поскольку исходные устройства рассчитаны на работу с зерном имеющим размер 3-5 мм.



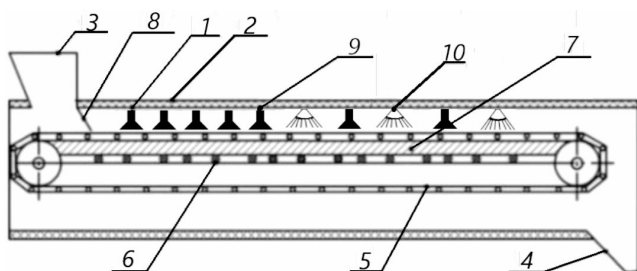
- 1 - кожух, 2 - теплоизолирующий материал, 3 - загрузочный бункер, 4 - выгрузное окно, 5 - транспортирующий рабочий орган, 6 - нагревательные элементы, 7 - вентилятор, 8 - воздуховод, 9 - греющая пластина, 10 - заслонка-отсекатель

Рисунок 3 - Устройства тепловой обработки транспортерного типа



- 1 - теплообменник; 2 - теплоизолирующий материал; 3 - загрузочный бункер; 4 - выгрузное окно; 5 - транспортирующий рабочий орган (перфорированный шнек); 6 - вентилятор; 7 - воздуховод; 8 - привод транспортирующего рабочего органа; 9 - отверстия; 10 - электрический нагревательный элемент

Рисунок 4 - Устройства обогащения цеолитов шнекового типа



- 1 - кожух, 2 - теплоизолирующий материал, 3 - загрузочный бункер, 4- выгрузное окно, 5 - транспортирующий рабочий орган, 6 - нагревательные элементы, 7 - греющая пластина, 8 - заслонка-отсекатель, 9 - рассекатели, 10 - распылители

Рисунок 5 - Устройства для обогащения цеолитов транспортерного типа

Таким образом, данная конвейерная установка позволит проводить распыление питательных веществ, перемешивание их с цеолитом, тепловую обработку, с учётом температуры подогрева смеси. Разработанное устройство позволит повысить эффективность обогащения цеолитовых пород питательными веществами, в том числе аминокислотами низкого молекулярного веса и высокой активности.

*Библиографический список:*

1. Любин, Н.А. Разработка и внедрение нетрадиционных БАД, на основе натуральных компонентов в животноводство: монография /Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, С.Б. Васина, Т.М. Шленкина, Е.В. Свешникова, М.Е. Дежаткин. Ульяновск, 2017. – 336 с.
2. Шаронина, Н.В. Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВ подкормки /Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3 (43) - С. 202-206.
3. Дежаткина, С.В. Механизм действия БУМВД-соевой окары на организм свиней: монография /С.В. Дежаткина. Ульяновск: Ул ГАУ, 2018. – 170 с.
4. Дежаткина, С.В. Концентрация свободных аминокислот в тканях свиноматок при добавлении соевой окары /С.В. Дежаткина, А.В. Дозоров, Н.А. Любин // Зоотехния. – 2014. - № 8. - С. 12-13.
5. Дежаткина С.В. Комплексная добавка в рационы свиней /С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин //Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2017. – С. 121-125.
6. Дежаткина, С.В. Динамика живой массы индеек при скармливании комплексной нанодобавки /С.В. Дежаткина, И.А. Никитина, М.Е. Дежаткин // Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск, 2018. – С. 40-45.
7. Ганиев, А.Н. Наносорбенты в опытах на лабораторных животных /А.Н. Ганиев, С.В. Дежаткина //Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: Инновационная деятельность в модернизации АПК. – 2017. – С. 34-37.
8. Дежаткина, С.В. Опыт применения мергеля в молочном скотоводстве /С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 3 (35). – С. 76-79.
9. Дежаткина, С.В. Перспективы использования природных сорбентов для оптимизации кормления крупного рогатого скота /С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова //Материалы Международной научно-практической конференции: Наука в современных условиях: от идеи до внедрения, Димитровград. - 2013. - № 1. - С. 7-11.
10. Патент №138959 Российская Федерация, МПК А23 N 17/00. Смеситель /Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2013159054/13; заявл. 30.12.2013; опубл. 27.03.2014. - Бюл. № 9. – 2 с.: ил.

11. Варнаков, Д.В. Оптимизация системы технического сервиса путем внедрения обслуживания по фактическому состоянию машин /Д.В. Варнаков, В.В. Варнаков, М.Е. Дежаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2. - С. 168-173.
12. Курдюмов, В.И. Повышение качества сушки зерна в установке контактного типа /В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин //Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 3.- С. 79-81.
13. 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. - С. 159-161.
14. Патент 2446886 Российской Федерации, МПК В02В 5/00. Устройство для сушки зерна /В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин /заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА». - № 2010128429/13; заявл. 08.07.2010; опубл. 10.04.2012 г., Бюл. № 10.

## DEVELOPMENT OF CONCENTRATOR MINERALS

*Dezhatkin M.E., Sutyagin S.A., Dezhatkin I.M.*

**Key words:** *zeolite, device, enrichment, construction.*

*The article presents the development of mineral enrichment (zeolite, diatomite) with amino acid concentrate. The plant will improve the dispersion of amino acids, mixing them with the mineral, to create the necessary temperature regimes. Development of mineral concentrator will increase the efficiency of production of feed mixtures and premixes for animals and birds.*