

УДК 636.085.68

## **ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ-СМЕСИТЕЛЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ В КФХ**

**Артем Андреевич Попов**

студент

artem.popov.4221@yandex.ru

**Иван Александрович Шемонаев**

аспирант

ivanshemonaev.com@mail.ru

**Сергей Михайлович Ведищев**

доктор технических наук, профессор

serg666\_65@mail.ru

Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, Россия

**Аннотация.** Для кормления КРС в условиях предприятий малых форм хозяйствования используются преимущественно грубые корма, корнеплоды и комбикорма-концентраты. Большинство выпускаемого оборудования для приготовления кормов было разработано и ориентировано на крупные промышленные заводы и не могут быть эффективно использованы в небольших хозяйствах. Наиболее важными операциями являются процессы измельчения, дозирования и смешивания. Предлагается технологическая схема приготовления кормов в условиях КФХ, состоящая из линий грубых кормов, измельченных зерновых компонентов и корнеклубнеплодов, включающие операции приема компонентов, их измельчения (мойки), дозирования и смешивания. Предложена конструкция измельчителя–смесителя, позволяющего производить измельчение и смешивание корнеплодов с различными

концентратами–добавками при пониженных затратах энергии с качеством получаемой продукции в соответствии с зоотехническими требованиями.

**Ключевые слова:** измельчение, корма, смешивание, технологическая схема.

Молочное скотоводство в России – ведущая и наиболее сложная отрасль животноводства. В отрасли работают более 1,5 млн. человек – около 2 % всех занятых в России [1-3].

На долю всех малых форм крестьянского и фермерского хозяйствования приходится более половины валовой продукции с.-х. отрасли.

Для кормления КРС в условиях предприятий малых форм хозяйствования используются преимущественно грубые корма, корнеплоды и комбикорма-концентраты [4-6].

Большинство выпускаемого оборудования для приготовления кормов было разработано и ориентировано на крупные промышленные заводы. Конструктивное исполнение отдельных машин и оборудования рассчитано на многоуровневый (заводской) вариант их размещения и не могут быть эффективно использованы в небольших хозяйствах [9, 10, 11].

Перенос производства непосредственно к источнику сырья и потребителю продукции уменьшает расходы на транспортировку и хранение продукции в 5 - 10 раз. При таком размещении обеспечивается тесная взаимосвязь между производством сырья, его переработкой и потреблением. При этом существенно снижется стоимость кормов за счет использования собственного, как правило, более дешевого сырья, наиболее полно и оперативно учитываются индивидуальные потребности в кормлении различных видов и половозрастных групп животных, обеспечивается собственный контроль качества комбикормов, причем на стадии его приготовления [7,8].

Обзор технологий приготовления кормосмесей для крупного рогатого скота показал, что наиболее важными операциями являются процессы измельчения, дозирования и смешивания.

Нами рекомендуется использовать следующую технологическую схему приготовления кормов в условиях КФХ Тамбовской области (рисунок 1).

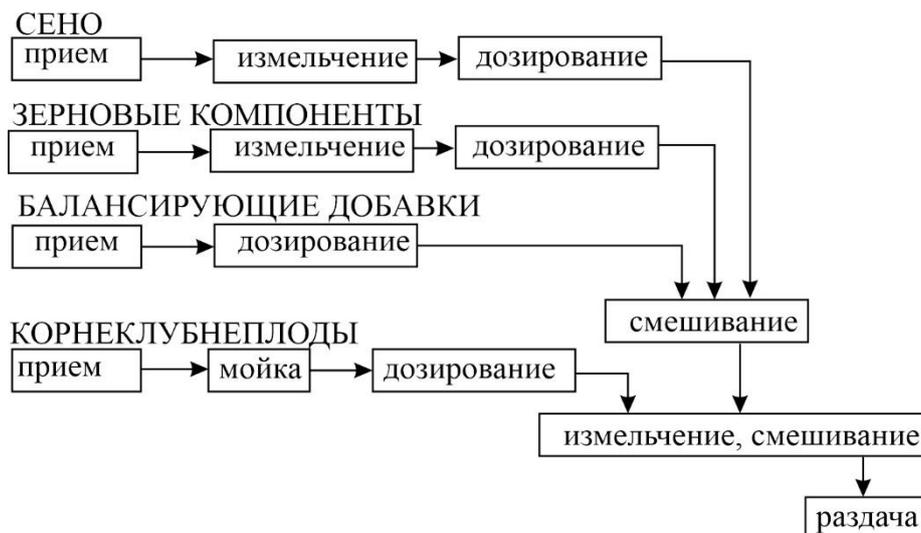


Рисунок 1 - Технологическая схема приготовления кормов в условиях КФХ

Приготовление кормов происходит следующим образом.

К кормокухне доставляются исходные компоненты (рассыпное или прессованное сено, зерновые компоненты, балансирующие добавки, корнеклубнеплоды) и выгружаются в приемные устройства.

Сено подается в измельчающее устройство (кормодробилка КДУ-2), измельчается до заданного размера установкой сменного решета и затем шлюзовым затвором выгружается в бункер смесителя сухих рассыпных кормосмесей. Количество загружаемого измельченного сена в соответствии с принятым рационом кормления контролируется по показаниям тензодатчиков смесителя.

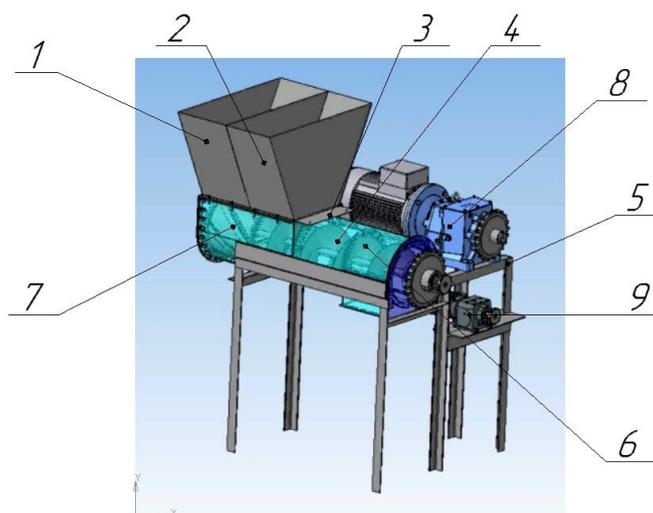
Зерновые компоненты подаются в бункер кормодробилки (КДУ-2) и после измельчения также подаются в бункер смесителя в соответствии с принятым рационом.

Для балансирования кормового рациона в бункер смесителя после весового дозирования загружаются балансирующие добавки (БМВД, премиксы, лекарственные препараты).

Затем включается привод смесителя периодического действия до получения заданной однородности смеси.

Корнеплоды загружаются в кулачную корнеклубнемойку. Отмытые корнеклубнеплоды и сухая рассыпная кормосмесь и смесителя периодического действия подаются в загрузочную часть измельчителя-смесителя, где происходит измельчение корнеплодов до ломтиков заданного размера, а затем смешивание с сухой рассыпной кормосмесью. Далее готовая кормовая смесь выгружается в бункер кормораздатчика и выдается животным в соответствии принятой нормой кормления.

Проанализировав все данные о измельчителях-смесителях, предложена конструкция измельчителя-смесителя, позволяющего производить измельчение и смешивание корнеплодов с различными концентратами-добавками при пониженных затратах энергии с качеством получаемой продукции в соответствии с зоотехническими требованиями (рисунок 2).



- 1 - бункер корнеплодов; 2 - бункер для измельченных зерна, дерти, сена;  
3 - заслонка регулирования подачи смеси измельченного сена, дерти, зерна;  
4 - кожух; 5 - рама; 6 - шнек; 7 - барабан измельчающий; 8 - привод барабана (мотор-редуктор); 9 - привод шнека (мотор редуктор)

*Рисунок 2 – Схема модернизированного измельчителя-смесителя*

Работа измельчителя-смесителя происходит в следующей последовательности: Закрываются заслонки в бункерах 1 и 2. В бункера 1 и 2 загружаются кормовые компоненты. Включается привод 9 шнека 6 и измельчающего барабана 7. Полностью открывается заслонка подачи

корнеплодов из бункера 1 и регулирующая заслонка 3 подачи измельченных зерна, дерти, сена. Положение регулирующей заслонки 3 определяется в соответствии с принятым рационом кормления животных. Затем измельченная готовая кормовая смесь выгружается из измельчителя-смесителя и подается в линию раздачи кормов.

### **Список литературы:**

1. Брусенков А.В., Ведищев С.М., Прохоров А.В. Исследование прочностных свойств корнеклубнеплодов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2014 №1 (50). С. 99-102.

2. Методика определения физико-механических свойств корнеклубнеплодов / А.В. Брусенков, С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.А. Капацына // Труды ТГТУ: сборник научных статей молодых ученых и студентов. Тамбов: Издательство Тамб. гос. техн. ун-та. 2008. С. 9-12.

3. Брусенков А.В., Ведищев С.М., Прохоров А.В. Обзор машин для измельчения корнеклубнеплодов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Кобы В.Г. Саратов: Издательство КУБиК, 2011. С. 13-17.

4. Веденяпин, Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. М.: Колос. 1973. 194 с.

5. ГОСТ 7194 – 81. Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества. М.: Министерство сельского хозяйства СССР. 1994. 20 с.

6. Ведищев С.М., Прохоров А.В., Брусенков А.В. Изучение измельчителей корнеклубнеплодов: лабораторные работы. Тамбов: Издательство Тамб. гос. техн. ун-та. 2008. 31 с.

7. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. М.: «Агропромиздат». 1987. 303 с.

8. Национальный доклад «О коде и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия 2013-2017 годы». М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2018. 344 с.

9. Методика оценки эффективности использования кормоцехов / И.Г. Насыпайко, Н.П. Тишанинов, А.Ф. Волобоев и др. // Тамбов: «Пролетарский светоч». 1985. 56 с.

10. Овчинников А.А., Свистунов И.И. Механизация приготовления и раздачи кормов // Под ред. В.Г. Коба. Саратов: Издательство Саратов. гос. техн. ун-та. 2001. 112 с.

11. Ревякин Е.Л., Пахомов В.И. Опыт освоения технологий и оборудования для внутрихозяйственных комбикормовых предприятий. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2007. 128 с.

**UDC 636.085.55:658.2**

## **JUSTIFICATION OF THE SHREDDER MIXER FOR THE PREPARATION OF FEED IN THE FARM**

**Artyom An. Popov**

student

artem.popov.4221@yandex.ru

**Ivan Al. Shemonaev**

graduate student

ivanshemonaev.com@mail.ru

**Sergey M. Vedishchev**

doctor of technical sciences, professor

serg666\_65@mail.ru

Tambov State Technical University

Tambov, Russia

**Abstract.** For feeding cattle in the conditions of small-scale enterprises, mainly coarse feeds, root crops and feed concentrates are used. Most of the manufactured feed preparation equipment has been designed and focused on large industrial plants and cannot be effectively used in small farms. The most important operations are the grinding, dosing and mixing processes. A technological scheme for the preparation of feed in a farm is proposed, consisting of lines of coarse feed, crushed grain components and root tubers, including operations for receiving components, grinding (washing), dosing and mixing. The design of a shredder mixer is proposed, which makes it possible to grind and mix root crops with various concentrates–additives at reduced energy costs with the quality of the products obtained in accordance with zootechnical requirements.

**Key words:** grinding, feed, mixing, technological scheme.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024