

УДК 637.3

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМБИКОРМА

*В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор,
тел. 8(8422) 55-95-95, vik@ugsha.ru;*

*Е.С. Зыкин, доктор технических наук, профессор,
тел.: 8(8422) 55-95-95, evg-zykin@yandex.ru;*

*С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, lazutksvetlana@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: комбикорм, смешивание, компоненты корма, энергосбережение, затраты энергии.

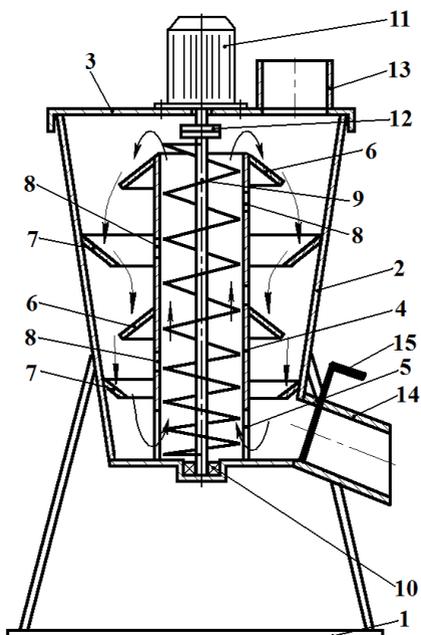
Высокое качество комбикорма можно достичь путем применения не только качественных исходных компонентов сырья, но и современных инновационных технических средств. Выявлено, что не все известные смесители достаточно эффективно перемешивают компоненты корма. Кроме того, они обладают повышенной металло- и энергоемкостью. Разработанное устройство для приготовления комбикорма позволяет более эффективно смешивать компоненты сыпучих кормов и с минимальными затратами электроэнергии.

Введение. Комбикорм – это сложная перемешанная однородная смесь предварительно измельченных до необходимых размеров кормов и микродобавок. Высокое качество комбикорма можно достичь путем применения не только качественных исходных компонентов сырья, но и современных инновационных технических средств, позволяющих реализовать на практике качественное смешивание компонентов [1].

Большинство известных смесителей обладают общими недостатками – неудовлетворительное качество перемешивания компонентов корма, повышенная металло- и энергоемкость установок.

Объекты и методы исследований. Разработанный и запатентованный смеситель сыпучих кормов (рисунок 1) лишен указанных выше недостатков [2, 3].

Разработанное устройство для приготовления комбикорма содержит раму 1, на которой вертикально установлена коническая смесительная камера 2, сужающаяся к ее нижней части. В верхней части смесительная камера 2 снабжена съемной крышкой 3. В центральной части смесительной камеры 2, по оси ее симметрии, установлена труба 4, в нижней части которой выполнены пазы 5.



**Рисунок 1 – Устройство для приготовления комбикорма
(обозначения в тексте)**

На трубе 4 и внутренней поверхности смесительной камеры 2 установлены направляющие козырьки 6 и 7, выполненные в виде усеченных конусов. Меньшее основание направляющих козырьков 6 установленных на трубе 4 направлено вверх, а меньшее основание направляющих козырьков 7 установленных на внутренней поверхности смесительной камеры 2 направлено вниз. Большее основание направляющих козырьков 7 установленных на внутренней поверхности смесительной камеры 2 уменьшается к нижней части смесительной камеры 2. Труба 4 выполнена меньшей длины, чем длина внутренней полости смесительной камеры 2. По всей длине трубы 4 выполнены окна 8, расположенные по винтовой линии. Во внутренней полости трубы 4 установлен шнек 9. Нижняя часть шнека 9 установлена в подшипниковой опоре 10, а верхняя часть шнека 9 закреплена с приводом 11 – валом электродвигателя, посредством муфты 12. Привод 11 расположен на съемной крышке 3 смесительной камеры 2. На съемной крышке 3 смесительной камеры 2

также установлен загрузочный патрубок 13. В нижней части смесительной камеры 2 установлен выгрузной патрубок 14 с заслонкой 15.

Устройство для приготовления комбикорма работает следующим образом.

Предварительно заслонкой 15 закрывают выгрузной патрубок 14. Ингредиенты кормов загружают через загрузочный патрубок 13 в смесительную камеру 2. Загрузку ингредиентов корма осуществляют до определенной отметки трубы 4. Включают привод 11, который через муфту 12 передает крутящий момент на вал шнека 9. Компоненты корма поступают в трубу 4 через пазы 5, выполненные в ее нижней части. При вращении, шнек 9 захватывает порцию компонентов корма и транспортирует ее вверх до тех пор, пока она не попадет на направляющий козырек 6, установленный в верхней части трубы 4. С направляющего козырька 6, установленного в верхней части трубы 4, компоненты корма попадают поочередно на направляющие козырьки 7 и 6, расположенные ступенчато ниже направляющего козырька 6, установленного в верхней части трубы 4. По направляющим козырькам 6 и 7 компоненты корма перемещаются вниз, к основанию смесительной камеры 2 перемешиваясь в процессе перемещения, а затем попадают к пазам 5 трубы 4. Кроме того, в процессе транспортирования компонентов корма шнеком 9 вверх, компоненты корма частично высыпаются из трубы 4 через окна 8 и попадают на направляющие козырьки 6 и 7 и далее к пазам 5. Смешивание продолжается до тех пор, пока все компоненты корма не превратятся в однородную смесь. Затем открывают заслонку 15 и через выгрузной патрубок 14 готовый комбикорм выгружают из смесительной камеры 2.

После выгрузки комбикорма из смесительной камеры 2, закрывают заслонку 15, загружают в смесительную камеру 2 новую порцию компонентов корма и цикл смешивания повторяют заново.

Результаты исследований. Выполнение смесительной камеры 2 конической, сужающейся к нижней ее части, а также установка на трубе 4 и внутренней поверхности смесительной камеры 2 направляющих козырьков 6 и 7, выполненные в виде усеченных конусов, причем меньшее основание направляющих козырьков установленных на трубе направлено вверх, а большее основание направляющих козырьков установленных на внутренней поверхности смесительной камеры уменьшается к нижней части смесительной камеры, позволяет компонентам корма равномерно перемещаться к нижней части смесительной камеры 2 и перемешиваться в процессе их перемещения и снова поступать к виткам шнека 9.

Установка трубы 4 по оси симметрии смесительной камеры 2 с пазами 5 и установка во внутренней полости трубы 4 шнека 9, позволяет равномерно перемещать компоненты корма от нижней части смесительной камеры 2 к ее верхней части, перемешивая компоненты как в процессе транспортировки внутри трубы 4, так и в процессе всего цикла работы смесителя сыпучих кормов.

Выполнение трубы 4 меньшей длины, чем длина внутренней полости смесительной камеры 2, а также выполнение по всей длине трубы 4 окон 8 по винтовой линии, позволяет компонентам корма пересыпаться из трубы 4 во внутреннюю полость смесительной камеры 2 не только через верхнюю часть трубы 4, но и в процессе транспортировки компонентов корма шнеком 9, что повышает равномерность и, соответственно, качество смешивания компонентов корма.

Наличие съемной крышки 3 смесительной камеры 2 позволяет снизить трудоемкость при обслуживании самого смесителя сыпучих кормов и облегчить доступ к внутренним деталям и узлам смесителя сыпучих кормов.

Заключение. Таким образом можно заключить, что применение разработанного смесителя позволит не только с наилучшим качеством реализовать заданный технологический процесс, но и снизить затраты энергии на производство комбикорма.

Библиографический список:

1. Лазуткина С.А. Смеситель сыпучих кормов / С.А. Лазуткина, М.Р. Миннибаев // Материалы IX Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения», посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, 21-22 июня 2018 года. Часть 1. - Ульяновск: ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2018. – С. 225-230.
2. Патент 125883 Российская Федерация, МПК В01F 7/00. Смеситель сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина». - № 2012138765; заявл. 10.09.2012; опубл. 20.03.2013, Бюл. № 8.
3. Патент 116788 Российская Федерация, МПК В01F 7/24. Смеситель сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная

ная академия». - № 2012103090; заявл. 30.01.2012; опубл. 10.06.2012, Бюл. № 16.

DEVICE FOR THE PREPARATION OF FEED

Kurdyumov V.I., Zykin E.S., Lazutkina S.A.

Keywords: *compound feed, mixing, feed components, energy saving, energy costs.*

High quality feed can be achieved through the use of not only high-quality raw materials, but also modern innovative technical means. It is revealed that not all known mixers mix feed components effectively enough. In addition, they have increased metal and energy consumption. The developed device for preparation of compound feed allows to mix components of loose forages more effectively and with the minimum expenses of the electric power.