

УДК 637.3

СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ КОРМОВ

*С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, lazutksvetlana@yandex.ru
М.Р. Миннибаев, студент 3 курса инженерного факультета,
marsel1minnibaev@gmail.com
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

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

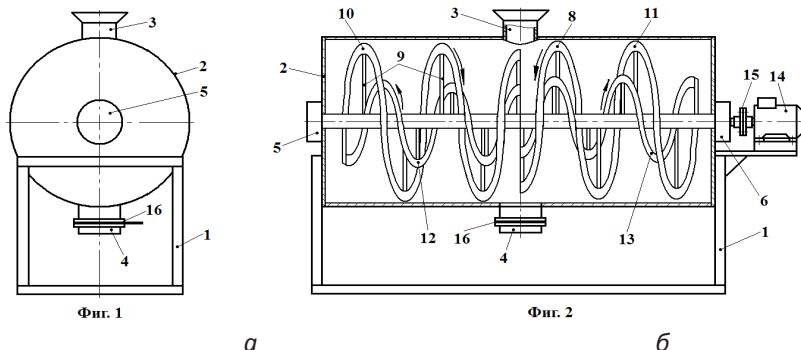
Высокое качество комбикормов достигается за счет применения качественного исходного сырья и современных технических средств. Выявлено, что известные конструкции смесителей сыпучих кормов неудовлетворительно смешивают компоненты корма, а также металлоемки и энергозатраты. Разработанный смеситель позволяет качественно смешивать компоненты сыпучих кормов и одновременно снизить затраты энергии на производство комбикорма до 3 кВт/ч.

Введение. Комбикорм – сложная однородная смесь предварительно измельченных до требуемого размера кормов и микродобавок. Комбикорм составляют по научно обоснованным рецептам, обеспечивающий сбалансированное кормление животных. Основное назначение комбикормов – оптимизация рационов питания по энергии, протеину, макро- и микроэлементам, витаминам и биологически активным веществам в соответствии с нормами. Комбикорма вырабатывают в рассыпном или гранулированном виде, а также в виде крошки, крупки и брикетов.

Высокое качество комбикормов достигается за счет применения качественного исходного сырья и современных инновационных технических средств, позволяющих реализовать качественное смешивание компонентов исходного сырья [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Известные конструкции смесителей сыпучих кормов обладают недостатками – неудовлетворительное качество смешивания компонентов корма. Кроме того, из-за значительной металлоемкости, рассмотренные выше смесители энергоемки.

Объекты и методы исследований. Разработанный смеситель сыпучих кормов (рисунок 1) лишен указанных выше недостатков.



**Рисунок 1 – Смеситель сыпучих кормов (обозначения в тексте):
а - общий вид, б – вид сбоку**

Новизна предлагаемого смесителя подтверждена двумя решениями о выдаче патента РФ по заявкам № 2017143655 и № 2017143654.

Предлагаемый смеситель сыпучих кормов включает раму 1, кожух 2, загрузочный бункер 3 и выгрузное окно 4. Во внутренней полости кожуха 2 в подшипниковых опорах 5 и 6 установлен вал 7 и мешалка 8. Загрузочный бункер 3 и выгрузное окно 4 установлены в верхней и нижней частях кожуха 2 соответственно по вертикальной оси его симметрии. Мешалка 8 содержит спицы 9 и лопасти. Спицы 9 жестко установлены на валу 7 перпендикулярно его геометрической оси вращения. Лопасти выполнены в виде спиральных винтов 10, 11, 12 и 13 разных диаметров. Спиральные винты 12, 13 меньшего диаметра расположены внутри спиральных винтов 10, 11 большего диаметра. Направление навивки спиральных винтов 10, 11 большего диаметра начинается от краев кожуха 2 и направлено к вертикальной оси симметрии кожуха 2. Направление навивки спиральных винтов 12, 13 меньшего диаметра начинается от вертикальной оси симметрии кожуха 2 и направлено к краям кожуха 2. Вал 7 приводят во вращение от электродвигателя 14 посредством муфты 15, а выгрузное окно 4 снабжено задвижкой 16.

Смеситель сыпучих кормов работает следующим образом. Предварительно, задвижкой 16 перекрывают выходное отверстие выгрузного окна 4. Включают электродвигатель 14 в электрическую сеть. Компоненты сыпучих кормов непрерывно подают в загрузочный бункер 3, которые попадают в зону вращения мешалки 8 и равномерно распределяются по всей длине кожуха 2. После заполнения кожуха 2 на 75 %,

подачу сыпучих компонентов корма прекращают, а мешалка 8 перемешивает загруженный материал.

При вращении вала 7 спицы 11 и мешалка 8 интенсивно перемешивают сыпучие компоненты корма. В процессе вращения мешалки 8 спиральные винты 10, 11 смещают компоненты корма к краям кожуха 2, а спиральные винты 12, 13 смещают компоненты корма от краев кожуха 2 к его вертикальной оси симметрии, то есть к центру. В результате такого перемешивания на выходе получается комбикорм с высоким качеством смешивания.

После завершения перемешивания компонентов корма открывают задвижку 16 и, не выключая электродвигателя 14, готовый комбикорм выгружают.

Результаты исследований. Установка выгрузного окна 3 по вертикальной оси симметрии кожуха 2 позволяет равномерно переместить загружаемые компоненты корма по длине кожуха 2.

Установка мешалки 8 во внутренней полости кожуха 2 по оси ее симметрии, содержащей спицы 9 и лопасти, причем спицы 9 жестко установлены на валу 7 перпендикулярно его геометрической оси вращения, позволяет создать хаотичное движение вращающихся компонентов корма вдоль кожуха 2.

Выполнение лопастей мешалки 8 в виде спиральных винтов 10, 11, 12 и 13 разных диаметров, причем спиральные винты 12, 13 меньшего диаметра расположены внутри спиральных винтов 10, 11 большего диаметра, а направление навивки спиральных винтов 10, 11 большего диаметра начинается от краев кожуха 2 и направлено к вертикальной оси симметрии кожуха 2, направление навивки спиральных винтов 12, 13 меньшего диаметра начинается от вертикальной оси симметрии кожуха 2 и направлено к краям кожуха 2, позволяет в процессе вращения мешалки 8 перемещать компоненты корма вдоль кожуха 2 в различных направлениях и дополнительно создать хаотичное перемешивающее движение.

Установка электродвигателя 14 на продолжении продольной оси симметрии вала 7 с торцевой стороны кожуха 2, позволяет передать крутящий момент с вала электродвигателя 14 на вал 7 с небольшими затратами энергии из-за меньшего количества деталей требующих привода на вращение.

В конечном счете, создание турбулентного перемешивающего потока сыпучих компонентов корма только мешалкой 8, позволяет получить готовый комбикорм с высоким качеством перемешивания.

Заключение. Таким образом, применение разработанного смесителя сыпучих кормов позволит не только с высоким качеством реализовать заданный технологический процесс, но и до 3 кВт/ч снизить затраты энергии на производство комбикорма.

Библиографический список

1. 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.
2. Патент 138912 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Смеситель / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина». - № 2013159054; заявл. 30.12.2013; опубл. 27.03.2014, Бюл. № 9.
3. Патент 138913 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. 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». - № 2013159193; заявл. 30.12.2013; опубл. 27.03.2014, Бюл. № 9.
4. Патент 138959 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Смеситель / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина». - № 2013159047; заявл. 30.12.2013; опубл. 27.03.2014, Бюл. № 9.
5. 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 академия». - № 2012103090; заявл. 30.01.2012; опубл. 10.06.2012, Бюл. № 16.
6. Патент 117315 Российская Федерация, МПК В01F 7/24. Смеситель сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессио-

- нального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2012102568; заявл. 25.01.2012; опубл. 27.06.2012, Бюл. № 18.
7. Патент 117777 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Смесь сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2012102946; заявл. 27.01.2012; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19.
 8. Патент 124118 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Смесь сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина». - № 2012132598; заявл. 30.07.2012; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.
 9. Патент 124186 Российская Федерация, МПК В01F 7/24. Смесь сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина». - № 2012134149; заявл. 09.08.2012; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.
 10. Патент 115685 Российская Федерация, МПК В01F 7/24. Смесь сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2012100064; заявл. 10.01.2012; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 13.
 11. Патент 116786 Российская Федерация, МПК В01F 7/24. Смесь сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2012100069; заявл. 10.01.2012; опубл. 10.06.2012, Бюл. № 16.
 12. Патент 115787 Российская Федерация, МПК В01F 7/24. Смесь сыпучих кормов / Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2012100070; заявл. 10.01.2012; опубл. 10.06.2012, Бюл. № 16.

13. Патент 122253 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. 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». - № 2012132596; заявл. 30.07.2012; опубл. 27.11.2012, Бюл. № 33.
14. Патент 125885 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 академия имени П.А. Столыпина». - № 2012138764; заявл. 10.09.2012; опубл. 20.03.2013, Бюл. № 8.
15. Патент 125886 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 академия имени П.А. Столыпина». - № 2012138763; заявл. 10.09.2012; опубл. 20.03.2013, Бюл. № 8.
16. Патент 144531 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Смеситель сыпучих кормов / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров; заявитель и патентообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина». - № 2013159195; заявл. 30.12.2013; опубл. 27.08.2014, Бюл. № 24.

MIXTURE OF LOOSE FOOD

Lazutkina S.A., Minnibaev M.R.

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

High quality animal feed is achieved through the use of quality raw material and modern technology. It is revealed that the known structure of the mixer bulk feed mix poor feed ingredients, as well as metal and energy costs. The developed mixer allows you to mix the components of bulk feed and at the same time reduce energy costs for the production of feed to 3 kW/h.