

Введение

Подготовка кормов к скармливанию является сложным технологическим процессом, включающим в себя ряд технологических операций. Одна из завершающих и наиболее ответственных – смешивание, то есть окончательное получение кормовой смеси.

Таким образом, разработка смесителей влажных кормов, сочетающих в себе высокие показатели производительности и качества приготавливаемой смеси с простотой конструкции и сравнительно малыми значениями металлоемкости и энергоемкости, является важной агроинженерной задачей.

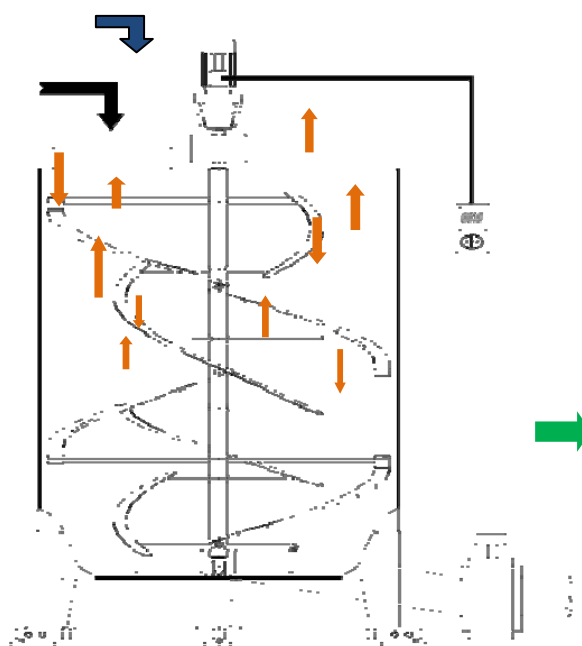
Цель работы – разработка одновальных смесителей влажных кормов принудительного действия с усовершенствованными перемешивающими рабочими органами, обладающими малой ресурсоемкостью, при соблюдении зоотехнических требований к качеству приготавливаемой смеси.

Материал и результаты исследований



Для выполнения поставленной задачи был разработан тип смесителя принудительного действия, улучшающий процесс смешивания кормовых компонентов и снижающий энергоемкость смесителя за счет новых конструктивных решений рабочих органов. На рисунке 7 представлена конструктивная схема смесителя принудительного действия с комбинированными спирально-винтовыми лопастями. Спирально-винтовой смеситель принудительного действия включает вертикальный корпус цилиндрической формы со смонтированным соосно корпусу рабочим органом спирально-винтового типа. Корпус смесителя, являющийся базовым узлом смесителя, представляет собой сварную конструкцию цилиндрической формы. Внутри соосно корпусу смонтирован смешивающий рабочий орган в виде вала с установленными на нем посредством радиальных кронштейнов спиральными лопастями. Спиральные лопасти имеют чередующуюся направленность навивки. Каждая спирально-винтовая лопасть выполнена в виде части спирального витка с наружным радиусом $R_1=(0,8\dots 0,85)R_k$ и углом наклона $\alpha=10\dots 20$ градусов к плоскости, перпендикулярной оси вала рабочего органа смесителя. Рабочий орган смесителя также имеет два скребка С-образной формы, установленных в нижней части рабочего органа и предназначенных для повышения эффективности окончательной выгрузки кормосмеси. Приводом рабочего органа является мотор-редуктор. Рабочий орган соединяется с приводом посредством муфты и опирается на подшипник скольжения.



а)



б)

 – загрузка компонентов кормовой смеси  – выгрузка готовой смеси

а) общий вид; б) технологическая схема
Рисунок 7 – Смеситель влажных кормов САК-3,5

К верхней части корпуса смесителя крепится крышка, на которой расположены: загрузочная горловина для подачи компонентов кормовой смеси, смотровой люк, а также смонтирован привод рабочего органа. В нижней части корпуса расположено выгрузное отверстие, которое через гибкий кормопровод соединяется с уловителем примесей и кормовым насосом.

В нижней части корпуса предусмотрен патрубок для промывки и дезинфекции корпуса смесителя. Дозирование количества подающихся в рабочий объем кормовых компонентов осуществляется посредством тензометрической системы взвешивания.

Новые технические решения защищены патентом Республики Беларусь №4284 ВУ «Смеситель влажных кормов» и реализованы в конструкции опытного образца автоматизированного смесителя влажных кормов САК-3,5.

Смеситель работает следующим образом: при закрытой задвижке выпускной горловины в рабочий объем, ограниченный корпусом смесителя, дозируется необходимое количество исходных компонентов кормовой смеси.

Во время загрузки кормовых компонентов включается привод рабочего органа смесителя, приводя во вращательное действие вал рабочего органа смесителя с двухзаходными спиральными лопастями противоположной навивки и скребками С-образной формы и оказывая при этом механическое воздействие на кормовые компоненты посредством лопастей, а также вовлекая кормовые компоненты в циркуляционные потоки по всему рабочему объему. Вращаясь, рабочий орган обеспечивает равномерное распределение частиц материала по

поперечному и продольному сечениям корпуса и исключает оседание кормовых компонентов на дно корпуса.

По завершении процесса приготовления влажной кормовой смеси, при вращающемся рабочем органе включается кормовой насос. Открывается задвижка выпускной горловины смесителя, которая обеспечит поступление готовой кормосмеси в кормовой насос. Через насос производится выдача заданной контроллером порции кормосмеси, после чего насос отключается. При предлагаемом диапазоне соотношения основных параметров достигается эффективность работы спирально-винтового смесителя принудительного действия. При этом за счет снижения силы сопротивления среды и создания встречной циркуляции кормовых компонентов интенсифицируется процесс приготовления кормовой смеси требуемого качества.

Государственные приемочные испытания смесителя автоматизированного кормов САК-3,5 подтверждают достоверность полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию основных конструктивных и режимных параметров [1].

Так, неравномерность смеси составила 10,13% при влажности готовой смеси 79,9%.

Кроме того, экономия средств при эксплуатации машины САК-3,5 достигается в результате снижения затрат на электроэнергию, реновацию, ремонт и техническое обслуживание. Благодаря этому, годовой экономический эффект от ее эксплуатации составляет 2 111 у.е. по отношению к машине СКО-Ф-3 (базовый вариант). Лимитная цена новой машины выше балансовой, а срок окупаемости капитальных вложений составляет 2,3 и 2,8 года соответственно.

Все это свидетельствует о том, что использование разработанного смесителя кормовых продуктов экономически выгодно для сельскохозяйственных производителей.

Заключение

Предложены новые конструкции одновальных спирально-винтовых смесителей влажных кормов. Предложенные конструктивные решения позволяют повысить производительность и снизить ресурсоемкость производства кормовых смесей.

14.09.10.

Литература

1. Результаты приемочных испытаний смесителя кормов САК-3,5 / В.Н. Гутман [и др.] // *Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.* / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси»; гл. ред. В.Н. Дашков. – Минск, 2007. – Вып. 41, ч. II. – С. 238-24.