

A RISK ANALYSIS OF ACCIDENTS IN ELECTRIC SUPPLY SYSTEM OF BUILDINGS WAS CREATED

The analysis on risks of accidents in electric supply during strong earthquakes was made. A risk analysis of accidents in electric supply system of buildings was created .

УДК 631.365.22

Шило И. Н., Н. Н. Романюк, Агейчик В. А., Сашко К. В.

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ОРИГИНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВИТАМИНИЗИРОВАННОЙ КОРМОВОЙ СМЕСИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы кормопроизводства. Предложена оригинальная конструкция устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси, использование которого позволит увеличить равномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и повысить качество её измельчения, сократить энергозатраты и затраты труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

Ключевые слова: витаминизированная кормовая смесь, солома, лента конвейера-проращивателя, измельчение, качество, увлажнение смеси, приготовление, устройство, конструкция.

Введение

Одновременно с ростом потребности населения в продукции животноводства наблюдается некоторое снижение объемов ее производства, причиной которого является ее низкая рентабельность.

Определяющей причиной роста себестоимости продукции животноводства является высокая стоимость кормов, затрачиваемых на единицу продукции и нерациональное их использование.

Одной из причин перерасхода кормов выступает несбалансированность рационов, что проявляется, особенно в зимних рационах, в избытке белка при недостатке легкоферментируемых углеводов, витаминов и каротина.

Кормление животных полнорационными сбалансированными кормовыми смесями позволяет сэкономить 10-15% кормов, повысить продуктивность коров на 5-9%, увеличить привесы молодняка на 11-20% по сравнению с теми же показателями при поочередной раздаче компонентов [1, 2].

Для достижения максимального эффекта кормосмесь должна обеспечивать: потребность животных в энергии и питательных веществах, полную поедаемость кормов, хорошую усвояемость питательных веществ и сокращение расхода кормов на единицу продукции.

Эффективность работы технических систем по приготовлению полнорационных кормовых смесей во многом зависит от технологии, выбор которой предопределяется

следующими факторами: видом животных; количеством компонентов в смеси и их питательными свойствами; исходными физико-механическими свойствами компонентов; массой каждого компонента в смеси; способом подготовки компонентов до смешивания.

Основным из недостатков кормоцехов является низкая надежность и работоспособность оборудования. Немаловажным фактором, влияющим на эксплуатационную надежность техники в поточных технологических линиях (ПТЛ) является количество машин в комплекте, которое, прежде всего, зависит от принятой технологии. Опыт эксплуатации ПТЛ показал, что чем меньше машин в линии, тем, при прочих равных условиях, она менее энергоемка и более надежна в эксплуатации, что в свою очередь, позволяет снизить себестоимость кормов [1, 2].

Одна из наиболее достижимых возможностей уменьшения количества оборудования для приготовления кормовых смесей просматривается в уменьшении количества компонентов в смеси и сокращении числа их обработок, при условии соблюдения норм кормления, предусмотренных зоотехническими требованиями.

Очевидно, что стоимость кормовых смесей будет определяться стоимостью компонентов, входящих в нее. Учитывая высокую стоимость концентрированных кормов и корнеклубнеплодов, уменьшение их доли в кормосмеси будет способствовать и снижению ее себестоимости.

В условиях увеличения объемов производства зерна возникает необходимость более эффективного использования побочных сельскохозяйственных продуктов, имеющих в больших количествах и не находящих широкого применения.

Солома и стебли кукурузы имеют себестоимость более чем в 10 раз меньшую по сравнению с зерном и высокий выход белка и кормовых единиц с гектара (примерно на одном уровне с зерном овса), но выход конверсионного белка незначительный [2, 3, 4].

Переваримость сырых питательных веществ соломы можно повысить подбором кормовых компонентов в смеси при создании оптимальных условий для жизнедеятельности бактерий рубца животных. Поэтому в рационы, содержащие солому, необходимо включать легкопереваримые углеводы в нужном сахаропротеиновом соотношении [2].

Целью данных исследований явилась разработка конструкции устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси, позволяющего увеличить равномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и повысить качество её измельчения, сократить энергозатраты и затраты труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

Основная часть

Проведенный нами патентный поиск показал, что известно [5] устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси, включающее загрузочное приспособление, конвейер-проращиватель и систему увлажнения, в котором загрузочное приспособление имеет ленточный питатель-дозатор зерна с боковым расположением выгрузного окна, под которым установлена приемная камера для соломы, соотношение входного и выходного окон которой составляет 3:1.

Недостатками указанного устройства является неравномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине, наличие большого количества дополнительных транспортных, перегрузочных и вспомогательных операций, требующих наличия специализированной техники и ведущих к излишнему росту энергопотребления.

Известно [6] устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси, включающее загрузочное приспособление, конвейер-проращиватель и систему увлажнения, причём устройство на участке загрузки конвейера-проращивателя оборудовано шнековым измельчителем-дозатором соломы, представляющим собой горизонтальный цилиндрический корпус с расположенными в нем двумя шнековыми рабочими органами, имеющими встречные направления навивки и вращения, один из которых выполнен со сплошным винтом и установлен внутри другого шнекового рабочего органа с ленточным винтом, при этом степень измельчения и дозирования регулируется поворотной заслонкой, изменяющей размер выходного окна, а загрузка установки соломой осуществляется скребковым транспортером.

Недостатками указанного устройства является неравномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и низкое качество её измельчения в результате того, что один из двух шнековых рабочих органов смещает и спрессовывает солому в сторону своей подачи, что увеличивает энергозатраты и затраты труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработано оригинальное устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси [7].

На рисунке 1, а приведена схема устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси; на рисунке 1, б – горизонтальный продольный разрез измельчителя-дозатора соломы; на рисунке 1, в – вертикальный поперечный разрез измельчителя-дозатора соломы.

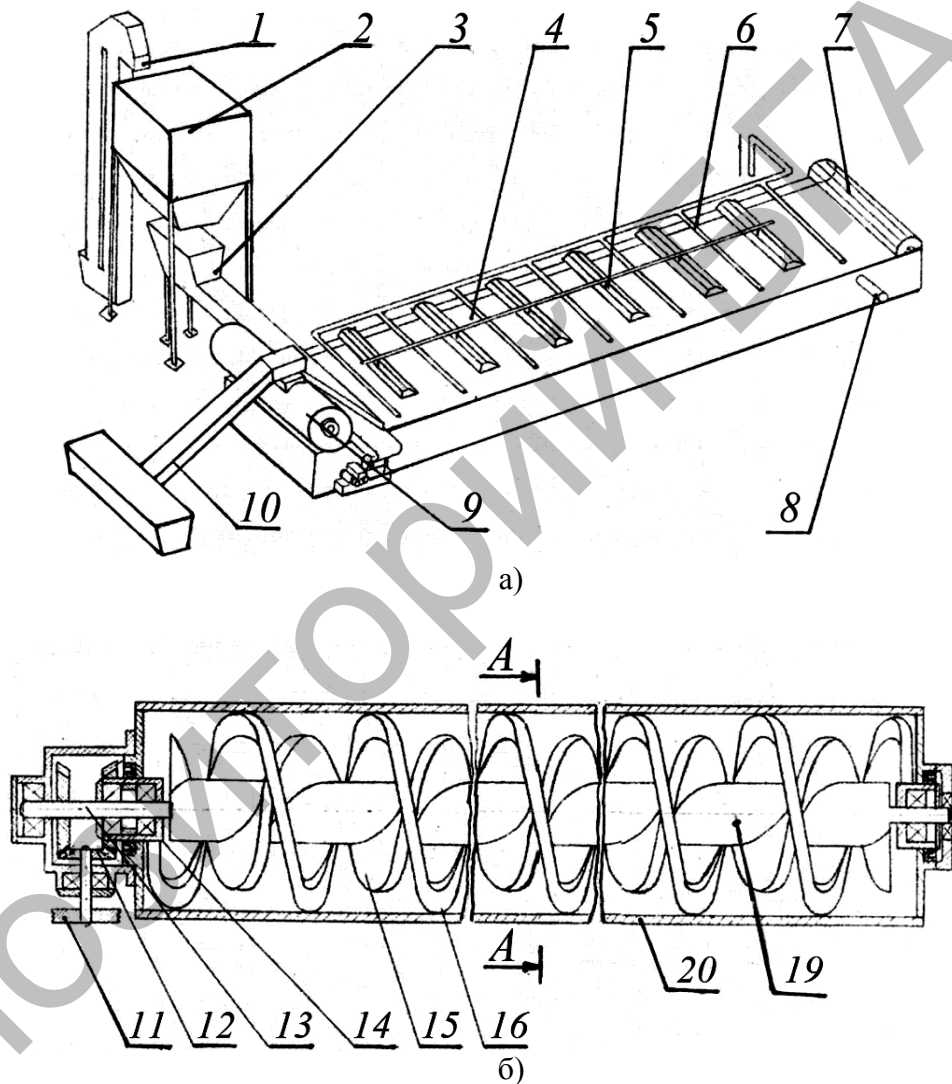
Устройство содержит ковшовый элеватор 1, выгрузное окно которого расположено над накопительным бункером 2. Выгрузка зерна из накопительного бункера 2 осуществляется в ленточный питатель-дозатор зерна 3 с боковым расположением выгрузного окна. Под ленточным питателем-дозатором зерна 3 в ванне расположен перфорированный конвейер-проращиватель 4. Для замачивания зерна и дополнительного увлажнения смеси установка оборудуется несколькими штанговыми опрыскивателями 6 с дефлекторными наконечниками, расположенными по всей длине конвейера-проращивателя. Выгрузка кормовой смеси производится устройством, выполненным по принципу барабанно-пальцевого подборщика 7. Для дополнительного освещения установка оборудована люминесцентными лампами 5. Для предотвращения затопления слоя соломы водой в ванне имеется переливной патрубок 8.

На участке загрузки конвейера-проращивателя 4 устройство оборудовано шнековым измельчителем-дозатором соломы 9, загрузка которого осуществляется скребковым транспортером 10. Шнековый измельчитель-дозатор соломы 9 представляет собой горизонтальный цилиндрический корпус 20 с расположенными в нем шнековыми рабочими органами.

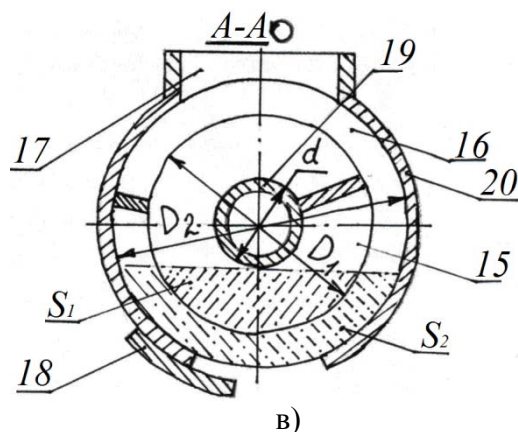
Один шнековый рабочий орган выполнен с закреплённым на валу 19 диаметром d сплошным винтом 15 с наружным диаметром шнека D_1 и установлен с зазором 1-3 мм внутри другого шнекового рабочего органа с ленточным винтом 16 с наружным диаметром шнека D_2 .

Шнековые рабочие органы имеют одинаковые углы подъёма винтов, встречные направления навивки и вращения с равными по абсолютной величине угловыми скоростями. Приводной вал 14 ленточного шнекового рабочего органа выполнен полым и вращается на валу 13, жёстко соединённого торцом с торцом вала 19 рабочего органа со сплошным винтом 15, причём их оси вращения совпадают. Вращение рабочим органам передается от электродвигателя через ременную передачу 11. Встречное направление вращения рабочих органов обеспечивается коническим редуктором, имеющим общую ведущую шестерню 12, передающую движение коническим колесам, закреплённым на

валах обоих рабочих органов. Загрузка измельчителя-дозатора осуществляется через загрузочное устройство 17 (рисунок 1, в, заштрихованы штрихпунктирными линиями). Степень измельчения и дозирования соломы регулируется поворотной заслонкой 18, расположенной под выгрузным окном по всей длине измельчителя-дозатора. При наружном диаметре шнека со сплошным винтом D_1 при диаметре его вала $d=(0,4-0,5) D_1$ (рекомендуемое соотношение по условию жёсткости и прочности), наружный диаметр шнекового рабочего органа с ленточным винтом D_2 равен соответственно $D_2=(1,25-1,71) D_1$, что обеспечивает условие равномерного распределяется соломы по всей длине корпуса 20 шнекового измельчителя-дозатора как результат равенства перемещаемых во встречных направлениях сплошным винтом 15 и ленточным винтом 16 объёмов соломы.



Это имеет место при равенстве площадей S_1 и S_2 , которые определяют в поперечной оси вращения винтов 15 и 16 плоскости, захватываемые соответственно погружёнными в солому частями винтов 15 и 16 и перемещаемые ими за единицу времени во встречных направлениях объёмы соломы. Сегмент площадью S_1 подобен сегменту с суммарной площадью S_1+S_2 . Известно, что площади подобных фигур пропорциональны квадратам сходственных линейных элементов ([8], стр. 166), в данном случае стрелам сегментов для площади S_1 равной $(D_1-d)/2$ и для площади S_1+S_2 равной $(D_1-d)/2$, откуда получаем уравнение (1):



1 – элеватор; 2 – накопительный бункер; 3 – ленточный питатель-дозатор зерна; 4 – перфорированный конвейер-проращиватель; 5 – лампы люминесцентные; 6 – штанговые опрыскиватели; 7 – барабанно-пальцевый подборщик; 8 – переливной патрубком; 9 – шнековый измельчитель-дозатор соломы; 10 – скребковый транспортер; 11 – ременная передача; 12 – ведущая шестерня; 13 – вал; 14 – приводной вал; 15 – сплошной винт; 16 – ленточный винт; 17 – загрузочное устройство; 18 – поворотная заслонка; 19 – вал; 20 – горизонтальный цилиндрический корпус

Рисунок 1 – Устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси.

$$S_1/(D_1 - d)^2 = 2S_2/(D_2 - d)^2 \quad (1).$$

Решая это уравнение для границ диапазона $d=(0,4-0,5) D_1$ получаем значение $D_2 = (1,25-1,71) D_1$.

Устройство работает следующим образом.

Зерно ленточным ковшовым элеватором 1 подается в бункер 2. Производится запуск конвейера-проращивателя 4. Солома скребковым транспортером 10 подается в измельчитель-дозатор, где при встречном вращении шнековых рабочих органов измельчается в зазоре между ними и равномерно распределяется по всей длине корпуса. Степень измельчения зависит от времени измельчения и регулируется поворотной заслонкой 18, изменяющей размер выгрузного окна. Ею же регулируется производительность измельчителя-дозатора и степень дозирования.

Измельченная солома подается равномерным по толщине слоем на ленту конвейера-проращивателя 4 по всей ее ширине. На слой соломы из бункера 2 ленточным питателем-дозатором 3 подается зерно и равномерно распределяется по слою соломы. После заполнения компонентами смеси по всей длине конвейер-проращиватель 4 останавливается. При помощи штанговых опрыскивателей 6 производится замачивание зерна в течение 10...15 мин (ячмень и овес) или в течение 1... 2 часов (рожь, пшеница и горох).

Развитие растений проходит при дополнительном освещении люминесцентными лампами 5 и с использованием корнями капиллярно-подпертой воды, поступающей из ванны. Приготовленная смесь удаляется барабанно-пальцевым выгрузным устройством 7 при включенном конвейере-проращивателе 4.

Использование измельчителя-дозатора обеспечивает измельчение соломы вдоль и поперек волокон до размеров 10...50 мм и равномерное распределение слоя соломы толщиной 120...150 мм по ленте конвейера-проращивателя 4, что создает все условия, необходимые для полноценного развития растений.

Заключение

Предложена оригинальная конструкция устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси, использование которого позволит увеличить равномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и повысить качество её измельчения, сократить энергозатраты и затраты труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

Литература

1. Резник Е.И. Совершенствование технологических процессов и технических средств заготовки, приготовления и раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота: автореф. дис. . д-ра техн. наук. -М.,2003. – 56 с.
2. Горюнов, С.В. Обоснование ресурсосберегающей технологии и параметров рабочих органов установки для приготовления витаминизированной кормовой смеси : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / С.В. Горюнов ; ФГБОУ ВПО РГАЗУ. – М.: 2005. – 20 с.
3. Бодур, И. Д. Экономическая эффективность и организация кормопроизводства / И.Д.Бодур. – Кишинев: Штиинца,1985. - 165 с.
4. Костюченко, В. А. Влияние технологических параметров на количество гидропонного зеленого корма / В.А. Костюченко, Е.Н. Кирдань // Тр. Крымской академии наук / Вопросы развития Крыма. 1999. - Вып.8. - С.89-96.
5. Патент RU 2286050 С2, 2006.
6. Патент RU 2462862 С2, 2012.
7. Устройство для приготовления витаминизированной кормовой смеси : патент 9321 U Респ. Беларусь, МПК А 01G 31/04 ; А 23N 17/00 ; В 01F 7/00 / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, В.А. Агейчик, В.Г.Кушнир, М.М. Гой ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20121050; заявл. 28.11.2012; опубл. 30.06.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 3. – С.165.
8. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗОВ / Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. М.: Наука, 1972. – С.166-169.

ON THE ISSUE OF THE ORIGINAL APPARATUS FOR PREPARING VITAMIN-ENRICHED FODDER MIXTURES

Summary. The article examines the fodder production. Offered an original design of the device for the preparation of vitamin and nutrient mixture, the use of which will increase the uniformity of the layer of straw to the width of the conveyor belt-proraschivatelya the thickness and quality of its grinding, reduce energy costs and labor costs for the preparation of vitamin and nutrient mixture.

Key words: Fortified feed mixture, straw, feed conveyor proraschivatelya, grinding, quality, moisturizing mixture, preparation, device design.