

Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов

Михаил Семенович Елисеев¹, Дмитрий Алексеевич Рыбалкин²,
Екатерина Леонидовна Чепурина², Дарья Леонидовна Кушнарева²

¹Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия.

e-mail: rybalcin2903dm@mail.ru

Аннотация. В статье представлено описание и принцип работы раздатчика стебельчатых кормов, обеспечивающего необходимую точность выдачи продукта, отвечающего зоотехническим и технико-экономическим требованиям.

Ключевые слова: кормораздатчик; стебельчатые корма; равномерность выдачи корма; реверсивный подающий транспортер; средство предотвращения нависания корма.

Для цитирования: Елисеев М. С., Рыбалкин Д. А., Чепурина Е. Л., Кушнарева Д. Л. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов // Аграрный научный журнал. 2022. № 6. С. 91–93. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i6pp91-93>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

Substantiation of the design and technological scheme of the distributor of stem feeds

Mikhail S. Eliseev¹, Dmitriy A. Rybalkin², Ekaterina L. Chepurina², Darya L. Kushnareva²

¹Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

²Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia.

e-mail: rybalcin2903dm@mail.ru.

Abstract. The article presents a description and the principle of operation of a peduncle feed distributor, which provides the necessary accuracy of product delivery that meets zootechnical and technical and economic requirements.

Keywords: feed dispenser; stem feed; uniformity of feed delivery; reversible feeding conveyor; means of preventing overhanging of feed.

For citation: Eliseev M. S., Rybalkin D. A., Chepurina E. L. Substantiation of the design and technological scheme of the distributor of stem feeds // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(6):91–93. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i6pp91-93>.

Введение. К современным кормораздатчикам стебельчатых кормов предъявляются следующие зоотехнические и технико-экономические требования: равномерность выдачи кормов в кормушки (коэффициент вариации должен быть не более 10 %); возможность регулировать норму выдачи корма на одного животного в пределах минимальных и максимальных значений в зависимости от рациона, а также иметь высокую производительность; продолжительность рабочего цикла должна быть в пределах 20 мин; корм в процессе раздачи не должен расслаиваться по фракциям и загрязняться; кормораздатчик должен обеспечивать низкий уровень шума в помещении, быть надежным в работе, не травмировать животного и механически очищаться от остатков кормовой смеси [4, 7, 10].

Методика исследований. Учитывая положительные качества мобильных раздатчиков, мы поставили задачу по созданию кормораздатчика, обеспечивающего равномерную дозированную выдачу телятам стебельчатых кормов телятам, различных по составу и консистенции. Для этого необходимо выбрать соответствующий бункер-питатель и разработать конструкцию выгрузного устройства, способного устранить неравномерности выдачи корма и обеспечить оперативную настройку раздатчика на заданную норму выдачи [1–3, 6].

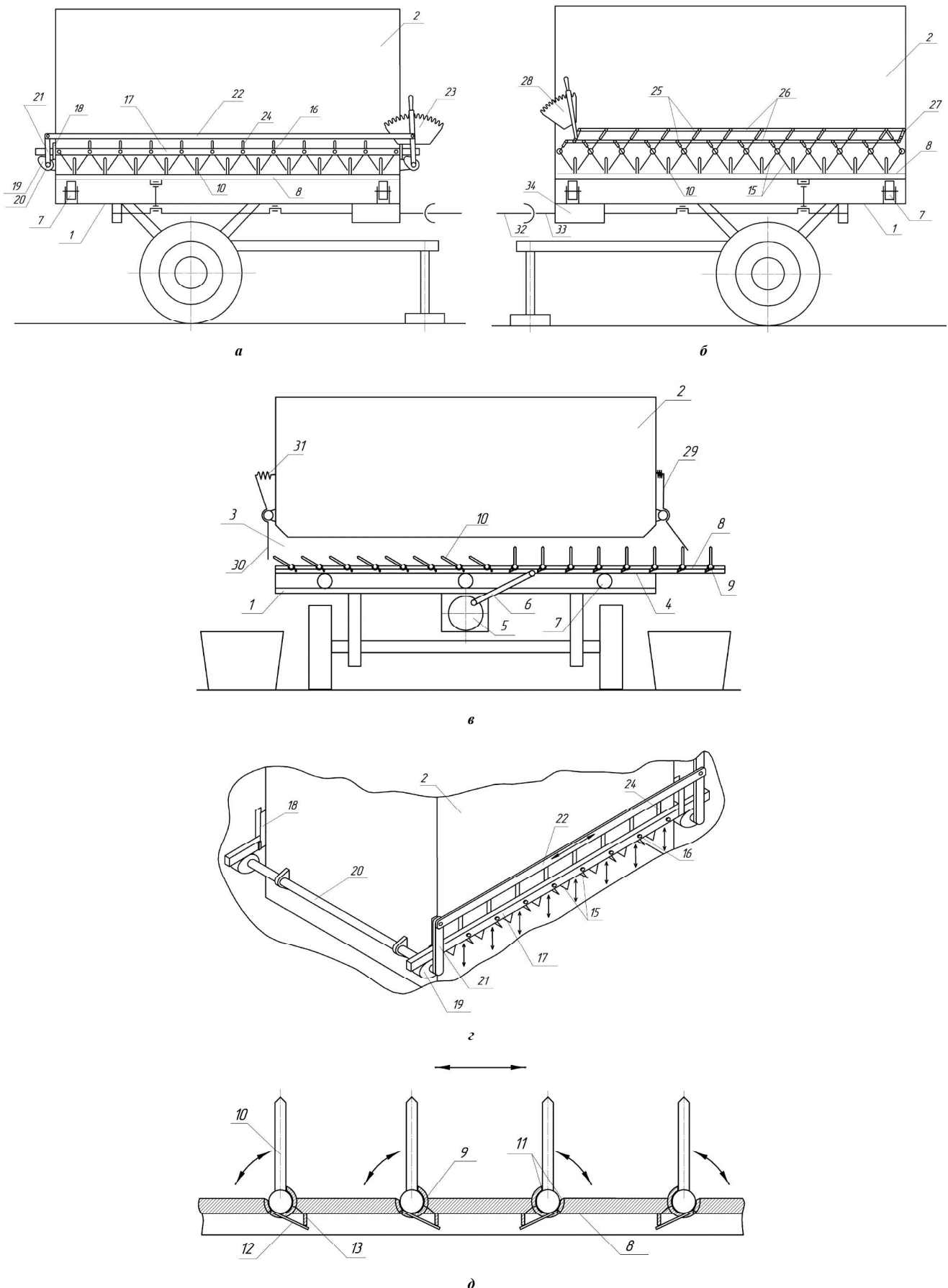
Исходя из этого конструктивно-технологическая схема раздатчика стебельчатых кормов представляет собой шасси с установленным на нем бункером-питателем, выгрузное устройство в виде подвижного днища со счесывающими рабочими органами. Днище, передвигаясь возвратно-поступательно, постепенно счесывает весь монолит корма, лежащий на продольных планках в бункере в кормушки, т.е. кормоотделитель одновременно является и выгрузным устройством. Такая конструкция обеспечивает максимальную простоту изготовления кормораздатчика, так как не включает в себя никаких сложных технических решений.

Основные параметры кормораздатчика необходимо выбирать из условия, что он должен обеспечивать выдачу стебельчатых кормов без переналадок всем возрастным группам телят молочного периода. Компонировочная схема установки должна обеспечивать свободный подход и доступ работника ко всем ее узлам при обслуживании и ремонте. Установка должна занимать минимальную площадь помещения телятника. Основные размеры кормораздатчика определяются на основании максимальных размеров теленка, необходимой вместимости бункера и ширине кормового прохода в телятнике.

Классификация и анализ существующих технических средств для раздачи стебельчатых кормов телятам показали, что наиболее полно вышеперечисленным требованиям отвечают универсальные средства раздачи кормов, способные дозировать выдавать как длинностебельчатые, так и мелкоизмельченные корма с наименьшими энергозатратами. Однако современные кормораздатчики недостаточно отвечают представленным требованиям [4, 5, 7–9].

Результаты исследований. Нами была предложена конструктивно-технологическая схема раздатчика стебельчатых кормов (см. рисунок, а–д) [3], которая включает в себя бункер прямоугольной формы, установленный на неподвижной





Раздатчик стебельчатых кормов: а – вид справа; б – вид слева; в – поперечный разрез; г – механизм изменения положения средства навесания корма (изометрическая проекция –; д – размещение поворотных разрезных планок на подвижном днище; 1 – рама; 2 – бункер; 3 – выгрузные окна; 4 – реверсивный подающий транспортер; 5 – эксцентриковый механизм; 6 – шатуны; 7 – ролики; 8 – днище; 9 – шарниры; 10 – разрезные планки; 11 – упоры; 12 – гибкие пластины; 13 – вертикальные упоры; 14 – поперечные планки; 15 – $\wedge$ -образные продольные элементы; 16 – оси; 17 – продольные пластины; 18 – пазы; 19 – поворотные кулачковые ролики; 20 – оси роликов; 21 – рычаги; 22 – тяга; 23 – фиксатор положения; 24 – прорези в боковых стенках; 25 – телескопические рычаги; 26 – система тяг; 27 – поворотные рычаги; 28 – фиксатор положения $\wedge$ -образных элементов; 29 – рычаги счесывающего рабочего органа; 30 – граблины; 31 – пружины; 32 – карданный вал; 33 – раздаточный вал; 34 – редуктор





раме, в боковых стенках которого расположены выгрузные окна. Внутри бункера установлены средство, предотвращающее нависание корма, и подающий транспортер реверсивного управления электроприводом. Предлагаемая конструкция обеспечивает минимальные энергозатраты на процесс раздачи стебельчатых кормов. При работе кормораздатчика, находящийся в бункере корм, счесывается посредством разрезных планок к выгрузным окнам, при этом весь монолит корма остается на месте, а энергия расходуется только на процесс счесывания и перемещение порции стебельчатых кормов.

В предложенной конструкции раздатчика стебельчатых кормов средство предотвращающее нависание корма выполнено в виде $\wedge$ -образных элементов и имеет возможность вертикального перемещения вдоль стенок прямоугольного бункера, изменяя при этом рабочую длину разрезных поворотных планок, что позволяет настроить кормораздатчик на различные нормы выдачи корма. Изменение положения средства, предотвращающего нависание корма, осуществляется при помощи механизма, включающего в себя кулачковые ролики, установленные с возможностью вращения на осях, шарнирно закрепленных на внешней стороне передней и задней стенок прямоугольного бункера. Изменение угла поворота $\wedge$ -образных элементов осуществляется при помощи телескопических рычагов, шарнирно закрепленных на двух тягах с поворотными рычагами и фиксатором положения.

Во время работы раздатчика стебельчатых кормов необходимо обеспечить животным равномерную и одинаковую подачу корма.

Заключение. Предлагаемая конструкция кормораздатчика стебельчатых кормов позволяет обеспечить минимальное потребление энергии на процесс раздачи стебельчатых кормов. При работе кормораздатчик обеспечивает необходимые зоотехнические требования, предотвращающие непроизводительный расход кормов. Зависимость неравномерности выдачи стебельного корма при различной дозе не превышает 7–8 %, а продолжительность рабочего цикла составляет 17 мин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елисеев М.С., Рыбалкин Д.А., Ситкалиев А.С. Обоснование конструктивных параметров раздатчика стебельчатых кормов // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 110–112.
2. Елисеев М.С., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А., Марадудин А.М. Расчет дозатора жидкости объемного типа // Аграрный научный журнал. 2019. № 12. С. 90–93.
3. Елисеев М.С., Милашевский Д.В., Горбунов И.А. Раздатчик кормов // Патент на изобретение RU 2333636 C2, 20.09.2008. Заявка № 2006134548/12 от 28.09.2006.
4. Машины для раздачи кормов крупному рогатому скоту. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/machinery-and-equipment/mashiny-dlya-razdachi-kormov-krupnomu-rogatomu-skotu.html> (дата обращения 21.03.2022 г.).
5. Перспективы развития техники и технологий для заготовки, приготовления и раздачи грубых кормов на фермах КРС / С.М. Ведищев [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве. 2017. № 2 (23).
6. Расчет параметров раздатчика стебельчатых кормов с подвижным днищем / М.С. Елисеев [и др.] // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. 2007. № 2.
7. Солонщиков П.Н., Косолапов Е.В. Совершенствование и повышение эффективности технологического процесса приготовления и раздачи грубых кормов на фермах крупного рогатого скота // Вестник НГИЭИ. 2018. № 5 (84).
8. Текучев И.К. Результаты исследований процесса раздачи стебельчатых кормов // Техника и технологии в животноводстве. 2013. № 1(9).
9. Тищенко М.А., Яковлев А.В. О равномерности раздачи стебельчатых кормов измельчителями раздатчиками с вертикальными вращающимися бункерами и молотковыми роторами // Инновационные технологии и техника - основа повышения эффективности животноводства». Зерноград, 2010. С. 95–104.
10. Проектирование и расчет технологических линий подготовки и раздачи кормосмесей дифференцированного состава многофункциональными агрегатами / В.И. Пахомов [и др.]. Зерноград, 2013. 220 с.

REFERENCES

1. Eliseev M.S., Rybalkin D.A., Sitkaliev A.S. Substantiation of the design parameters of the distributor of stalked fodder. *The agrarian scientific journal*. 2020; 11: 110–112 (In Russ.).
2. Eliseev M.S., Eliseev I.I., Rybalkin D.A., Maradudin A.M. Calculation of a volumetric liquid dispenser. *The agrarian scientific journal*. 2019; 12: 90–93 (In Russ.).
3. Eliseev M.S., Milashevsky D.V., Gorbunov I.A. Feed distributor // Patent for invention RU 2333636 C2, 20.09.2008. Application No. 2006134548/12 dated 28.09.2006 (In Russ.).
4. Machines for distributing feed to cattle. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/machinery-and-equipment/mashiny-dlya-razdachi-kormov-krupnomu-rogatomu-skotu.html> (Accessed 03/21/2022) (In Russ.).
5. Prospects for the development of equipment and technologies for harvesting, preparing and distributing roughage on cattle farms / S.M. Vedishchev et al. *Innovations in agriculture*. 2017; 2 (23) (In Russ.).
6. Calculation of the parameters of the distributor of stalk feed with a movable bottom / M.S. Eliseev et al. *Bulletin of the Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov*. 2007; 2 (In Russ.).
7. Solonshchikov P.N., Kosolapov E.V. Improving and improving the efficiency of the technological process of preparing and distributing roughage on cattle farms. *Vestnik NGIEI*. 2018; 5 (84) (In Russ.).
8. Tekuchev I.K. Results of studies of the process of distribution of stalked feed. *Equipment and technologies in animal husbandry*. 2013; 1(9) (In Russ.).
9. Tishchenko M.A., Yakovlev A.V. On the uniformity of the distribution of stalked feed from grinders with distributors with vertical rotating hoppers and hammer rotors. *Innovative technologies and equipment - the basis for improving the efficiency of animal husbandry*. Zernograd, 2010: 95–104 (In Russ.).
10. Design and calculation of technological lines for the preparation and distribution of feed mixtures of differentiated composition by multifunctional units / V.I. Pakhomov et al. Zernograd, 2013. 220 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 20.03.2022; одобрена после рецензирования 12.04.2022; принята к публикации 22.04.2022.
The article was submitted 20.03.2022; approved after reviewing 12.04.2022; accepted for publication 22.04.2022.