

## **РАЗДЕЛЬНЫЙ СПОСОБ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВ И СМЕСИТЕЛЬ- РАЗДАТЧИК ДЛЯ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ**

**А.В. Китун, В.И. Передня**

БГАТУ, РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»

Известны два способа кормления животных на фермах крупного рогатого скота. Первый заключается в раздельной, последовательной выдаче животным грубых, сочных и концентрированных кормов. Данный производственный процесс весьма энерго- и металлоемок, так как для выдачи кормов необходимо различное оборудование – от механизированных транспортных средств до ручных тележек. При данном способе весьма сложно организовать дозированную выдачу кормов, что отрицательно сказывается на их усвояемости. Такая операция, как выдача концентрированных кормов, сопровождается выделением легкой фракции в окружающую среду, следствием чего являются потери части необходимых животным элементов питания. К существенным недостаткам данного способа относится и увеличение процесса кормления по времени, что ухудшает аппетит животных.

Другой способ кормления, известный за рубежом под названием «Unifeed», заключается в одновременной раздаче всех видов кормов в виде кормосмеси. Он позволяет повысить продуктивность животных за счет взаимодополняющего действия компонентов смеси и увеличения поедаемости кормов на 5–9% у молочных коров и на 10–15% у молодняка на откорме, а также снизить потери на 10–15% [1].

Скармливая корма в виде кормосмеси, можно увеличить в рационе долю малоценных, грубых кормов, которые в чистом виде поедаются неохотно. В состав кормосмеси также можно вводить белковые, минеральные и витаминные добавки [2]. В ряде исследований [3], [4] отмечается повышение на 6,4–26,2% продуктивности животных, получавших кормосмеси, в сравнении с раздельным кормлением теми же кормами. Кормосмесь значительно упрощает организацию кормления. В этом случае разные по физико–механическим свойствам корма превращают в однородную смесь, что позволяет механизировать раздачу одним типом кормораздатчиков.

Перечисленные преимущества выдачи животным кормов в виде кормосмеси с учетом зональных особенностей кормовой базы способствовали широкому внедрению следующих типов кормления: сенажно-

концентратного, силосо-концентратного, силосо-корнеплодо-концентратного, сено-сенажно-концентратного.

В соответствии с данными типами приготовления кормосмеси были разработаны и эксплуатировались различные комплекты оборудования – механизированные кормоцеха [5]. В условиях больших промышленных комплексов на 600–2000 коров и 3000–20000 откормочного поголовья загруженность оборудования максимальна, эффективность эксплуатации кормоцехов была очевидна. Однако наряду с положительными моментами приготовления кормосмеси, независимо от их типа, возникают негативные стороны данного способа скармливания кормов. Одним из его недостатков являются высокие энергетические и материальные затраты, связанные с повторной технологической обработкой готовых к скармливанию кормов [6]. Так, сенаж, силос, составляющие около 60–70% по массе в рационе, и заготовленные в измельченном виде грубые корма сначала транспортируются в кормоцех, где в измельчителе-смесителе смешиваются с другими кормами, а затем в виде кормосмеси доставляются на ферму. Повторная переработка кормов и дополнительные транспортные работы увеличивают энергозатраты и металлоемкость машин и оборудования, а следовательно, себестоимость мяса и молока.

Экономическая эффективность эксплуатации кормоприготовительного оборудования значительно снижается в условиях малых и средних ферм. На таких фермах загруженность оборудования незначительна, что является одной из причин убыточности производства. Данный вывод подтверждают результаты исследований ряда авторов. Так, в работе [7] указывается снижение затрат в 3,2–4,4 раза в связи с увеличением поголовья животных от 2000 до 8000 голов на животноводческой ферме.

По мнению авторов [8], снизить статьи затрат на приготовление кормосмеси позволяет комбинированная стационарно-мобильная схема. В соответствии с этой схемой в кормоцех доставляются корма, не требующие дополнительной обработки и подготовки: солома, корнеклубнеплоды, компоненты для приготовления питательных растворов, концентраты. Перечисленные кормовые компоненты смешивают и загружают в мобильный смеситель-раздатчик, который догружается сенажом или силосом в местах их хранения. При движении к животноводческой ферме перечисленные кормовые компоненты дополнительно перемешиваются. На основании указанной технологии разработан типовой проект комплекта машин ТП-801 – 6.33.13.87 для приготовления кормосмесей на фермах с поголовьем 200 – 400 коров. Предложенная авторами комбинированная стационарно-мобильная схема за счет раз-

дельного ввода в кормосмесь силоса или сенажа позволила исключить из состава кормоцеха соответствующую линию и тем самым уменьшить металлоемкость комплекта машин.

Вместе с тем, применение для транспортировки грубых кормов раздатчиков КТУ-10, а для доставки корнеклубнеплодов – тракторных прицепов, приготовление кормосмеси и ее раздача смесителем-раздатчиком РСР-10 усложняют организацию ремонта и технического обслуживания этих машин из-за разномарочности. По этой причине значительно усложняется маневр транспортными средствами. При выходе из строя одного из представленных типов транспортных средств для доставки кормов нарушается технология приготовления кормосмеси. Различные технические характеристики указанных мобильных средств усложняют процесс оптимального подбора тракторов для их эксплуатации.

Весьма проблематичной является выдача кормов смесителем-раздатчиком РСР-10 на фермах с кормовыми проходами для КТУ-10. Данную проблему можно решить только реконструировав животноводческое помещение.

Применение комбинированной технологии приготовления кормосмеси не решает и энергетической задачи так как смешивание кормов производится дважды: стационарным измельчителем-смесителем в кормоцехе и мобильным смесителем-раздатчиком. Кроме рассмотренных причин роста себестоимости приготовления кормосмеси, весьма проблематичной является и организация нормированного кормления животных при данном способе. Так, кормосмесь, приготовленная для определенной группы животных, приводит к снижению продуктивности других групп. Особенно это ощутимо при включении в рацион сахарной свеклы. Ввод этого вида корма в состав кормосмеси без учета продуктивности коров может вызвать расстройство пищеварения у животных. Неадекватность по питательности скармливаемых кормов потребностям животных является также причиной снижения общего уровня удоев.

К недостаткам следует отнести и неравномерное попадание в организм животных включаемых в состав рациона белково-витаминных добавок, премиксов и других добавок. Следствием этого может быть нарушение обменных процессов в организме животных, отравление, снижение продуктивности.

Трудность получения однородности кормосмеси заключается в различии физико-механических свойств сенажа, корнеклубнеплодов и способов их подготовки. Сенаж используется в виде травяной резки, а корнеклубнеплоды в виде стружки или кубиков. В этом случае получить

однородную по составу кормосмесь мобильным смесителем-раздатчиком затруднительно. При более мелком измельчении корнеклубнеплодов происходит интенсивная потеря сока, а вместе с ним и очень ценных питательных веществ, быстрое его закисление.

Добиться однородности кормосмеси данным способом весьма сложно и вследствие разности объемов сенажа (60–70%), корнеплодов и концентрированных кормов.

Таким образом, проведенный анализ применяемых в сельскохозяйственном производстве способов кормления животных позволяет сделать вывод о необходимости поиска новой технологии приготовления и раздачи кормов. Она должна учитывать индивидуальные потребности животных в питательных веществах и исключить повторную подготовку кормов. С целью снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт парка транспортных средств по доставке кормов к местам подготовки должен быть максимально унифицирован.

Для решения поставленных задач были выделены два направления в нормированном кормлении животных:

- а) обеспечение индивидуального кормления на базе сложных автоматизированных систем;
- б) кормление животных одной группы.

Система индивидуального кормления животных впервые была разработана в США. В ее состав входил кормораздатчик, управляемый электронно-разрешающим устройством. Данная система позволяла распознавать сигнал, идущий от мини-передатчика, закрепленного на каждом животном. Аналогичная система разработана и шведской фирмой «Альф-Лаваль-Уникар». Она позволяет организовать индивидуальное кормление и нормирование кормов в зависимости от продуктивности и физиологического состояния животного.

Несмотря на преимущества, автоматизированные системы нормированного кормления очень сложны и дороги. Наиболее практичным в ближайшей перспективе является групповой способ нормированного кормления. В качестве главного и необходимого условия при данном способе кормления предлагается комплектование стада в однородные группы животных со сходными потребностями в питательных веществах.

Групповой способ кормления требует значительно меньше затрат, может быть механизирован и автоматизирован. Данный способ широко распространен за рубежом, главным образом при беспривязном содержании скота. Опыт группового нормированного кормления внедряется и в хозяйствах России [9].

Для удобства нормирования и возможности механизации раздачи кормов грубые корма, силос и сенаж выдаются коровам всех групп, а концентраты – в зависимости от продуктивности.

Таким образом, на молочных фермах и при откорме можно организовать нормированное кормление на основе комплектования однородных групп животных.

Анализ известных способов скармливания кормов животным и поиск технологий, исключающих повторную подготовку кормов, позволили выявить наиболее приемлемый вариант.

Так, [10] предложен способ, при котором в качестве объемных компонентов используются грубые и силосованные корма. Предварительно подготовленные корнеклубнеплоды, концентраты и различные добавки авторы предлагают скармливать в виде многокомпонентной добавки. Она формируется при смешивании измельченных корнеклубнеплодов и двух других кормовых компонентов. В этом случае устраняется пылеобразование при раздаче и потери питательного сока корнеклубнеплодов.

Интересен и способ раздачи кормов. Первоначально в кормушки выдаются объемные корма, а верхним слоем укладывается многокомпонентная добавка. По мнению авторов, верхний слой способствует слюновыделению у животных, а значит, поедаемости и переваримости всех кормов. При этом способе скармливания кормов можно дозировать выдачу как смеси силосованных и грубых кормов, так и многокомпонентной добавки. Важным преимуществом данного способа является экономия кормов в результате сокращения потерь при подготовке, выдаче в кормушки и кормлении. Так, объемные корма, готовые к скармливанию при заготовке, не подвергаются повторной обработке. Смешивание и раздачу их можно производить смесителем-раздатчиком. Так как длина частиц этих кормов одинакова, то смесь можно получить однородной при меньших энергетических затратах.

Если исключить повторную подготовку кормов к употреблению, упрощается комплект машин стационарного оборудования – уменьшается его металлоемкость и затраты энергии. Практически стационарным комплектом машин необходимо готовить только многокомпонентную добавку.

В зависимости от рациона и продуктивности животных, материальной базы хозяйства в состав многокомпонентной добавки, кроме корнеклубнеплодов, концентратов и витаминных добавок, могут быть включены грубые корма. Это возможно при сокращении их доли в рационе. В этом случае в кормушки выдаются силосованные корма, а поверху – многокомпонентная добавка. Металлоемкость стационарно-

го кормоприготовительного оборудования несколько возрастает. Однако выдача силосованных кормов производится раздатчиком кормов без затрат энергии на смешивание. Поэтому, можно предположить, что энергоемкость кормоприготовления не возрастет. Также в этом случае для доставки грубых кормов и корнеклубнеплодов в кормоцех можно применять одномарочные транспортные средства.

При явных биологических и энергетических преимуществах применение в хозяйствах технологии раздельного скармливания объемных кормов и многокомпонентной добавки требует поиска рациональных технологических схем линий и машин, которые будут зависеть от рациона, продуктивности и числа животных. Недостатком рассмотренной технологии раздельного скармливания групп кормов является последовательная их выдача в кормушки. Авторы технологии предлагают раздавать первоначально объемные корма, а вторым проходом раздатчика – многокомпонентную добавку. Устранить же этот недостаток можно, если объединить две операции в одной машине.

Перечисленные недостатки смесителей-раздатчиков частично были учтены в погрузчике-раздатчике ПР-Ф-8. Эта машина оборудована фрезерным самозагрузчиком и взвешивающим механизмом. На шасси погрузчика-раздатчика установлены два бункера. Бункер с большим объемом предназначен для стебельчатых кормов и их смесей. Выгрузка в кормушки с этого бункера осуществляется ленточным транспортером. На передней стенке основного бункера установлен дополнительный бункер для выдачи концентрированных кормов, выгрузка которых осуществляется на стебельчатые корма шнековым транспортером.

Погрузчик-раздатчик кормов ПР-Ф-8 более полно отвечает требованиям технологии раздельной выгрузки кормов, не требующих предварительной подготовки, и многокомпонентной добавки. Однако при отмеченных преимуществах погрузчик-раздатчик ПР-Ф-8 имеет ряд существенных технических и технологических недостатков. Так, установленные внутри основного бункера рабочие органы не позволяют получить кормовую смесь стебельчатых кормов. Для ее подготовки необходимы дополнительные машины. Как правило, это стационарное оборудование, где корма повторно измельчаются. В любом случае наблюдается рост энергозатрат и металлоемкости оборудования.

Дополнительный бункер выдачи концентратов содержит те же недостатки. Включить в состав формируемой кормосмеси малые дозы микроэлементов можно только в общем потоке. Следовательно, необходимо дополнительное оборудование, коэффициент использования которого мал.

Проведенный анализ структурно-технологических известных схем мобильных смесителей-раздатчиков кормов и исследования отдельных систем этих машин позволяют выбрать конструкционную схему прототипа требуемого агрегата. Так, смеситель-раздатчик должен содержать горизонтально установленный бункер, системы самозагрузки, взвешивания и дозированного распределения кормосмеси в кормушки.

При выборе объема бункера машины необходимо руководствоваться поголовьем животных на ферме. В соответствии с научно обоснованными рекомендациями, для ферм на 500 животных целесообразно выбрать объем бункера не более 10 м<sup>3</sup>. Для ферм с поголовьем более 1000 животных объем бункера должен быть не менее 15 м<sup>3</sup>. С увеличением длины транспортирования кормов предпочтение следует отдавать бункерам больших объемов.

Так как корма готовятся к скармливанию в виде многокомпонентной добавки и смеси объемных кормов, то бункер необходимо разделить на две части. Объем каждого из полученных бункеров определяется с учетом физико-механических свойств и процентного соотношения кормов в рационе животных. Исследования показали, что объемные корма занимают 60–70% в рационе животных. Соответственно, с учетом плотности кормосмесей определяется размер бункера. С целью создания более гибкой системы регулирования количества распределяемых в кормушки кормов, бункера необходимо оборудовать съемными надставными бортами.

Бункер для многокомпонентной добавки можно расположить параллельно бункеру объемных кормов, а для смешивания кормовых компонентов установить смешивающий рабочий орган. С целью создания различных по скорости кормовых потоков он может иметь различное конструктивное исполнение. Контроль количества загружаемых в бункера кормов осуществляется тензометрической системой взвешивания. Для погрузки стебельчатых кормов на раме смесителя-раздатчика установлен загрузчик с фрезерным барабаном.

При работе смеситель-раздатчик первоначально загружается у мест хранения стебельчатых кормов силосом (сенажом) и сеном (соломой). Эти корма при транспортировке смешиваются снеками, образуя кормосмесь. Если, в соответствии с рационом, скармливается силос (сенаж), то смешивающие снеки только обеспечивают подачу стебельчатых кормов в выгрузное окно.

Загрузка многокомпонентной добавки в бункер производится транспортером в местах ее приготовления. При необходимости в бункер многокомпонентной добавки догружаются микроэлементы. Для получения кормосмеси включают смешивающий рабочий орган. По-

следовательность загрузки бункеров смесителя-раздатчика может быть различной и зависит от конкретных хозяйственных условий.

Представленная конструкция смесителя-раздатчика с системой самозагрузки и взвешивания соответствует технологии раздельной подготовки объемных стебельчатых кормов и многокомпонентной добавки. Для выбора отдельных технических решений необходимо проведение теоретических исследований. Предложенная схема защищена патентом на полезную модель [11].

#### Литература:

1. Черкун В.Я. Перспективы развития механизации приготовления кормов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1980. – №12. – С. 22-24.
2. Алехин А.В. К оценке технологий приготовления кормов // Механизация технологических процессов в животноводстве: Сб. науч. тр. Алтайского СХИ. – Барнаул, 1987. – С. 51-57.
3. Белявский Ю., Скоркин В. Эффективность кормления коров полнорационными кормосмесями // Молочное и мясное скотоводство. – 1972. – №3. – С. 5-6.
4. Краско В.В., Шведова Г.И. Полнорационные кормосмеси в кормлении коров // Научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. – С. 14-18.
5. Машины для кормопроизводства: Каталог / Госагропром СССР. – М.: АгроНИИ-ТЭИИТО, 1987. – 102 с.
6. Передня В.И. и др. Новая технология и оборудование для эффективного использования кормов на фермах крупного рогатого скота / В.И. Передня, Ю.А. Башко, О.Б. Жандаренко, и др. // Международный аграрный журнал. – 1999. – №7. – С. 53.
7. Завражнов А.И. Оптимизация производительности цехов приготовления кормосмесей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1985. – №2. – С. 20.
8. Кропп Л.И., Ковальчук В.А. Кормоприготовительные цеха для малых ферм // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1989. – №10. – С. 27-29.
9. Девяткин А.И. Рациональное использование кормов. – М.: Россельхозиздат. – 1990. – С. 13-23.
10. А.с. 1836007 СССР, МКИ<sup>3</sup> А01 К5/00. Способ приготовления и раздачи кормов для крупного рогатого скота / В.И. Передня, В.Б. Иоффе, Ю.А. Башко. Заявлено 20.05.91; Оpub. 23.08.93, Бюл. №12.
11. Патент Республики Беларусь на полезную модель №1136 «Погрузчик – смеситель – раздатчик кормов» 04.02.2003.
- 12.

#### Резюме

Рассмотрены и проанализированы различные способы приготовления и раздачи кормов крупному рогатому скоту. Предложен способ раздельного скармливания объемных кормов и многокомпонентной добавки, и смеситель-раздатчик для выдачи их в кормушки животным.