

УДК 631.3:636(075.8)

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РАЗДАЧЕ КОРМОВ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ

А.В. Китун,

зав. каф. технологий и механизации животноводства БГАТУ, докт. техн. наук, профессор

Е.А. Хвоенок,

студент агромеханического факультета БГАТУ

В статье анализируется эффективность использования инновационной техники для механизации процессов кормления крупного рогатого скота на фермах. Даются предложения по оптимальному составу комплектов машин и оборудования для производства молока и говядины.

Ключевые слова: экономические и технические показатели, энергосберегающие мероприятия, машины и оборудование для приготовления и раздачи кормов, потребность техники.

The article analyzes the efficiency of the use of innovative technology for mechanization of cattle feeding on cattle farms and offers the optimal composition of sets of machines and equipment for the production of milk and beef.

Key words: economic and technical indicators, machines and equipment for preparation and distribution of feed, the need for technology.

Введение

В Республике Беларусь на крупных фермах – комплексах практически повсеместно крупнорогатый скот (КРС) переведен на беспривязное содержание с раздачей кормовых смесей, сбалансированных по питательности, в соответствии с применяемым рационом для каждой из технологических групп животных.

Положительное влияние полнорационных кормовых смесей (ПКС) на поедаемость кормов и переваримость питательных веществ связано с тем, что корма и кормовые добавки в составе смеси поступают в желудочно-кишечный тракт животных одновременно, дополняют друг друга и обеспечивают постоянную рН рубца, что нормализует микробные процессы и улучшает ферментацию кормов в преджелудках.

Основная часть

Для реализации данной технологии раздачи корма, новый уровень развития получили конструкции мобильных смесителей-раздатчиков. Вместо раздельного кормления или послонной загрузки кормов в новых кормораздатчиках все компоненты предварительно смешиваются непосредственно в бункере. В настоящее время на животноводческих фермах в Республике Беларусь эксплуатируется примерно 3970 раздатчиков кормов, в том числе 1900 (48 %) мобильных раздатчиков-смесителей.

Мобильные раздатчики-смесители обеспечивают комплексную механизацию операций дозированной загрузки, взвешивания, измельчения, перемешивания, транспортировки и равномерной раздачи кормов. Эти универсальные машины фактически являются «кормоцехами на колесах» и обеспечивают выполнение следующих зоотехнических требований:

– перемешивание компонентов рациона до однородной смеси;

– щадящее перемешивание – разрезание, а не сдавливание корма с сохранением структуры грубых и сочных кормов для стимуляции жвачки и переваривания;

– точное взвешивание и дозирование составляющих кормосмесей;

– быстрое перемешивание.

Отличающиеся простотой в обслуживании, надежностью в эксплуатации и соответствующие габаритным размерам помещений и оборудования смесители-кормораздатчики все шире применяются на крупных фермах-комплексах несмотря на относительное повышение прямых эксплуатационных затрат в сравнении с традиционными кормораздатчиками.

В Беларуси получили распространение смесители-раздатчики кормов двух типов: с вертикальными и горизонтальными рабочими органами. Считается, что машины первого типа лучше использовать, когда в состав ПКС включаются грубые объемистые корма, которые необходимо в процессе смешивания доизмельчить (например, сено или солома). Машины второго типа используются при приготовлении ПКС, которые в большей степени требуют качественного смешивания с сохранением структуры и размеров фракций составляющих компонентов.

В Беларуси производителем полуприцепных кормораздатчиков является ОАО «Бобруйскагро-маш», которое обеспечивает поставку машин для всех ферм-комплексов. Типоразмерный ряд машин основывается на полуприцепном измельчителе-смесителе-раздатчике кормосмесей РСК-12 «БелМикс» с бункером вместимостью 12 м³ [1].

Наиболее современным производителем кормораздатчиков является ООО «Запагромаш» (ИСПК-12) [2]. За 16 лет его деятельности в страны СНГ поставлено

более 6500 единиц техники (преимущественно измельчителей-смесителей-раздатчиков кормов), которые успешно эксплуатируются во многих хозяйствах. Кормораздатчик оснащен электронным устройством контроля массы загружаемого корма, системой кабельной связи с дисплеем, отображающим количество загружаемых компонентов корма. Использование раздатчика-смесителя ИСРК-12 позволяет достигать однородности многокомпонентного корма более 85 %, снизить неравномерность раздачи корма по длине кормового прохода до 5-10 %. Машина обслуживается одним трактористом. Подача корма на кормовой стол осуществляется выгрузным транспортером и регулируется величиной открытия шиберов выгрузного окна.

Система программирования позволяет приготавливать ПКС с заданной энергетической ценностью и в требуемых объемах. Состав смеси контролируется по электронным весам согласно рациону, составленному для данной технологической группы животных.

Устройством для самозагрузки оснащена модель кормораздатчика ИСРК-12Ф (рис.1). Наличие ножа и загрузочной фрезы позволяет производить загрузку корма прямо из траншеи, при этом выемка корма



Рис.1. Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов с наличием загрузочной фрезы ИСРК-12Ф

осуществляется вертикальными слоями, без нарушения целостности прилегающих слоев, что предохраняет корм от вторичной ферментации. Наличие устройства самозагрузки повышает точность подачи порций сочных и грубых кормов в бункер смесителя-кормораздатчика, что, несомненно, положительно влияет на обеспечение сбалансированности ПКС. Однако при этом очень важно, чтобы при заборе корма фреза не производила его излишнего измельчения.

Использование ПКС позволяет получить больше продукции на 15-20 % на тех же кормах и на 50 % сократить расходы на лечение заболеваний, вызванных нарушениями обмена веществ у животных. С применением кормораздатчиков и повышением потенциала кормовой базы стала возможна реализация технологии приготовления ПКС.

Перемешивающее устройство кормораздатчика ИСРК-12 состоит из рабочих органов в виде двух горизонтально расположенных шнеков с измельчающими ножами, установленными по кромке витков и перемещающихся вдоль неподвижного противорезающего гребня (рис. 2а).

В СРК-12В «Хозяин» (рис. 2б) установлены два турбошнека с ножами для доизмельчения и смешивания компонентов корма. Процесс смешивания в нем протекает быстро и питательные свойства корма не изменяются. Реверсивный транспортер позволяет производить раздачу на две стороны. Сдвоенные колеса повышают поперечную маневренность [2].

Энергоемкость является одним из важнейших показателей эффективности производства на современном этапе. На основе этого показателя должна производиться энергетическая и биоэнергетическая оценка применяемых или предлагаемых технологий, машин, оборудования для приготовления и раздачи кормов, обслуживания животных.

Число кормораздатчиков, необходимых для обслуживания поголовья животных [3]



а



б

Рис. 2. Расположение рабочих органов смесителя-кормораздатчика: а – с горизонтальным расположением шнеков (ИСРК-12); б – с вертикальным расположением шнека (СРК-12В)

$$n_p = \frac{m_{жс} q}{Q_c}, \quad (1)$$

где $m_{жс}$ – число животных на ферме;
 q – норма выдачи корма одному животному, в единицу времени, кг/ч;
 Q_c – производительность кормораздатчика за 1 ч. сменного времени, кг/ч.

Производительность кормораздатчика за 1 ч. сменного времени

$$Q_c = Q k_p, \quad (2)$$

где Q – производительность кормораздатчика за 1 ч. чистого времени, кг/ч;

k_p – коэффициент использования рабочего времени:

$$k_p = \frac{t}{t + t_0}, \quad (3)$$

где t – время, затрачиваемое на непосредственную раздачу корма, ч.;

t_0 – время, затрачиваемое на непроизводительные (вспомогательные) операции, ч.

Тогда

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7, \quad (4)$$

где t_1 – время доставки пустого кормораздатчика от места содержания животных к месту загрузки и обратно, ч.;

t_2 – время загрузки, ч.;

t_3 – время на раздачу кормов, ч.;

t_4 – время, затрачиваемое на простой по технологическим причинам, ч.;

t_5 – время, затрачиваемое на техническое обслуживание, ч.;

t_6 – время, затрачиваемое на ремонт машины, ч.;

t_7 – время переезда от одной линии раздачи к другой, если вместимость кузова (бункера) обеспечивает раздачу корма в нескольких линиях, ч.

Время пробега транспортного средства можно определить по формуле:

$$t_1 = \frac{2L}{v_{ср}}, \quad (5)$$

где L – длина пути, км;

$v_{ср}$ – средняя скорость движения транспортного средства, км/ч.

Время на выполнение погрузочно-разгрузочных работ определим по формуле:

$$t_2 + t_3 = \frac{W_T K_T}{Q_{загр}} + \frac{W_T K_T}{Q_{выгр}} = \frac{2W_T K_T}{Q_{з-в}}, \quad (6)$$

где W_T – масса раздаваемого корма, т;

K_T – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;

$Q_{з-в}$ – средняя гармоническая производительность погрузочно-разгрузочного процесса, т/ч,

$$Q_{з-в} = \frac{2Q_{загр} Q_{выгр}}{Q_{загр} + Q_{выгр}}.$$

Правильный выбор машин для погрузки кормов в значительной мере определяет эффективность работы животноводческой фермы.

Производительность погрузчика можно определить по формуле:

$$Q_{загр} = m_n n_{ц}, \quad (7)$$

где m_n – масса порции груза, захватываемая грейферным устройством, т;

$n_{ц}$ – число циклов машины за 1ч непрерывной работы, зависит от продолжительности одного цикла, ч.

$$n_{ц} = \frac{3600}{T'_{ц}},$$

где $T'_{ц}$ – время цикла работы, ч.;

$$T'_{ц} = \sum_{i=1}^{n_n} t_{on},$$

где t_{on} – время, затрачиваемое на выполнение отдельных операций при погрузке, ч.;

n_n – число подъемов корма грейферным устройством.

Время, затрачиваемое на раздачу кормов животным можно определить по формуле:

$$t_{разд} = \frac{n_{жс} \cdot L_{разд}}{V_{разд}}, \quad (8)$$

где $n_{жс}$ – количество животных, обслуживаемых за один цикл, шт.;

$L_{разд}$ – длина фронта раздачи кормов, км;

$V_{разд}$ – скорость движения агрегата при раздаче кормов, км/ч.

Заключение

Применение современных мобильных измельчителей-смесителей – раздатчиков кормов позволяет обслуживать до 1000 голов КРС за смену. Такие машины обеспечивают самозагрузку при помощи фрезерного устройства, измельчение и перемешивание компонентов корма с последующей раздачей в кормушки или на кормовой стол, что позволяет готовить кормовую смесь в процессе транспортировки ее составляющих к кормовому столу животных.

Для приготовления кормовой смеси мобильными машинами промышленностью выпускаются раздатчики с горизонтальным и вертикальным расположением шнеков.

При определении числа раздатчиков для обеспечения непрерывного технологического процесса кормления КРС необходимо учитывать производи-

тельность погрузочного устройства (7), поголовье животных в животноводческом помещении и длину фронта кормления каждого из них.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разумовский, Н.П. Рациональные приемы и правила механизированного кормления крупнорогатого скота / Н.П. Разумовский [Электронный ресурс].

– 2018. – Режим доступа: www.bobruiskagromach.com. – Дата доступа: 11.04.2018.

2. Кормораздатчик с горизонтальным расположением шнеков [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: www.hozain.com. – Дата доступа: 12.03.2018

3. Китун, А.В. Машины и оборудование в животноводстве: учеб. пос. / А. В. Китун, В. И. Передня, Н. Н. Романюк. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 382 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 29.05.2028

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ