

УДК 636.085.51/54;631.363.2

Ю.А. Башко

(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь)

А.Ю. Башко

(УО «БГАТУ», г. Минск, Республика Беларусь)

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛУПРИЦЕПНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ НА ФЕРМАХ КРС С СИСТЕМОЙ САМОЗАГРУЗКИ АПРС-12

Введение

Животноводство является основной товарной отраслью сельского хозяйства республики. «Так, на долю животноводческой продукции приходится более 75 % выручки сельскохозяйственных организаций и почти 66 % (в 2013 году почти 4 млрд долларов США) аграрного экспорта. При этом в структуре стоимости продукции животноводства доля кормов составляет более 57 %» [1].

В среднем по республике расход кормов на производство 1 ц молока составляет около 1,4–1,5 ц к. е. против 0,8–1 ц к. е. в Европе.

Сокращение расхода, повышение эффективности и рационального использования кормов является главным резервом снижения себестоимости молочного сырья.

«По оценке Минсельхозпрода, если бы в 2013 году мы расходовали корма с их нормативной отдачей, то смогли бы произвести свыше 2 млн т молока, или дополнительно получить свыше 6 трлн белорусских рублей. При экспорте продуктов из этого молока мы бы могли выручить еще 1,5 млрд долларов США» [1].

В молочном скотоводстве республики традиционно используются многокомпонентные рационы кормления на основе кормов собственного производства. При этом в настоящее время на фермах с высокой молочной продуктивностью коров утвердилась технология приготовления и раздачи кормов животным в виде сбалансированных, полнорационных, однородных по составу кормосмесей [2].

Различие физико-механических свойств кормов рациона, условий их хранения требует применения большого разнообразия конструктивно-технологических схем машин для приготовления и раздачи рациона животным, а также устройств загрузки в них кормов.

В связи с этим вопрос эффективности применения агрегата для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки с учетом основных эксплуатационно-технологических характеристик машины является актуальным.

Основная часть

Преимущество технологии кормления КРС высококачественными, полнорационными, однородными кормосмесями без деструктуризации

кормов-компонентов рациона состоит в увеличении поедаемости животными кормов рациона на 10–12 %, что ведет к повышению привесов и надоев на 10–15 %.

В республике выпускается более десяти моделей полуприцепных машин с объемом бункера от 8 до 17 м³. Производимые смесители-раздатчики обеспечивают законченный технологический цикл приготовления кормов рациона в виде сбалансированных кормосмесей за счет выполнения операций измельчения, смешивания, транспортировки и раздачи.

При этом технологический процесс загрузки кормов рациона в смесители-раздатчики является одним из важнейших факторов, определяющих получение качественной и однородной кормосмеси.

Практика приготовления и раздачи кормов на фермах и комплексах КРС показывает, что основная масса производителей молочного сырья республики осуществляет загрузку кормов рациона в смесители-раздатчики дополнительными погрузочными устройствами, производящими порционную без взвешивания или со взвешиванием порции либо поточную подачу компонентов.

С целью снижения удельных затрат на выполнение технологического процесса приготовления и раздачи кормов за счет совмещения операций производители смесительно-раздаточных агрегатов расширяют функционально-технологические возможности машин; некоторые модели кроме измельчения, перемешивания, транспортировки и раздачи осуществляют самозагрузку кормами.

В республике производится более пяти моделей таких машин на базе полуприцепных смесителей-раздатчиков кормов с горизонтальными шнековыми рабочими органами и различными устройствами самозагрузки (фрезбарабанными, грейферными, лотково-фрезбарабанными). Им присущи недостатки горизонтально-шнековых смесителей: низкая надежность выполнения технологического процесса (при попадании камней и других инородных примесей происходит заклинивание), высокая степень деструктуризации кормов (за счет перетиравания, спрессовывания, сдавливания шнековыми рабочими органами).

Компенсируют эти недостатки агрегаты на базе измельчителей-смесителей-раздатчиков с вертикальными рабочими органами и устройствами самозагрузки. Машины работают с кормами, спрессованными в рулоны и тюки любых размеров и плотности, практически не нарушая структуры кормов в процессе измельчения и смешивания. При этом необходимо отметить, что попадание в корма инородных включений не приводит к нарушению технологического процесса и поломке машин.

В настоящее время на фермах республики эксплуатируются импортные полуприцепные самозагружающиеся смесители-раздатчики с вертикальными рабочими органами и загрузочными устройствами в ви-

де верхнего и нижнего U-образных ковшовых захватов с режущими частями длиной до 4,9 м на кромках. При этом на кромке верхнего ковша загрузочного устройства могут использоваться как подвижные, так и неподвижные ножи. Загрузочные устройства данного типа за один рабочий ход забирают не менее 4,3 м³ силоса.

Эти машины способны загружать практически все виды кормов с дискретностью, равной объему загрузочного устройства. При этом порционная загрузка без взвешивания порций кормов не позволяет добиться однородности кормосмеси и сохранить постоянство состава рациона.

Кроме того, необходимо отметить, что импортные машины равноценны по стоимости серийно выпускаемому в республике измельчителю-смесителю-раздатчику кормов с вертикальными рабочими органами ИСРВ-12 в совокупности с погрузчиком «Амкорд 332С4».

С учетом этого РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан адаптированный к условиям производства ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш» и животноводческой отрасли республики агрегат для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки АПРС-12 (рисунок 30).



а)



б)

а) вид спереди; б) вид на устройство самозагрузки

Рисунок 30 – Агрегат для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки АПРС-12

Машина изготовлена на основе серийно выпускаемого измельчителя-смесителя-раздатчика кормов ИСРВ-12 с вертикальными рабочими органами посредством дооснащения его устройством самозагрузки, состоящим из загрузочного лотка и фрезбарабанного устройства отделения кормов. Конструкция устройства позволяет загружать все виды кормов рациона в количествах, строго соответствующих рецептуре кормосмеси. Его конструктивной особенностью является установка загрузочного лотка на весовое устройство, что позволило производить точное взвешивание каждой порции кормов-компонентов, подаваемых в бункер-смеситель машины, и получить однородную по составу кормосмесь.

Приемочные испытания агрегата для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки АПРС-12 [3], которые проводились в СПК «Жуховичи» Кореличского района, показали, что машина обеспечивает загрузку устройством самозагрузки стебельчатых кормов с различной степенью содержания влаги: силоса, сенажа, сена, соломы и других кормов рациона, быстрое разрыхление, доизмельчение и перемешивание кормовых компонентов, не изменяя их структуры.

Функциональные показатели работы агрегата определялись на самозагрузке, приготовлении и раздаче кормосмеси из силоса, сенажа, соломы, комбикорма в соответствии с принятым в хозяйстве рационом кормления. В результате лабораторно-фермерских испытаний по определению функциональных показателей установлено, что качество измельчения грубых кормов соответствует зоотехническим требованиям: количество частиц размером до 50 мм в измельченном ворохе составляет 95,1 %. Средневзвешенный размер частиц составил 25,8 мм.

Результаты испытаний показали, что машина позволяет получать высококачественные, однородные кормосмеси без деструктуризации кормов-компонентов рациона и дозированно выдавать их КРС.

Неравномерность смешивания кормов-компонентов составила 1,4 %, а неравномерность раздачи кормосмеси по длине кормовой линии – 9,9 %.

При этом необходимо отметить, что при загрузке кормов-компонентов универсальным погрузчиком «Амкорд 332С4» неравномерность смешивания их измельчителем-смесителем-раздатчиком с вертикальными рабочими органами ИСПВ-2 составила 15,4–18,6 %, а неравномерность раздачи кормосмеси по длине кормовой линии – 4,5–18,4 % [3].

Производительность устройства самозагрузки за час основного времени составила 19,4 т [3].

Испытания подтвердили, что показатели энергопотребления машины сопоставимы с показателями горизонтальных смесителей-раздатчиков кормов отечественного производства, имеющими лотково-фрезбарабанное устройство самозагрузки. Так, при работе с агрегатом АПРС-12 двигатель трактора «Беларус-1221В.2» загружен на 28,0–47,1 %, а потребляемая мощность при этом составляет 34,0–56,0 кВт. Удельный расход топлива в зависимости от режима работы – 0,1–0,77 кг/т [3].

При проведении эксплуатационно-технологической оценки производительность агрегата для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки за час основного времени (с учетом затрат времени на самозагрузку всех видов кормов рациона, смешивание после загрузки последнего компонента в бункер и раздачу кормосмеси на кормовой стол) составила 11,8 тонны при удельных энергозатратах 0,31–2,89 кВт·ч/т, в зависимости от режима работы машины [3].

Сменная производительность за счет затрат времени на переезды с грузом к месту раздачи и обратно и на ежемесячное техобслуживание снизилась до 7,91 *т/ч*. Вследствие чего коэффициент использования сменного времени составил 0,67 [3].

Учитывая, что подавляющее большинство молочно-товарных ферм республики для осуществления процесса приготовления и раздачи кормов использует комплекс машин в составе трактора «Беларус», вертикального измельчителя-смесителя-раздатчика кормов и универсального погрузчика «Амкодор», вопрос экономической эффективности применения агрегата АПРС-2 рассмотрим в сравнении с аналогичным комплексом машин, серийно выпускаемых предприятиями Республики Беларусь.

Для этого произведем в соответствии с методикой [4] расчет показателей экономической эффективности применения агрегата на основании исходных данных (таблица 9), нормативно-справочных и рекламных материалов.

Таблица 9 – Исходные данные

| Наименование показателей | «Беларус-1221В.2»+ АПРС-12 | «Беларус-82.1»+ ИСРВ-12+ «Амкодор 332С4» |
|--|----------------------------|--|
| Производительность, <i>т/ч</i> : | | |
| сменное время | 7,91 | 9,60 |
| эксплуатационное время | 7,79 | 9,40 |
| Удельный расход топлива, <i>кг/т</i> | 1,7 | 2,0 |
| Балансовая цена (без НДС), тыс. <i>руб.</i> : | | |
| агрегата | 263517, | 192563,3 |
| трактора | 296780,0 | 159763,0 |
| погрузчика | – | 648313,2 |
| Годовая зональная фактическая загрузка, <i>ч</i> | | |
| по агрегату | 1051 | 1051 |
| по трактору | 1300 | 1300 |
| по погрузчику | – | 800 |

Годовая нормативная наработка машин принималась согласно действующим нормативным документам [5].

Балансовая цена агрегата (без НДС) принята исходя из фактических затрат на изготовление опытного образца АПРС-12, а балансовые цены (без НДС) машин базового комплекса – по данным предприятий-изготовителей.

В результате расчета получен годовой приведенный экономический эффект в размере 163725,0 тыс. *руб.* Годовая экономия себестоимости работ составила 122740,0 тыс. *руб.* Срок окупаемости абсолютных капитальных вложений равен 3,39 года.

Расчет показывает, что за счет максимального снижения балансовой цены агрегата в сравнении с базовым вариантом машин возможно получение наибольшего годового приведенного эффекта от его применения.

Расчет экономической эффективности применения агрегата АПРС-12 в сравнении с базовым комплексом машин подтвержден результатами приемочных испытаний [3]. Практика применения агрегата с системой самозагрузки кормов-компонентов в условиях сельскохозяйственного производства показывает, что использование машин с функцией самозагрузки в пределах одной фермы экономически эффективно.

Выводы

Одними из важнейших условий эффективности молочной отрасли являются устойчивая кормовая база и качество приготовления и раздачи кормов.

Принимая во внимание то, что технология приготовления и раздачи кормов животным в виде сбалансированных, полнорационных, однородных кормосмесей – основная тенденция в кормлении молочного стада, повышение качественных показателей и эффективности работы оборудования – главная задача механизации процесса приготовления кормов.

Применение агрегата для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки в технологии полнорационных кормосмесей позволило снизить неравномерность смешивания кормов-компонентов до 1,4 % и получать высококачественные, однородные кормосмеси при удельных показателях, сопоставимых с показателями аналогов.

Литература

1. Александр Лукашенко совершил рабочую поездку в Минскую область. 27 мая 2014 года // Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2014. – Режим доступа: http://president.gov.by/ru/news_ru/view/aleksandr-lukashenko-sovershil-rabochuju-poezdku-v-minskuju-oblast-8875. – Дата доступа: 09.07.2014.
2. Китиков, В.О. Белорусские «миксеры» для кормовой кухни / В.О. Китиков, Ю.А. Башко, О.Б. Жандаренко // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 1. – С. 86–88.
3. Протокол приемочных испытаний агрегата для приготовления и раздачи кормов на фермах КРС с системой самозагрузки АПРС-12 № 040 Б ¼–2014. – ИЦ ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2014.
4. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей ТКП 151–2008 (02150). Технический кодекс установившейся практики: ОСТ 10.2.18–2001. – Минск: Минсельхозпрод, 2001. – 14 с.
5. Техника сельскохозяйственная. Показатели надежности: СТБП 1616–2009. – Минск: Госстандарт, 2009. – 21 с.