

Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение

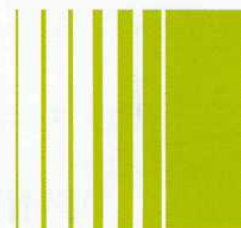


JAGUAR 950



Серебряный призер
профессионального конкурса
Агросалон 2010

CLAAS





УДК 631.3:636

Оптимизация процесса приготовления кормов раздатчиком-смесителем

В. Ю. Фролов,

д-р техн. наук;

Д. П. Сысоев,

(КубГАУ)

Тел. (8612) 20-28-17

Аннотация. Предложен раздатчик-смеситель, который позволяет раздавать корма с одновременным измельчением и смешиванием, оптимизированы его основные конструктивно-режимные параметры.

Ключевые слова: раздатчик-смеситель, рабочий орган, производительность, мощность.

Кормораздатчики

Полноценное кормление скота на фермах и комплексах всегда было основополагающим фактором успешного развития продуктивного животноводства. В настоящее время процессы приготовления и раздачи кормов осуществляются с помощью универсальных кормосмесителей с рабочими органами битерного, лопастного, шнекового типов с горизонтальным и вертикальным расположением, позволяющие готовить полнорационные кормосмеси в течение 5 мин.

Использование на животноводческих фермах универсальных кормораздатчиков позволяет повысить коэффициент использования рабочего времени, сократить затраты труда в 2-3 раза, снизить в 2 раза металлоемкость и энергоемкость процесса в пересчете на 1 т приготавливаемой кормосмеси, поскольку одним и тем же техническим средством можно механизировать процессы измельчения, смешивания и раздачи кормов.

Кормораздатчики имеют ряд общих недостатков, а именно - отличаются высокой металлоемкостью и энергоемкостью; малоэффективны при использовании на малых фермах и КФХ. Поэтому эксплуатация прицепа-

ных смесителей-раздатчиков в хозяйствах с незначительным поголовьем скота (до 100 голов) экономически не выгодно, поскольку при малых объемах кормов, они используются с низким кпд (0,1-0,15).

Промышленность выпускает различные по конструкции кормораздатчики, но на животноводческих фермах и комплексах России при стойлово-пастбищном содержании наиболее широкое применение нашли мобильные раздатчики с принудительной подачей корма к отдельным рабочим органам битерного типа КТУ-10А и РММ-5. Основное их преимущество заключается в том, что они менее энергоемкие, за счет расположения рабочих органов вне кормовой массы и могут выполнять функцию смесителя при расположении составляющих компонентов кормового рациона в бункере послойно. Однако, битерный рабочий орган не эффективен на длинностебельных кормах. Следовательно, совершенствование подобных машин должно идти по пути улучшения конструкции рабочего органа.

Предлагаемый раздатчик-смеситель

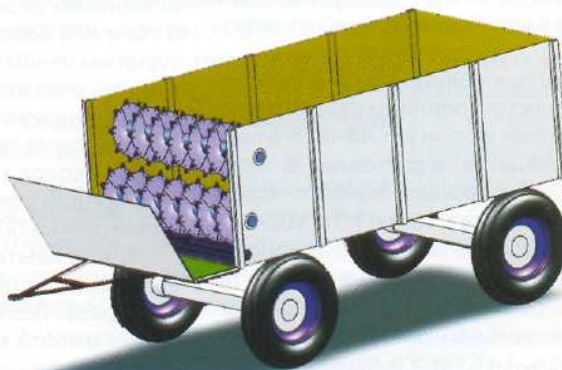
На основе проведенного анализа предлагается технологическая схема раздатчика-смесителя кормов с ра-

бочим органом шнекового типа (см. рис.), который способен измельчать, смешивать и дозированно выдавать компоненты кормовой смеси, загруженных послойно, техническая новизна которой подтверждена патентами на изобретение и полезную модель (№ 2331191, № 67815).

Раздатчик-смеситель выполнен на базе мобильного бункерного раздатчика кормов КТУ-10 (или РММ-5), включающего бункер, подающий и выгрузной транспортеры, в передней части размещены измельчающе-смешивающие рабочие органы шнекового типа. Привод измельчающего шнекового аппарата, продольного и выгрузного транспортеров осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданную передачу.

Технологический процесс приготовления и раздачи кормов протекает следующим образом. От ВОМ трактора в работу включается измельчающе-смешивающий аппарат, подающий и выгрузной транспортеры. Компоненты кормовой смеси, послойно уложенные в бункере, продольным транспортером подаются к измельчающе-смешивающему аппарату. При работе раздатчика-смесителя ножи, установленные на винтовых поверхностях шнеков, захватывают длинностебельный корм, перемещают его в осевом направлении и измельча-

ют за счет возникающего относительного движения ножа, обеспечивающего перепиливающий эффект микровыступами лезвия, протаскивая через межвитковое пространство параллельно расположенных шнеков. По периметру витков шнека происходит активное перемешива-



Раздатчик-смеситель кормов

ние компонентов кормосмеси. Винтовыми поверхностями вращающихся шнеков материал образует встречные потоки, которые перемещаются возвратно-поступательно вдоль поверхности шнеков от одной стенки бункера к другой. Помимо этого, корма дополнительно перемешиваются, находясь в межвитковом пространстве в зоне перекрытия винтовых поверхностей шнеков. Далее корма поступают на выгрузной транспортер, который выдает их в кормушки животным. Таким образом, повышается эффективность процесса приготовления кормов за счет совмещения технологических операций измельчения, смешивания и дозирования в одном рабочем органе и соответственно снижается трудоемкость и энергоемкость рабочего процесса.

Параметры

Основным режимным параметром, влияющим на качественные показатели процесса, является скорость вращения рабочего органа, при которой обеспечивается устойчивое измельчение материала и его смешивание. В данном случае материал сам является противоречащим элементом, что способствует возможности снижения скорости вращения рабочего органа.

Определены аналитические выражения производительности и мощности раздатчика-смесителя, ко-

торые позволили обосновать его конструктивно-режимные параметры: частота вращения шнека – $\omega = 3,82-6,7 \text{ с}^{-1}$; вылет сегментов на витке шнекового рабочего органа $l_n = 0,042-0,048 \text{ м}$; наружный диаметр наливки шнека $D = 0,48-0,57 \text{ м}$, производительность раздатчика-смесителя – $Q = 16,7-17,9 \text{ кг/с}$ [3].

Исследования по определению энергозатрат, необходимых на процесс одновременного измельчения и смешивания, показали, что они складываются из мощностей, затрачиваемых на измельчение и смешивание. Мощность, затрачиваемая на измельчение, зависит от удельного линейного давления ножа на корм, площади разреза в единицу времени, коэффициента скользящего резания. Мощность процесса смешивания характеризуется длиной смешивающего рабочего органа шнека, средним радиусом шнека, углом подъема винтовой линии, угловой скоростью шнека и коэффициентами заполнения шнека, проскальзывания, сопротивления движения корма.

По результатам экспериментальных исследований с использованием теории планирования многофакторного эксперимента установлены основные факторы и уровни их варьирования: количество сегментов на одном витке шнека $Z_1 = 10-12 \text{ шт.}$; скорость подающего транспортера $v_n = 0,013-0,019 \text{ м/с}$, шаг витка шнека

$S = 0,26-0,30 \text{ м}$, влажность исходных компонентов смеси: грубых кормов 15–20, силоса 72–77%. При указанных значениях параметров неоднородность смеси составила 11,8%, однородность гранулометрического состава – 88,7% и удельная мощность – 4,89 кВтс/кг [4].

Результаты производственных испытаний показали эффективную работу предложенного раздатчика-смесителя и высокие качественные показатели приготовленной кормовой смеси, отвечающие зоотехническим требованиям.

Список

использованных источников

1. Виноградов, П. Н. Проектирование и технологические решения малых ферм по производству молока и мяса / П. Н. Виноградов, Л. П. Ерохина, Д. Н. Мурусидзе. – М.: КолосС, 2008. – 120 с.
2. Нечаев, В. И. Проблемы инновационного развития животноводства / В. И. Нечаев, Е. И. Артемова // Монография. – Краснодар: Арти, 2009. – 368 с.
3. Сысоев, Д. П. Совершенствование рабочего органа раздатчика кормов / Д. П. Сысоев, В. Ю. Фролов // Техника в сельском хозяйстве – 2009. – № 5. – С. 12-15.
4. Сысоев, Д. П. Экспериментальные аспекты оптимизации процесса приготовления кормов измельчителем-смесителем / Д. П. Сысоев, В. Ю. Фролов // Механизация и электрификация сельского хозяйства – 2009. – № 10. – С. 16-18.

Optimization of Feed Preparation Process with Feed Mixer

V. Yu. Frolov, D. P. Sisoev

Summary. A feed mixer enabling feed distribution with simultaneous feed cutting and mixing is proposed. Its basic characteristic and operation parameters are optimized.

Key words: feed mixer, work member, productivity, power.

Информация

«АГРОСАЛОН» пройдет 10-13 ноября 2012 г.

Центральная российская выставка сельхозтехники АГРОСАЛОН переходит на двухлетний график работы. Решение об этом приняли члены выставочного комитета – руководители компаний AGCO, CLAAS, CNH, John Deere, Амаzone-Евротехника, Ростсельмаш, а также ассоциаций Росагромаш и VDMA Landtechnik. Лидеры мирового сельскохозяйственного машиностроения будут участвовать в АГРОСАЛОНЕ 10-13 ноября 2012 г., как единственной профессиональной выставке в России, созданной в партнерстве с ведущими мировыми производителями.

www.rosagromash.ru