

5. Раков, А.А. Особенности накопления органического вещества в сапропелевых залежах Беларуси / А.А. Раков, Б.Б. Курзо, Ю.Л. Бурак, А.А. Ордовский // Органическое вещество торфа: тез. докл. Междунар. симп. – Минск, 1995. – С. 94.
6. Солдатенков, П.Ф. Сапрпель в животноводстве и ветеринарии: моногр. / П.Ф. Солдатенков // Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1970. – 100 с.
7. Морфо-биохимический состав крови и продуктивность ремонтных телок при использовании зерна рапса и люпина в составе БВМД / В.Ф. Радчиков, В.Н. Куртина, В.П. Цай, А.Н. Кот, В.А. Люндышев // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 48, ч. 1. – С. 322–330.
8. Радчиков, В.Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, Е.А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных: сб. науч. тр. СКНИИЖ / СКНИИЖ. – Краснодар, 2013. – Ч. 2 – С. 145–150.
9. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В.Ф. Радчиков, Н.В. Куртина, Д.В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 208–215.
10. Сбалансированное кормление молодняка крупного рогатого скота: моногр. / Н.В. Казаровец [и др.] // Минск: БГАТУ, 2012. – 280 с.
11. Радчиков, В.Ф. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота: моногр. / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот // Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2010. – 156 с.
12. Кот, А.Н. Использование минеральных добавок из местных источников сырья в составе комбикормов для телят / А.Н. Кот, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, А.Н. Шевцов // Наукотехнічний бюллетень інституту біології і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок.– Львов: СПОЛЮМ, 2010. – Вип. 11, № 2–3. – С. 140–143.

УДК 631.363

А.А. Романович, С.С. Кудрявцев
(УО «БГАТУ»,
г. Минск, Республика Беларусь)

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ ВЫГРУЗНОГО ОКНА
СМЕСИТЕЛЯ-РАЗДАТЧИКА КОРМОВ
СРК-11В**

Введение

В агрегатах вертикального перемешивания при невысокой стоимости сочетаются новейшие технологии, простота обслуживания и эксплуатации с надежностью системы вертикального смешивания.

Основная часть

Кормораздатчик СРК-11В предназначен для приготовления кормосмеси, транспортировки и раздачи ее в кормушки или на кормовой стол. Данная машина выпускается серийно на предприятии ООО «Запагромаш». СРК-11В состоит из бункера, рамы, измельчающего шнека, гидросистемы, тормозной системы, электрооборудования и системы взвешивания. Кормораздатчик агрегируется с тракторами класса 1,4...2,0, что несвойственно для раздатчиков такого объема других производителей, это позволяет избежать существенных затрат на приобретение более мощных тракторов [1].

Основным недостатком конструкции смесителя-раздатчика кормов СРК-11В является то, что при раздаче кормовой массы корм выгружается только на одну из сторон, это приводит к увеличению длительности раздачи корма, следовательно, энергетические ресурсы используются нецелесообразно.

Для устранения данного недостатка предлагается установить на бункер с двух сторон отдельные дозирующие устройства, состоящие из шиберной заслонки, гидроцилиндра и направляющих пластин, что позволяет исключить выгрузной транспортер, а следовательно, снизить энергозатраты на выдачу корма (рисунок 1).

При раздаче корма на ферме кормосмесь за счет вращения шнека и собственной массы перемещается на выгрузной лоток. Норма выдачи корма регулируется путем изменения положения шиберной заслонки. Раздача корма может производиться сразу на обе стороны. Следовательно, процесс раздачи корма происходит быстрее, производительность агрегата увеличивается, а это приводит к уменьшению энергозатрат на технологический процесс раздачи кормовой смеси.

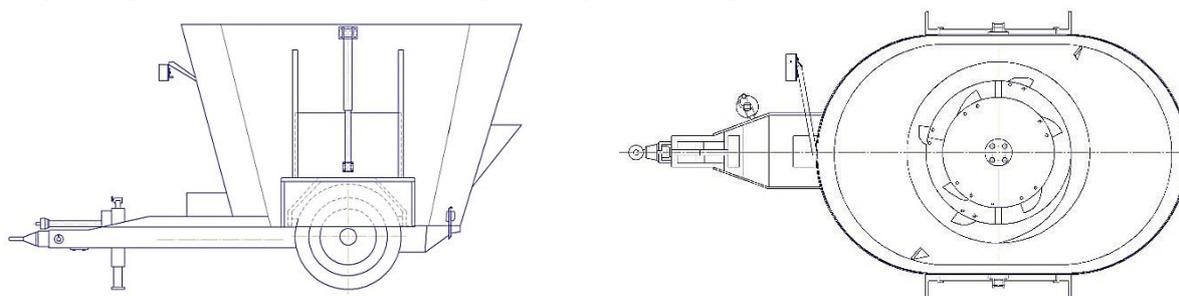


Рисунок 1. – Смеситель-раздатчик кормов СРК-11В

Во время раздачи кормов животным витки шнека перемещают корм к выгрузному окну. Достигнув выгрузного окна, корм перемещается через отверстие на лоток и далее поступает на выгрузной транспортер или в кормушку животных. В общем виде площадь выгрузного окна можно определить по формуле [2]:

$$S_{\text{ок}} = \frac{Q}{V_{\text{к}} \rho}, \quad (1)$$

где Q – заданная норма выдачи кормов животным в единицу времени, $\text{кг}/\text{с}$;
 $V_{\text{к}}$ – скорость движения корма по витку шнека в рабочей зоне выгрузного окна, $\text{м}/\text{с}$;
 ρ – плотность корма, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Требуемую норму выдачи кормов животным в единицу времени целесообразно определить, исходя из скорости движения смесителя-раздатчика кормов, по формуле:

$$Q = \frac{V_{\text{раз}} m_{\text{к}}}{l_{\text{разд}}},$$

где $V_{\text{раз}}$ – скорость движения агрегата при раздаче кормов, $\text{м}/\text{с}$;
 $m_{\text{к}}$ – масса скормливаемых кормов, кг ;
 $l_{\text{разд}}$ – длина фронта кормления одного животного, м .

Скорость движения корма по витку шнека в рабочей зоне выгрузного окна можно определить по формуле:

$$V_{\text{к}} = (R_{\text{ш}} - l_{\text{ш}}) \omega_{\text{ш}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{ш}}$ – радиус шнека, м ;
 $l_{\text{ш}}$ – расстояние от частицы корма до края лопасти витка шнека в рабочей зоне выгрузного окна, м ;
 $\omega_{\text{ш}}$ – частота вращения шнека, с^{-1} .

В формуле (2) неизвестной величиной является расстояние $l_{\text{ш}}$, для его определения рассмотрим силы, действующие на частицу корма в момент схода с витка шнека (рисунок 2).

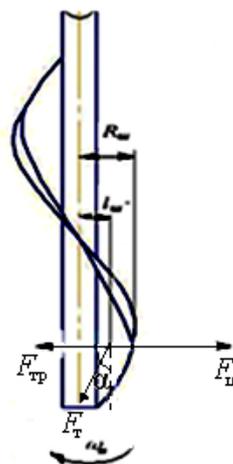


Рисунок 2. – Схема к определению площади выгрузного окна

Согласно схеме (рисунок 2), на частицу корма, находящуюся на витке шнека, действуют следующие силы:

– сила тяжести:

$$F_T = m_k g,$$

где m_k – масса частицы корма, находящегося на плоскости витка шнека, кг;

g – ускорение свободного падения, m/c^2 ;

– центробежная сила:

$$F_{\text{ц}} = m_k \omega_{\text{ш}}^2 l_{\text{ш}},$$

где $\omega_{\text{ш}}$ – частота вращения витка шнека, c^{-1} ;

$l_{\text{ш}}$ – расстояние от оси вращения витка шнека до частицы, м;

– сила трения корма о плоскость витка шнека:

$$F_{\text{тр}} = f m_k \omega_{\text{ш}}^2 l_{\text{ш}},$$

где f – коэффициент трения частицы корма о плоскость витка шнека.

Тогда с учетом перечисленных сил получим уравнение относительного движения частицы корма:

$$m_k \omega_{\text{ш}}^2 l_{\text{ш}} - f m_k \omega_{\text{ш}}^2 l_{\text{ш}} + m_k g \cdot \cos \alpha = 0, \quad (3)$$

где α – угол наклона витка шнека, град.

Тогда, выразив из (3) расстояние $l_{\text{ш}}$ и подставив его в выражение (2), а затем и (1), получим искомое выражение для определения площади выгрузного окна:

$$S_{\text{ок}} = \frac{V_{\text{раз}} m_k}{l_{\text{разд}} \left(R_{\text{ш}} \omega_{\text{ш}} - \frac{m_k g \cdot \cos \alpha}{f m_k \omega_{\text{ш}} - m_k \omega_{\text{ш}}} \right)}. \quad (4)$$

Заключение

Из формулы (4) видно, что размеры окна, предназначенного для выгрузки кормов из бункера, зависят от физико-механических свойств корма, параметров выгрузного шнека, нормы выдачи корма животным и времени перемещения частицы корма по витку шнека в момент ее поступления в выгрузное окно.

03.10.2016

Литература

1. Официальный Интернет-портал ООО «Запагромаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zapagro.ru>. – Дата доступа: 02.05.2016.
2. Китун, А.В. Определение рациональной вместимости бункера-питателя кормов / А.В. Китун, В.И. Передня // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 3. – С. 132–135.