

Заключение

Таким образом из формулы видно ,что угол подъёма винтовой линии шнека зависит от физико-механических свойств кормов, геометрических параметров шнека и частоты его вращения. Результаты проведения теоритического исследования могут быть использованы при создании смесителей раздатчиков кормов ленточного типа.

Список использованной литературы

1. Методические указания по преддипломной практике студентов по курсу “Механизация животноводческих ферм”- Мн.БИМСХ.1984
2. Агеев Л.Е., Квашенников В.И., Мельников С.В. и др. Эксплуатация технологического оборудования животноводческих ферм и комплексов.2-е изд., перераб. и доп. – М. Агропромиздат.1992. с. 367.

УДК 336.237

А.В. Китун д.т.н., профессор, М.Ю. Юдичев, студент
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ НА ТРАНСПОРТИРОВКУ КОРМА

Введение

Важной технологической операцией является раздача кормов животным. Для выполнения данной технической операции можно использовать РКС-3000. Раздает сухие и влажные корма свиньям, содержащимся группами.

Основные его узлы: приемный бункер-дозатор, транспортер-загрузчик, раздатчик, кормушки, электродвигатели, передаточные устройства, электропусковая и защитная аппаратура.

Приемный бункер-дозатор принимает корм от транспортных средств и равномерно подает его на транспортер-загрузчик. Он состоит из бункера, шнека, привода шнека.

Транспортер-загрузчик принимает корм от шнека бункера-дозатора и подает его на раздаточную платформу раздатчика. Он состоит из рамы, двух втулочно-роликовых цепей со скребками, ведущей и ведомой станций, привода.

На нашей ферме используем два раздатчика. Подача раздатчика - 1,4...2,8 кг/с, скорость движения платформы - 0,5 м/с. Производительность раздатчика составляет 50 т/ч.

Основная часть

Важнейшим техническим элементом является бункер для приема и выдачи кормов внутри которого установлен шнек. Недостатком данного технического элемента является отсутствие возможности приготовления кормосмеси, что требует привлечения других с/х машин. Для устранения данного недостатка предлагается в бункере установить дополнительный шнек со встречной навивкой (рисунок 1)

Для приготовления животным кормосмеси используются шнеки. Эти рабочие органы, перемещая кормовые компоненты в бункере, обеспечивают за счёт взаимного пересечения кормовых потоков, получение кормосмеси.

Важнейшим параметром характеризующим эффективность процесса перемешивания кормов является мощность на привод шнеков. Для определения данного параметра рассмотрим характер перемешивания кормов.

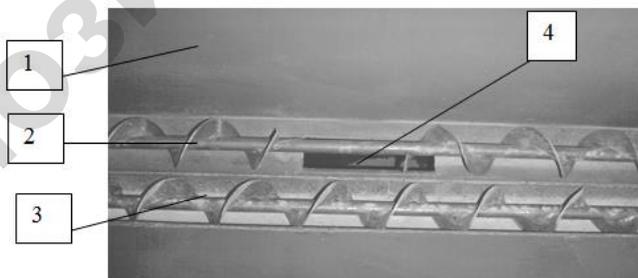


Рисунок 1. 1 – бункер; 2, 3 – шнеки; 4 – выгрузной канал

Так как шнек расположен у дна бункера, то часть энергии будет затрачиваться на преодоление силы трения корма по этой по-

верхности (рисунок 2). В общем виде эту мощность можно определить по формуле

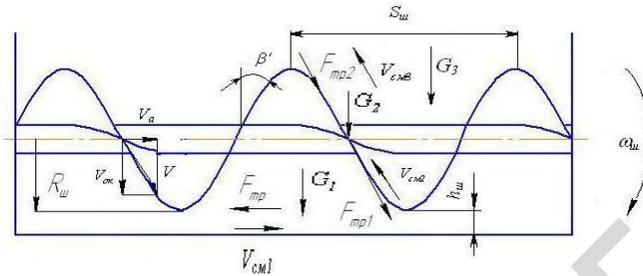


Рисунок 2 – Схема для определения мощности на привод шнека

$$N_{тр} = F_{тр} V_{см1}, \quad (1)$$

где $F_{тр}$ – сила трения корма о днище бункера, Н;

$V_{см1}$ – скорость перемещения корма вдоль оси днища бункера, м/с.

Сила трения $F_{тр}$ возникает под действием силы тяжести корма находящегося в рабочей части шнека. Тогда:

$$F_{тр} = m_{кор} g f, \quad (2)$$

где $m_{кор}$ – масса корма, перемещаемая шнеками по днищу бункера, кг,

$$m_{кор} = W_k \rho,$$

W_k – объём корма, м³;

ρ – плотность корма, кг/м³.

Так как шнек охвачен только нижней стенкой бункера на ограниченном участке, то объём перемещаемого корма можно определить по формуле

$$W_k = \frac{\pi R_{ш} h_{ш} \alpha_{ш1} L_{ш}}{360^\circ}, \quad (3)$$

где $R_{ш}$ – радиус шнека, м;

$h_{ш}$ – зазор между витками шнека и нижней стенкой бункера, м;

$\alpha_{ш1}$ – угол охвата шнека нижней стенкой бункера, град;

$L_{ш}$ – длина шнека, м.

Скорость перемещения корма вдоль оси днища бункера ввиду малого зазора между витками шнека и стенкой будет равна осевой скорости, определяемой по формуле

$$V_{cm1} = V_a = S_{ш} \omega_{ш}. \quad (4)$$

Тогда мощность на преодоление силы трения корма у днища бункера:

$$N_{мп} = \frac{\pi R_{ш} h_{ш} \alpha_{ш1} L_{ш} \rho}{360^{\circ}} g f S_{ш} \omega_{ш}. \quad (5)$$

где $S_{ш}$ – шаг витков шнека, м;

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

При вращении шнека кормовая масса перемещается по плоскостям его витков. Для этой части шнека, величину затрат энергии на преодоление трения о витки, можно определить по формуле

$$N_{тр1} = F_{тр1} V_{см2}, \quad (6)$$

где $F_{тр1}$ – сила трения корма о поверхность витков шнека, охваченных днищем бункера, Н.

Силу трения $F_{тр1}$ определим по формуле

$$F_{тр1} = m_{к1} g f, \quad (7)$$

где $m_{к1}$ – масса корма в межвитковом пространстве, кг,

$$m_{к1} = W_1 \rho \frac{\alpha_{ш2}}{360^{\circ}},$$

W_1 – объём корма в межвитковом пространстве, m^3

$\alpha_{ш2}$ – угол шнека не охваченный нижней стенкой бункера, град;

Объём корма в межвитковом пространстве на длине, равной одному шагу, определим по формуле

$$W_1 = (D_{ш}^2 - d_{в}^2) S_{ш} K_v, \quad (8)$$

где $D_{ш}$ – диаметр шнека, м;

$d_{в}$ – диаметр вала шнека, м;

K_v – коэффициент, учитывающий использование межвиткового пространства.

Тогда силу трения $F_{мп1}$ можно определить по формуле

$$F_{мп1} = (D_{uu}^2 - d_e^2) S_{uu} K_v \rho \frac{\alpha_{uu2}}{360^\circ} g f . \quad (9)$$

Так как витки шнека ограничены днищем бункера, то корма перемещаются преимущественно в осевом направлении. Тогда можно принять, что $V_{см2} = V_a \cos \beta'$ и затраты энергии на перемещение кормов по виткам шнека определим по формуле

$$N_{мп1} = \frac{\alpha_{uu2}}{360^\circ} (D_{uu}^2 - d_e^2) 2 S_{uu} K_v \rho g f \omega_{uu} \cos \beta' . \quad (10)$$

Для части шнека, не ограниченной днищем бункера, затраты энергии на перемещение кормов по виткам, можно определить по формуле

$$N_{тр2} = F_{тр2} V_{см3} , \quad (11)$$

где $F_{мп2}$ – сила трения, возникающая при перемещении корма по виткам шнека не ограниченного днищем бункера, Н.

Силу трения, вызванную силой тяжести, можно определить по формуле

$$F_{мп2} = (W_\delta - W_{uu}) \rho g f , \quad (12)$$

где W_δ – объём бункера, м³;

W_{uu} – объём шнека, м³.

Так как верхняя часть шнека не ограничена вспомогательными плоскостями, то скорость перемещения корма по виткам будет равна сумме осевой и окружной скоростей:

$$V_{см3} = \sqrt{V_a^2 + V_{ок}^2} . \quad (13)$$

Величину окружной скорости можно определить из выражения:

$$V_{ок} = V_a \operatorname{tg}(\beta' + \varphi_{тр}) = S_{u=uu} \omega_{ш} \operatorname{tg}(\beta' + \varphi_{тр}) . \quad (14)$$

где β' – угол подъёма винтовой линии шнека, град;

$\varphi_{тр}$ – угол трения, град.

Тогда

$$V_{см1} = \sqrt{(S_m \omega_m)^2 \left[1 + \operatorname{tg}(\beta' + \varphi_{тр})^2 \right]}. \quad (15)$$

Подставив в уравнение (4.81) значения (4.82) и (4.84) получим:

$$N_{тр2} = (W_\delta - W_m) \rho g f \sqrt{(S_m \omega_m)^2 \left[1 + \operatorname{tg}(\beta' + \varphi_{тр})^2 \right]}. \quad (16)$$

Суммировав затраты энергии на преодоление сил трения определим результирующую мощность на привод шнека, которая зависит от физико-механических свойств кормов и геометрических параметров бункера и шнека.

Заключение

Таким образом из формулы видно что мощность на образование кормосмеси зависит от физико-механических свойств кормов и геометрических параметров бункера и шнека. Результаты проведения теоритического исследования могут быть использованы при создании смесителей раздатчиков кормов со шнековыми рабочими органами.

УДК 631.171

Е.С. Якубовская, ст. преподаватель, Г.Ю. Ротко, студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ФЕРМЫ КРС

Введение

Исследованиями установлено, что продуктивность животных на 50–55% определяется кормами, на 20–25% — генетическими при-