

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАГРУЗОЧНОЙ ФРЕЗЫ ПОГРУЗЧИКА-РАЗДАТЧИКА-СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ ПРСК-12

А. В. МЕЛЕХОВ, ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Прицепной погрузчик раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12 выпускается в Республике Беларусь ОАО «Бобруйскагромаш». Погрузчик-раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12 предназначен для погрузки, измельчения и смешивания многокомпонентных кормовых смесей (корнеплоды, сено, сенаж, комбикорм, и другие добавки), транспортировки и раздачи в кормушки или на кормовой стол сбалансированного корма [1–6].

Основная часть. Кормораздатчик ПРСК-12 подается непосредственно к месту загрузки задним ходом трактора, что особенно важно при работе в траншее. ПРСК-12 оборудован погрузочной фрезой, которая представляет собой барабан на штанге со специальными ножами, который приводится в действие автономной гидросистемой. Скорость вращения фрезерного барабана до 800 оборотов в минуту. Фреза поднимается на высоту не менее 3,5 м и, опускаясь до 20–30 мм, (т. е. практически до самой земли) срезает и забрасывает в бункер вертикальный слой силоса глубиной до 250–300 мм. Производительность (для силоса с влажностью до 55 %) не менее 10 т/ч. Привод рабочих органов кормораздатчика осуществляется от ВОМ трактора, через широкоугольный карданный вал, уникальный двухступенчатый планетарный редуктор и систему цепных передач. Управление рабочих органов (включение и выключение, подъем и опускание выгрузного транспортера и шиберов) производится с помощью автономной гидросистемы, управляемой дистанционно.

Модернизация стрелы заключается в следующем: вместо жестко закрепленных лонжерона и стойки стрелы (сварены между собой при помощи уголков), я предлагаю данное соединение сделать подвижным, т.е. закрепив стойку и лонжерон шарнирно. Тем самым обеспечив дополнительный вылет фрезы по радиусу. Это перемещение возможно при помощи дополнительно установленного гидроцилиндра.

Данная модернизация позволит более качественно и быстро выполнять загрузку бункера за счет сокращения времени на дополнительные перемещения транспортного средства, что приведет к уменьшению времени от загрузки до кормления.

Определяем требуемую производительность фрезы:

$$Q_{\text{ш}} = \frac{G}{t_p}, \quad (1)$$

где G – грузоподъемность смесителя-раздатчика, т;

t_p – требуемое время раздачи, принимаем исходя из требований,

$$t_p = 0,42 \text{ ч.}$$

Подставляем данные:

$$Q_{\text{ш}} = \frac{4,3}{0,42} = 10,2 \text{ т/ч.}$$

Определяем частоту вращения фрезы погрузчика-кормораздатчика:

$$n = \frac{4 \cdot Q_{\text{ш}}}{\pi \cdot (D^2 \cdot d^2) \cdot S \cdot \rho \cdot \varphi}, \quad (2)$$

где $Q_{\text{ш}}$ – производительность фрезы, т/ч;

$D = 0,5$ – диаметр фрезы, м;

$d = 0,219$ – диаметр вала фрезы, м;

$S = 0,43$ – шаг фрезы, м;

$\varphi = 0,96$ – коэффициент заполнения;

ρ – плотность корма, $\rho = 0,5 \text{ т/м}^3$.

$$n = \frac{4 \cdot 10,2}{3,14 \cdot (0,5^2 \cdot 0,219^2) \cdot 0,43 \cdot 0,5 \cdot 0,96} = 313 \text{ мин}^{-1}.$$

Мощность, необходимая для привода погрузчика-кормораздатчика, расходуется на передвижение корма, забрасывание в бункер, перетирание корма.

$$N_c = N_1 + N_2 + N_3, \quad (3)$$

где N_1 – мощность на передвижение корма;

N_2 – мощность расходуемая на забрасывание корма;

N_3 – мощность на перетирание корма между собой.

$$N_1 = \frac{Q_{\text{ш}} \cdot 10^2 \cdot L}{367}, \quad (4)$$

где $Q_{\text{ш}}$ – производительность фрезы, т/ч;

L – длина фрезы, м.

$$N_1 = \frac{14,3 \cdot 10^2 \cdot 1,4}{367} = 5,5 \text{ кВт}.$$

$$N_2 = \frac{Q_{\text{ш}} \cdot S_{\text{шн}} \cdot n \cdot f}{367}, \quad (5)$$

где $S_{\text{шн}}$ – шаг витка, м;

n – частота вращения фрезы, с^{-1} ;

f – коэффициент трения.

$$N_2 = \frac{14,3 \cdot 10^3 \cdot 0,43 \cdot 5,21 \cdot 0,14}{367} = 12,2 \text{ кВт},$$

$$N_3 = \frac{Q_{\text{ш}} \cdot R_{\text{шн}} \cdot f \cdot n}{975}, \quad (6)$$

где $R_{\text{шн}}$ – радиус фрезы, м.

$$N_3 = \frac{14,3 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,14 \cdot 5,21}{975} = 2,7 \text{ кВт}.$$

Подставляем полученные значения:

$$N_c = 5,45 + 12,2 + 2,7 = 20,35 \text{ кВт}.$$

Крутящий момент на валу фрезы определяется по формуле:

$$T_0 = 9550 \cdot \frac{N_c}{n}, \quad (7)$$

$$T_0 = 9550 \cdot \frac{20,35}{312,7} = 621,5 \text{ Нм}.$$

Заключение. При раздаче кормов мобильным кормораздатчиком ПРСК-12 происходит: уменьшаются капиталовложения, увеличивается производительность труда и уменьшаются затраты труда, а также увеличивается срок службы отдельных узлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, Н. М. Комплексная механизация в животноводстве / Н. М. Беляев // Достижение науки и техники в АПК. – 2014. – № 5. – С. 50–53.
2. Белянчиков, Н. Н. Механизация животноводства и кормоприготовления / Н. Н. Белянчиков, А. И. Смирнов. – М.: Агропромиздат, 2015. – 432 с.
3. Вагин, Ю. Т. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства / Ю. Т. Вагин, А. С. Добышев, П. А. Курдеко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 640 с.
4. Завражных, А. И. Механизация приготовления и хранения кормов / А. И. Завражных, Д. И. Николаев. – Минск, 1990. – 336 с.
5. Рошка, Т. Б. Производственные технологии / Т. Б. Рошка, В. Н. Босак, О. В. Нилова. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 102 с.
6. Техническое обеспечение процессов в животноводстве / В. К. Гриб [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2004. – 831 с.

Аннотация. Погрузчик раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12 предназначен для измельчения, смешивания многокомпонентных кормовых смесей (корнеплоды, сено, сенаж, комбикорм, и другие добавки), транспортировки и раздачи в кормушки или на кормовой стол сбалансированного корма. На этапе приготовления кормосмеси происходит измельчение и перемешивание компонентов в бункере. Данная модернизация позволит более качественно и быстро выполнять загрузку бункера за счет сокращения времени на дополнительные перемещения транспортного средства, что приведет к уменьшению времени от загрузки до кормления.

Ключевые слова: кормораздатчик, погрузчик, шнеки, загрузочная фреза.