

УДК 634.4.084

**С.М. Ведищев**, *д-р техн. наук, профессор,*

**А.В. Прохоров**, *канд. техн. наук, доцент, А.Г. Павлов*, *канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов*

**А.И. Завражнов**, *д-р техн. наук, профессор, академик РАН, Е.Б. Ложкина*, *ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов*

## МОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА НА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОЛЕСАХ

**Ключевые слова:** кормораздатчик, производительность, скорость, мобильная платформа.

**Key words:** feed dispenser, performance, speed, mobile platform.

**Аннотация:** Представлен кормораздатчик на мобильной электро-механической платформе на пневматических колесах ограниченной мобильности. Обоснованы условия обеспечения технологических показателей качества работы кормораздатчика от параметров мобильной платформы.

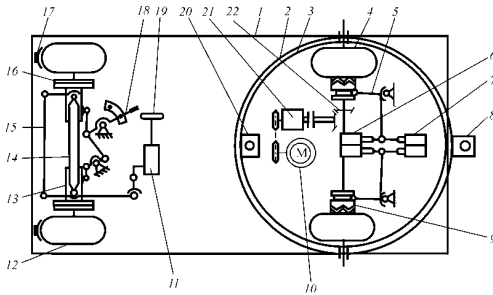
**Summary:** A feed dispenser on a mobile electromechanical platform on pneumatic wheels of limited mobility is presented. The conditions for ensuring technological indicators of the quality of the feed dispenser from the parameters of the mobile platform are substantiated.

Раздача кормосмесей животным – заключительный процесс в их кормлении. Как правило, количество выдаваемого корма животному определяется управлением соответствующего выгрузного дозирующего органа [1, 2, 5, 6].

Мобильные кормораздатчики с электроприводом, как правило, размещаются только внутри животноводческого помещения по рельсовым направляющим. Несмотря на их преимущества: практически отсутствие шума при движении, отсутствие выхлопных газов, меньший стресс у животных, имеют и недостатки: высокая металлоемкость (рельсовые пути), ограниченная мобильность. Для устранения указанных недостатков предлагается использовать мобильную платформу [2, 4].

Применение в составе кормораздатчика мобильной электро-механической платформы (рисунок 1) позволяет снизить стоимость линии кормораздачи и расширить функциональные возможности кормораздающего

оборудования [1, 2, 3]. Количество выдаваемого в кормушку кормовой смеси может изменяться за счет скорости перемещения мобильной платформы вдоль непрерывного ряда кормушек [2, 4, 6].



1-рама; 2-нижний диск; 3-верхний диск; 4-ведущие колеса; 5-системы рычагов; 6-электромагниты рабочего хода; 7-электромагниты холостого хода; 8-прицепное устройство; 9-муфты сцепления; 10-электропривод; 11-рулевая колонка; 12-ведомые колеса;

13-ползуны; 14-мост; 15-рулевая трапеция; 16-цапфы; 17-тормоз; 18-фиксирующий рычаг; 19-рулевое колесо; 20-фиксатор; 21-коробка; 22-дифференциал

**Рисунок 1. Схема мобильной электромеханической платформы**

Линейную плотность корма,  $q_m$  (кг/м), определяющую норму выдачи, находят по формуле [5]:

$$q_m = \frac{q_p \cdot m}{L_k} \quad (1)$$

где  $q_p$  – количество корма, выдаваемое одному животному за одну раздачу, кг;

$m$  – количество животных на одно кормоместо, гол;

$L_k$  – длина кормоместа, м;

Исходя из технической характеристики кормораздатчика линейную плотность корма можно определить [5]:

$$q_m = \frac{Q_n}{V_{acr} \cdot K_b} \quad (2)$$

где  $Q_n$  – производительность дозирующего органа, кг/с;

$V_{acr}$  – скорость перемещения кормораздатчика вдоль линии кормления, м/с;

$K_b$  – коэффициент буксования.

Скорость перемещения кормораздатчика определяется частотой вращения привода, передаточным отношением трансмиссии и радиусом качения колеса [6]:

$$V_{acr} = \frac{0,377 \cdot r_k \cdot n_d}{i_{mp}} \quad (3)$$

где  $r_k$  – радиус качения колеса, м;

$n_d$  – частота вращения двигателя,  $s^{-1}$ ;

$i_{тр}$  – передаточное число трансмиссии.

Подставим (3) в (2) и, приравняв (2) с (1), выразим  $q_p$ :

$$q_p = \frac{Q_n \cdot L_k \cdot i_{mp}}{0,377 \cdot n_{\partial} \cdot r_k \cdot K_{\delta} \cdot m} \quad (4)$$

Пневматическая шина подвержена деформации. Ее размеры изменяются в зависимости от давления в пневматической шине, нагрузки и ряда других параметров.

Радиус качения пневматического колеса необходимо учитывать при определении действительной скорости мобильной платформы. Изменяющаяся масса корма в кормораздатчике при раздаче в кормушки изменяет радиус качения колеса, а также количество корма, выдаваемого в групповую или непрерывную кормушку.

Экспериментальная установка изучения изменения радиуса качения колеса от вертикальной нагрузки состоит из мобильной электромеханической платформы (рисунок 2), опирающейся колесом 1 на рычаг 2, связанный с весовым устройством 3.

После тарировки мобильная платформа с на пневматических колесах устанавливалась на рычаг и в зависимости от давления в шине и величины нагрузки фиксировали изменение радиусу качения пневматической шины. (таблица 1).

**Таблица 1. Факторы и уровни их варьирования, критерии оценки**

Параметры	Уровни варьирования факторов	Критерии оценки
Давление в шине, $P$ , МПа	0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25	Радиус качения, $r_k$ , м
Вертикальная нагрузка на колесо, $G$ , кг	50; 100; 150; 200	

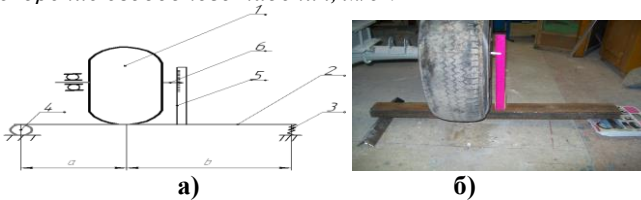
Вертикальную нагрузки рассчитывали по выражению:

$$G = Q \frac{(a + b)}{b} \cdot g \quad (5)$$

где  $Q$  – показание весового устройства, кг;

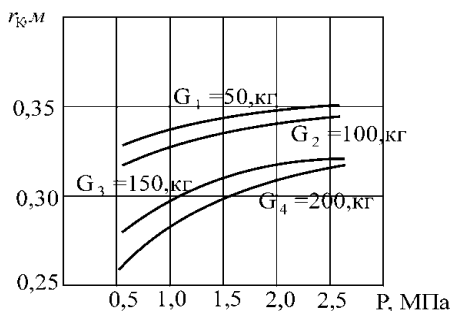
$a$ ,  $b$  – плечо (рисунок 2), м;

$g$  – ускорение свободного падения,  $m/s^2$ .



а) схема установки; б) общий вид; 1 – пневматическая шина; 2 – рычаг; 3 – весовое устройство; 4 – шарнир; 5 – линейка; б – указатель высоты

**Рисунок 2. Экспериментальная установка**



**Рисунок 3. Зависимости изменения радиуса качения колеса от давления в шине и вертикальной нагрузки**

Результаты экспериментального исследования влияния изменения вертикальной нагрузки и давления в шине (рисунок 3) показывают, что при давлении в шине более 1,5 МПа и вертикальной нагрузке более 150 кг на одно колесо радиус качения колеса изменяется незначительно.

### Список использованной литературы

1. Ведищев, С. М. Выбор варианта системы раздачи кормов / С. М. Ведищев, В. Т. Щедрин, Е. К. Теплякова // Вестник ТГТУ. 1999. Т. 5, № 4. С 643 – 650.
2. Ведищев, С.М. Классификация бункерных кормораздатчиков для свиней / С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.В. Милованов, Н.О. Милюков // Вопросы современной науки и практики. Университет им В.И.Вернадского, 2014. №2(51). С.43-48.
3. Ведищев, С.М. Обоснование габаритных параметров мобильного кормораздатчика / С.М. Ведищев, А.И. Завражнов, М.К. Бралиев, А.В. Прохоров // Наука в центральной России. №2(44). 2020. – С.5-15.
4. Ведищев, С.М. Обоснование эффективной системы раздачи кормов / С.М. Ведищев, А.И. Завражнов, А.В. Прохоров, М.К. Бралиев // Наука в центральной России. – 2020. – №1 (43). – С.11-21.
5. Техническое обеспечение животноводства : учебник для вузов / А. И. Завражнов, С. М. Ведищев, М. К. Бралиев [и др.] ; Под редакцией академика РАН А. И. Завражнова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 516 с. – ISBN 978-5-8114-9894-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/201596> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Щедрин, В. Т. Кормораздатчик для свиней со шнековыми дозаторами / В. Т. Щедрин, С. М. Ведищев, А. В. Козлов // Вестник МГАУ. 2001. Т. 1, № 4. С. 49–50.