

Список использованной литературы

1. Износ и коррозия сельскохозяйственных машин / М. М. Севернев[и др.]; под ред. М. М. Севернева. – Минск :Беларус. навука, 2011. – 333 с.
2. Тавтилов, И. Ш. Основы теории трения и изнашивания: учеб.пособие / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев, А. С. Кириленко // 2-е изд., перераб. и доп.; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 192 с.
3. Горячкин, В. П. Теория, конструкции и производство сельскохозяйственных машин / В. П. Горячкин. деталей Москва: Сельхозгиз,1937. деталей – Т.3. – 1357 с.;Т.4. –1358 с.

Summary. The article provides a theoretical justification for the formation of an abrasive layer during the friction of the surfaces of the working bodies of soil-processing machines in the mass of abrasive particles, based on an analysis of their morphology, the properties of the polydisperse abrasive soil medium, including its granulometric composition, wear capacity, and the dynamics of the abrasive particles in the contact zone with the surface of the cutting elements of the working bodies. A technological method is proposed for forming the topography of the working body's contact surface, which ensures its protection from wear by shifting the abrasive layer towards the soil medium.

УДК 637.112.5

Жилич Е.Л.¹; Бернацкая Д.В.¹;

Романович А.А.², кандидат технических наук, доцент;

Бондаренко И.И.², кандидат технических наук, доцент;

Ведищев С.М.³, доктор технических наук, профессор

¹ РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

² Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

³ ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Российская Федерация

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОМЕРОВ ТЕЛА И ЖИВОЙ МАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. Для повышения качества процесса определения живой массы и промеров тела животного используют устройства дистанционного определения данных показателей, это снижает риск опасной реакции животных на стрессовую ситуацию и существенно сокращает время получения измерений. В статье приведены результаты аналитических и теоретических исследований методов и устройств для дистанционного измерения тела и живой массы сельскохозяйственных животных.

Abstract. To improve the efficiency of live weight and body measurements, remote measurement devices are used to measure these parameters. This reduces the risk of

dangerous reactions to stress and significantly reduces the time it takes to obtain measurements. This article presents the results of analytical and theoretical studies of methods and devices for remotely measuring live weight and body weight in farm animals.

Ключевые слова: молочное скотоводство, масса, параметры, камера.

Key words: Dairy cattle breeding, weight, parameters, camera.

Введение

Молочное скотоводство Республики Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. Дальнейшее его развитие во многом зависит от интенсификации кормопроизводства, организации правильного кормления, ухода и содержания скота, а также качества выращенного молодняка, предназначенного для производства.

При переводе скотоводства на промышленную основу резко повысились требования к племенным и продуктивным качествам животных и одновременно возросло значение их оценки по конституции и экстерьеру, так как для рентабельного ведения молочного и мясного скотоводства требуются здоровые, высокопродуктивные животные с крепкой конституцией и соответствующими экстерьерными показателями. Только такие животные в условиях промышленной технологии могут обладать наиболее высокой продуктивностью и устойчиво передавать свои качества потомству.

Главными видами продуктивности крупного рогатого скота является молочная и мясная. Определение показателей, характеризующих продуктивность скота, их правильный учет необходимы для оценки и отбора, организации правильного кормления животных и др.

На сегодняшний день, в сельском хозяйстве одной из наиболее трудоемких технологических операций является взвешивание животных. Поэтому для повышения эффективности процесса определения живой массы и промеров тела животного необходима разработка устройства для дистанционного определения данных показателей, что в конечном итоге позволит снизить риск опасной реакции животных на стресс и существенно сократить время получения промеров.

Решение указанной проблемы позволит:

- снизить трудоемкость процесса взвешивания животных;
- получать данные о состоянии животных;
- повысить продуктивность животных;
- более эффективно распределять рабочее время специалистов, ранее задействованных для оценки упитанности;
- своевременно производить корректировку рационов как для каждого животного индивидуально, так и для группы или стада в целом.

Таким образом, вышеуказанное доказывает актуальность работы и становится очевидным факт в необходимости создания отечественных дистанционных систем определения промеров тела и живой массы сельскохозяйственных животных, которые позволят приблизить решения стратеги-

ческих задач, поставленных перед животноводческой отраслью сельского хозяйства нашей страны.

Основная часть

Живая масса в комплексе с другими признаками является одним из главных показателей хозяйственной ценности как мясного, так и молочно-го скота. Самые достоверные данные о развитии получают на основании взвешивания на весах, которые перед каждым взвешиванием проверяют на точность работы. Взвешивать животных принято утром до кормления и поения или спустя 3-4 ч после кормления. Для получения более точных данных о живой массе взвешивание проводят два дня подряд, вычисляют и берут среднюю живую массу из двух взвешиваний [1].

При отсутствии весов живую массу скота можно определить путем обмера, но с меньшей точностью. Основанием для этого является существенная взаимосвязь между размерами тела животного и его живой массой.

Перспективное направление в создании ферм нового поколения – полная автоматизация производственных процессов, превращение биотехнического комплекса фермы в гибкую самоадаптирующуюся систему машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных.

Ферма, работающая по такому принципу, может классифицироваться как «умная». При этом подразумевается высокоавтоматизированное сельскохозяйственное предприятие, в котором благодаря интеллектуальной составляющей в проектировании и управлении машинами, могут объединиться данные, полученные с датчиков, со знаниями специалистов [2].

«Умная» ферма, по определению специалистов, должна предоставить владельцам современных молочных ферм – инструмент поддержки принятия решений и технологий автоматизации, позволяющий органично объединить оборудование, услуги и интеллектуальную составляющую (знания) для повышения качества молока, управления стадом, повышения продуктивности и рентабельности.

На сегодняшний день бесконтактные дистанционные измерения параметров экстерьера животных представляют значительный интерес как для животноводства в целом, так и в частности в селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом. Измерение животных или взятие промеров является более объективным способом, по сравнению с глазомерной и пунктирной оценкой [3].

В скотоводстве наиболее распространены следующие промеры:

- высота в холке, спине, пояснице, крестце, седалищных буграх;
- глубина, ширина и обхват груди за лопатками;
- косая длина туловища;
- обхват пясти;
- ширина зада в маклоках и седалищных буграх;
- длина и ширина головы;

Для снижения трудовых и материальных затрат компания DeLaval предложила систему определения упитанности коров DeLaval BCS.

Автоматическая система определения упитанности позволяет не только получать данные о состоянии животных в режиме реального времени, но и более эффективно распределять рабочее время специалистов, ранее задействованных для оценки упитанности. Ежедневный подсчет балла позволяет своевременно скорректировать рацион как для каждого животного индивидуально, так и для группы или стада в целом. Для каждой породы есть свой рекомендованный балл, в зависимости от дня в доении.

Однако, самую большую эффективность могут получить хозяйства при использовании данной системы совместно с автоматизированными кормостанциями, благодаря чему можно ежедневно корректировать рацион индивидуально для каждого животного, группы или стада в целом [4].

Камера системы определения упитанности коров BSC автоматически фотографирует и определяет балл упитанности. Оценки упитанности отправляются в программу управления стадом DeLaval DelPro, где управляющий фермой может проанализировать результаты индивидуально по каждой корове, группе или по стаду в целом.

Любые отклонения позволяют предпринимать профилактические действия на ранних стадиях, что позволяет сохранить высокую продуктивность животных.

Использование данной системы позволяет добиться точного кормления, повышения производства молока, улучшения воспроизводства, улучшения здоровья коров в целом, а также снижения трудозатрат.

Следующим представителем системы дистанционного определения живой массы является приложение «Ангус» фирмы «ИнфоТеКС», позволяющее менее, чем за минуту определить вес животного дистанционно. Комплекс «Ангус» включает в себя смартфон, сканер, и разработанное программное обеспечение.

Программное обеспечение сопоставляет снимок животного с эталонным силуэтом, учитывая возраст и пол животного, и далее выводит на экран мобильного устройства показатели веса.

Аналогичными являются следующие системы [5]:

1) Farm Weight – это комплексное решение для управления весом скота, предлагающее не только оценку веса, но также функции отслеживания роста и отчетности о производительности. Интуитивно понятный интерфейс и возможность синхронизации с другими системами управления фермой делают его надежным вариантом для производителей, серьезно настроенных оптимизировать производство;

2) WeightMaster – разработан, чтобы облегчить контроль веса скота в любом месте. Благодаря возможностям экспорта данных и подробной ана-

литике она позволяет производителям вести точный учет веса скота с течением времени, помогая принимать обоснованные решения о здоровье и питании животных;

3) Beef Cattle Weight – это приложение, специально разработанное для мясного сектора, помогает производителям оценить живой вес животных для продажи и убоя. Вес мясного скота упрощает процесс оценки веса, предоставляя быстрые оценки, которые могут помочь максимизировать прибыль.

В области молочного скотоводства более широкое распространение получила система для дистанционной оценки упитанности молочных коров BCS Cowdition Bayer AG на базе мобильных устройств от подразделения Bayer Animal Health. Программное обеспечение Bayer's BCS Cowdition находится в свободном доступе.

Компания «Байер» является активным участником цифровизации сельского хозяйства, предлагая простые и удобные инструменты для менеджмента в животноводстве.

В описании коровы можно выбрать необходимую породу. Представлены практически все «импортные» породы, однако отсутствуют породы, распространенные в странах СНГ. Имеющаяся возможность сопоставления с генетически наиболее близкой породой, в свою очередь дает дополнительный процент погрешности при определении живой массы и промеров тела животного. При работе приложения для оценки упитанности используются шаблоны очертания, которые необходимо сопоставлять с силуэтом коровы.

Заключение

Несмотря на наличие на рынке систем дистанционного определения промеров тела и живой массы сельскохозяйственных животных, их использование в Республике Беларусь является затруднительным, поскольку они имеют ряд недостатков. В случае с системой определения упитанности коров DeLaval BCS – это высокая стоимость и необходимость приобретения и монтажа комплекса управления стадом DeLaval DelPro. В двух других – это отсутствие в каталоге приложений распространенных пород коров в республике, что в последующем негативно отразится на точности измерений.

Также используемые сканеры и алгоритмы определения упитанности имеют ряд недостатков, в виду сложностей возникающих при наложении программных шаблонов на животное, находящееся в динамике, поскольку в данном случае невозможно четко сопоставить силуэт животного с соответствующим шаблоном.

Другой, немаловажной причиной является алгоритмизация при обработке полученного двумерного изображения, в виду невозможности опре-

деления минимально установленного количества промеров тела. Также, необходимо отметить отсутствие возможности интеграции всех вышеуказанных систем в отечественную систему управления менеджментом стада.

Также во всех существующих на сегодняшний день дистанционных системах отсутствует корреляционная связь между измеренными промерами тела животного и баллом упитанности, что и дает большой процент погрешности при определении живой массы животного.

Список использованных источников

1. Экстерьер, конституция и продуктивность крупного рогатого скота : учеб. – метод. пособие по дисциплине «Молочное скотоводство» для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» и слушателей ФПК и ПК / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск : ВГАВМ. – 2020. – 68 с.

2. Технологическая концепция и конструктивно-технические решения молочно-товарного комплекса нового поколения / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, М. В. Барановский, А. С. Курак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2022. – № 25-2. – С. 83–93.

3. Определение числовых значений экстерьера с использованием мобильных систем и информационных технологий / И. А. Баранова, С. Д. Батанов, О. С. Старостина [и др.] // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 3(47). – С. 16–20.

4. Казакевич П. П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы : монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; рец. : Н. А. Садовов, А. Ф. Трофимов ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021. – 245 с.

5. Инновации на ферме: приложения для взвешивания крупного рогатого скота [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dailymobs.com/ru/innovating-on-farm-applications-for-cattle-weighing/>. Дата доступа : 16.05.2024.

УДК 631.17

Теплов Д.В., директор,

член Совета директоров специализированной техники «Росспецмаш»;

Тарасова Е.В., руководитель направления по внешнеэкономическим связям;

Шумилова А.С., агротехнолог

ООО «Краснокамский ремонтно-механический завод»,

г. Краснокамск, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы внедрения наукоемких кормозаготовительных технологий в условиях современных агропредприятий. Выявлены ключевые барьеры распространения заготовки сенажа в упаковке, связанные с информационными разрывами, человеческим фактором и отсутствием интегрированной системы технического сервиса. На примере скоростного