

Жилич Е.Л., заведующий лабораторией;

Рогальская Ю.Н., научный сотрудник

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

ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОМЕРОВ ТЕЛА И ЖИВОЙ МАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. На сегодняшний день, в сельском хозяйстве одной из наиболее трудоёмких технологических операций является взвешивание коров. Перевеска скота в сельскохозяйственных организациях проводится не менее двух раз в месяц и требуется для определения состояния здоровья животного, количества необходимого корма, готовности к убою и пр. Поэтому для повышения эффективности процесса определения живой массы необходима разработка устройства для дистанционного определения данного показателя, что в конечном итоге позволит снизить риск опасной реакции животных на стресс и существенно сократить время затраты труда.

Abstract. Today, one of the most labor-intensive technological operations in agriculture is weighing cows. Reweighing of cattle in agricultural organizations is carried out at least twice a month and is required to determine the health of the animal, the amount of feed required, readiness for slaughter, etc. Therefore, to improve the efficiency of the process of determining live weight, it is necessary to develop a device for remote determination of this indicator, which will ultimately reduce the risk of a dangerous reaction of animals to stress and significantly reduce labor costs.

Ключевые слова. Упитанность, живая масса, промеры тела, 3D камера, дальностное изображение.

Keywords. Body condition, live weight, body measurements, 3D camera, long-range imaging.

В молочном животноводстве определение живой массы и мониторинг состояния упитанности играют важную роль в производстве молока. Для определения данных параметров ряд производителей используют различную оптико-вычислительную технику, применение которой позволяет производить обработку двумерных и трехмерных моделей за счет алгоритмизации потока обработки данных. Однако, несмотря на большие возможности вычислительной техники данные системы имеют ряд ограничений [1].

Для снижения затрат труда при определении живой массы КРС, мониторинга упитанности, грамотного балансирования рационов, а также снижения стресса на организм животных на данный момент в лаборатории механизации процессов производства молока и говядины РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ведутся

работы над разработкой бесконтактного метода, а также устройства для определения промеров тела и живой массы КРС.

На сегодняшний день существует ряд способов определения живой массы по промерам тела для КРС, однако они требуют непосредственного контакта с животным, а также имеют значительную погрешность, ввиду чего применение данных способов в промышленных масштабах не допустима.

Предлагаемый способ и устройство для его реализации в качестве основного измерительного устройства будет использовать систему машинного зрения, с использованием 3D ToF камеры.

Time-of-flight камера (ToF камера) – видеокамера, формирующая так называемое дальностное изображение (дальностный портрет). Используется для создания изображений, которые в качестве пикселей содержат оценки расстояний от экрана до конкретных точек наблюдения.

Расчёт глубины и расстояний обеспечивается с помощью технологии измерения «времени полёта» (ToF), берущей начало от алгоритмов, используемых в радарах. Благодаря этому формируется дальностное изображение, подобное радиолокационным портретам, за исключением того, что для его построения задействован световой импульс вместо радиочастотного сигнала.

Пример снимка, полученного с 3D камеры представлен на рисунке 1.

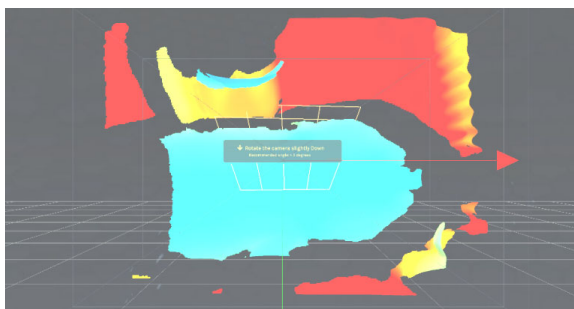


Рисунок 1 – Дальностное изображение

При использовании камеры первоначально для определения размеров можно воспользоваться встроенным программным обеспечением. Для определения живой массы КРС будут использованы следующие промеры:

- длина туловища от холки до седалищных бугров;
- длина между маклоками;
- длина между лопатками;
- наибольшая поперечная длина туловища;
- высота в маклоках от уровня пола.

Также имеется возможность преобразования полученного двумерного изображения в 3D модель (рисунок 2).

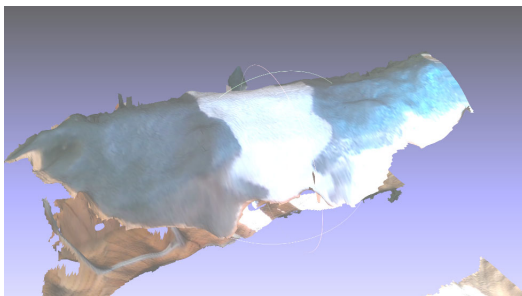


Рисунок 2 – 3D модель верхней части туловища коровы

Для снижения погрешности при определении живой массы КРС предлагается использовать корреляционную связь между живой массой и баллом упитанности.

Коэффициент корреляции r между баллом упитанности, живой массой, обхватом, шириной и глубиной груди находят как фенотипическую корреляцию для больших выборок [1]. Коэффициент регрессии R_{xy} (в отличие от коэффициента корреляции) вычисляется как парная линейная регрессия по формуле:

$$R_{xy} = r \left(\frac{\delta x}{\delta y} \right), \quad (1)$$

где r – коэффициент корреляции;

δx и δy – среднеквадратичное отклонение первого и второго признаков.

Для оценки упитанности повсеместно используется система оценки упитанности (Body score condition – BCS) – это 5-балльная система, где 1 класс упитанности – это истощение коровы, а 5 класс – ожирение [2].

Оценка BCS должна выставляться в соответствии с классами 1–5 по следующим критериям:

- область 1 – седалищные бугры. Если седалищные бугры заострены, упитанность по данному критерию выше 2,75 балла, если бугры слабо выражены – 2,5 балла;

- область 2 – маклоки. Если маклоки закруглены, упитанность по данному критерию выше 3 баллов, если маклоки заострены – упитанность 2,75 балла;

- область 3 – сакральная связка. Если сакральная связка едва просматривается, упитанность составляет 3,50;

- область 4 – хвостовая связка. Если хвостовая связка едва просматривается, упитанность составляет 3,50.

Список использованной литературы

1 Баврина, А. П. Современные правила применения корреляционного анализа / А. П. Баврина, И. Б. Борисов // Медицинский альманах. – 2021. – № 3 (68). – С. 70–79.

2. Павкин, Д. Ю. Бесконтактная оценка упитанности молочных коров с использованием ToF-технологии / Д. Ю. Павкин [и др.] // Агроинженерия. – 2021. – № 2 (102). – С. 39–44.

УДК 621.74

Андрушевич А.А.¹, кандидат технических наук, доцент;

Калиниченко В.А.², кандидат технических наук, доцент,

Ласоцкий С.А.¹; **Шатилло С.Д.**², студенты

¹*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

²*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ «ПОЛИГОНСОФТ»

Аннотация. Приведены сведения об инновационной разработке технологического процесса литья деталей сельхозтехники на основе системы компьютерного моделирования «ПолигонСофт». Рассмотрены особенности применения системы для оптимизации режимов получения чугуновой заготовки с минимальными потерями на примере детали «Стакан».

Abstract. In the paper provided some information about innovative development of the technological process of casting agricultural machinery parts based on the computer modeling system "PolygonSoft". Features of the application of the system for optimizing the modes of obtaining a cast iron blank with minimal losses are considered using the example of the part "Glass".

Ключевые слова Литьё, технологический процесс, заготовка, деталь, система, компьютерное моделирование

Введение. При производстве сельхозмашин первостепенное значение приобретает применение более прогрессивных методов изготовления деталей в массовом производстве, а также их ремонте. Важным является правильный выбор метода получения заготовки для последующей механической обработки и совершенствование конструкции детали с целью уменьшения расхода и повышения коэффициента использования металла. Одними из экономически оправданных технологических методов получения заготовок в сельскохозяйственном машиностроении являются различные способы литья, которые постоянно совершенствуются и автоматизируются.

Основная часть. Многие детали сельскохозяйственной техники, например, фланцы, стаканы, фитинги, целесообразно изготавливать литейными технологиями, обеспечивая высокое качество, умеренную трудоемкость и низкую стоимость [1].