

3. Тарасенко, В.Е. Повышение надежности и расширение функциональных возможностей диагностического стенда для работы с ТНВД систем Common Rail / В.Е. Тарасенко, А.А. Жешко, В.С. Ивашко [и др.] // Изобретатель. – Минск, 2019. – №7 (235). – С. 44–47.

4. Тарасенко, В.Е. Оценка технического состояния топливных насосов высокого давления Common Rail (ТНВД CR) автотракторных дизельных двигателей: учебно-методическое пособие / В.Е. Тарасенко, В.М. Кашко, О.О. Мухля [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2019. – 37 с.

5. Корнеев, В. М. Обоснование целесообразности модернизации стендов для испытания и регулировки дизельной топливной аппаратуры / В. М. Корнеев, М. Ю. Устинов // Международный научный журнал. – 2009. – №1. – С. 54–57.

6. Корнеев, В. М. Модернизация средств технологического оснащения для испытания дизельной топливной аппаратуры : дис. канд. техн. наук : 05.20.03 / В.М. Корнеев. – Москва, 2004. – 214 с.

7. Курицкий, Б. Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. / Б. Я. Курицкий. – СПб. : BHV – Санкт-Петербург, 1997. – 384 с.

УДК 631.171

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРЕДМАСТИТНОГО СОСТОЯНИЯ ВЫМЕНИ ДОЙНОГО СТАДА

Жилич Е.Л.¹, Жешко А.А.², Рогальская Ю.Н.¹

*¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии
им. С.Н. Вышелецкого»*

Введение. Совершенствование автоматизированных систем в животноводстве предполагает развитие не только аппаратной

составляющей, но также разработку и сопровождение программного обеспечения, что позволит существенно увеличить точность разрабатываемых систем и повысить качество технологических процессов в животноводстве. В этой связи актуальной задачей является обоснование аппаратной базы и разработка программной составляющей системы биометрической идентификации предмаститного состояния дойного стада КРС.

Основная часть. Аппаратная реализация системы биометрической идентификации предмаститного состояния вымени дойного стада (рисунок 1) состоит из кронштейна 1, конструкция которого позволяет фиксировать видеокамеру 2 и осуществлять регулировку ее расположения относительно экрана тепловизора. Штатив 5 является опорой системы биометрической идентификации и позволяет регулировать положение тепловизора 3 по высоте. Регулятор угла наклона тепловизора 4 должен обеспечивать изменение угла съемки инфракрасной камерой тепловизора в интервале от 0 до 30° в вертикальной плоскости.



Рисунок 1. – Аппаратная реализация системы биометрической идентификации предмаститного состояния вымени дойного стада

- 1 – кронштейн крепления; 2 – видеокамера; 3 – тепловизор;
- 4 – регулятор угла наклона тепловизора; 5 – штатив

Программный интерфейс автоматизированной системы биометрической идентификации предмаститного состояния вымени дойного стада КРС представлен на рисунках 2-7. Основное окно

программы 1 (рисунок 2) состоит из главного меню 2 и панели вкладок 3, через которые можно осуществлять переход к основному и вспомогательным модулям программы.

Основной модуль программы состоит из панели инструментов 4, элементов 5 и 6, в которые транслируется исходное потоковое видео, а также видео с наложенными фильтрами. В правой части основного модуля расположена панель настроек 7, в нижней части имеется информационная панель 8, в которой отображается температура вымени. Также в нижней части основного окна находятся кнопки запуска и останова распознавания 9.

Элемент с отображением потока обработанного видео содержит графические примитивы в виде линии, которая позволяет настроить горизонтальное расположение камеры при тарировке устройства.

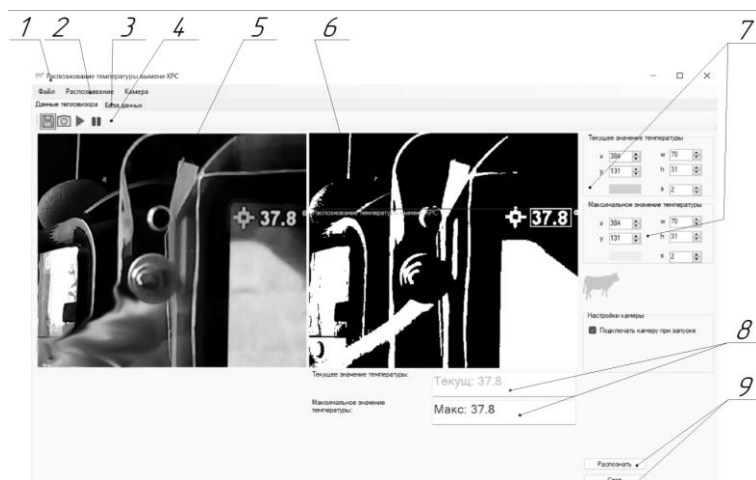


Рисунок 2. – Главное окно программы CowsRecognizer

- 1 – основное окно; 2 – главное меню; 3 – панель вкладок; 4 – панель инструментов; 5 – элемент с отображением потока видео с видекамеры;
- 6 – элемент с отображением потока обработанного видео; 7 – панель настроек;
- 8 – панель с распознанной температурой тепловизора;
- 9 – кнопки запуска и останова распознавания

Панель настроек состоит из элементов для регулирования параметров «области интересов» ROI для текущей и максимальной температуры.

Панель инструментов, состоит из кнопок для сохранения результатов настройки «области интересов», подключения камеры, снятия видео с останова и постановки видео на паузу.

Переход на вкладку «База данных» через панель вкладок 3 (рисунок 2), позволяет отобразить каталог термограмм программы (рисунок 3). На панели инструментов каталога расположена кнопка обновления содержимого 1, под которой расположен фильтр отображений всех термограмм 2. Для включения фильтров термограмм по долям вымени, необходимо нажать соответствующую кнопку фильтра 3.

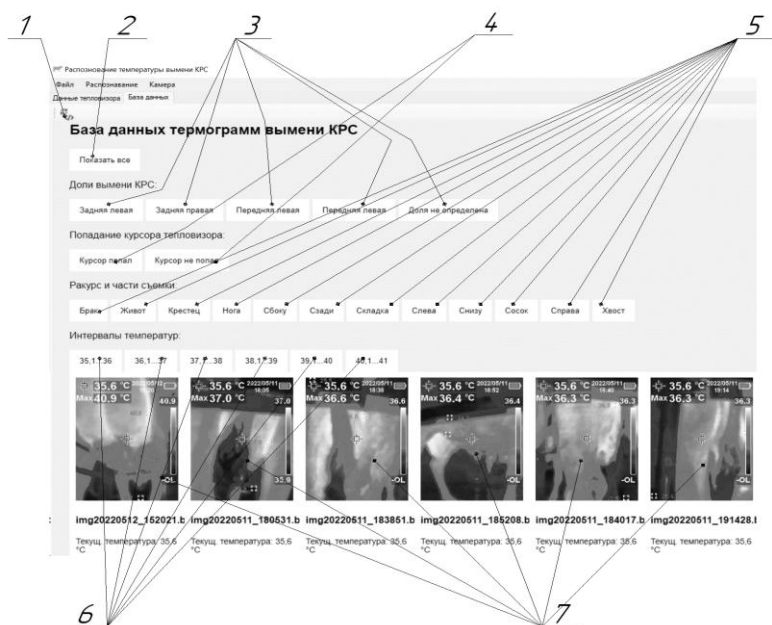


Рисунок 3. – Окно каталога термограмм программы
 1 – кнопка обновления каталога; 2 – кнопка для отображения всех элементов каталога; 3 – фильтры доли вымени КРС; 4 – фильтры попадания курсора тепловизора; 5 – кнопки фильтров ракурса и частей съемки; 6 – кнопки фильтров интервалов температур; 7 – изображения термограмм вымени

Для фильтрации содержимого по критерию попадания курсора тепловизора необходимо нажать на кнопку 4. Для включения фильтров ракурса и частей съемки необходимо нажать

одну из кнопок 5. Для выбора интервалов температур нажать на кнопку 7.

Для приведения изображений вымени к единой системе координат осуществлялась их регистрация, что позволило сравнивать изображения вымени между собой и проводить их анализ.

На рисунке 4 представлен модуль для поиска изображений по содержанию. Для реализации поиска необходимо указать каталог с изображениями термограмм. При этом на основном окне модуля будет отображен абсолютный путь к каталогу, а на панели отобразятся миниатюры изображений из указанного каталога. Далее необходимо нажать на кнопку «Поиск», после чего пользователю будет предложено указать изображение для поиска схожих ему в каталоге.

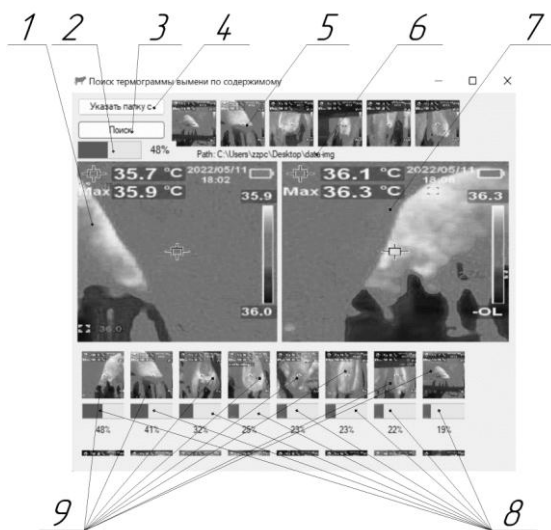


Рисунок 4. – Модуль программы для поиска изображений по содержанию
1 – исходное изображение для поиска; 2 – точность совпадения исходного и найденного изображения; 3 – кнопка «Поиск»; 4 – кнопка для выбора каталога с изображениями для поиска исходного; 5 – миниатюры изображений; 6 – путь к каталогу и изображениями; 8 – точность найденных изображений; 9 – миниатюры найденных изображений

После завершения поиска в элементах модуля будут отображены исходное изображение, наиболее схожее с исходным,

процент точности поиска отражен на вкладке. В нижней части программы будут отображены в порядке убывания схожести миниатюры найденных похожих изображений в каталоге.

Заключение. Аппаратная часть предложенной системы состоит из тепловизора и камеры, для обработки потокового видео, а также вспомогательных элементов для регулирования их взаимного расположения, такая реализация является относительно простой и позволяет с достаточной степенью точности идентифицировать предмаститное состояние вымени дойного стада КРС. программная реализация системы содержит основной модуль для идентификации предмаститного состояния, а также вспомогательные модули для поиска изображений по содержанию и каталога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ракевич, Ю.А. Использование инфракрасной термографии для выявления мастита коров / Ю.А. Ракевич // Агропанорама : научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. – 2020. – № 5(141). – С. 19–22.

УДК: 621.436

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ СОВРЕМЕННОГО АВТОТРАКТОРНОГО ИНЖЕКТОРА

**Мухля О.О.¹, Тарасенко В.Е.¹, к.т.н., доцент,
Сырбаков А.П.², к.т.н., доцент, Федоров О.С.³, к.т.н., доцент**

¹*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,*

²*ФГБОУВО «Новосибирский аграрный университет»,*

³*ФГБОУВО «Удмуртский государственный аграрный университет»*

Введение. Обеспечение работоспособности топливной аппаратуры дизелей – важная задача, решение которой возможно лишь на базе фундаментальных исследований трибохимических