

УДК 004.896

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ КОРМА ДЛЯ ДОМАШНИХ ПИТОМЦЕВ “PETCARE”

Кошель К.Э.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Гавриленко В.С. – преподаватель цикловой комиссии «Программируемые цифровые устройства» Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» филиал «Минский радиотехнический колледж»

Аннотация. Экспериментально исследовано количество владельцев, которые сталкиваются с проблемами во время ухода за питомцами. Установлено, что наличие автоматической кормушки для питомцев является решением для занятых владельцев, а также позволяет питомцам быть здоровыми. Предложено создание макета устройства автоматической подачи корма для домашних питомцев, управляемое с помощью мобильного приложения.

Ключевые слова: мобильное приложение, микроконтроллер, ESP32, программирование микроконтроллеров, дистанционное управление, уход за питомцами, COVID-19

Введение. Каждый год около 30 миллионов человек заводят нового домашнего питомца [1]. По итогу опроса, проведенного среди 97 людей, 12 % не имеют домашнего любимца, а 88 % имеют и некоторые даже не одного. Результат опроса приведен на рисунке 1.

Есть ли у вас домашний питомец?

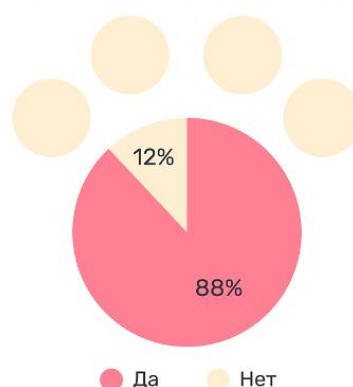


Рисунок 1 – Результат опроса

К сожалению, многие люди сталкиваются с различными проблемами во время ухода за домашним животным: суточные смены, задержки и сверхурочная работа, командировки, поездки, в которых нет возможности взять с собой питомца. Даже такая проблема, как болезнь с высокой температурой и невозможностью подняться с постели, может привести к тому, что питомец будет голодать. Не у всех есть возможность попросить родных или друзей помочь с уходом в такие моменты. Особенно количество питомцев выросло во время COVID-19. Влияние пандемии заключается в том, что тратится меньше времени на путешествия и больше времени дома, чем когда-либо прежде. Это оказало прямое положительное влияние на уровень владения домашними животными, поскольку появилось больше времени, чтобы проводить его с пушистыми друзьями. В 2020 году продажи кормов для домашних животных достигли почти 103 миллиарда долларов США по всему миру, увеличившись почти на девять миллиардов долларов по сравнению с предыдущим годом. Вероятно, свою роль сыграло увеличение числа владельцев домашних животных во время карантина и работы на дому в начале пандемии [2]. Эти люди попали в затруднительную ситуацию, когда вышли с изоляции.

В современном мире проблема ожирения у домашних питомцев достаточно распространена. Почти 40 % кошек и собак имеют лишний вес или страдают ожирением, а это одна из главенствующих опасностей, которым ныне подвержено здоровье домашних животных [3].

Устройство автоматической подачи корма для питомцев является настоящим выходом из положения для чересчур занятых владельцев животных, а, кроме того, позволяет их питомцам быть здоровыми и поддерживать хорошую форму.

В данной статье показано, что усовершенствование конструктива существующих устройств для кормления питомцев позволит облегчить процесс подачи корма и обеспечит максимальную пользу и удобство пользователям.

Основная часть. Для решения приведенной проблемы по уходу за домашними питомцами стоит цель разработать универсальную автоматическую кормушку, которая основана на микроконтроллере ESP32, с возможностью ручной подачи корма, с управлением с помощью мобильного приложения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ аналогичных устройств;
- выделить особенности разрабатываемого устройства;
- разработать схему электрическую принципиальную;
- разработать мобильное приложение;
- спроектировать прототип устройства;
- протестировать изготовленное устройство.

Проектируемое устройство автоматической подачи корма для домашних питомцев “PetCare” относится к шестой эксплуатационной группе: переносная электронная аппаратура, работающая в помещениях [4].

Для того, чтобы определить основные функциональные части разрабатываемого устройства, их назначение на первом этапе проектирования устройства была создана схема электрическая структурная, которая представлена на рисунке 2.

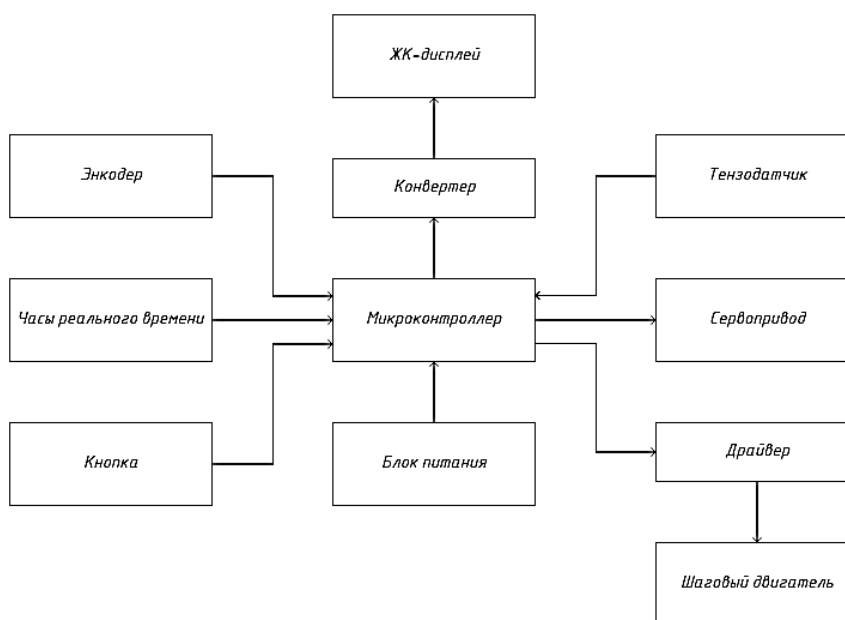


Рисунок 2 – Схема электрическая структурная

Схема электрическая структурная устройства автоматической подачи корма для питомцев состоит из девяти блоков: блока микроконтроллера, жидкокристаллический индикатор, сервопривода, шагового двигателя, кнопки, энкодера, блока питания, блока часов реального времени и тензодатчика.

Микроконтроллер ESP32 управляется при помощи программы и управляет некоторыми блоками рассматриваемого устройства.

Блок питания обеспечивает питание всем составным частям схемы электрической структурной автоматической кормушки для питомцев.

С помощью кнопки управления осуществляется включение/выключение ручной подачи корма. Энкодер используется для ручной изменения и установки ближайшего режима кормления, информация о котором отображается на жидкокристаллическом дисплее.

Блок часов реального времени позволяет выводить информацию о текущем времени, а также с помощью этого модуля микроконтроллер осуществляет управление другими блоками в соответствии с временным режимом.

Сервопривод получает данные от микроконтроллера, с помощью которых происходит его управление.

Для регулировки направления шагового двигателя служит драйвер, который преобразует полученный сигнал от ESP32 в необходимый.

Тензодатчик преобразует величину деформации в электрический сигнал, который отправляется микроконтроллеру.

Схема электрическая принципиальная разрабатываемого устройства автоматической подачи корма для домашних питомцев «PetCare» представлена на рисунке 3 и состоит из следующего набора элементов: программируемый микроконтроллер ESP32 NodeMCU 32S (DD1), который является основным элементом разрабатываемого устройства, аналогово-цифровой преобразователь (DD2), кнопка (SB1), клеммные колодки (XT1, XT2), энкодер (A1), часы реального времени (A2), модуль управления шаговым двигателем (A3), гнездо питания (XS1).

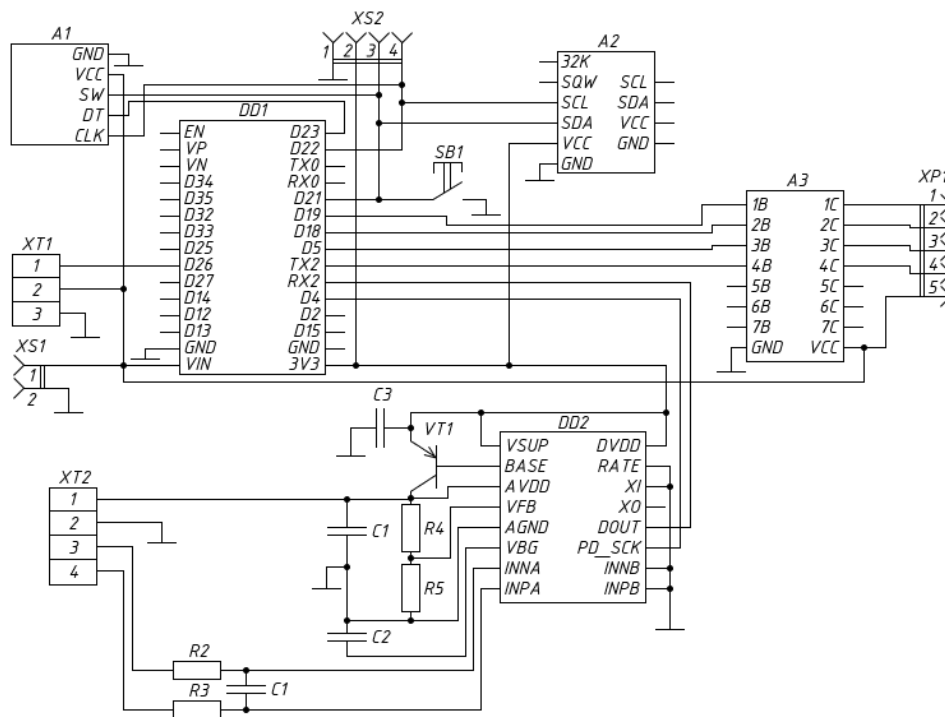


Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная

Печатная плата заключается в корпус, который представляет собой параллелепипед с отверстием сверху, в которое вставляется контейнер с сухим кормом. Данный контейнер ставится на тензодатчик, который обеспечивает измерение веса, чтобы в приложении владелец узнавал, что корм заканчивается и его необходимо пополнить. Для предотвращения слипания корма путем его перемешивания используется сервопривод. В дополнение к этому он направляет содержимое контейнера к шнеку, чтобы оно не оставалось у стенок. Сервопривод устанавливается в верхней крышке контейнера, которая может при необходимости сниматься.

ся. В качестве механизма подачи еды используется шнек, который изготавливается при помощи 3D-принтера, как и другие составляющие корпуса, и приводится в работу за счет запрограммированного шагового двигателя.

На внешнюю сторону корпуса кормушки выводятся жидкокристаллический дисплей, кнопка и потенциометр. На дисплее показывается такая информация, как настоящее время, следующее время подачи корма и его количество, а также с помощью потенциометра можно изменять параметры кормления. В работе устройства используются прерывания при поступлении сигнала от потенциометра. Это означает, что если его вращать, то какое бы действие в этот момент кормушка не выполняла, она переходит под его управление. Возможность ручной подачи корма обеспечивает кнопка. Если кнопка нажата, то корм подается. После отпущения кнопки продолжается обычная работа устройства.

Устройство автоматической подачи корма для домашних питомцев “PetCare” управляется с помощью мобильного приложения для устройств с операционной системой Android. Основная функция приложения заключается в установке графика кормлений, а именно задается время и количество корма. Данное программное обеспечение уведомляет пользователя об отсутствии еды в контейнере, отображает состояние питомца в зависимости от времени, прошедшего с последней подачи корма, статистику и советы по уходу за домашним питомцем. Также в мобильном приложении имеется функция дневника, в который пользователь может заносить всю необходимую ему информацию и, при необходимости, изменять ее (например, имя и возраст питомца, его вес и так далее).

Интерфейс мобильного приложения устройства автоматической подачи корма “PetCare” представлен на рисунке 4.

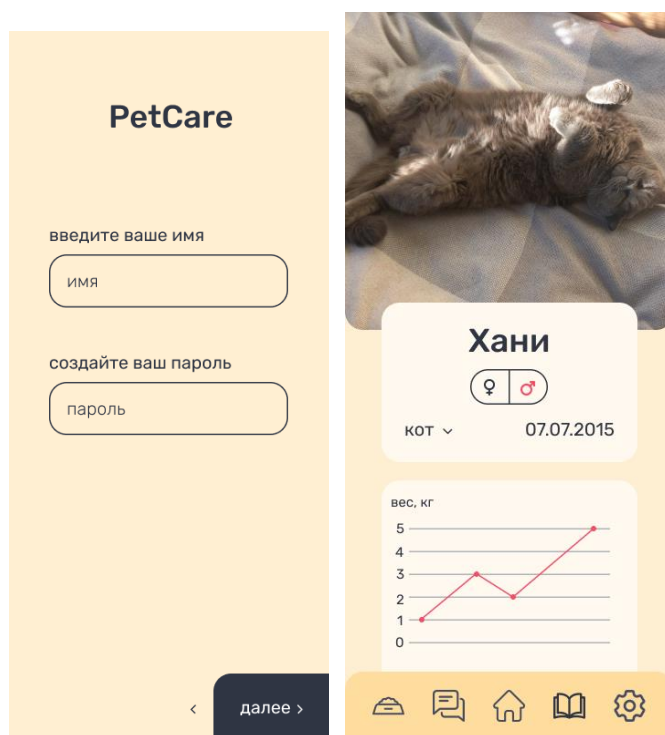


Рисунок 4 – Интерфейс мобильного приложения

Оценивая рынок, было определено, что имеется ряд производителей кормушек из других стран. Чаще всего эти устройства импортируют в Беларусь или же продают за границей, что влечет увеличение стоимости за счет импорта. На данный момент аналогов автоматической кормушки для питомцев, управляемой с помощью мобильного приложения, белорусского производства нет на рынке.

Заключение. Таким образом, в данной статье был описан процесс проектирования и разработки устройства автоматической подачи корма для домашних питомцев “PetCare” с возможностью управления с помощью мобильного приложения. Планируется выпуск данно-

го продукта на рынок с монетизацией, часть прибыли от которой будет направлена в благотворительные фонды поддержки животных.

Список литературы

1. *How Many Pets Are In The World & The US* [Электронный ресурс]: *Simply Insurance*. – Режим доступа: <https://www.simplyinsurance.com/pet-statistics/>. – Дата доступа: 01.03.2023.
2. *Pets & Animal Supplies* [Электронный ресурс]: *Statista*. – Режим доступа: <https://www.statista.com/markets/415/topic/465/pets-animal-supplies/#statistic1>. – Дата доступа: 01.03.2023.
3. *Ожирение у домашних животных* [Электронный ресурс]: *Фаворит*. – Режим доступа: <https://vet-favorit.ru/stati/19-ozhirenie-u-domashnikh-zhivotnykh>. – Дата доступа: 01.03.2023.
4. *Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К.И. Билибин [и др.]; под ред. В.А. Шахнова*. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 528 с.

UDC 004.896

AUTOMATIC FEEDER FOR PETS “PETCARE”

Koshal K.E.

*Educational Institution “Belarusian state university of informatics and radioelectronics” affiliate
“Minsk radioengineering college”,
Minsk, Republic of Belarus*

*Gavrilenko V.S. – professor of cycle commission “Programmable digital devices” of Educational Institution
“Belarusian state university of informatics and radioelectronics” affiliate “Minsk radioengineering college”*

Annotation. Experimentally investigated the number of owners who face problems while caring for pets. It has been established that the presence of an automatic pet feeder is a solution for busy owners and allows pets to be healthy. It is proposed to create an automatic feeder for pets, controlled by a mobile application.

Keywords: mobile application, microcontroller, ESP32, microcontroller programming, remote control, pet care, COVID-19