**Управляемая автоматическая электромагнитная пушка на базе микроконтроллера.**

***Лю Цзюньцзян***

*Студент (магистр).*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*Институт русского языка и культуры, Москва, Россия*

*E–mail:* [*2237470503@qq.com*](mailto:2237470503@qq.com)

Сегодня, когда технологии создания беспилотных летательных аппаратов стремительно развиваются, случаи вторжения дронов в запрещенные зоны воздушного пространства военных и частных объектов, а также в зоны проведения массовых мероприятий происходят часто. Беспилотники отличаются небольшими размерами, высокой скоростью перемещения и нестандартным внешним видом. В настоящее время для борьбы с БПЛА используются методы подавления каналов связи, управления и навигации дронов или физического уничтожения беспилотников. Для управления дронами используются сигналы в широком частотном диапазоне, и создание помех для них задача сложная из-за необходимости громоздкого и дорогостоящего оборудования, а современные БПЛА имеют профессиональные средства защиты от помех. Учитывая все, что было сказано, в данной работе предлагается устройство для прямого уничтожения или паралича дрона и описывается конструкция электромагнитной пушки с микроконтроллером, который сможет обрабатывать большое число изображений с помощью искусственного интеллекта, управлять системой целеуказания и наведения, а также системой автоматического заряжания и стрельбы с использованием емкостного разряда для ускорения высокоскоростного запуска снарядов пределах определенной дальности. Катушечная пушка может решить проблему вторжения БПЛА в определенный район, с высокой степенью автоматизации, высокой ремонтопригодностью, высокой надежностью и низкой стоимостью, а также она способна автоматически идентифицировать, поражать и парализовать малые беспилотники в определенном воздушном пространстве.[1][2]

Основную роль играет конструкция всей системы, которая делится на несколько рабочих зон, чтобы обеспечить работу и управление катушечной пушки: для загрузки данных целеуказания, наведения и стрельбы. При создании зоны стрельбы для ускорения снаряда необходимо разместить там конденсаторы и трансформаторы. Зона управления содержит главный чип управления и чип связи, а зона загрузки - механическое управление, необходимое для автоматической загрузки. Зона загрузки оснащена автоматической загрузочной машиной, которая способна перезаряжать снаряд после выстрела с помощью сервопривода и мотора. [3]

В качестве основного центра управления используется микроконтроллер класса STM32, который обладает низкой себестоимостью, высокой скоростью, хорошей компилируемостью и стабильной работой.

Для удовлетворения требований по парализации или уничтожению малых беспилотных летательных аппаратов на высоте менее 50 метров был разработан стальной снаряд диаметром 9 мм, который имеет легкий электромагнитный разгон, низкую себестоимость и высокая универсальность.

При проектировании зоны стрельбы необходимо учесть количество и размер конденсаторов, чтобы обеспечить энергию для катушки, которая может разогнать снаряд до нужной скорости для запуска, а также меры предотвращения сбоев в работе системы.

Для управления системой микроконтроллер STM32 программируется на языке C. Для работы пушки необходимы программное обеспечение для системы мониторинга и обнаружения цели, а также программа управления системами наведения, автоматического заряжания, стрельбы. Ещё нужны программы обработки данных для быстрого и точного распознавания цели (дрона), в частности для определения характеристик основного корпуса цели (дрона), или возможности отслеживания низкоскоростных дронов в интервале скоростей, с функцией определения скорости объекта.[4]

Таким образом, в данной работе предложена схема устройства автоматической магнитной пушки на микроконтроллере для противодействия дроном, которая способна вынудить покинуть охраняемое воздушное пространство, парализовать и уничтожать беспилотники в пределах определенного радиуса действия и имеет ряд преимуществ (низкая цена, простота производства, легкое обслуживание) по сравнению с традиционными средствами реагирования.

**Литература**

1. 王振春,谭懿,刘福才. 电磁线圈发射器研究现状和发展[A]. 中国自动化学会.2020中国自动化大会(CAC2020)论文集[C].中国自动化学会:中国自动化学会,2020:6.DOI:10.26914/c.cnkihy.2020.043697..
2. 王燕,林福昌,苏翔.感应线圈炮中驱动线圈的设计与分析[J].华中科技大学学报(自然科学版),2022,50(01):26-30.DOI:10.13245/j.hust.220105.
3. 黄志芳,陈泽锐,何梓杰等.基于STM32的智能交互式平衡小车[J].电子设计工程,2021,29(14):29-33.DOI:10.14022/j.issn1674-6236.2021.14.007.
4. 黄莹,赵佳.电磁炮的基本原理及在军事上的应用[J].现代物理知识,2004(06):38-40.