

ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на www.t-nauka.ru

ISSN 2500-1132 Издательский дом "Плутон" www.idpluton.ru

Выпуск №54

КЕМЕРОВО 2019

15 июля 2019 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1132
УДК 378.001
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на www.t-nauka.ru

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зими́на Мари́я Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебін Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 15.07.2019 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Содержание

1. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ – АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ ОПАСНОСТИ ПОЖАРА.....	2
Морозов Святослав Евгеньевич, Чернов Валентин Юрьевич	
2. РАЗРАБОТКА ДВУХОСЕВОГО ПОДВЕСА ДЛЯ СЪЕМКИ	4
Морозов Святослав Евгеньевич, Чернов Валентин Юрьевич	
3. РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА БЕСПРОВОДНОЙ ЗАРЯДКИ БВС МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА.....	8
Михалев Владислав Владимирович, Чернов Валентин Юрьевич	
4. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УНОСА ЧАСТИЦ ПЕСКА В КАМЕРЕ С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ.....	10
Реготов Григорий Алексеевич	
5. АНАЛИЗ РЫНКА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ: РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ПРОХОДА НА ТЕРРИТОРИЮ	14
Сафронов Александр Игоревич	
6. АНАЛИЗ РЫНКА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ: НАИЛУЧШИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ЭТИХ СИСТЕМ	15
Смирнов Олег Николаевич.	
7. РАЗРАБОТКА ТОЧЕЧНОГО СВАРОЧНОГО АППАРАТА	17
Морозов С.Е., Чернов В.Ю.	
8. РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ	20
Морозов С.Е., Чернов В.Ю.	
9. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ.....	26
Михалев Владислав Владимирович, Чернов Валентин Юрьевич	

Морозов Святослав Евгеньевич

Morozov Svyatoslav Evgenievich

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск **Email: nobody-27@yandex.ru**

Чернов Валентин Юрьевич

Chernov Valentin Yurevitch

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск

УДК 621.39

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ – АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ ОПАСНОСТИ ПОЖАРА

DEVELOPMENT OF A SAFETY SYSTEM - EMERGENCY DISABLEMENT IN FIRE HAZARDS

Аннотация: Статья посвящена модификации устройства системы безопасности, включающего источник питания (внешний и аккумуляторная батарея), микроконтроллер, индукционный замок, комплекс датчиков движения и считыватель RFID-меток с целью создания возможности управление системой со смартфона, посредством Bluetooth соединения.

Ключевые слова: датчик, микроконтроллер, Bluetooth, дистанционное управление.

Annotation: The article is devoted to the modification of the security system device, which includes a power source (external and rechargeable battery), a microcontroller, an induction lock, a set of motion sensors and an RFID tag reader.

Key words: sensor, microcontroller, fire safety.

При проектировании устройства контроля доступа в помещение необходимо помимо прочего учитывать нормы пожарной безопасности. Стандартный способ открытия двери (обнаружение движения и последующее считывание RFID-метки) в условиях задымленности помещения и, возможно, поврежденной проводки с высокой долей вероятности не сможет обеспечить для персонала возможность безопасно покинуть охраняемое помещение.

Данная проблема может быть решена как локально, при помощи размещенных датчиков дыма и продуктов сгорания, так и централизованно, при помощи подключения к общему каналу пожарной тревоги.

Датчик дыма может быть использован любой, имеющий разъем для проводного подключения и выходной сигнал в виде логического уровня, либо с использованием какого-либо описанного в документации протокола протокола, распознавание входного сигнала потребует внесения некоторых изменений в программное обеспечение. При распознавании подобного сигнала устройство входит в режим, поддерживающий замок в открытом состоянии на протяжении максимально возможного времени (до полного разряда автономного источника питания) либо до деактивации специальным

RFID-чипом.

Помимо датчика дыма может быть использован разнесенный комплекс различных датчиков, позволяющих определить опасность пожара по косвенным признакам: датчики температуры, утечки газа, концентрации углекислого и угарного газов и прочие датчики, использование которых обусловлено спецификой конкретного предприятия и/или помещения. Показания датчиков обрабатываются комплексно, чрезвычайный режим активируется при одновременном совпадении нескольких различных параметров для снижения вероятности ложных срабатываний.

Централизованное открытие дверей происходит аналогичным образом, при поступлении общего сигнала пожарной опасности для всех используемых комплексов распространяется сигнал, приводящий к переходу систем в режим поддержания открытого состояния.

Во всех описанных случаях охранная система должна иметь в своем составе автономный источник питания для обеспечения бесперебойной работы не менее двух часов.

Также, при отсутствии необходимости препятствовать неавторизованному выходу из помещения, для простоты использования и улучшения соответствия требованиям пожарной безопасности, с внутренней стороны помещения считыватель RFID может быть продублирован простейшей кнопкой, открывающий замок для покидающего охраняемую зону персонала.

Таким образом, система безопасности не препятствует безопасному покиданию помещения людьми в экстренных ситуациях, определенных как локально – в пределах отдельного помещения, так и глобально – при централизованном распространении сигнала о пожарной опасности.

Использованные источники:

1. База патентов, зарегистрированных в РФ. URL: www.freepatent.ru (дата обращения 15.07.2019).
2. ГОСТ Р ИСО 13199-2016 Выбросы стационарных источников. Определение общих летучих органических соединений (ОЛОС) в отходящих газах от процессов без горения. Недиспергирующий инфракрасный анализатор, снабженный каталитическим конвертером Введ. 2017-01-12. М.: Издательство стандартов, 2016.

Морозов Святослав Евгеньевич

Morozov Svyatoslav Evgenievich

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск **Email: nobody-27@yandex.ru**

Чернов Валентин Юрьевич

Chernov Valentin Yurevitch

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск

УДК 681.77, 681.84, 629.1

РАЗРАБОТКА ДВУХОСЕВОГО ПОДВЕСА ДЛЯ СЪЕМКИ**DEVELOPMENT OF TWO-SUSPENSION SUSPENSION FOR SHOOTING**

Аннотация: Статья посвящена разработке двухосевого подвеса для съемки. В статье рассмотрен способ разработки устройства, выбраны комплектующие компоненты, приведён расчет потребления, разработана модель устройства и её макетный вид.

Ключевые слова: сервопривод, датчик поворота, контроллер, Arduino

Annotation: The article is devoted to the development of a biaxial suspension for shooting. The article describes the method of developing the device, selected component parts, shows the calculation of consumption, developed a device model and its layout view.

Keywords: servo, rotation sensor, controller, Arduino

На сегодняшний день существует великое множество различных стабилизаторов для видеосъемки. Используются они для любительской и профессиональной съемки. Устройство разрабатывается таким образом, чтобы любые колебания, создаваемые оператором, были наименее заметны при просмотре отснятого материала. Для выполнения необходимых требования используются оси X и Y либо создаются трехосевые стабилизаторы для видеосъемки. Трёхосевые стабилизаторы являются наилучшим решением для качественной съемки, т.к. они стабилизируют по всем осям XYZ.

Разрабатываемое устройство – это двухосевой подвес, электродвигателями которого являются два сервопривода, контроллер, датчик угла наклона, пульт управления, индикатор и корпус для установленной камеры.

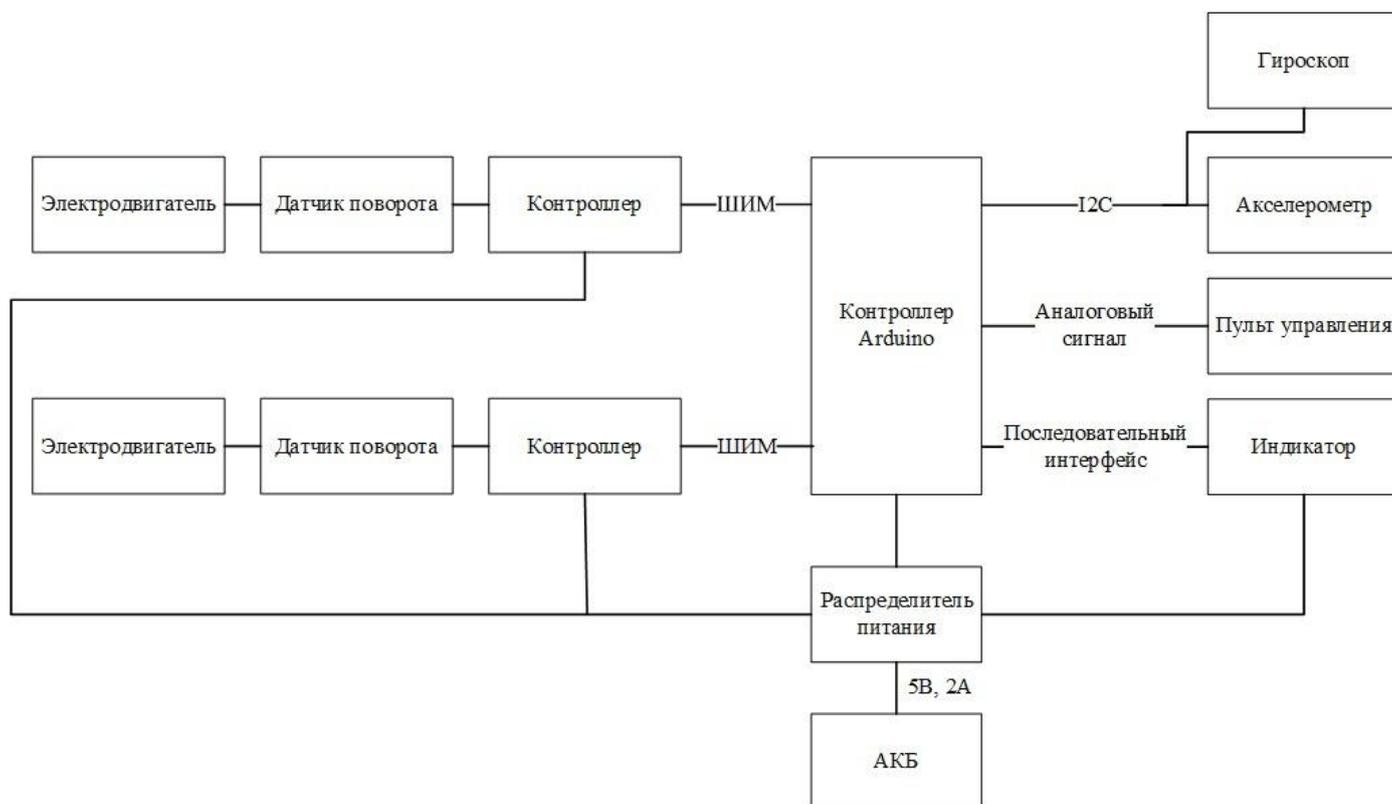


Рисунок 1. Функциональная схема устройства

Контроллер Arduino обрабатывает и получает данные во время работы устройства. АКБ служит источником питания, который подключен к распределителю питания. Распределитель питания подключается к контроллеру, индикатору, двум сервоприводам. С помощью пульта управления можно управлять поворотом подвеса в нужную сторону до 180 градусов. Аналоговый сигнал поступает на контроллер, после чего, с помощью ШИМ, сигнал идет на 2 сервопривода и происходит поворот. Акселерометр и гироскоп отвечают за фиксацию настроенного угла и отвечают за стабилизацию. Индикатор выводит информации об угле поворота и напряжении. Система стабильно работает при 5В и 2А.

Параметры сервопривода показаны в [Таблица 1].

Таблица 1 Параметры сервопривода SG-90

Вес серво	9 грамм
Размеры	21.5мм X 11.8мм X 22.7мм
Напряжение питания	4,8 ... 6 В
Момент (усилие)	1.2 кг*см при напряжении 4,7В
Время поворота на 60°	0,12 сек. при напряжении 4,7В
Рабочая температура	-30°C ... +60°C
Длина кабеля	23 см
Материал шестерней	Нейлон
Механика	Аналоговая
Dea	7 мкс d-set

После выбора и подсчета подходящего и малогабаритного сервопривода была разработана модель двухосевого подвеса. Её особенность в том, что с помощью держателей возможно устанавливать любое небольшое устройство с весом до 0.8кг. Таким устройством может выступать телефон, экшн-камера и другие аналоговые устройства. Модель разрабатываемого устройства представлена на рис. 2.

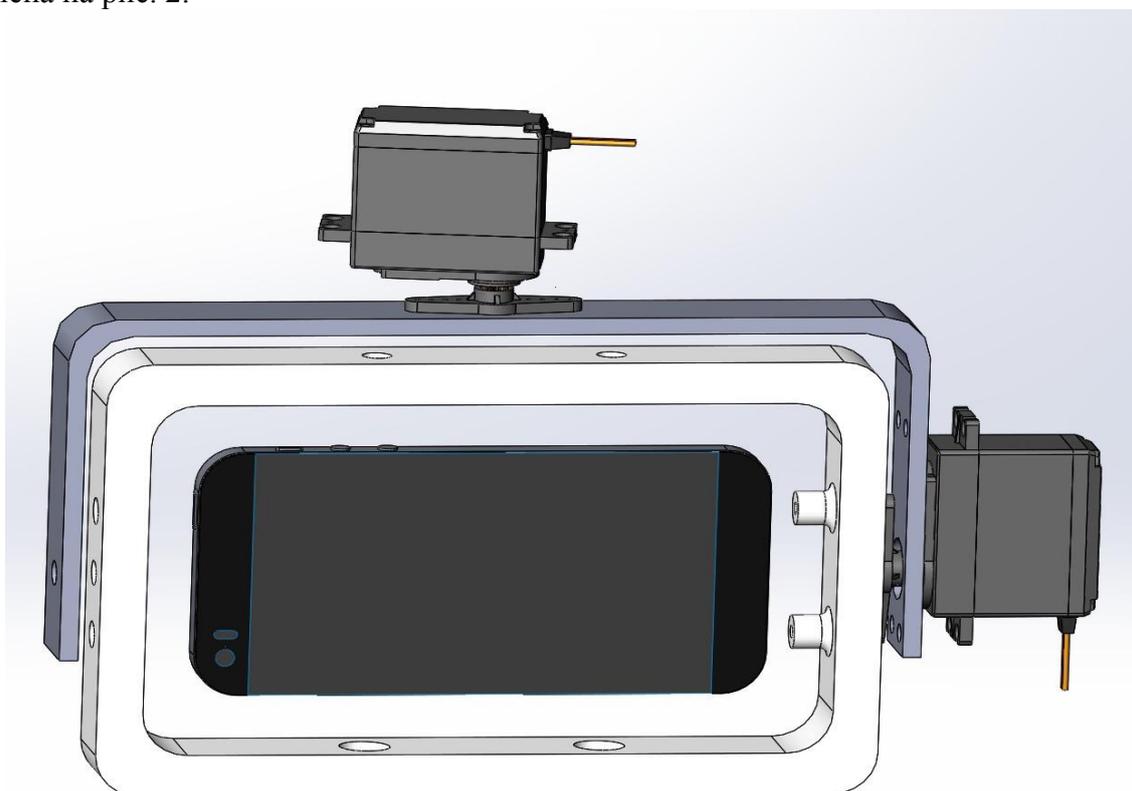


Рисунок 2. Модель двухосевого подвеса

После того, как модель устройства была разработана, её можно отправлять на печать. Материал корпуса подвеса – АВС пластик с добавлением карбоновых волокон.

В статье были разобраны принципы действия устройства, выбрана компонентная база, изучен алгоритм работы устройства и рассмотрена цель применения разрабатываемого двухосевого подвеса. Разработка является компактной для использования. Применить её возможно в разных видах деятельности. Установка на квадрокоптер, селфи-палка, стабилизатор камеры для ручной съемки, установка для систем слежения и др.

Использованные источники:

1. *Розанов Ю.К.* Силовая электроника: Учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчинский, А.А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 632
2. Принцип работы mppt-контроллера: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.solarhome.ru/basics/pv/mppt.htm> (дата обращения: 08.07.2019).
3. Columb counter (battery fuel gauge): [Электронный ресурс]. URL: <https://www.analog.com/ru/products/power-management/battery-management/coulomb-counter.html> (дата обращения: 08.07.2019).

Михалев Владислав Владимирович

Mikhalev Vladislav Vladimirovich

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск **Email: mvv.rbw@gmail.com**

Чернов Валентин Юрьевич

Chernov Valentin Yurevitch

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск

УДК 537.86

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА БЕСПРОВОДНОЙ ЗАРЯДКИ БВС МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА

DEVELOPMENT OF DEVICE WIRELESS CHARGING UA, MULTIROTOR TYPE

Аннотация: Статья посвящена разработке устройства, обеспечивающего возможность зарядки Li-Po аккумуляторных батарей по беспроводной технологии для оптимизации зарядки мультироторных БВС (к примеру квадрокоптеров).

Ключевые слова: БВС, АКБ, зарядное устройство, микроконтроллер.

Annotation: The article is devoted to the development of a device that provides the ability to charge Li-Po rechargeable batteries using wireless technology to optimize charging of multi-rotor UAs (for example, quadcopters).

Key words: UA, battery, battery charger, microcontroller.

На возможность использования БВС мультироторного типа в автономном или автоматическом режиме влияет множество факторов, однако наибольшее количество ограничений накладывает необходимость пополнения заряда бортовой аккумуляторной батареи, либо ее замене на заранее заряженную. Традиционно данный процесс требует присутствия и участия оператора, предлагаемое же устройство позволит автоматизировать данный процесс.

Система индукционной передачи энергии развивается и находит применение во многих сферах, в данном же случае она позволяет производить зарядку АКБ летательного аппарата без необходимости какого-либо механического воздействия.

Устройство представляет собой плоскую платформу, питаемую от внешнего источника, содержащую блок питания, устройство позиционирования и микроконтроллер. Оно имеет 2 основных режима работы: позиционирование и зарядка:

В первом режиме используется устройство позиционирования, позволяющее скорректировать посадочную траекторию летательного аппарата для приземления в заданной точке с погрешностью не более нескольких сантиметров, индукционная антенна неактивна для снижения наводящихся помех. После успешной посадки БВС и проверки позиционирования имеется 2 возможных

результата – повторный взлет и посадка для корректировки позиции, либо переход в режим зарядки.

Во втором режиме устройство выключает блок позиционирования и подает питание на индукционную антенну для обеспечения процесса зарядки. При отсутствии потребления тока устройство передает квадрокоптеру команду автоматического взлета и возвращается в режим позиционирования.

Связь с мультироторным БВС может поддерживаться при помощи стандартного модуля телеметрии с использованием протокола передачи данных MAVLink. Квадрокоптер должен быть оборудован полетным контроллером, позволяющим работать с данным протоколом (к примеру Pixhawk и его модификации), системой GPS и модулем позиционирования, иметь соответствующее программное обеспечение. Дополнительный элемент зарядного устройства, расположенный на квадрокоптере, представляет собой приемную индукционную антенну и модуль балансировки ячеек АКБ

Таким образом, предложенное устройство позволит при необходимости автоматизировать процесс эксплуатации мультироторных летательных аппаратов, снизив необходимость присутствия оператора.

Использованные источники:

1. База патентов, зарегистрированных в РФ. URL: www.freepatent.ru (дата обращения 16.07.2019).
2. Индукционная передача энергии: [Электронный ресурс]. URL: <http://altinfoyg.ru/energetika/analiz/induktsionnaya-peredacha-energii.html> (дата обращения: 16.07.2019).
3. Метод стабилизации положения и управления квадрокоптером в пространстве с использованием данных инерциальных и визуальных сенсоров: [Электронный ресурс]. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39288>(дата обращения: 16.07.2019).

Реготов Григорий Алексеевич
Regotov Grigory Alekseevich

Инженер 2 категории

АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева»

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УНОСА ЧАСТИЦ ПЕСКА В КАМЕРЕ С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ

SOLVING THE PROBLEM OF ENTRAINMENT OF SAND PARTICLES IN A FLUIDIZED BED CHAMBER

Аннотация: В представленной статье описана выявленная в ходе анализа результатов численного моделирования проблема уноса песчинок из псевдоожигенного слоя камеры, являющейся частью предполагаемой установки для утилизации РДТТ (ракетных двигателей на твердом топливе). Рассмотрены варианты решения проблемы путем увеличения габаритов камеры, уменьшения расхода воздуха в газораспределительной решетке, уменьшения скорости утекающих из камеры потоков, а также применение сепаратора циклонного типа. Выбран наиболее рациональный вариант.

Annotation: The presented article describes the problem of carrying out sand particles from the fluidized bed of the chamber, which is part of the proposed installation for the disposal of SPRM (solid propellant rocket motor), identified during the analysis of the results of numerical simulation. Considered options for solving the problem by increasing the dimensions of the chamber, reducing air flow in the gas distribution grid, reducing the speed of flows flowing from the chamber, as well as using a cyclone-type separator. Selected the most rational option.

Ключевые слова: численное моделирование, псевдоожигение, РДТТ, сепаратор, унос песка.

Keywords: numerical modelling, fluidization, SPRM, separator, sand entrainment.

В связи с необходимостью проведения экологически чистого процесса утилизации крупногабаритных зарядов РДТТ, выработавших свой срок, было рассмотрен метод утилизации с применением камеры псевдоожигения для охлаждения продуктов сгорания до температур, допустимых для фильтрационного оборудования. Псевдоожигением называют явление, при котором в процессе подвода к твердому сыпучему веществу снизу воздуха или жидкости это самое твердое рассыпчатое вещество начинает обладать некоторыми физическими свойствами, присущими жидкостям. В программном продукте ANSYS Fluent была поставлена численная задача, описывающая процессы двухфазного течения и теплообмена в камере с псевдоожигенным слоем.

Данная модель показала высокую эффективность такого метода отвода тепла, что отразилось в температуре смеси газов на выходе из камеры почти в три раза меньшей, чем способна выдержать фильтрационная система. Однако при всем этом было выявлено одно вредоносное для установки явление – унос в малой концентрации песчинок из псевдоожигенного слоя к выходу, где должны находиться теоретические фильтры системы очистки. Траектории уноса частиц показаны на рис. 1. С учетом многократного применения данной установки данное явление способно привести к более скорому выходу из строя фильтров, забившихся песком, либо разрушенных, т.к. скорость истечения из камеры достигает десятков метров в секунду, и песчинка, несомая таким потоком, с легкостью может повредить фильтр, а в случае массового уноса или уноса в течение долго времени можно предположить и частичное разрушение стенок выходных патрубков. Также следует добавить, что унесенные наружу частицы, взаимодействовавшие с продуктами сгорания РДТТ, могут нести на себе остатки веществ, вредных для окружающей среды.

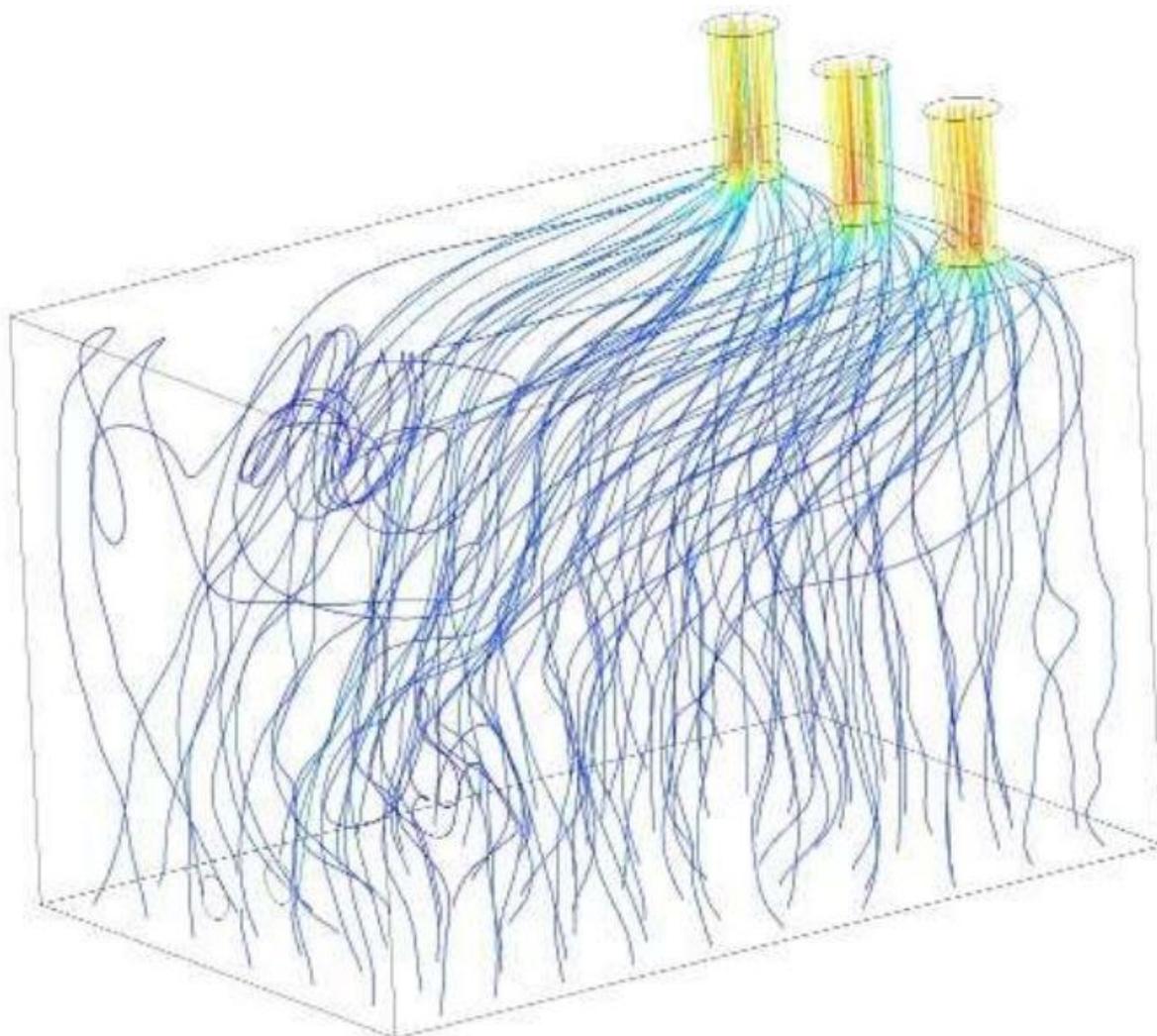


Рисунок 1. Унос частиц песка в выходные каналы камеры

В связи с этим встал вопрос, каким образом можно свести на нет губительное влияние уноса частиц из камеры с псевдооживленным слоем при максимальной эффективности и минимальных затратах.

Одним из вариантов решения является изменение расходных или габаритных характеристик самой камеры. Увеличение камеры не видится разумным, т.к. она и так в данной постановке в размере составила 4x4x6 метров, что уже близко к максимально разумным пределам. Уменьшить скорость выходящего потока также можно путем увеличения его поперечного сечения, что в данном случае возможно только в виде множества отдельных выходных патрубков, что заметно усложняет производство и монтаж такой системы с фильтрами. Изготовление же одного, но большого патрубка, уже не так дешево.

Еще одним выходом является уменьшение расхода воздуха, подаваемого через газораспределительную решетку (дно камеры). Плюсом такого решения можно назвать нулевые затраты, к недостаткам можно отнести уменьшение интенсивности процесса псевдооживления, что негативно отразится на процессах теплообмена между газовой и твердой сыпучей фазами, и соответственно, на температуре смеси газов на выходе из камеры.

Также в подобных задачах применяют сепараторы циклонного типа. Пример такого представлен на рис. 2

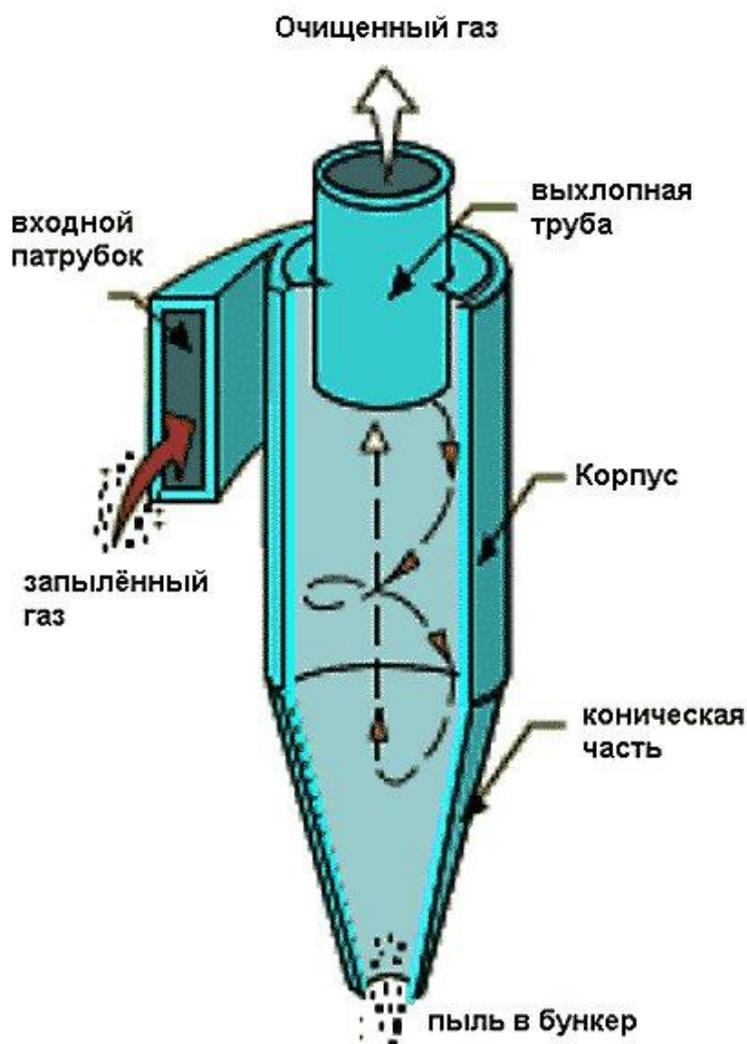


Рисунок 2. Схема строения простого циклона

Принцип действия циклонов основан на выделении частиц пыли из газового потока под воздействием центробежных сил, возникающих вследствие вращения потока в корпусе аппарата. [1, 15]. К достоинствам циклона можно отнести простоту конструкции, высокую эффективность в отделении относительно крупных частиц и богатый опыт применения. К недостаткам же можно отнести плохое улавливание мелких частиц и пыли, заметное повышение гидравлического сопротивления, необходимость оборудования бункера для сброса частиц и связь этого бункера с камерой, после применения для возвращения песка в общую массу.

При рассмотрении описанных выше вариантов наиболее рациональным и уместным кажется применение именно циклона, т.к. это позволило бы без увеличения камеры (а возможно, и с уменьшением), без изменения расходных характеристик подаваемого через дно камеры воздуха, отделить от общего потока увлекаемые частицы песка. В расчетной задаче диаметр песчинки был калиброванным во всем объеме и составлял 0,5 мм. Это достаточно крупная частица, чтоб удаляться в бункер циклона, что исключает попадание пыли в фильтр при применении отборного калиброванного песка в реальной установке. Также данный агрегат менее дорого установить в уже существующий стенд, если таковой имеется, главное заранее предусмотреть возможность подключения к камере бункера циклона.

Библиографический список:

1. Ватин Н.И., Стрелец К.И. Очистка воздуха при помощи аппаратов типа циклон. Санкт-Петербург: СПбГПУ. 2003.

Сафронов Александр Игоревич
Safronov Alexander Igoevich

Студент Российского государственного социального университета,
направление «Информатика и вычислительная техника».

УДК 004.3

**АНАЛИЗ РЫНКА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ:
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ПРОХОДА НА ТЕРРИТОРИЮ**

**MARKET ANALYSIS OF ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEMS:
RECOMMENDED CHARACTERISTICS FOR THE PASSAGE ON THE TERRITORY**

Аннотация: в статье рассматривается рынок систем контроля и управления доступом (СКУД), а также рассматриваются рекомендуемые характеристики СКУД для прохода на территорию.

Annotation: The article discusses the market of access control systems, as well as the recommended characteristics of access control systems for entry into the territory.

Ключевые слова: скуп, рынок, ИТ.

Keywords: acs, market, IT.

В век информационных технологий всё большее количество появляются так называемые системы контроля и управления доступом. На любом предприятии может понадобиться ограничение, разграничение или контроль перемещения людей по всему зданию. Для этого имеется немало способов, но установка систем контроля и управления доступом все же является наиболее действенной и эффективной. Состав систем может быть различным, но все они имеют одно общее свойство: их работа основывается на считывании уникального кода, зашифрованного в какой-либо мобильный носитель, и последующего сравнения его с данными, хранящимися в системе. Именно таким образом может быть обеспечено право определенного сотрудника на доступ в любое из помещений компании или на проход на конкретную территорию в то или иное время.

Система контроля и управления доступом (СКУД) – это комплекс оборудования и технических средств безопасности и программного обеспечения. СКУД используется для обеспечения безопасности крупного офисного здания или современного предприятия. СКУД обеспечивает максимальную защиту от проникновения на объект лиц, которые не имеют права находиться там.

Сейчас практически невозможно найти сетевую систему без встроенного или поставляемого отдельно модуля формирования и печати различных отчетов по учету рабочего времени и контролю трудовой дисциплины. Дальнейшим развитием этого направления является интеграция с системами управления предприятием (ERP, HR-системами) и бухгалтерского учёта на уровне обмена информацией о кадровых изменениях, персональных данных, полномочиях и правилах прохода через точки доступа. Многие СКУД, особенно предназначенные для оснащения малых и средних объектов, интегрированы с популярным семейством управляющих программ 1С. Большинство современных сетевых СКУД оснащены открытыми интерфейсами для интеграции в систему управления предприятием. Реализуются проекты, предполагающие интеграцию СКУД с системами SAP, Boss и др. В ближайшее время открытость СКУД (как и любых систем АСУ) к интеграции станет, по-видимому, стандартом, будет расти номенклатура поддерживаемых ими систем управления, уровень автоматизации и глубина взаимодействия. Это же относится и к интеграции СКУД с другими подсистемами обеспечения безопасности. Повышение надёжности сервера достигается за счёт избыточности, в том числе и компонентов горячей замены: дублирование процессоров (один процессор выполняет задачу, второй в простое), несколько блоков питания, несколько групп вентиляторов, жёсткие диски находятся в RAID-массивах.

Современные СКУД обеспечивают эффективный контроль и управление не только доступом персонала, но и позволяют контролировать перемещение транспортных средств по территории предприятий, создавая логистические подсистемы систем управления предприятием. Это особенно важно в ситуациях, когда на общей охраняемой территории расположено несколько предприятий, на территорию допускаются транспорт подрядчиков и заказчиков, и позволяет избежать существенных отклонений от заданного маршрута и графика движения и тем самым снизить риски противоправных

действий.

Напишем рекомендуемые характеристики для прохода на территорию банка. Банки обслуживают клиентов и занимаются денежными операциями, тем самым хранит все личные данные своих клиентов, а для этого нужно использовать СКУД.

Сходя из выше сказанного, можно использовать считыватель бесконтактных карт HID iCLASS SE R10 [2], как они это и делают. Но это не очень безопасно, так как карту могут украсть, или подделать.

Так же лучше будет использовать биометрическая система контроля и управления доступом Anviz W2 WEB [3] с использованием отпечатка пальца, это будет безопаснее, а по цене почти тоже самое, а уровень защиты повысится в разы.

Но самым лучшим вариантом будет биометрический терминал распознавания лиц и УРВ Suprema FaceStation 2 FS2-D [4]. Биометрические системы доступа и учёта рабочего времени на сегодняшний день успешно конкурируют с «карточными» системами. Биометрический идентификатор обладает неоспоримыми преимуществами: его нельзя забыть, потерять, передать другому лицу, сложно подделать. И к тому же карточная система может определить лишь чью карту приложили к считывателю, то этот позволяет узнать кто именно прошел на территорию. Но к сожалению, он очень дорогой и не каждая компания его может себе позволить. Основным преимуществом данного класса устройств является то, что они обеспечивают бесконтактную, а значит, удобную и гигиеничную идентификацию, по сравнению с технологией распознаванию отпечатков пальцев.

Библиографический список:

1. СКУД [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.maincaliber.ru/skud-cto-eto-i-kak-eto-rabotaet/> (30.06.2019)
2. HID iCLASS SE R10 [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.tinko.ru/catalog/product/229549/> (12.05.2019).
3. Anviz W2 WEB [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://www.anvizcom.ru/catalog/anviz/fingerprint_access_control/anviz_w2_web/. (05.07.2019).
4. Suprema FaceStation 2 FS2-D [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://securityrussia.com/skud/biometriya/facestation-2-fs-d>. (18.12.2018).

Смирнов Олег Николаевич
Simonov Oleg Nikolayevich

Студент Российского государственного социального университета,
направление «Информатика и вычислительная техника».

УДК 004.3

АНАЛИЗ РЫНКА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ: НАИЛУЧШИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ЭТИХ СИСТЕМ

MARKET ANALYSIS OF MONITORING SYSTEMS AND ACCESS CONTROL: THE BEST SPECIFICATIONS FOR THESE SYSTEMS

Аннотация: В статье рассматривается рынок систем контроля и управления доступом, а также анализируются наилучшие технические требования для функционирования этих систем.

Annotation: The article deals with the market of access control systems and analyzes the best technical requirements for the functioning of these systems.

Ключевые слова: СКУД, рынок, IT.

Keywords: ACS, servers, market, IT.

Согласно официальной статистике рынок систем контроля управления доступом растет. Даже небольшие организации все чаще и чаще используют системы контроля и управления доступом для защиты своих помещений от лиц, которые не должны иметь к нему доступ. Однако в России, к сожалению, все еще недостаточно развита эта система. В первую очередь главная проблема — это цена. Хорошая система контроля доступа требует немалых вложений еще на стадии покупки устройства, а ведь еще и нужно иметь специалиста в компании для поддержки ее в рабочем состоянии. Не все компании готовы выделять такие деньги на эти системы, а недорогих вариантов на рынке почти нет, либо они не соответствуют требованиям, которые предъявляются к данному оборудованию.

СКУД – это комплекс технического оборудования и программных средств, основная цель которых является ограничение и регистрацию на вход-выход объектов (людей, транспорт) на определенной территории, такие как помещение.

Согласно отчету Memoori, мировой рынок продуктов, обеспечивающих контроль доступом, в 2017 году достиг 6,885 млрд. долларов только в США. Это на 7% больше, чем в 2016 году. К 2022 году аналитики ожидают среднегодовой прирост в пределах 8,04% что составит 10.10 млрд. долларов. [1]

В настоящее время существует большое количество различных систем контроля и управления доступом. От начального уровня до профессионального, различные по стоимости. Системы контроля доступа различаются по способу управления ими и подразделяются на два основных вида – автономные и сетевые.

Автономные системы не предполагают централизованного управления с использованием компьютерной техники. Их легче монтировать, они не требуют прокладки протяженных кабельных линий, дешевы, просты в эксплуатации и достаточно эффективны. Существенный недостаток автономных систем в том, что они не умеют накапливать и хранить информацию, а следовательно, вести учет рабочего времени, перемещений персонала и формировать отчеты. Кроме того, отсутствие централизованного управления затрудняет, а на крупных объектах с множеством точек доступа и с разным уровнем секретности подразделений – делает невозможным своевременное удаление и занесение кодов идентификаторов.

Сетевые системы контроля и управления доступом управляются центральным компьютером, что позволяет оперативно и одновременно менять ключи доступа для всех преграждающих устройств (проходных, дверей, ворот). Память и программное обеспечение компьютера, соединенного со всеми точками контроля перемещений, накапливают и систематизируют информацию о прошедших (проехавших) на объект, позволяют вести учет рабочего времени и контролировать трудовую дисциплину сотрудников. Сетевые системы контроля наиболее совершенны, многофункциональны и незаменимы при организации управления доступом на

крупных предприятиях со сложной структурой, обширной территорией и многочисленным персоналом. Кроме того, посредством компьютерного управления сетевые комплексы могут быть интегрированы в единую систему безопасности объекта наряду с системой видеонаблюдения, охранно-пожарной сигнализацией и прочими.

Выявим минимальные технические характеристики систем контроля и управления доступом, которые потребуются небольшой компании. Скорее всего у нее не будет большое количество помещений, поэтому не потребуется вести сетевую базу данных, хватит и размещения данных на локальном устройстве. Поскольку дверь не будет иметь высокую степень защиты, то можно и обойтись обычным электронным замком или заменить его на соленоид. Для входа должны использоваться RFID модуль для считывания NFC карт, которые будут у каждого сотрудника и ID которых будут храниться на локальном устройстве. Необходимо иметь контроллер, который будет способен контролировать и обрабатывать данные, нет смысла переплачивать за него и стоит выбрать его по характеристикам, которые не будут сильно превышать требуемые. Для удобного выхода из помещения необходимо установить кнопку, которая будет находиться у ответственного лица внутри помещения и при нажатии которой дверь будет открываться и без ключ-карты. Так же можно дополнительно установить доводчик, но это можно и не делать для экономии средств.

Сходя из выше сказанного, для рабочего помещения необходим СКУД с такими характеристиками: контроллер, в идеале Arduino Uno либо схожий по параметрам, соленоид, который не будет иметь высокую степень защиты от взлома, но будет способен выдержать возможные удары по двери, RFID модуль, который будет только считывать карты, и платы которого будут находиться внутри корпусного модуля.

Проведём анализ рынка СКУД. Первый подходящий СКУД TELECAMERA URV_LIGHT [2], его стоимость около 14 т.р. В комплект данного набора входит: комплект замок электромагнитный FALCON EYE FE-L280 + уголок L280, контроллер сетевой IRON LOGIC Z-5R Net, конвертер IRON LOGIC Z-397 Guard (USB в RS-485), считыватель IRON LOGIC Matrix II (светло-серый), карта EM-Marin стандартная толщ. 1,6 мм, блок питания FULL ENERGY BG-1210,

доводчик NOTEDO DC-100-II, «серебро».

Следующий СКУД TELECAMERA ELMAG_BASE (4U) [3], его стоимость около 12 т.р. В комплект данного набора входит: замок электромагнитный FALCON EYE FE-L280, уголок FALCON EYE L280, считыватель IRON LOGIC Matrix II MF-I (светлый), считыватель настольный IRON LOGIC Z-2 USB-MF, контроллер IRON LOGIC Z-5R в корпусе, набор карт объекта IRON LOGIC, карта объекта Ironlogic 1+2, карта Mifare 1L-06M, кнопка выхода J-LOCK SS-075J, источник бесперебойного питания J-Power ББП-2.1И ПК (пластиковый корпус), аккумулятор OPTIMUS OP 1207, доводчик TESA CT500, цвет серебро.

Следующий СКУД TELECAMERA ELMAG_PRO [4], его стоимость около 30 т.р. В комплект данного набора входит: Замок электромагнитный SMARTEC ST-EL360W, Контроллер автономный SMARTEC ST-SC141EHK, Карта ProxCard II стандартная HID оригинал, Источник питания ПОЛИСЕРВИС БПИ 12-5/14, Аккумулятор OPTIMUS OP 1207, Дверной доводчик ABLOY DC500 silver.

Библиографический список:

1. Мемоогі, независимые маркетинговые исследования [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.techportal.ru/market/memoori/>. (26.06.2019)
2. TELECAMERA URV_LIGHT [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL https://www.telecamera.ru/catalog/Kontrol_dostupa/Gotovye_resheniya/Komplekty_SKUD/URV_LIGHT.htm (17.11.2018).
3. TELECAMERA ELMAG_BASE [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://www.telecamera.ru/catalog/Kontrol_dostupa/Gotovye_resheniya/Komplekty_SKUD/ELMAG_BASE.htm. (17.11.2018).
4. TELECAMERA ELMAG_PRO [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://www.telecamera.ru/catalog/Kontrol_dostupa/Gotovye_resheniya/Komplekty_SKUD/ELMAG_PRO.htm (17.11.2018).

Морозов Святослав Евгеньевич

Morozov Svyatoslav Evgenievich

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск **Email: nobody-27@yandex.ru**

Чернов Валентин Юрьевич

Chernov Valentin Yurevitch

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск

УДК 621.791.763.1

РАЗРАБОТКА ТОЧЕЧНОГО СВАРОЧНОГО АППАРАТА**DEVELOPMENT OF TWO-SUSPENSION SUSPENSION FOR SHOOTING**

Аннотация: Статья посвящена разработке точечного сварочного аппарата на питании от аккумулятора. Рассмотрен принцип действия, разработана функциональная схема и выполнен подбор компонентной базы.

Ключевые слова: точечная сварка, MOSFEET, АКБ

Annotation: The article is devoted to the development of a spot welder on battery power. The principle of operation has been considered, a functional scheme has been developed and the component base has been selected.

Key words: spot welding, MOSFEET, battery

Традиционные способы точечной контактной сварки отличаются весьма большим многообразием используемых технологических приёмов. Существует широкий спектр применения точечной сварки. Данная разработка рассматривает основное применение – сварка Li-ion-ых аккумуляторов. Данные АКБ для сварки пригодны для любого вида пайки, но основная проблема состоит в том, чтобы АКБ при пайке не пострадали. Для литий-ионных АКБ критичен любой перегрев, который ухудшает характеристики вплоть до сильных и невосстановимых параметров по вольтажу. Так же АКБ такого типа при неправильной пайке могут потерять количество перезаряжаемых циклов в разы.

Точечный метод сварки позволяет почти мгновенно припаиваться к АКБ и не портить его характеристики.

Температура, используемая при сварке, напрямую зависит от сопротивления между электродами. Ток, проходящий между электродами, проходит исключительно по привариваемой детали, не взаимодействуя с деталью, к которой происходит точечная сварка. Основной особенностью данной сварки является то, что у самих электродов должно быть сопротивление минимальное, а расстояние между электродами относительно большим. Материал электродов

должен обладать большой электро- и теплопроводностью. Основным материалом для разработки электродов является медь и сплавы с её составляющей.

Существует два режима точечной сварки.

Мягкий режим характеризуется плавным нагреванием с помощью относительно небольшого тока порядка 0.5-3с. Чаще всего данный режим применяют для сварки сталей, склонных к закалке.

Жесткий режим характеризуется резким нагреванием с помощью относительно большого тока порядка 0.1-1.5с. Чаще всего данный режим применяют для сварки алюминиевых и медных сплавов, обладающих высокой теплопроводностью. Так же данный режим сварки можно применить для высоколегированных сталей с целью сохранить коррозионной стойкости.

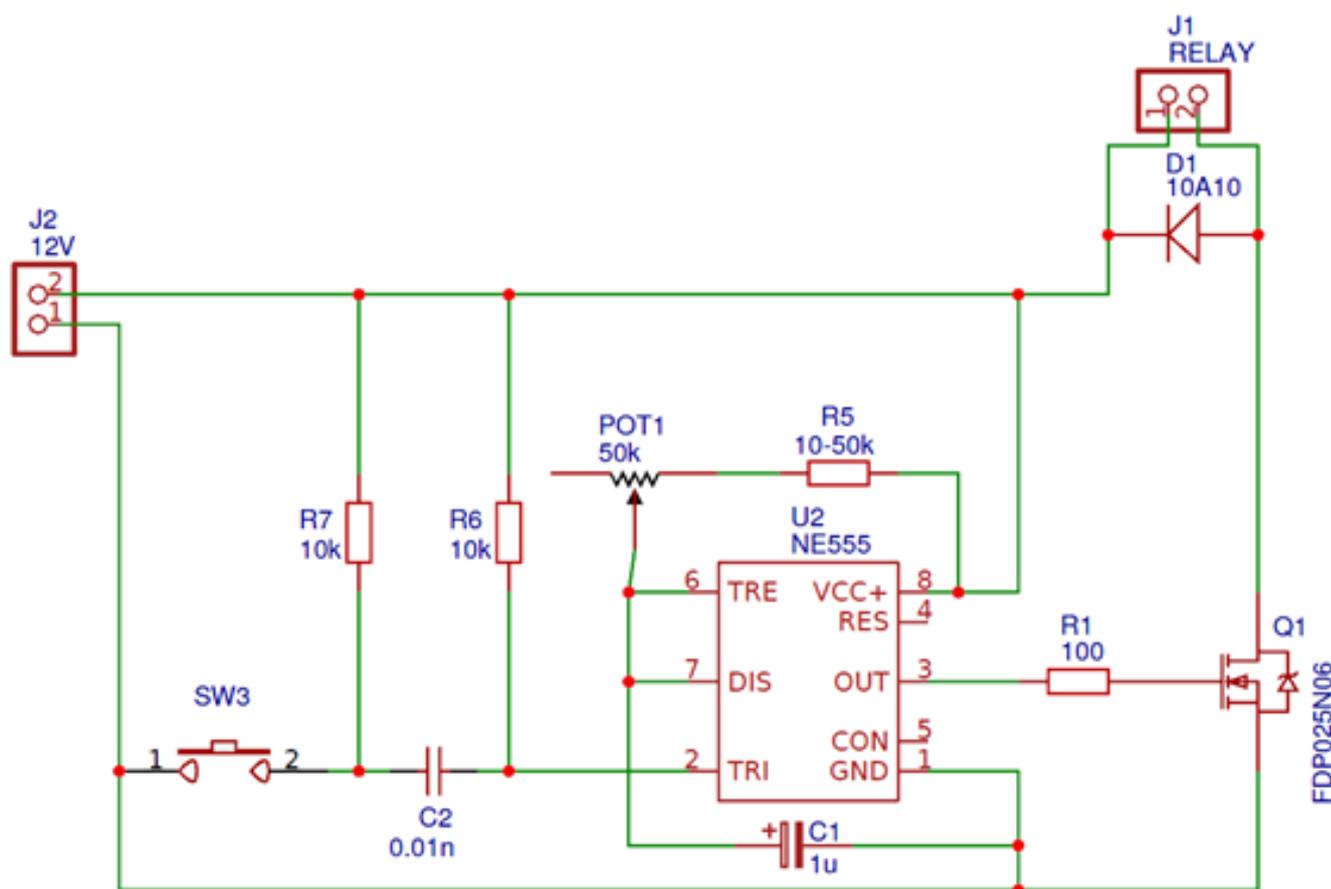


Рисунок 1. Схема точечной сварки на реле.

Для управления разрабатываемой точечной сварки на реле необходимо помнить, что, чем больше суммарное сопротивление $POT1+R5$, тем время сварки больше. Резистор R6 подтягивает пин TRI к питанию. Резистор R7 и конденсатор C2 дают короткий импульс с кнопки на запуск таймера.

При эксплуатации разработанным устройством необходимо помнить, что электроды постепенно выгорают в момент работы, поэтому требуется контроль состоянием. При точечной сварке необходимо максимально плотно прижимать электроды к привариваемой поверхности. Чем хуже электрод прижат, тем больше искр будет идти при пайке. При сборке данного устройства необходимо, чтобы все аккумуляторы были заряжены до одного напряжения.

В данной статье был изучен метод точечной пайки, рассмотрены его особенности,

проанализированы режимы пайки, разработана схема устройства точечной сварки на реле, а так же проанализированы условия эксплуатации.

Использованные источники:

1. Сварка точечная: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rudetrans.ru/o-svarke/svarka-tochechnaya/> (дата обращения 12.07.19).
2. Розанов Ю.К. Силовая электроника: Учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчинский, А.А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 632

Морозов Святослав Евгеньевич

Morozov Svyatoslav Evgenievich

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск **Email: tracerok96@mail.ru**

Чернов Валентин Юрьевич

Chernov Valentin Yurevitch

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск

УДК 62-5+681.12

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ**DEVELOPMENT OF TWO-SUSPENSION SUSPENSION FOR SHOOTING**

Аннотация: Статья посвящена разработке устройства управления стендом для испытания печатных плат. Был проанализирован аналог устройства, рассмотрены ГОСТ-ы при разработке, разработана функциональная схема и её описание и совершен подбор компонентной базы для дальнейшей разработки устройства.

Ключевые слова: ПП, ПК, КД, КМОП, НИОКР, АСУТП.

Annotation: The article is devoted to the development of the control unit for testing the printed circuit boards. An analog of the device was analyzed, GOSTs were considered during development, a functional diagram and its description were developed, and the selection of the component base for further development of the device was performed.

Keywords: PP, PC, KD, CMOS, R & D, process control systems

Во время испытаний сложных изделий или систем бывает необходимо получить и обработать большое количество информации о различных параметрах. Это весьма трудоемкий процесс ложится на плечи большого количества квалифицированных инженерно-технических работников. Поэтому применение информационно-измерительных автоматизированных систем на испытательных стендах - современная задача.

Кроме того, во время испытаний отлаживают изделие (т.е. регулируют его параметры), для чего приходится управлять режимами испытаний. Для выполнения этих операций испытательные стенды оснащают автоматизированными системами управления технологическим процессом испытаний (АСУТП).

В научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (НИОКР) особое место принадлежит натурно-стендовым испытаниям. Несмотря на то, что они несколько удлиняют и удорожают процесс проектирования новых изделий, такого рода испытания гарантируют оптимальность инженерных решений, высокий уровень надежности. На основании этих испытаний

принимаются обоснованные решения по их конструкции и способам эксплуатации.



Рисунок 1. Виброиспытательное оборудование TIRA

Таблица 1 – основные характеристики виброиспытательного оборудования

Номинальное выталкивающее усилие (синус пик/случайное пик/удар пик)	4000/3600/12000
Диапазон частот	2-3000 Гц
Максимальная амплитуда перемещения пик-пик	50,8мм
Максимальная скорость (синус/случайная/удар)	2,0/2,0/2,0 м\с
Максимальное ускорение (синус/случайное/удар)	59/50/119 g
Максимальная рабочая нагрузка, включая вес образца, арматуры, массы подвижной части	250 кг

Существует комплекс ГОСТ 23752[], который распространяется на готовые печатные платы независимо от метода их изготовления. Он состоит из нескольких стандартов, содержащих рекомендации по составлению стандартов типа «частные технические условия» (ЧТУ), методы испытаний и групповые технические требования, предъявляемые к различным типам ПП.

Первое, с чего начинают проверку печатной платы, это общий осмотр, в который входят следующие подразделения:

Испытание 1. Визуальный осмотр, где проверяют внешний вид, качество обработки, отделки, рисунок и т.д. печатной платы на соответствие требованиям частных технических условий при увеличении или без него. Визуальный осмотр следует проводить с использованием оптического прибора (с линейным увеличением 3,10,250), по возможности при рассеянном свете.

Последнее обычно требуется для контроля микрошлифа.

Испытание 2. Проверка размеров. Это определение фактических размеров с помощью измерительного инструмента и оборудования на соответствие требований частным техническим условиям. Измерительный инструмент и оборудование должны иметь точность и цену деления, соответствующие измеряемому размеру и допуску. Если указано, то некоторые виды измерений, например измерения диаметров отверстий, дефектов по краям проводников, следует выполнять оптическим прибором, имеющим перекрестие визирных линий и цену деления, равную 0,025 мм. Если указано, то некоторые виды испытаний, например, плоскостность печатных плат, следует выполнять на приборах, оговоренных в методе испытаний или в частных технических условиях.

Затем ИП проходит электрические и механические испытания.

Электрические испытания:

1. Сопротивление.

1.1 Сопротивление проводников.

1.2 Сопротивление межслойного соединения.

1.3 Изменение сопротивления сквозных металлизированных отверстий, смена температур.

2. Электрическая целостность.

2.1. Короткое замыкание.

3. Целостность цепи.

4. Испытание током.

4.1. Испытание током на сквозных металлизированных отверстиях.

4.2. Испытание током на проводниках.

4.3. Сопротивление изоляции.

5. Сопротивление изоляции на наружных слоях.

5.1 Сопротивление изоляции на внутренних слоях.

5.2 Сопротивление изоляции между слоями.

6. Электрическая прочность

6.1 Электрическая прочность наружных слоев.

6.2 Электрическая прочность между слоями.

7. Уход частоты.

7.1 Полное входное сопротивление (импеданс) схемы

Механические испытания:

1. Прочность на отслаивание

1.1 Прочность на отслаивание в нормальных атмосферных условиях

1.2 Прочность на отслаивание при повышенной температуре (на рассмотрении)

1.3 Прочность на отслаивание в нормальных атмосферных условиях, гибкие печатные платы

2. Прочность на отрыв

2.1 Прочность на отрыв контактных площадок неметаллизированных отверстий

2.2 Прочность на вырыв покрытий металлизированных отверстий без контактных площадок

3. Плоскостность.

3.1 Усталость от изгиба (гибкие печатные платы)

В соответствии с ГОСТ Р 55744-2013[], который распространяется на односторонние, двусторонние и многослойные и гибкие печатные платы и печатные кабели.

Стандарт устанавливает условия и правила проведения испытаний физических параметров печатных плат для подтверждения их соответствия техническим требованиям в соответствии с документацией на поставку, но не устанавливает норм и требований к конструктивным элементам печатных плат.

Данное испытание позволяет установить – способна ли данная плата сохранять параметры в пределах соответствующих технических требований в условиях воздействия вибрации. (При воздействии синусоидальной вибрации)

Для испытаний применяют вибрационную установку, обеспечивающую получение в контрольной точке синусоидальной вибрации с параметрами, установленными в стандарте, устанавливающим технические требования к печатным платам.

Испытание проводят под электрической нагрузкой путем плавного изменения частоты в заданном диапазоне от низшей к высшей и обратно. Частота перехода должна составлять 50 Гц. В диапазоне частот ниже частоты перехода поддерживают постоянную амплитуду перемещения, а выше частоты перехода - постоянную амплитуду ускорения. Скорость изменения частоты устанавливают равной 1-2 октава/мин. Испытание проводят при воздействии вибрации в двух взаимно перпендикулярных направлениях, если другие условия не указаны в технических требованиях. Примечание - При необходимости увеличения времени контроля по сравнению с обеспечиваемым при заданной скорости изменения частот допускается устанавливать скорость изменения частоты меньше 1 октава/мин.

В процессе испытаний проводят контроль параметров с учетом критериев годности изделия. Проверяемые параметры должны быть согласованы между производителем и потребителем. Для проверки виброустойчивости рекомендуется выбирать параметры, по изменению которых можно судить об устойчивости изделия в целом, например целостность электрической цепи, нестабильность контактного сопротивления. При определении у испытуемой платы критической частоты, на которой наблюдается ухудшение параметров, следует провести дополнительную выдержку на этой частоте в течение времени, указанного в технических требованиях к изделию, но не менее 5 мин.

В соответствии с ГОСТ 23752-79[] в пункте 2.6 прописаны требования по устойчивости к климатическим условиям. Таким образом плата должна обеспечивать работоспособность при воздействии на нее климатических условий одной из групп жесткости (таблица 1). Могут быть введены и дополнительные испытания, они указываются в КД.

Таблица 2 – Климатические факторы, соответствующие определенной группе жесткости

Наименование воздействующего фактора		Допускаемые значения воздействующего фактора по группам жесткости			
		1	2	3	4
Температура окружающей среды, °C	Верхнее значение	55	85	100	120
	Нижнее значение	-25	-40	-60	
Относительная влажность воздуха, %		75 при температуре до 35 °C	98	98 при температуре до 40 °C	
Смена температур, °C		От -25 до +55	От -40 до +85	От -60 до +100	От -60 до +120
Атмосферное давление, Па (мм рт.ст.)		Нормальное	53600 (400)		666 (5)

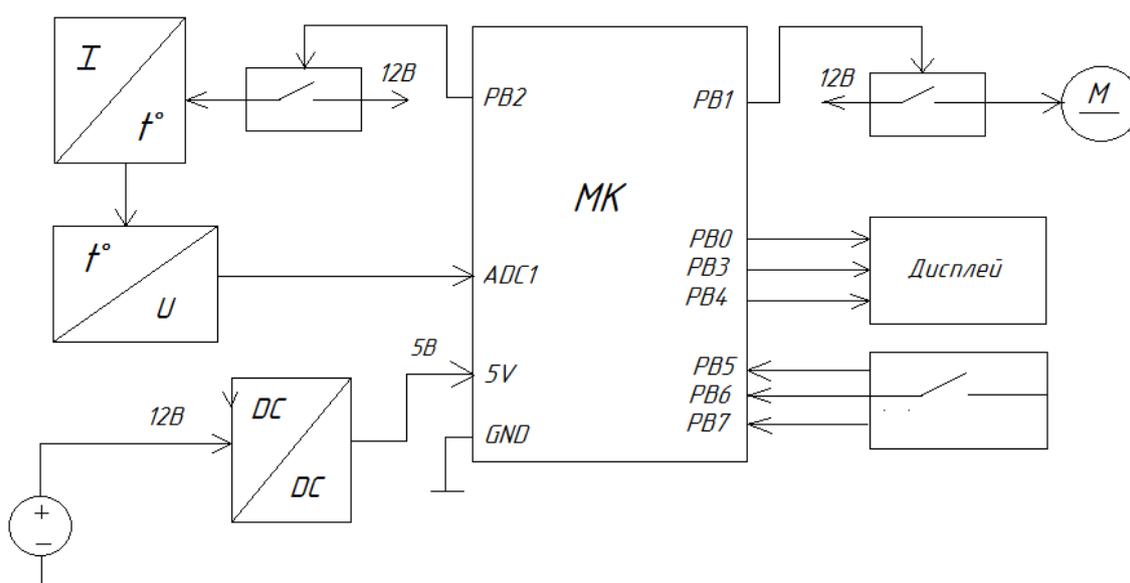


Рисунок 2. Функциональная схема устройства.

Рассмотрим функциональную схему устройства управления (рис. 2). Использование микроконтроллера, в качестве основного элемента системы управления, позволяет реализовать программируемое управление драйвером. Также, появляется функциональная гибкость — т.е. возможно разработать ПО, под любые необходимые параметры и функции (менять скорость измерений, форму сигнала, подаваемого с контроллера). Скорость мотора и температуру нагрева/охлаждения элемента Пельтье регулируем с помощью ключа. Для корректной работы технического устройства будет использован DC/DC преобразователь. Он будет преобразовывать сигнал с источника питания – 12В в необходимое для работы устройств напряжение.

Были проанализированы требования, предъявляемые к печатным платам на основании действующих ГОСТов. Была проведена разработка принципиальной схемы устройства и необходимого ПО микроконтроллерной системы управления.

Разработанное в ходе работы устройство позволяет устанавливать температуру в диапазоне от -10 до 50°C. Так же можно устанавливать уровень вибрации в процентах. Ввод данных происходит

через клавиатуру, а заданные параметры можно увидеть на экране дисплея.

Микроконтроллер ATmega328P был отличным выбором благодаря своей функциональности, стоимости и простоте применения в проектированном устройстве. Использование двухмостового драйвера управления позволяет одновременно проводить два вида абсолютно различных испытаний.

Проведенная работа имеет актуальность и является насыщенной проблемой в разделе надежности электронных устройств, а именно печатных плат. Так устройство хоть и не подойдет для использования на крупных предприятиях, но для проверки разработанных студентами плат будет вполне приемлемым вариантом.

Использованные источники:

1. Баканов Г.Ф., Соколов С.С. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учеб. пособие по напр. "Радиотехника" / Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов; под ред. И.Г. Мироненко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Академия, 2014. — 366 с.
2. Розанов Ю.К. Силовая электроника: Учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчинский, А.А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 632 с.
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники 7-ое издание / П. Хоровиц, У. Хилл; пер. с англ.; под ред. Т.Г. Хохлова. – М.:Мир, 2009. – 704 с.

Михалев Владислав Владимирович

Mikhalev Vladislav Vladimirovich

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск **Email: mvv.rbw@gmail.com**

Чернов Валентин Юрьевич

Chernov Valentin Yurevitch

бакалавр, промышленная электроника, Смоленский филиал московского энергетического института,
г. Смоленск

УДК 628.972

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ**DEVELOPMENT OF LIGHTING CONTROL SYSTEM**

Аннотация: Статья посвящена разработке устройства, обеспечивающего возможность управления освещением внутри помещения с использованием датчика движения и датчика звука.

Ключевые слова: микроконтроллер, АЦП, датчик движения, МОП транзистор.

Annotation: The article is devoted to the development of a device that provides the ability to control indoor lighting using a motion sensor and a sound sensor.

Key words: microcontroller, ADC, motion sensor, MOSFET.

Задача рационального использования электроэнергии на освещение, а также повышения эргономики и удобства использования осветительных приборов может быть решена с использованием датчиков движения и/или датчиков звука. Выбор итогового решения может зависеть от типа и назначения помещения, но принципиальные отличия в их использовании практически отсутствуют.

Для сохранения возможности скорректировать работу устройства и сведения к минимуму использования схемотехнических решений можно применить простейший микроконтроллер, к примеру ATmega16 или другой аналогичный. Питание микроконтроллера и датчиков осуществляется при помощи выпрямителя на основе диодного моста, подключенного к сетевому переменному напряжению, и линейного стабилизатора напряжения (для ATmega16 выходное напряжение 5 В). Размыкание контура переменного напряжения производится за счет МОП транзистора, управляемого логическим уровнем с микроконтроллера.

Для проходных помещений, где отсутствует необходимость поддерживать освещение включенным, если датчик не активен, рационально использование датчиков как датчиков движения, так и датчиков звука, в зависимости от условий размещения. В таком случае алгоритм работы устройства сводится к поддержанию транзистора открытым все время, пока датчик движения создает выходной сигнал, а также на протяжении заданного промежутка времени после прекращения поступления этого сигнала.

Для жилых помещений датчик звука предпочтительнее, так как может возникать потребность

поддерживания освещения при минимальной активности внутри помещения. В качестве звукового датчика достаточно использовать микрофон и усилитель, дальнейшую обработку выполнит контроллер при помощи аналого-цифрового преобразователя. Также в конструкцию имеет смысл добавить кнопку, при нажатии которой пользователь сможет записать одну или несколько звуковых команд, с которыми в дальнейшем будут сравниваться показания датчика звука, что, помимо прочего, позволит использовать разные команды для включения или выключения освещения.

Отдельной задачей является регулировка яркости освещения, она потребует использования специального диммера вместо МОП транзистора. Диммер позволяет не только разрывать цепь, но и понижать напряжение до нужного уровня, управление может быть реализовано при помощи ШИМ с микроконтроллера. Это позволяет как производить плавное включение/выключение освещения, так и регулировать его постоянную яркость.

Использованные источники:

1. ATmega16 (32): аналого-цифровой преобразователь: [Электронный ресурс]. URL: <http://altinfoyg.ru/energetika/analiz/induktsionnaya-peredacha-energii.html> (дата обращения: 16.07.2019).
2. ATMEGA16 Datasheet: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/78532/ATMEL/ATMEGA16.html> (дата обращения: 16.07.2019).

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2019