



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**СХХІХ СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№9(127)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ ХХІ СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2023



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СХХІХ студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 9 (127)
Сентябрь 2023 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2023

УДК 62
ББК 30
Н34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсумович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам СХХІХ студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2023. – № 9(127) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/9\(127\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/9(127).pdf)

Электронный сборник статей по материалам СХХІХ студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2023 г.

Оглавление

Секция «Машиностроение»	4
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ В РОССИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Евлоева Хава Абдрахмановна	4
Секция «Радиотехника, электроника»	8
РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ Павлова Полина Александровна Старовойтов Егор Сергеевич Николаев Николай Эдуардович	8
Секция «Энергетика»	11
ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА Ржепко Виктория Витальевна Фролов Егор Сергеевич Сашина Наталья Владимировна	11
АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ Ржепко Виктория Витальевна Ташланов Владислав Игоревич	16
АБСОЛЮТНЫЙ ЭНКОНДЕР Ржепко Виктория Витальевна Навценя Сергей Олегович Ташланов Владислав Игоревич	20
ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОВОДКИ СКВАЖИНЫ Ушаков Артем Тимурович Романов Сергей Вячеславович	24
МИКРОКОНТРОЛЛЕР Фролов Егор Сергеевич Навценя Сергей Олегович Ташланов Владислав Игоревич	29

СЕКЦИЯ
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ В РОССИИ
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Евлоева Хава Абдрахмановна
студент,
ГБОУ ВО Ингушский
государственный университет,
РФ, г. Магас
E-mail: evloeva-64@mail.ru

**PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING IN RUSSIA
AND THE WAYS OF THEIR SOLUTION**

Khava Evloeva
Student
GBOU VO Ingush State University,
Russia, Magas

АННОТАЦИЯ

В статье освещены основные проблемы развития машиностроения в мире и России; указаны главные пути совершенствования машиностроительной отрасли России; определено место России в мировой машиностроительной индустрии.

ABSTRACT

The article highlights the main problems of the development of mechanical engineering in the world and in Russia; the main ways of improving the machine-building industry in Russia are indicated; the place of Russia in the world engineering industry is determined.

Ключевые слова: машиностроение, производство, человеческий капитал, социальный интеллект, наукоемкие технологии.

Keywords: mechanical engineering, production, human capital, social intelligence, high technology.

Возникновению понятия «инженерия» и «машиностроение» предшествовали энергетические революции. Используемая первоначально энергия животных и природы, в последующем была заменена энергией паровых машин, которые работали за счет углеводородного топлива. Благодаря этому процессу была заложена основа появления первых фабрик и заводов, так как ремесло переросло в промышленное производство. Успешное развитие промышленности требовало наличия источника энергии совместно с производством. По этой причине стали создаваться промышленные центры, и промышленность получила дополнительные толчки к совершенствованию. Постепенно стало укрепляться понятие «индустриальное общество», которое своего пика развития получило в середине двадцатого столетия. Борьба за звание «великой державы» диктовала свои правила. И это понятие не было связано с величиной территории государства. Оно опиралось, в первую очередь, на индустриальную мощь государства. Экономическое и военно-техническое преимущество перед другими странами достигалось за счет стабильного развития машиностроительной отрасли. Машиностроение в наши дни имеет в своей основе наукоемкие технологии. Большой процент механической части заменился на электронные компьютерные составляющие, на высокоэффективные, многофункциональные машины и роботы. Параллельно с компьютеризацией производства происходит и информатизация всего общества. Этому способствуют многие источники: почта, космическая связь, компьютерная графика и т.д. Таким образом, современное машиностроение и связанные с ним наукоемкие технические системы, а также информатизация общества составили целостную принципиально новую среду обитания, внутри которой человек живет, чувствует, мыслит, приобретает опыт. Появились такие понятия, как "человеческий капитал" и "социальный интеллект". Первое понятие подразумевает объединение всех профессиональных навыков, умений и таланта человека. Второе понятие проявляется через сетевую систему связей, интеллектуальную элиту и т.д. В принципе, оба понятия составляют основу постиндустриального мира, и звание «великая держава» достойна только та страна, которая имеет соответствующие показатели человеческого капитала и социального

интеллекта. Выпуск наукоемкой продукции мира находится в руках нескольких транснациональных структур и конкуренция на рынке существенно изменилась относительно прошлого столетия. Для конкуренции на современном рынке необходима налаженная цепочка: наука – техника – производство. На смену внутреннему рынку пришло глобальное переплетение национально-государственных экономических пространств и транснациональных экономических структур. Геоэкономическое пространство уже не считается с национальными ограничениями. Оно находится на господствующих позициях в мире и представляет собой огромные кооперированные технологические цепочки. Соответственно, в мире существует борьба за перераспределение единого мирового дохода. Страны, которые успели занять свое место в существующей цепочке, получают львиную долю наукоемкого продукта.

Если рассматривать положение России относительно других государств, то для перехода экономики России в статус конкурентоспособной ей необходима модернизация машиностроительного комплекса. Ведь эта область является основой всей промышленности и ведущим системообразующим элементом экономики. Существенным недостатком машиностроительной отрасли в настоящее время является изношенность основных фондов, простой предприятий, низкий уровень производства ведущих отраслей, недостойное качество выпускаемого товара, а также устаревшая система распределения ресурсов [6]. Машиностроительная отрасль России обеспечивает производственные предприятия машинами и оборудованием, и для конкурентоспособного производства необходим комплекс мер с влиянием государства, развитием рыночной модели, и обязательным условием – отредактированной экономической системой становления [4, с. 156].

Для успешной работы каждого предприятия необходим кадровый потенциал. Так как машиностроение это постоянно развивающаяся отрасль, то здесь требуется непрерывное развитие имеющихся технологий и модернизацию новых. А эти вопросы неразрешимы без подготовленных кадров. Разберем основные направления совершенствования машиностроительной отрасли: увеличить импортозамещение; выявление новых способов инвестирования; применение новейших

технологий для повышения производительности труда; модернизация технологического уклада на предприятиях; стимулирование отрасли для увеличения производственной эффективности; формирование благоприятных условий труда; налаживание совместной работы российских предприятий с зарубежными; Организацию поддержки предприятий со стороны банков; снижение налогов на продукцию для тех предприятий, которые модернизируют свое производство.

Такими образом, вопреки имеющимся сложностям, машиностроительная отрасль может достойно развиваться и быть успешным конкурентом на международном рынке. Но для осуществления этой цели требуется выполнение ряда мер и в отдельно взятом предприятии, и в отрасли в целом.

Список литературы:

1. Басовский Л.Е. Экономический анализ: учебное пособие / Л.Е. Басовский, А.М. Лунева, А.Л. Басовский – М.: ИНФРА-М, 2015. – 222 с.
2. Бердникова Л.Ф., Финансовый анализ: понятие и основные методы / С.П. Альдебенева Л.Ф. Бердникова // Молодой ученый. – 2014. – № 1. – С. 330-338.
3. Вагазова, Г.Р. Сущность финансовых результатов деятельности предприятия / Г.Р. Вагазова, Е.С. Лукьянова // Молодой ученый. – 2015. – № 11.3. – С. 13-15.
4. Гаврилов, В.В. Использование методов экономического анализа в диагностике финансовой несостоятельности / В.В. Гаврилов, Н.Ф. Щербакова // Экономический анализ: теория и практика. 2015. – № 13(412). – С. 11-23

СЕКЦИЯ
«РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА»

**РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Павлова Полина Александровна

студент

*Института физических исследований и технологий,
Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы (РУДН),
РФ, г. Москва
E-mail: 1032216540@pfur.ru*

Старовойтов Егор Сергеевич

студент,

*кафедра прикладной
информатики и теории вероятностей,
Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы (РУДН),
РФ, г. Москва*

Николаев Николай Эдуардович

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук,
доцент Института физических исследований
и технологий факультета физико-математических
и естественных наук Российского университета дружбы
народов имени Патриса Лумумбы (РУДН),
РФ, г. Москва*

**DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL MATERIALS FOR TEACHING
THE BASICS OF DIGITAL ELECTRONICS**

Polina Pavlova

Student,

*Institute of Physical Research and Technology,
Peoples' Friendship University of Russia
named after Patrice Lumumba (RUDN),
Russia, Moscow*

Egor Starovoitov

*Student,
Department of Applied Informatics and Probability Theory,
Peoples' Friendship University of Russia
named after Patrice Lumumba (RUDN),
Russia, Moscow*

Nikolai Nikolaev

*Supervisor, Candidate of Physical
and Mathematical Sciences, Associate Professor
of the Institute for Physical Research and Technology,
Faculty of Physical, Mathematical and Natural Sciences,
Peoples' Friendship University of Russia
named after Patrice Lumumba (RUDN),
Russia, Moscow*

Цифровая электроника – востребованное и стратегически важное направление для нашей страны. В целях обеспечения постоянного потока поступающих на данное направление студентов мы хотим предложить проект, способный заинтересовать людей в изучении этой области. Для достижения этой задачи мы хотим предложить курсы по сборке компьютера архитектуры SAP-1 (SimpleAsPossible), который поможет студентам лучше освоить такую учебную дисциплину, как “Архитектура компьютера”, и развить свои инженерные навыки. Сначала планируется изучить принципы работы с устройствами, необходимыми для цифровой электроники и ответить на вопрос “как показать булеву алгебру на примере диодов”. На последних занятиях будет разработка ассемблера, транслятора, компоновщика и программатора под этот компьютер, что позволит студентам подробно изучить преобразование программ из читаемого кода в двоичный файл.

Теперь давайте немного обсудим, почему для данной цели была выбрана именно эта архитектура компьютера. SAP-1 (SimpleAsPossible) – это архитектура вычислительной машины, разработанная специально в академических целях, позволяющая понять основные идеи и концепции построения компьютера, не сильно углубляясь в детали. Также SAP-1 представляет собой фон Неймановскую архитектуру с шинной организацией. Компьютер использует 8-битную

центральную шину и состоит из 10 основных компонентов. В литературе рассматривается 3 основных подхода к реализации данной архитектуры:

1. Реализация на основе технологии ПЛИС [1]
2. Сборка на печатной плате [2]
3. Сборка на макетных платах [3]

Несмотря на наличие нескольких реализаций, наша идея остается актуальной по главной причине: от сборки к сборке люди используют слегка отличающиеся детали, поэтому новичку не так-то просто будет повторить чужой результат, не беспокоясь о покупке нужных компонентов и чтением технической спецификации. Мы хотим упростить этот процесс, предоставив унифицированный набор деталей, легко доступных в России, снабдив набор подробными инструкциями по сборке, теоретическими материалами и распечатками карт данных.

Список литературы:

1. K. Okonkwo. Design and Implementation of a Simple-As-Possible 1 (SAP-1) Computer using an FPGA and VHDL. URL: <https://karenok.github.io/SAP-1-Computer/#reference-1> (дата обращения: 7.09.2023)
2. V. Eater. SAP-1 Processor Architecture. URL: <https://dangrie158.github.io/SAP-1/> (дата обращения: 7.09.2023)
3. V. Eater. Build an 8-bit computer from scratch. Онлайн. В доступе: <https://eater.net/8bit/> (дата обращения: 7.09.2023)

СЕКЦИЯ
«ЭНЕРГЕТИКА»

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Ржепко Виктория Витальевна

*студент,
ФГБОУ ВО Государственный
аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень
E-mail: rzhepko.vv@edu.gausz.ru*

Фролов Егор Сергеевич

*студент,
ФГБОУ ВО Государственный
аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень
E-mail: frolov.es@edu.gausz.ru*

Сашина Наталья Владимировна

*научный руководитель,
старший преподаватель кафедры
Энергообеспечения сельского хозяйства,
ФГБОУ ВО Государственный
аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень
E-mail: sashinanv@gausz.ru*

WIND POWER

Victoria Rzepko

*Student of State
Agrarian University
of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

Egor Frolov

*Student of State
Agrarian University
of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

Natalia Sashina
Scientific adviser, Senior lecturer
of the Department of "Energy Supply of Agriculture",
State Agrarian University of the Northern Urals,
Russia, Tyumen

АННОТАЦИЯ

Современное развивающееся общество требует всё больше и больше электроэнергии, так как она определяет темпы роста уровня жизни. В этой связи перед энергетиками постоянно существуют две глобальные задачи: обеспечение роста выработки электроэнергии при одновременном поиске способов её экономии в части потребления. Одним из способов выработки электроэнергии является преобразование кинетической энергии воздуха (ветра) в электрическую, механическую и другие виды энергии.

ABSTRACT

Modern developing society requires more and more electricity, as it determines the growth rate of living standards. In this regard, power engineers constantly face two global challenges: ensuring the growth of electricity generation while simultaneously searching for ways to save it in terms of consumption. One of the ways to generate electricity is to convert the kinetic energy of air (wind) into electrical, mechanical and other types of energy.

Ключевые слова: ветроэнергетика, источник, энергия, снабжение, ветер, электричество.

Keywords: wind power, source, energy, supply, wind, electricity.

Использование энергии ветра является одним из источников альтернативной энергии, который может снизить чрезмерную зависимость от ископаемого топлива. С давних времен люди использовали энергию ветра в качестве источника энергии. Первой зарегистрированной машиной, использовавшей энергию ветра, была парусная лодка. Корабли и парусники давали людям возможность исследовать новые регионы в поисках новых возможностей. [1, с. 14]

Кроме того, для транспорта использовались парусники и корабли. Они привели к строительству большого количества гаваней, тем самым положив начало развитию и цивилизации. Сегодня энергия ветра используется для приведения в действие парусных лодок, яхт, парусников и парусных досок. Энергия ветра – это возобновляемый источник энергии, являющийся альтернативой использованию ископаемого топлива, что необходимо для сохранения окружающей среды.

Ветроэнергетика – возобновляемый источник энергии, который невозможно исчерпать. Пока светит солнце, всегда будет доступен ветер для производства электроэнергии. В отличие от ископаемого топлива, которое, по прогнозам, скоро исчерпается, энергия ветра никогда не может быть исчерпана. Основным источником ветровой энергии является ветер – природный ресурс, который невозможно исчерпать. Энергия ветра не оказывает вредного воздействия на окружающую среду, поскольку не вызывает загрязнения. [2, с. 188]

С другой стороны, производство энергии ветра экономически эффективно, поскольку использование ветра бесплатно для всех, кто желает его использовать. Ветер – природный ресурс, который открыт для использования каждым. Ветер является хорошим источником энергии, поскольку никто не может претендовать на право собственности, что делает ветроэнергетику дешевой и легкодоступной. Людям следует увеличить производство энергии ветра, потому что в современном мире необходимы альтернативные источники энергии для уменьшения загрязнения и глобального потепления.

Для производства энергии ветра используются ветряные турбины. Энергия ветра имеет два основных преимущества по сравнению с ископаемым топливом. Во-первых, он обеспечивает энергию, которую можно использовать для питания двигателей и другого оборудования, которому необходима энергия для работы. Например, энергия ветра используется для привода яхт, парусных лодок и парусных лодок.

Однако необходимо провести дополнительные исследования, чтобы определить, как энергия ветра может использоваться для питания больших машин и транспортных судов, таких как транспортные средства. Во-вторых, энергия ветра

производит энергию как для внутреннего, так и для промышленного потребления. Электричество, получаемое из ископаемого топлива, дорогое и является источником загрязнения.

Одной из основных причин загрязнения окружающей среды являются выбросы обрабатывающих производств. Кроме того, машины и оборудование, потребляющие топливо, выделяют газы, загрязняющие окружающую среду. Поэтому следует поощрять ветроэнергетику и использовать ее в качестве альтернативы ископаемому топливу в качестве источника энергии.

Одним из преимуществ использования энергии ветра является его положительное воздействие на окружающую среду. Чистый возобновляемый источник энергии помогает контролировать глобальное потепление и изменение климата. Энергия ветра может помочь контролировать глобальное потепление и изменение климата двумя способами. Во-первых, энергия ветра не производит выбросов, загрязняющих окружающую среду. Следовательно, это не способствует глобальному потеплению или изменению климата.

Его негативное воздействие на окружающую среду незначительно. Во-вторых, энергия ветра способствует расширению использования возобновляемых источников энергии, улучшению качества воздуха за счет создания более безопасного воздуха и обеспечению доступной энергии для будущего. Газовые выбросы являются одной из причин загрязнения воздуха, подвергающих людей риску развития респираторных заболеваний.

Поощрение использования энергии ветра помогает создать более безопасный воздух, тем самым снижая риск заражения людей респираторными заболеваниями. Прогнозируется, что объемы ископаемого топлива сократятся, если нынешнее потребление топлива не сократится. Нынешние темпы потребления топлива очень высоки и способствуют быстрому истощению запасов ископаемого топлива. По оценкам исследователей, в ближайшие годы источники ископаемого топлива будут истощены из-за высокого потребления.

Истощение запасов ископаемого топлива потребовало изучения альтернативных источников энергии, чтобы гарантировать устойчивое будущее. Таким

образом, энергия ветра является жизнеспособным альтернативным источником энергии. Таким образом, энергия ветра дает миру возможность развивать ветроэнергетику в качестве альтернативы энергии ископаемого топлива для обеспечения будущего. Странам крайне важно разработать стратегии и политику, поддерживающие использование энергии ветра. [3, с. 39]

Вывод. Рост потребления ископаемого топлива вызвал необходимость развития альтернативных источников энергии, таких как энергия ветра и солнечная энергия. Ветроэнергетика – альтернативный источник энергии, имеющий ряд преимуществ. Во-первых, он не выделяет газов, загрязняющих окружающую среду. Одной из причин глобального потепления и изменения климата являются газобразные выбросы промышленных предприятий и транспортных судов. Использование энергии ветра устраняет загрязнение окружающей среды, что, следовательно, снижает глобальное потепление. Во-вторых, энергия ветра обеспечивает энергию, используемую для питания машин, а также электроэнергию для бытового и промышленного использования.

Список литературы:

1. Куликова Л.В., Сашина Н.В., Гунда А.А. Тренды цифровизации в энергообеспечении АПК// АгроЭкоИнфо. – 2023. № 2 (56). – С.12-14.
2. Жеребцов Б.В., Басуматорова Е.А., Сашина Н.В. Анализ состояния и перспектив технологического развития российского топливно-энергетического комплекса// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. № 2 (94). – С. 187-191.
3. Филаретов В.Ф., Кацурин А.А. Разработка системы автоматической стабилизации параметров выходного напряжения автономной ветроэнергетической установки // Электричество. 2001. – № 7.-С. 37-42.

АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Ржепко Виктория Витальевна

студент

*ФГБОУ ВО Государственный
аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень*

E-mail: rzhepko.vv@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич

*научный руководитель, преподаватель
кафедры Технические системы в АПК,
ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень*

E-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

NUCLEAR POWER PLANTS

Victoria Rzepko

Student

*of State Agrarian University
of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

Vladislav Tashlanov

*Scientific adviser, Lecturer
of the Department of "Technical
Systems in Agriculture",
State Agrarian University
of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

АННОТАЦИЯ

Ядерная энергия считается одним из самых чистых источников электроэнергии на планете (с точки зрения выбросов парниковых газов), если не принимать во внимание радиоактивные отходы, образующиеся в ходе реакции ядерного деления. Использование ядерных технологий выходит далеко за рамки производства низкоуглеродной энергии. Это помогает контролировать распространение болезней, помогает врачам в их диагностике и лечении пациентов и обеспечивает выполнение наших самых амбициозных миссий по исследованию космоса.

ABSTRACT

Nuclear energy is considered one of the cleanest sources of electricity on the planet (in terms of greenhouse gas emissions), if you do not take into account the radioactive waste generated during the nuclear fission reaction. The use of nuclear technology goes far beyond the production of low-carbon energy. This helps control the spread of diseases, helps doctors in their diagnosis and treatment of patients, and ensures the fulfillment of our most ambitious space exploration missions.

Ключевые слова: топливо, тепло, уран, ядерный реактор, энергия.

Keywords: fuel, heat, uranium, nuclear reactor, energy.

Атомные электростанции представляют собой сооружения, построенные для превращения энергии атома в чистое электричество путем выделения очень небольшого количества парниковых газов. [1, с. 56]

Атомная электростанция – это тепловая электростанция, которая использует ядерные реакторы для выработки тепла, необходимого для выработки пара.

Полученный таким образом пар используется для вращения турбины, которая будет производить чистое электричество с помощью генераторов.

Атомные электростанции используют ядерные реакторы для выработки тепловой энергии, которая будет превращена в чистое электричество.

Тепловая энергия вырабатывается во время реакции ядерного деления, которая протекает в контролируемой среде внутри ядерных реакторов.

Ядерным топливом, используемым в реакции ядерного деления, обычно является природный уран или обогащенный уран.

Атомная электростанция обычно состоит из одного или нескольких ядерных реакторов, паровой турбины и генератора переменного тока, двух или даже трех контуров (первичного, вторичного и третичного) и одной или двух градирен, использующих воду в качестве охлаждающего агента.

Атомные электростанции имеют КПД от 30% до 40%, а срок службы составляет от 20 до 40 лет, но основную озабоченность вызывают радиоактивные отходы, образующиеся в ходе реакции ядерного деления.

Уран обычно используется в качестве ядерного топлива во время реакции ядерного деления, которая происходит внутри ядерного реактора.

Будучи очень тяжелым металлом, уран можно найти в почвах, горных породах и морской воде, но на планете его не очень много. [2, с. 82]

Ядерный реактор должен вырабатывать больше энергии во время реакции ядерного деления, чем энергия, потребляемая в процессе, поэтому ядерные реакции должны вызывать цепную реакцию внутри ядерного реактора.

Поскольку уран является очень тяжелым металлом (химическим элементом с высокой атомной массой), обладающим радиоактивными свойствами, он очень хорошо подходит для использования в качестве ядерного топлива внутри ядерного реактора.

Ядерные цепные реакции будут происходить в активной зоне ядерного реактора, где трубки внутри реактора, заполненные жидкостью (хладагентом), будут отводить тепло (тепловую энергию) из реактора и охлаждать его.

Ядерный реактор является наиболее важным устройством на атомной электростанции, потому что это место, где происходит реакция ядерного деления. В активной зоне ядерного реактора протекает реакция ядерного деления, которая начинается с бомбардировки атома урана нейтроном, который расщепляет большое ядро на два меньших ядра и выделяет большое количество энергии. Цепная ядерная реакция обеспечивается продолжением нейтронной бомбардировки.

После инициирования реакцией ядерного деления можно управлять с помощью управляющих стержней внутри реактора и замедлителя нейтронов.

Уран – это конечный ресурс, поэтому электричество, получаемое при расщеплении ядра атома урана, не считается возобновляемым.

Вывод. Однако сегодня ученые усердно работают над разработкой нового типа ядерного реактора, который может использовать реакцию ядерного синтеза

водорода для выработки огромного количества чистой электроэнергии без вредных отходов (вода является отходом производства). [3, с. 212]

Список литературы:

1. Баланчевадзе В.И., Барановский А.И. и др.; Под ред. А.Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 344 с.
2. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы: В вопросах и ответах. – М.: Знание, 1997. – 128 с.
3. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г./ Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Старшикова. – М.: Энергия, 1990. – 256 с.

АБСОЛЮТНЫЙ ЭНКОНДЕР

Ржепко Виктория Витальевна

студент

*ФГБОУ ВО Государственный
аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень*

E-mail: rzhepko.vv@edu.gausz.ru

Навцена Сергей Олегович

студент

*ФГБОУ ВО Государственный
аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень*

E-mail: navcena.so@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич

*научный руководитель, преподаватель
кафедры Технические системы в АПК,
ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень*

E-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

ABSOLUTE ENCODER

Victoria Rzepko

Student

*of State Agrarian University
of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

Sergey Navtsenya

Student

*of group B-EE42,
State Agrarian University
of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

Vladislav Tashlanov

Scientific adviser,

*Lecturer of the Department
of "Technical Systems in Agriculture",
State Agrarian University of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

АННОТАЦИЯ

В машиностроении и станкостроении для осуществления правильного позиционирования систем контроля за передвижением постоянно требуются самые последние и точные позиционные данные. Благодаря своей способности в любой момент осуществлять присвоение точных и однозначных позиционных значений какой-либо угловой позиции или позиции перемещения абсолютные энкодеры стали одним из самых важных соединительных звеньев между механической частью машины и ее блоком управления.

ABSTRACT

In mechanical engineering and machine tool construction, the most up-to-date and accurate positional data is constantly required for the correct positioning of motion control systems. Due to their ability to assign precise and unambiguous positional values to any angular position or displacement position at any time, absolute encoders have become one of the most important connecting links between the mechanical part of the machine and its control unit.

Ключевые слова: абсолютный, энкодер, датчик, производство, технологии, электропривод, преобразователь.

Keywords: absolute, encoder, sensor, production, technology, electric drive, converter.

Абсолютные энкодеры – это устройства обратной связи, которые предоставляют информацию об абсолютном или истинном угловом положении энкодера. Когда поворотный энкодер включен, он определяет точное положение вращающегося вала, которое он измеряет. Этот кодер генерирует уникальные w порядки или биты для каждого положения вала и каждое положение различно, но инкрементный энкодер генерирует непрерывный поток повсеместных импульсов. [1, с. 182] Поскольку каждое слово или код является уникальной ссылкой, а каждая позиция уникальна, после включения энкодера нет необходимости в ссылке, что повышает безопасность и эффективность машин и систем. Другими словами, когда питание пропадает и в этой ситуации совершается движение, это положение

мгновенно сохраняется при повторном подаче питания, и энкодер узнает свое истинное новое положение.

В зависимости от технологии измерения существует 2 конфигурации абсолютных датчиков поворота: оптические, обеспечивающие максимально возможное разрешение и точность, и магнитные с максимальной надежностью и сроком службы, которые можно использовать в сложных условиях. А также абсолютные энкодеры бывают двух разных видов: однооборотные и многооборотные.

Однооборотные энкодеры. Этот тип энкодеров является предпочтительным выбором для приложений управления движением с коротким ходом, где требуется проверка положения в пределах одного оборота вала энкодера.

Многооборотные энкодеры. Это энкодеры, которые лучше использовать в схемах, требующих сложного или длительного позиционирования и обеспечивающих дополнительную обратную связь по количеству поворотов на 360 градусов.

Принцип работы абсолютного энкодера – в зависимости от типа конструкции, оптического или магнитного, метод абсолютного энкодера немного отличается от инкрементного, но принцип работы тот же. Как было сказано ранее, абсолютные энкодеры генерируют цифровое слово бита при вращении вала. [2, с. 247]

Они имеют светодиодную матрицу, оптический диск и фотодатчики. Имеется два диска, оба с концентрическими дорожками и разным рисунком. Кодовый диск, прикрепленный к центральному валу, и фиксированная или стационарная маска, позволяющая системе создавать уникальный двоичный код для каждой точки положения.

Когда кодовый диск поворачивается поверх фиксированной маски, система периодически считывает код и генерирует его как многобитное цифровое слово. Эти двоичные коды абсолютного поворотного энкодера представляют собой абсолютное положение. [3, с. 320] Разрешение абсолютных энкодеров описывается как количество битов в его выходном слове. Выходное слово может быть в естественном двоичном формате или в коде.

Энкодеры используются:

- Хирургическая робототехника;
- Микроэлектроника;

- Нефти и газа;
- Роботы-помощники по дому;
- Медицинское оборудование;
- Лучевая терапия;
- Возобновляемая энергия;
- Промышленная робототехника;
- Автоматизация производства;
- Определение многоосного направления для станков с ЧПУ, используемых при производстве деталей;
- Точное позиционирование нескольких стабилизаторов для больших транспортных средств, таких как краны и эрлифты.

Таким образом можно сделать вывод, что энкодеры имеют большие преимущества и особенности:

- Высокая устойчивость к электрическим помехам;
- Компактная конструкция;
- Энергонезависимая память или надежная и точная обратная связь по положению без привязки;
- Более высокое разрешение по сравнению с инкрементальными энкодерами;
- Точное обнаружение движения по нескольким осям;
- Несколько протоколов вывода для лучшей интеграции электронных компонентов;
- Гибкое программирование.

Список литературы:

1. Элементы систем автоматики: уч.пособие для студ. Высш. уч. заведений/ А.М.Водолазов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 224 с.
2. Шопен Л.В. Бесконтактные электрические аппараты автоматики: Учебник для вузов.-2-е изд., перераб. И доп.- М.: Энергоатомиздат, 1986.- 689 с.
3. Чунихин А.А. Электрические аппараты: Учеб. пособие.- М.: Энергия, 1967. – 536 с.

ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОВОДКИ СКВАЖИНЫ

Ушаков Артем Тимурович

*магистрант,
ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень
E-mail: ushakov.at@edu.gausz.ru*

Романов Сергей Вячеславович

*канд. техн. наук, доцент
кафедры Техносферная безопасность,
ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень
E-mail: romanovsv@gausz.ru*

TELEMETRY SYSTEMS FOR MONITORING WELL WIRING

Artem Ushakov

*Master's student
of State Agrarian University
of the Northern Trans-Urals,
Russia, Tyumen*

Sergey Romanov

*Scientific adviser, Candidate
of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Technosphere Safety,
State Agrarian University of the Northern Urals,
Russia, Tyumen*

АННОТАЦИЯ

Основная проблема строительства скважин с горизонтальным окончанием это необходимость контроля проводки ствола скважины относительно границ коллектора. Задача телеметрии заключается в определении положения скважины на основе информации, получаемой в процессе бурения, и последующей коррекции направления бурения. Для эффективной проводки скважины необходимо как можно раньше определять расстояния до кровли и подошвы продуктивного коллектора, а также водонефтяного и газонефтяного контактов [1]. Самый современный метод – это использование интегрированной модели, включающей в

себя структурные данные, инклинометрию получаемые в режиме реального времени. А самым важным аспектом телеметрии является своевременное принятие решения о коррекции траектории скважины в зависимости от поступающих данных. Актуальность проблемы очевидна и требует научного обоснования и практического создания телеметрических технологий строительства скважин, основанных на применении оборудования, выполняющего главную задачу строительства скважин – достижение продуктивного горизонта по оптимальной траектории в проектной точке.

ABSTRACT

The main problem of the construction of wells with horizontal termination is the need to control the wiring of the borehole relative to the boundaries of the reservoir. The task of telemetry is to determine the position of the well based on the information received during drilling and subsequent correction of the drilling direction. For effective well wiring, it is necessary to determine the distances to the roof and the sole of the productive collector, as well as the water-oil and gas-oil contacts as early as possible [1]. The most modern method is the use of an integrated model that includes structural data, inclinometry obtained in real time. And the most important aspect of telemetry is the timely decision to correct the trajectory of the well, depending on the incoming data. The urgency of the problem is obvious and requires scientific justification and practical creation of telemetry technologies for well construction based on the use of equipment that performs the main task of well construction – achieving a productive horizon along the optimal trajectory at the design point.

Ключевые слова: телеметрические системы, инклинометрия, границы коллектора, кровля, подошва, строительство скважин, траектория скважин.

Keywords: telemetry systems, inclinometers, reservoir boundaries, roof, sole, well construction, well trajectory.

Для современного этапа развития нефтегазовой промышленности в Российской Федерации характерна тенденция к росту трудноизвлекаемых запасов.

Для эффективного управления бурением скважин необходимо знание фактических режимов бурения, параметров траектории ствола скважины, технологических параметров в призабойной зоне для качественного ведения ствола и предупреждения аварийных ситуаций. Определение этих показателей по данным наземных приборов или во время остановок бурения сопряжено со значительными погрешностями или вообще невозможно.

Экономическая необходимость в создании забойных телеметрических систем (ТС), выдающих информацию в процессе бурения появилась в середине 70-х годов прошлого века, когда резко возросло число наклонно направленных и морских скважин, при проводке которых необходимы частые замеры кривизны [2].

Применяемая в настоящее время технология наклонно – направленного и горизонтального бурения предусматривает использование скважинных геофизических информационно-измерительных систем, встраиваемых в бурильный инструмент, обеспечивающих измерение инклинометрических параметров скважины в процессе бурения и передачу данных в реальном масштабе времени по проводному, гидравлическому, акустическому, гидроакустическому или электромагнитному каналу связи «забой-устье». Наибольшее применение в нашей стране нашли системы, реализованные в забойном инклинометре с электромагнитным каналом связи ЗИС-4М и системы с проводным каналом связи (СТЭ, СТТ) [3].

Выходя на современный рынок услуг в области исследования скважин в процессе бурения, отечественные фирмы и предприятия предлагают аппаратуру, обеспечивающую измерение основных параметров бурения и разбуриваемых пород. Основное достоинство отечественной аппаратуры работоспособность в тяжелых условиях бурения, а также сравнительно низкая стоимость услуг по сравнению с услугами зарубежных фирм. Проведенная в последние годы модернизация, а именно: разработка аппаратуры малого диаметра и для исследования горизонтальных скважин малого радиуса, типового ряда забойной аппаратуры для соответствующих диаметров скважин, разработка наддолотных модулей с датчиками максимально приближенными к долоту, разработка новых более совершенных

датчиков – значительно повышает конкурентоспособность отечественной аппаратуры [4]. Забойные телеметрические системы (ЗТС) – это системы для измерения технических и технологических параметров процесса бурения, траектории ствола скважины, без которых невозможно построить скважину с горизонтальным окончанием. Геофизики в первые годы освоения горизонтального бурения переделывали традиционные инклинометры, и сначала закачивали их потоком промывочной жидкости (ПЖ) на забой, после проходки 20-30 метров ствола, потом научились спускать их на кабеле, переводя его в затрубье, а с появлением бескабельных систем с гидравлическими, электромагнитными и другими каналами связи стали включать их в состав бурильной колонны (в диамагнитной трубе) и получать данные в реальном масштабе времени о текущих координатах горизонтального ствола. По терминологии, существующей за рубежом, их называли системой MWD (Measurement while drilling – измерения в процессе бурения) [5].

Совокупность технических средств, служащих для передачи сообщений от источника к получателю, образует канал связи. Этими средствами являются передатчик, линия связи и приемник. Канал связи вместе с источником и получателем сообщения образует систему связи. Назначение передающего устройства – отобразить сообщение в сигнале, наиболее удобном для передачи по длинной линии связи. Для телеметрических систем – это преобразование неэлектрических величин от измерительных датчиков в электрические сигналы, в вид, удобный для передачи в канал связи.

Вывод. Таким образом, основное назначение систем телеметрии в процессе бурения скважин заключается в оперативном получении с забоя данных глубинных измерений, используемых для уточнения режима бурения с целью его оптимизации (установления оптимальной частоты вращения бура и осевой нагрузки на долото и др.), определения и корректировки направления бурения ствола, исследования геофизических характеристик геологического разреза с целью установления истинных размеров вскрытых пластов и прогнозирования их продуктивности [7]. Применение новейших цифровых технологий в телеметрических системах,

позволит увеличивать количество измеряемых параметров и довести их оператору по бурению и геологу в минимальные моменты времени, что приведёт к быстрой оценки ситуации и правильному принятию решения по проводке скважины с горизонтальным участком.

Список литературы:

1. Галямов В.П., Закиров Н.Н. Эффективность применения телеметрических систем при бурении горизонтальных скважин / В.П. Галямов, Н.Н. Закиров. – Текст: непосредственный // Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации»: электронный ресурс. – 2018. № 2. С. 25.
2. Акбулатов, Т.О. Телеметрические системы для бурения направленных скважин: учебное пособие /Т.О. Акбулатов, Л.М. Левинсон, В.Х. Самигуллин. – Уфа, 2003. 59 с. – Текст: непосредственный.
3. Варламов, С.Е. Гидродинамические процессы на забое скважин и совершенствование систем промывки буровых долот: специальность 25.00.15 Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук /С.Е. Варламов. –Уфа, УГНТУ, 1997. 175 с. – Текст: непосредственный.
4. Элементы теории передачи информации / А.Г. Зюко. – Киев: Техника, 1969. – 285 с. – Текст: непосредственный
5. Галямов В.П., Закиров Н.Н. Анализ применения телеметрических систем при бурении наклонно-направленных и горизонтальных скважин / В.П. Галямов, Н.Н. Закиров. – Текст: непосредственный // Электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации»: электронный ресурс. – 2018. № 2 . С. 58.

МИКРОКОНТРОЛЛЕР

Фролов Егор Сергеевич

студент

*ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,*

РФ, г. Тюмень

E-mail: frolov.es@edu.gausz.ru

Навцена Сергей Олегович

студент

*ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,*

РФ, г. Тюмень

E-mail: navcena.so@edu.gausz.ru

Ташланов Владислав Игоревич

*научный руководитель, преподаватель
кафедры «Технические системы в АПК»,*

*ФГБОУ ВО Государственный аграрный
университет Северного Зауралья,*

РФ, г. Тюмень

E-mail: tashlanov.vi@gausz.ru

MICROCONTROLLER

Egor Frolov

Student

*of State Agrarian University
of the Northern Urals,*

Russia, Tyumen

Sergey Navtsenya

Student

*of State Agrarian University
of the Northern Urals,*

Russia, Tyumen

Vladislav Tashlanov

*Scientific adviser, Lecturer
of the Department of "Technical
Systems in Agriculture", State*

Agrarian University of the Northern Urals,

Russia, Tyumen

АННОТАЦИЯ

Микроконтроллеры, которые иногда называют встроенным контроллером или микроконтроллерным блоком, встречаются в транспортных средствах, роботах, офисных машинах, медицинских устройствах, мобильных радиопередатчиках, торговых автоматах и бытовой технике, а также в других устройствах. По сути, это простые миниатюрные персональные компьютеры, предназначенные для управления небольшими функциями более крупного компонента, без сложной внешней операционной системы. В настоящее время они являются незаменимой частью практически всех устройств.

ABSTRACT

Microcontrollers, sometimes referred to as an embedded controller or microcontroller unit, are found in vehicles, robots, office machines, medical devices, mobile radio transmitters, vending machines and household appliances, as well as in other devices. In fact, these are simple miniature personal computers designed to control small functions of a larger component, without a complex external operating system. Currently, they are an indispensable part of almost all devices.

Ключевые слова: микроконтроллер, схема, управление, операция, система, устройство.

Keywords: microcontroller, circuit, control, operation, system, device.

Микроконтроллер – это компактная интегральная схема, предназначенная для управления определенной операцией во встроенной системе.

Микроконтроллер встроен в систему для управления единственной функцией устройства. Он делает это путем интерпретации данных, получаемых от периферийных устройств ввода-вывода, с помощью центрального процессора. Временная информация, которую получает микроконтроллер, сохраняется в его памяти данных, где процессор обращается к ней и использует инструкции, хранящиеся

в его программной памяти, для расшифровки и применения поступающих данных. Затем он использует свои периферийные устройства ввода-вывода для связи и выполнения соответствующих действий.

Микроконтроллеры используются в широком спектре систем и устройств. В устройствах часто используются несколько микроконтроллеров, которые работают вместе внутри устройства для выполнения своих соответствующих задач. [1, с. 85]

Например, автомобиль может иметь множество микроконтроллеров, которые управляют различными отдельными системами внутри, такими как антиблокировочная система тормозов, контроль тяги, впрыск топлива или управление подвеской. Все микроконтроллеры взаимодействуют друг с другом, сообщая о правильных действиях. Некоторые могут взаимодействовать с более сложным центральным компьютером внутри автомобиля, а другие могут взаимодействовать только с другими микроконтроллерами. Они отправляют и получают данные с помощью своих периферийных устройств ввода-вывода и обрабатывают эти данные для выполнения назначенных им задач.

Основными элементами микроконтроллера являются:

1. Процессор. Процессор можно рассматривать как мозг устройства. Он обрабатывает и реагирует на различные инструкции, управляющие работой микроконтроллера. Это включает в себя выполнение основных арифметических, логических операций и операций ввода-вывода. Он также выполняет операции передачи данных, которые передают команды другим компонентам более крупной встроенной системы.

2. Память. Память микроконтроллера используется для хранения данных, которые процессор получает и использует для ответа на инструкции, для выполнения которых он был запрограммирован. Микроконтроллер имеет два основных типа памяти:

- Программная память, в которой хранится долговременная информация об инструкциях, выполняемых ЦП. Память программ – это энергонезависимая память, то есть она хранит информацию в течение долгого времени без необходимости использования источника питания.

- Память данных, необходимая для временного хранения данных во время выполнения инструкций. Память данных является энергозависимой, то есть данные, которые она хранит, являются временными и сохраняются только в том случае, если устройство подключено к источнику питания.

3. Периферийные устройства ввода-вывода. Устройства ввода и вывода представляют собой интерфейс процессора с внешним миром. Входные порты получают информацию и отправляют ее процессору в виде двоичных данных. Процессор получает эти данные и отправляет необходимые инструкции устройствам вывода, которые выполняют задачи, внешние по отношению к микроконтроллеру.

Хотя процессор, память и периферийные устройства ввода-вывода являются определяющими элементами микропроцессора, существуют и другие элементы, которые часто включаются в его состав. Сам термин «периферийные устройства ввода-вывода» просто относится к поддерживающим компонентам, которые взаимодействуют с памятью и процессором. Существует множество вспомогательных компонентов, которые можно отнести к периферийным устройствам. Наличие некоторого проявления периферийных устройств ввода-вывода является элементарным для микропроцессора, поскольку они представляют собой механизм, посредством которого применяется процессор. [2, с. 48]

Другие вспомогательные элементы микроконтроллера включают:

1. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). АЦП – это схема, которая преобразует аналоговые сигналы в цифровые сигналы. Это позволяет процессору в центре микроконтроллера взаимодействовать с внешними аналоговыми устройствами, такими как датчики.

2. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) – ЦАП выполняет обратную функцию АЦП и позволяет процессору в центре микроконтроллера передавать исходящие сигналы внешним аналоговым компонентам.

3. Системная шина. Системная шина – это соединительный провод, который связывает все компоненты микроконтроллера вместе.

4. Последовательный порт. Последовательный порт является одним из примеров порта ввода-вывода, который позволяет микроконтроллеру подключаться к внешним компонентам. Он имеет те же функции, что и USB или параллельный порт, но отличается способом обмена битами.

Процессор микроконтроллера зависит от приложения. Варианты варьируются от простых 4-битных, 8-битных или 16-битных процессоров до более сложных 32-битных или 64-битных процессоров. Микроконтроллеры могут использовать типы энергозависимой памяти, такие как оперативное запоминающее устройство и типы энергонезависимой памяти – сюда входят флэш-память, стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство и электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство. [3, с. 47]

Как правило, микроконтроллеры проектируются так, чтобы их можно было легко использовать без дополнительных вычислительных компонентов, поскольку они имеют достаточный объем встроенной памяти, а также имеют контакты для общих операций ввода-вывода, поэтому они могут напрямую взаимодействовать с датчиками и другими компонентами.

Когда микроконтроллеры впервые стали доступны, они использовали исключительно язык ассемблера. Сегодня язык программирования C является популярным вариантом. Другие распространенные языки микропроцессоров включают Python и JavaScript.

Вывод. Микроконтроллеры имеют входные и выходные контакты для реализации периферийных функций. К таким функциям относятся аналого-цифровые преобразователи, контроллеры жидкокристаллического дисплея, часы реального времени, универсальный синхронный/асинхронный приемник-передатчик, тай-

меры, универсальный асинхронный приемник-передатчик и универсальная последовательная шина [4, с. 114]. Датчики, собирающие данные, связанные, в частности, с влажностью и температурой, также часто подключаются к микроконтроллерам.

Список литературы:

1. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – Наука и техника, 2008. – 124 с.
2. Кокошин С.Н., Ташланов В.И. Модель взаимодействия диска сошника с почвой//Агропродовольственная политика России. – 2018. № 1 (73). – С. 47-51.
3. Аандрэ, Ф. Микроконтроллеры семейства SX фирмы Ubicom / Ф. Аандрэ. – М.: ДМК, 2016. – 272 с.
4. Васильев, А.Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений / А.Е. Васильев. – СПб.: ВHV, 2008. – 304 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СХХІХ студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 9 (127)
Сентябрь 2023 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info