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 №21

Кемерово 2018

12 февраля 2018 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1140
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.

Зимина Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инжинерно-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.

Шушлебин 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

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 12.02.2018 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. КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В ОТНОШЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ……..…….2
Дегенбаева Г.М., Койбагарова Л.Т.
2. КОНДЕНСАТОРНЫЕ ПУСКО – КОМПЕНСИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ…….……....4
Мусатов А.В..
3. ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ШАХМАТНЫЙ МАНИПУЛЯТОР»……....8
Беккер Д.Г.
4. ПРИМЕНЕНИЕ СИЛИКАГЕЛЯ……..…….11
Опимах Е.А., Каныгина О.Н.
5. ТЕПЛОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ СРЕДСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ САПР……..……..…….14
Шахов С.И.
6. ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ НА РАСТЕНИЯ ЧЕРЕЗ КОРНЕВУЮ СИСТЕМУ..…18
Гуреева М.А.
7. ЦИФРОВЫЕ ЗНАКИ В ТЕХНИКЕ И БЫТУ…….……..22
Патраль А.В.
8. МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ……..31
Долбня Н.В.
9. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НАТИРАНИЕМ НА ТОЛЩИНУ, ТОЧНОСТЬ РАЗМЕРОВ И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЯ…….34
Игбоануго М.Е.

Дегенбаева Гулзинат Маратовна
Degenbaeva Gulzinat Maratovna
магистр педагогических наук,преподаватель
Казахстанского университета инновационных и телекоммуникационных систем, Республика Казахстан, г.Уральск

Койбагарова Лунара Толеугалиевна
Koybagarova Lunara Toleugalievna
магистр технических наук, преподаватель
Казахстанского университета инновационных и телекоммуникационных систем, Республика Казахстан, г.Уральск

УДК 528.44

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В ОТНОШЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

CADASTRAL WORK IN RESPECT OF LAND

Аннотация. Статья посвящена вопросам развития земельных кадастровых отношений. Приведены основные свойства земли как объекта природы и основные характеристики земельного участка как объекта недвижимости.

Abstract. The article is devoted to the development of land cadastral relations. The main properties of the land as an object of nature and the main characteristics of the land as a real estate object are given.

Ключевые слова: землепользование, имущество, недвижимость, земельный кадастр, земельный участок.

Keywords: land use, property, real estate, land cadastre, land.

Кадастровые работы – это выполнение кадастровым инженером в отношении недвижимого имущества работ, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые для осуществления кадастрового учета сведения о таком недвижимом имуществе. Сами по себе кадастровые работы не являются конечным реультатом, они лишь являются промежуточным этапом для достижения иных целей и решения поставленных задач. Для чего нужны кадастровые работы? Кадастровые работы необходимы для описания объекта недвижимости в качестве объекта права. Тем самым, выполняя кадастровые работы, мы «создаем» объекты недвижимости в качестве объекта гражданских прав.

На современном этапе развития экономики кадастровые работы служат основным механизмом образования новых земельных участков. Без проведения кадастровых работ невозможно предоставление и изъятие земельных участков.

Профессиональный подход к кадастровым работам позволяет в кратчайшие сроки осуществить предоставление земельных участков под строительство и тем самым повысить экономические показатели реализуемых инвестиционных проектов.

Для выполнения кадастровых работ необходима компетентность, как в технических, так и в юридических вопросах, поэтому особо важным является привлечение к выполнению кадастровых работ высокопрофессиональных специалистов.

Результатом кадастровых работ служит межевой план, который является основанием для постановки земельных участков на кадастровый учет и регистрации прав на них.

В рамках кадастровых работ мы оказываем следующие услуги:

- работы по образованию земельных участков;
- составление межевого плана земельного участка;
- сопровождение процедуры постановки на государственный кадастр недвижимости;
- сопровождение процедуры предоставления земельных участков под строительство.

Согласно действующему законодательству земельный участок считается образованным с момента государственной регистрации права собственности или иных вещных прав на вновь образованные земельные участки[1].

Земельные участки могут быть образованы путем:

- раздела земельного участка;
- объединения земельных участков;

- перераспределения земельных участков;
- выдела из земельных участков;
- образования из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Земельные участки считаются образованными и без государственной регистрации прав в случае раздела земельного участка, предоставленного садоводческому, огородническому или дачному некоммерческому объединению граждан. При этом земельный участок, раздел которого осуществлен, сохраняется в измененных границах (измененный земельный участок). Нельзя не отметить, что, несмотря на то, что во главу угла в ведении земельно-кадастровых работ выходит именно правовой аспект, очень важными здесь все-таки являются природный и хозяйственный аспекты ГЗК, научно-обоснованные комплексами почвоведческих и экономико-статистических дисциплин. Юридически правовое оформление качественно изученных и глубоко научно-обоснованных в природно-хозяйственном отношении земельных владений и землепользовании является завершающим этапом ГЗК.

Библиографический список:

1.Кресникова, Н.И. Институциональные основы земельных отношений в России и зарубежных странах / Н.И. Кресникова. М.: ЭРД, 2009. 246с.

2.Петрушина, М.И. Энциклопедия кадастрового инженера[Текст]: учеб. пособие / М.И. Петрушина, В.С. Кислов, А.Д. Маляр, С.Н. Волков, Т.В. Красулина, Е.В. Швайковская; под ред. М.И. Петрушиной. М.: Кадастр недвижимости, 2007. 657с.

3.Сай, С.И. Методы и модели управления земельноимущественным комплексом крупного города / С.И. Сай. —М.: Фонд развития отечественного книгоиздания им. И.Д. Сытина, РАГС, 2011. 192 с.

Мусатов Александр Владимирович
Musatov Aleksandr Vladimirovich
студент 2 курса магистратуры Ульяновского государственного технического университета,
кафедры «Электропривода и АПУ»
e-mail: alexmusatov73@mail.ru

УДК 621.314

КОНДЕНСАТОРНЫЕ ПУСКО – КОМПЕНСИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

CAPACITOR START – COMPENSATING DEVICE FOR AN INDUCTION MOTOR

Аннотация: в статье проделан анализ различных типов конденсаторных пуско – компенсирующих устройств, применяющихся для компенсации реактивной мощности асинхронного электродвигателя. Рассмотрены их основные достоинства и недостатки.

Abstract: in article the analysis of different types of capacitor start – compensating devices used for reactive power compensation network. Discusses their main advantages and disadvantages.

Ключевые слова: реактивная мощность, реактивная составляющая тока, асинхронный двигатель, конденсаторный пуск.

Key words: reactive power, reactive current component, asynchronous motor, capacitor start.

Введение. На промышленных предприятиях в связи с расширением производственных мощностей происходит перегрузка электрооборудования, что отрицательно сказывается как на работе самого электрооборудования, так и на надежности системы электроснабжения. Возникает задача повышения эффективности использования электроэнергии. Эта задача может быть выполнена путем компенсации реактивной мощности. Из всех потребителей реактивной мощности наиболее ее значительная доля приходится на асинхронные двигатели (АД), т.к. они являются основным видом электропривода и самой массовой продукцией электромашиностроительных заводов. Конструктивное исполнение АД такое, что чем меньше его номинальная мощность, тем больше величина воздушного зазора, следовательно имеет место повышенное потребление реактивной мощности. АД с малыми частотами вращения выполняются с большим числом полюсов по сравнению с АД, имеющими более высокие частоты вращения. Из-за наличия большего числа полюсов увеличивается габарит АД, в частности боковая поверхность ротора. В силу этих причин АД с пониженными частотами вращения потребляют большую реактивную мощность. Также нужно рассмотреть способы пуска АД. В настоящее время существует много способов пуска, каждый из которых выбирается исходя из условий требуемого времени разгона электропривода (ЭП) и допустимого провала напряжения. Все известные способы пуска не позволяют решить задачу эффективного использования электроэнергии, при этом ухудшается коэффициент мощности сети.

Наиболее эффективным решением является применение способов пуска с использованием конденсаторов в статорной цепи АД, которые во время пуска могут подключаться последовательно или параллельно к электродвигателю. Известно, что величина емкости конденсаторов в пусковом режиме должна превышать емкость конденсаторов в номинальном режиме. В связи с этим возникает необходимость применения пуско – компенсирующего устройства с регулируемой емкостью конденсаторов, при этом емкость конденсаторов выбирается такой, чтобы пусковой ток был либо опережающим, либо отстающим, но с повышенным коэффициентом мощности [1,116-120].

Известно четыре типа конденсаторных пусковых устройств (КПУ): КПУ с последовательным включением конденсаторов, КПУ с параллельным включением конденсаторов, феррорезонансное пусковое устройство, конденсаторно – реакторное пусковое устройство.

КПУ с последовательным включением конденсаторов (рис. 1) состоит из конденсатора С, активного сопротивления R и контактора К2, который при достижении АД своей номинальной частоты вращения своими контактами шунтирует устройство, при этом имеет возможность ограничения пускового тока и обеспечивает опережающий характер тока [1,124]. При неправильном выборе конденсатора возможно явление самовозбуждения, которое является

следствием колебания частоты вращения ротора, т.е. самораскачивания. Самовозбуждение характеризуется ростом напряжений и токов, превышающих номинальные значения электродвигателя. В КПУ с последовательным включением конденсаторов защиту от самовозбуждения обеспечивает активное сопротивление R.

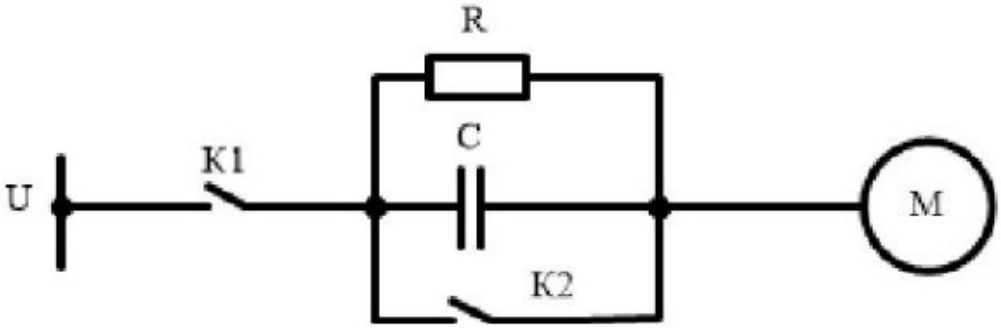


Рис. 1. КПУ с последовательным включением конденсаторов

В КПУ с параллельным включением конденсаторов параллельно к обмоткам двигателя подключаются конденсаторы С1 и С2. Схема такого устройства показана на рис. 2. После завершения пуска АД контактор К2 отключает конденсатор С1.

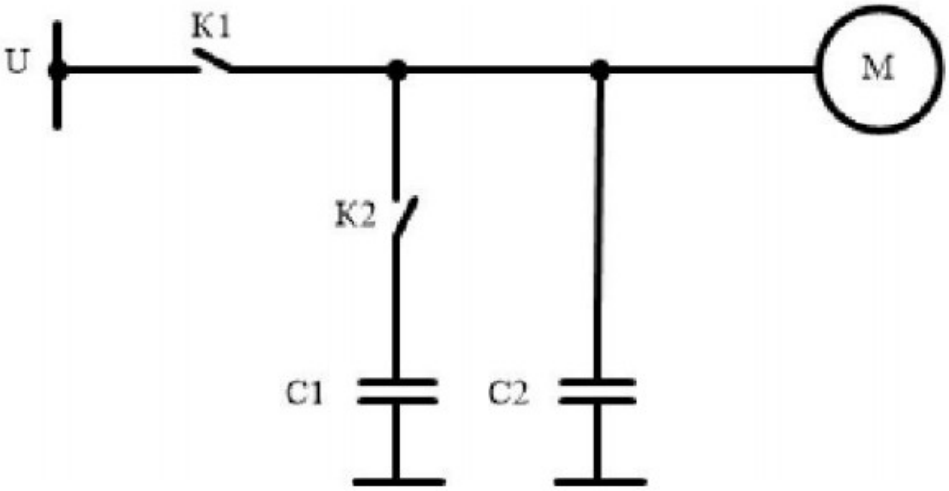


Рис. 2. КПУ с параллельным включением конденсаторов

За счет параллельно подключенных конденсаторов С1 и С2 пусковой ток двигателя, потребляемый из сети, уменьшается за счёт компенсации ими реактивной мощности АД. Этот способ пуска применяется, когда по условиям работы ЭП не требуется ограничение пусковой активной мощности АД.

Низкий коэффициент мощности двигателя при пуске (0,2 ÷ 0,3) требует для компенсации реактивной мощности применения конденсаторов большой емкости. Из этого следует, что после достижения электродвигателем номинальной частоты вращения конденсатор С1 нужно отключить и при этом остается включенным конденсатор С2, который способен компенсировать реактивную мощность АД в рабочих режимах. Таким образом пусковой конденсатор используется для компенсации реактивной мощности в рабочем режиме [4,164 -168].

Феррорезонансное пусковое устройство (ФПУ) изображено на рис. 3. Оно содержит блок конденсаторов С и контактор К2, который своими контактами шунтирует пусковое устройство после достижения АД номинальной частоты вращения и насыщающийся сериесный трансформатор Тр [2,159]. Запуск АД осуществляется путем включения контактора К1, при этом контактор К2 разомкнут. Индуктивное сопротивление АД и приведенное сопротивление ФПУ с увеличением частоты вращения непрерывно и синхронно растут, обеспечивая при этом неизменный характер сопротивления системы АД-ФПУ и исключая самовозбуждение. В зависимости от емкости конденсаторов и от параметров сериесного трансформатора ФПУ позволяет изменять величину и характер пускового тока.

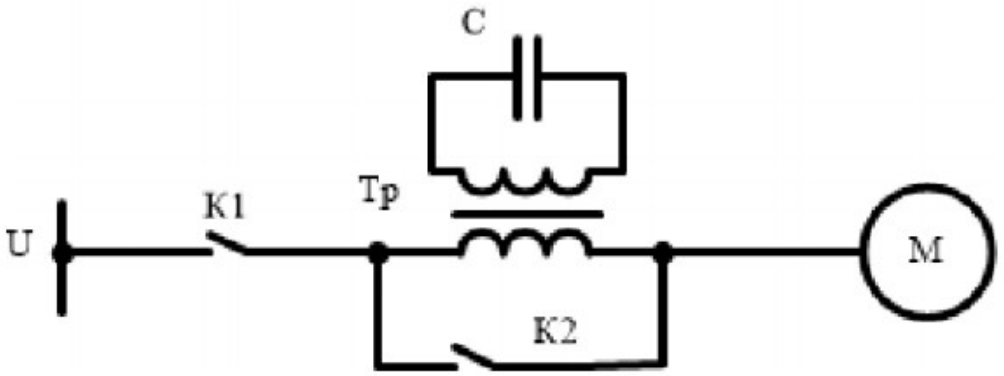


Рис. 3. Феррорезонансное пусковое устройство

В системах с частотой 50 Гц устройство имеет довольно значительные массогабаритные характеристики, поэтому целесообразно применять его только в системах с частотой 400 Гц [3,95].

Конденсаторно – реакторное пусковое устройство КРПУ изображено на рис. 4 [1,133]. Оно состоит из последовательно включенного реактора Р в цепи АД, который служит для ограничения пусковой мощности, параллельно включенных конденсаторов С1 и С2, предназначенных для компенсации реактивной составляющей тока, контакторов К2 и К3, отключающих конденсаторы С1 и шунтирующих реактор Р после достижения электродвигателем номинальной частоты вращения.

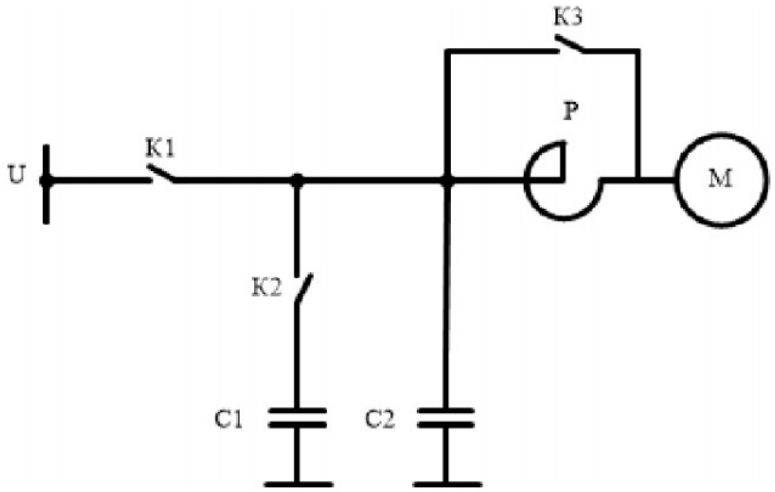


Рис. 4. Конденсаторно – реакторное пусковое устройство

В КРПУ также как и в КПУ с параллельно включенными конденсаторами есть возможность использования конденсаторов из числа пусковых для компенсации реактивной мощности АД в рабочих режимах [2,182]. В таком устройстве конденсаторы с обмотками статора при пуске включены последовательно, а после пуска включаются параллельно обмоткам статора и сети.

Заключение. Проведенный анализ различных типов конденсаторных пуско – компенсирующих устройств, применяющихся для компенсации реактивной мощности АД, показал, что имеющиеся типы КПУ несовершенны и могут привести к значительному колебанию тока и электромагнитного момента в случае переключения КПУ с пускового режима на рабочий режим, при запуске АД может возникнуть самораскачивание ротора, которое вызывает самовозбуждение двигателя. Для устранения самовозбуждения следует отключать АД от питания через конденсаторы на заключительном этапе пуска.

Библиографический список.

1. Гандин Б.Д. Пуск асинхронных двигателей/ Б.Д.Гандин, Г.Р. Гревнин, Н.А. Лазаревский. – Л.: Судостроение,1998. – 192 с.

2. Гейлер Л.Б. Электропривод в тяжелом машиностроении/ Л.Б. Гейлер. – М.: Машгиз, 2005. – 349 с.

3. Дмитриев В.Н. Форсированный пуск асинхронного двигателя с последовательно включенными в цепь статора конденсаторами/ В.Н.Дмитриев, И.Ф. Афлятунов, М.М. Мухитов// Вопросы теории и проектирования электрических машин: сборник научных трудов/ Ульяновский государственный технический университет. – Ульяновск: УлГТУ,2015. – 158 с.

4. Дмитриев В.Н. Выбор конденсаторов пуско – компенсирующего устройства для асинхронного двигателя/ В.Н. Дмитриев, И.Ф. Афлятунов, М.М. Мухитов, С.Н. Жирнов// Вопросы теории и проектирования электрических машин: сборник научных трудов/ Ульяновский государственный технический университет. – Ульяновск: УлГТУ,2013. – 182 с.

Беккер Дмитрий Геннадьевич
Bekker Dmitry
студент магистратуры
1 курс, факультет «Информационных технологий и управления»
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск
E-mail: mabekker08@yandex.ru

УДК 004

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «ШАХМАТНЫЙ МАНИПУЛЯТОР»

HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX "CHESS MANIPULATOR»

Аннотация: Целью данной статьи является разработка шахматного манипулятора. В основе манипулятора лежит алгоритм движения руки человека. Робот способен перемещать шахматы по полю.

Abstract: The purpose of this final qualifying work is to develop chess manipulator. In the base of the manipulator is the algorithm of motion of a human hand. The robot is able to move the chess on the field.

Ключевые слова: манипулятор, шахматы, андроид приложения, 3D-моделирование, игра.

Keywords: manipulator, chess, Android game applications, 3D-modeling, game.

Стремительное развитие робототехники за последнее время существенно обогатило технический прогресс и предоставило человечеству новые средства автоматизации – промышленные роботы, применяемые в качестве транспортных средств, технологических машин и элементов гибких систем комплексной автоматизации.

Современная роботы поделены на два важнейших класса широкого назначения: манипуляционный робот - автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, которая получила наибольшее распространение в машиностроительных и приборостроительных отраслях и мобильный робот - автоматическая машина, в которых имеются движущиеся шасси с автоматически управляемыми приводам, которая может быть колесной, шагающей и гусеничной.

В современном мире промышленный робот представляет собой механизм наподобие человеческой руки – стандартный антропоморфный робот-манипулятор. Именно этот вид роботов пользуется наибольшей популярностью среди заказчиков. Любой из манипуляторов промышленного робота представляет собой универсальное устройство, как правило, имеющее несколько осей подвижности и фланец для установки инструмента. Наиболее распространенными являются дистанционно управляемые «механические руки», которые закреплены на неподвижном или подвижном основании.

На сегодняшний день существует очень мало манипуляторов, которые могут воссоздать с помощью обычного андроид приложения полноценную настольную игру, когда не обязательно чтобы человек, с которым вы хотите узнать, кто же из вас более силен в той или иной настольной игре. В процессе обсуждения данной задачи в ЦМИТ (Центром Молодежного Инновационного Творчества), было принято решение о разработке манипулятора, с возможностью реализовать данную задачу.

Данный проект представляет собой платформу из вспененного ПВХ, на которой располагается манипулятор. С помощью андроид приложения игрок на экране приложения делает ход, который должен сделать манипулятор, после этого, через Bluetooth протокол данная информация передается манипулятору на микроконтроллер Arduino UNO. Приняв данную информацию, манипулятор выполняет ход.

Весь проект управляется одним Android-приложением. Благодаря созданному аналогу шахматного поля на экране телефона, буквально одним касанием экрана в нужной клетке, информация передается на микроконтроллер Arduino UNO и выполняет данный ход.

Система захвата фигур «гибкий цанговый захват». То есть это гибкий, полый стержень с небольшой металлической подпружиненной клешнёй на конце, которая закрывается, если её сдавить

по бокам. А при отсутствии давления клешня мгновенно открывается. Металлическую клешню сдавливает кольцо, которое прикреплено к зубчатой рейке, приводимой в движение сервоприводом.

Со стороны управляемого устройства, такого как Arduino, этот модуль выглядит как обычный последовательный интерфейс. Поэтому вы можете отладить всё общение с устройством на компьютере, а потом просто подключить этот bluetooth-модуль, и всё заработает как надо.

С HC-06 вы можете управлять роботом прямо со своего смартфона. Поставив на телефон или планшет одну из многочисленных программ для управления через bluetooth, вы можете превратите его в настоящий продвинутый джойстик, и ваш робот сможет послушно поворачивать вслед за поворотом смартфона. Точно так же можно связаться со своим устройством с ноутбука, или с любого другого прибора, который может подключаться к bluetooth-устройствам.

Сфера применения этого модуля не исчерпывается управлением. Его можно использовать и для пересылки показаний разнообразных сенсоров.

MultiservoShield — это плата расширения для ArduinoUno, позволяющая управлять 18-ю сервоприводами посредством всего двух выводов I²C интерфейса Arduino. Для управления этими сервоприводами на плате имеется специальный контроллер. Это позволяет избавиться от дрожания сервоприводов, которое всегда присутствует при управлении сервоприводами напрямую от Arduino. Плата имеет раздельное питание для серв и управляющей цепи.

Для понижения входного постоянного напряжения до 5 В был выбран преобразователь напряжения LM-2596 на 2-3 А. Для этих целей подходит понижающий DC-DC преобразователь на основе микросхемы JM38RP.

Для написания мобильного приложения был выбран программный продукт «Android Studio». Android Studio — это интегрированная среда разработки для работы с платформой Android, анонсированная 16 мая 2013 года на конференции Google I/O. Основные особенности - реализована возможность вёрстки в реальном времени, доступно множество вариантов размеров и разрешений экранов. Присутствует раздел справки. Имеются инструменты для отслеживания эффективности рекламных объявлений.

Конструктивное исполнение связанно с проектированием манипулятора; расчетом размера деталей; выбором пластика, с определенными свойствами. Начало разработки 3D модели выполнялось в программном обеспечении «Sketch up», в процессе работы, было найдено более удобное программное обеспечение «Autodesk Fusion 360», в котором далее были разработаны модели основные деталей манипулятора, крепления для сервопривода, приводящего в движение захват, каркас, скрывающий центральный сервопривод, отвечающий за поворот манипулятора, крепление центрального сервопривода и д.р.

Так же для данного проекта была разработана и распечатана шахматная доска и шахматные фигуры. 3D модель каркаса поля, представляет собой мазайку, что упрощает печать моделей и уменьшает время.

После распечатки каркаса, печатаются 64 ячейки, которые будут располагаться в самом каркасе. Для моделей шахматных фигур, специально смоделирован кантик, который способствует облегчению захвата фигур, манипулятором.

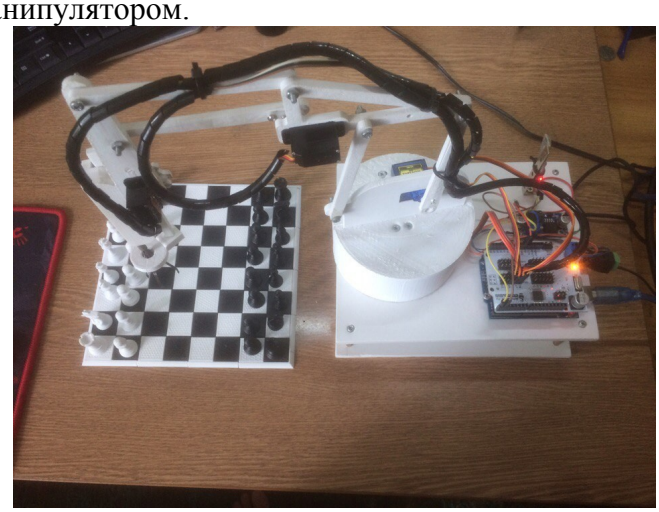


Рис. Рабочая модель манипулятора.

Управление манипулятора в данном проекте происходит через Android приложение, представленное в виде шахматного поля. Шахматное поле представляет собой набор кнопок, при

нажатии которой через Bluetooth модуль передается число, которое в микроконтроллере имеет координаты определенной клетки шахматного поля.

Так же, для перемещения манипулятора используются 2 дополнительные кнопки, под названием «Взять» и «Поставить». На них ложится функция работы захвата.

Предложенный в данной работе проект, по созданию манипулятора, служит основой для разработки подобных роботизированных платформ в будущем.

Библиографический список:

1. [Academic] Академик. Сайт-словарь. Источник: «Биологический энциклопедический словарь.» Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия,1986. – http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_biology/2989/ЛОКОМОЦИЯ.

2. [AmolDeshmukh, 2006] AmolDeshmukhundertheguidanceofProf. C. Amarnath. B.Tech. SeminarReportRobotLegMechanisms. - DepartamentofMechanicalEngineeringIndianInstituteofTechnology, 2006. -24 с.

3. [ASAR] ASAR. Медиапортал о робототехнике. – http://asar.my1.ru/index/0-47.4

4. [Edward Z. Moore, 2002] Edward Z. Moore. LegDesignandStairClimbingControlfortheRHexRoboticHexapod. - DepartmentofMechanicalEngineeringMcGillUniversity, 2002. - 91с.

5. [JamesAndrewSmith] Сайт разработчика JamesAndrewSmith. – http://www.cim.mcgill.ca/~jasmith/

Опимах Екатерина Алексеевна
Opimakh Ekaterina Alekseevna
4 курс Физического факультета
E-mail: ekaterina.o.a@mail.ru

Каныгина Ольга Николаевна
Kanygina Olga Nikolaevna
профессор кафедры химия

Оренбургский государственный университет

УДК 533.583

ПРИМЕНЕНИЕ СИЛИКАГЕЛЯ

THE USE OF SILICA GEL

Аннотация: В статье рассматривается возможность использования силикагеля, как сорбирующее вещество в медицине. Описываются преимущества и классификация силикагелей.

Abstract: The article discusses the possibility of using silica gel as a sorbing agent in medicine. The advantages and classification of silica gels are described.

Ключевые слова: силикагель, адсорбент, регенерация, кремний.

Keywords: silica gel, adsorbent, regeneration, silicon.

На сегодняшний день современное общество нуждается в новых разработках, в инновациях, как в промышленности, в медицине, так и в других областях. Студенты имеют такую возможность – привносят, будь то небольшой, но вклад в ту или иную сферу, благодаря своим исследованиям.

В современной промышленности и науке особое место среди сорбентов принадлежит силикагелю. Под силикагелем понимают адсорбент, получаемый из раствора кремниевой кислоты. Это небольшие частицы шаровидной формы, образованные по химическому составу двуокисью кремния SiO_2 (кремнезёмом).

Силикагель, как один из вариантов синтетических сорбентов, который используется в различных сферах.

Но какова роль отводится силикагелю в медицине? Какие у него свойства? И для чего его используют?

Силикагель – это высушенный гель кремниевой кислоты пористого строения с сильно развитой внутренней поверхностью. Эта особенность обуславливает ценнейшие свойства силикагеля – адсорбента, носителя каталитически активного вещества и катализатора [1].

У силикагеля есть важное преимущество, по сравнению с природными пористыми материалами. Это возможность изменения своей структуры в процессе формирования. Это особенно важно, потому что степень пористости обуславливает эффективность применения силикагеля в различных процессах. Помимо этого, силикагели химически безвредны, взрывобезопасны и пожаробезопасны, у них высокая механическая прочность к истиранию и раздавливанию, а так же низкая температура, требуемая для регенерации.

Поверхность силикагелей покрыта гидроксильными группами. В зависимости от концентрации этих гидроксильных групп, зависят свойства силикагелей. Таким образом, изменение их химической природы вызывает резкое изменение адсорбционных и технологических свойств силикагеля.

Вода входит в структуру силикагеля в виде гидроксильных групп, которые химически связаны с атомами кремния на поверхности. Суммарная поверхность пор от 100 до 700 $м^3/г$, плотность в пределах от 0,4 до 0,8 $г/см^3$.

По ГОСТ 3956-76 «Силикагель технический» различают кусковые и гранулированные силикагели. В зависимости от пористости делят на мелкопористые, у которых средний радиус пор 5 нм, и крупнопористые, у которых радиус от 1 до 1,5 нм. Среднепористые силикагели составляют

промежуточную структуру. Классифицируют силикагели так же по размерам зерен, мелкие и крупные.

Силикагели обозначают четырьмя буквами: первая характеризует размер гранул, вторая показывает, что это силикагель (буква С), третья – размер пор, а четвертая форму частиц. Таким образом, выделяют марки силикагелей по ГОСТ 3956-76: [2]

Гранулированные крупнопористые :
- КСКГ – крупный,
- ШСКГ – шихта,
- МСКГ – мелкий,
- АСКГ – активированный.

Гранулированные мелкопористые:
- КСМГ – крупный,
- ШСМГ – шихта.

Кусковые мелкопористые:
- КСМК – крупный,
- ШСМК – шихта,
- МСМК – мелкий,
- АСМК – активированный.

Как осушитель и очиститель различных промышленных газов и масел применяется крупный силикагель мелкопористый гранулированный (КСМГ). А также, когда влажность среды меньше 70%. При влажности больше 80% применяется крупный силикагель крупнопористый гранулированный. А также он эффективен для очистки промышленных масел и нефтешламов, а как катализаторов может и в химической промышленности. Активированный силикагель крупнопористый гранулированный широко применяется как адсорбент и осушитель в хроматографии и нефтехимической промышленности. Силикагель водостойкий WS выдерживает долгое пребывание в воде без каких-либо нарушений структуры, а после регенерации этот силикагель будет по-прежнему выполнять свои функции. А вот среднепористый силикагель более влагоемкий и стабилен к температуре прокаливания, благодаря чему может длительное время эксплуатироваться [3,4].

Регенерация (восстановление свойств) силикагеля может быть выполнена как в промышленности, в быту, так и в лаборатории. Этот процесс включает в себя 3 стадии: очистка адсорбента, десорбция – это обратный процесс, то есть удаление адсорбтива из адсорбента и охлаждение адсорбента. В буты можно просушить силикагель на батарее или в духовке, в лаборатории в сушильном шкафу, а в промышленности этот процесс может быть осуществлен разными способами.

Что касается применение силикагеля, то с каждым годом сферы в которых он задействован пополняются. Благодаря гидрофильным группам на поверхности его структуры, его используют для осушки воздуха, углекислого газа, водорода, кислорода, азота, хлора и других промышленных газов.

Силикагель катализирует многие химические реакции, а также имеет значение и в фармацевтической промышленности. Помимо этого, силикагели широко используются для очистки промышленных сточных вод от ионов различных металлов.

Силикагели используют в качестве защитников от коррозии. В медицине еще он не нашел свое применение, но в этой области используется оборудование, покрытие у которого тоже может быть подвержено коррозии. Каждый год металл теряет до 2% металлического запаса, в зависимости от влияния внешних факторов – воздуха, воды, растворов кислот, щелочей, солей и другие. В этом случае может пригодится такой осушитель, как силикагель. Как влагопоглотитель его используют для осушки помещений, в которых находятся металлические изделия, также для консервирования самих металлических изделий при долгом хранении.

Таким образом, используя всевозможные методы защиты медицинского оборудования и не только, можно продлить сроки эксплуатации и хранения металлических изделий. Благодаря сочетанию ценнейших качеств, которые есть у силикагелей – это способность многократно подвергаться регенерации, большая прочность, высокие адсорбционные способности, возможность получения их в порошкообразном и гранулированном виде, возможность изменения его структуры в процессе формирования – возможно расширение областей их использования в различных отраслях.

Библиографический список:

1. Неймарк И.Е., Шейнфайн Р.Ю. Силикагель, его получение, свойства и применение. – Киев: Наукова думка, 1973. – 200 с., ил.
2. ГОСТ 3976-56Силикагель технический. Технические условия. /ИПК из-во стандартов. – М.: 2008. дата введение 01.01.1977.
3. Никитин С.Н. Силикагель и его применение в черной металлургии. Металлургиздат, М., 1941.
4. ГОСТ 8984-75Силикагель индикаторный. Технические условия. / ИПК из-во стандартов. – М.: 1976. дата введения 01.07.1976.

Шахов Сергей Игоревич
SHahov Sergej Igorevich
Студент 4 го курса НИУ ВШЭ

УДК 621.38.004

ТЕПЛОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ СРЕДСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ САПР

THERMAL SIMULATION OF PRINTED CIRCUIT BOARDS BY MEANS OF INDUSTRIAL CAD

Аннотация: С ростом требований предъявляемых к современным устройствам все большую актуальность приобретает расчет теплового моделирования печатных плат. Актуальным решением в данном вопросе является комплексное применение промышленных САПР. В статье будут кратко рассмотрены доступные решения в области теплового моделирования с применением CAD а также основные проблемы при проведении подобных расчетов.

Abstract: With the increasing demands placed on modern devices, the calculation of thermal simulation of printed circuit boards is becoming increasingly important. A topical solution in this matter is the complex use of industrial CAD. The article will briefly discuss the available solutions in the field of thermal modeling with the use of CAD and also the main problems in carrying out such calculations.

Ключевые слова: тепловое моделирование, САПР, тепловые модели

Key words: thermal simulation, CAD, thermal model.

Современная промышленность предъявляет все более высокие требования к разрабатываемым печатным платам и электронным изделиям, требуя от разработчиков повышать плотность размещения компонентов при этом сами компоненты также становятся все более насыщенными ярким примером такой концепции является “закон Мура”[5]. В этом случае разработчик всегда должен уделять особое внимание такому физическому явлению как тепловое напряжение так как эффекты вызванные тепловыми процессами при функционировании готового устройства в различных рабочих режимах могут привести к выходу его из строя. Таким образом, расчёт тепловых режимов разрабатываемых электронных устройств представляет собой важную и актуальную задачу для обеспечения их работоспособности и надёжности во время всего срока эксплуатации.

Актуальным решением в области теплового моделирования разрабатываемых печатных плат является применение специальных модулей промышленных САПР.

Существующие в настоящее время согласно ГОСТ 23501.108-85, САПР можно разделить на 3 категории: Легкие, Средние, Тяжелые. Согласно требованиям САПР указанных в стандарте перечисленные категории можно описать следующим образом:

“Легкие САПР” - системы автоматического проектирования ориентированные на автоматизацию базовых процессов и операций, “Средние” являются расширением “Легких” с дополнительным функционалом. “Тяжелые САПР” являются полноценными системами автоматического проектирования позволяющими обеспечить полный цикл разработки и проверки изделия с поддержкой синхронного проектирования. Несмотря на то что очевидным преимуществом среди перечисленных категорий обладают “Тяжелые” САПР их главным недостатком является низкая рентабельность для небольших проектов и малых групп разработчиков. В то же время если рассматривать проблему теплового моделирования разрабатываемых изделий, то оценка тепловых режимов глубоко проработана только в “Тяжелых” решениях, однако при этом в других продуктах так же можно встретить простые решения для простейшего анализа устройства.

Оценка тепловых режимов печатных плат

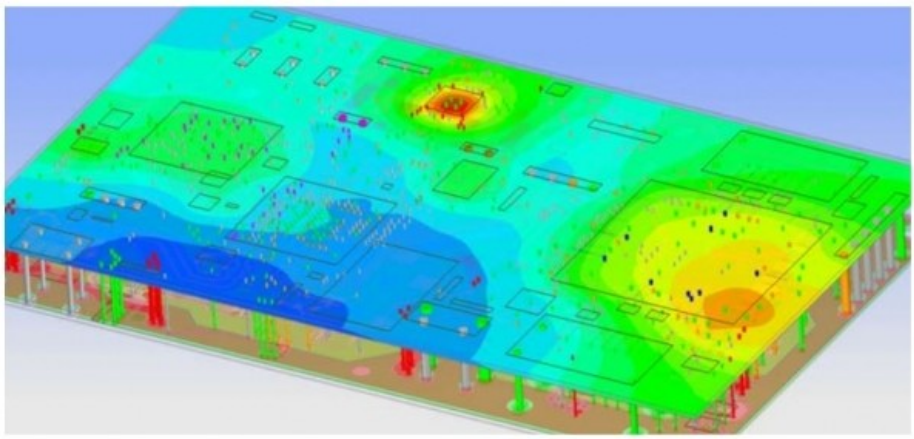
Оценка тепловых режимов разрабатываемых печатных плат является важной задачей которая должна приниматься во внимание на всех этапах разработки. На производстве термический контроль устройства можно получить с помощью средств входного контроля позволяющих получить полную картину распределения температур. Такими средствами входного контроля могут быть как средства тестирования плат во всех функциональных режимах, так и термокамеры с функцией тепловизора. Подобные методы позволяют получить как качественные характеристики распределение тепла по плате так и количественные. Однако до получения прототипа которые следует проверить данными

методами разработчику рекомендуется применять САПР для оценки тепловых режимов устройства. Подобная рекомендация преследует в первую очередь увеличение экономической эффективности разработки и уменьшение ее себестоимости. Предварительное моделирование тепловых процессов с применением коммутационных и электрических схем позволяет снизить процент брака, материальные издержки в целом, а также увеличивается срок службы готового серийного устройства. Как говорилось ранее для решения такой задачи можно применять либо “Тяжелые” САПР, однако в этом случае необходимо закладывать стоимость ПО в себестоимость устройства, либо узкоспециализированные решения.

Программы и их продукты

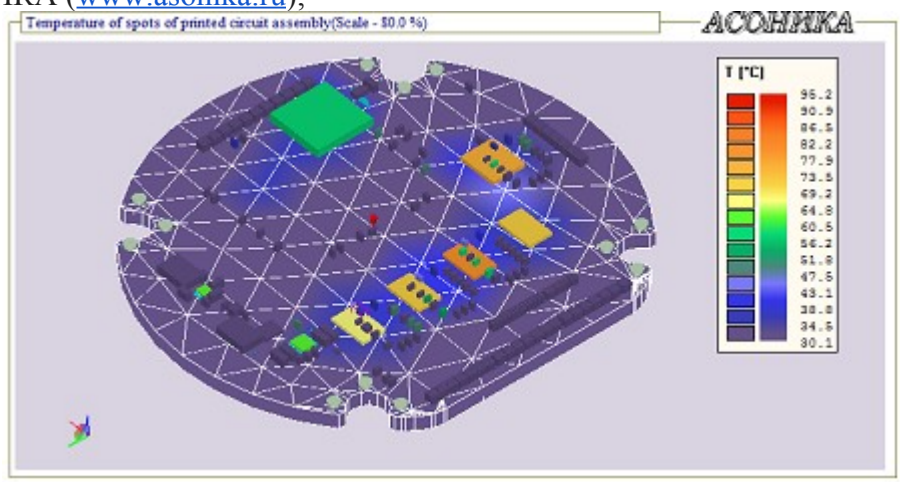
На отечественном рынке САПР позволяющих реализовать полный комплекс разработки изделия с учетом различных предварительных проверок в т.ч. и тепловое моделирование печатных плат представлены следующие программные продукты:

- ANSYS (http://www.ansys.com/Products/Electronics/Electronics+Cooling);

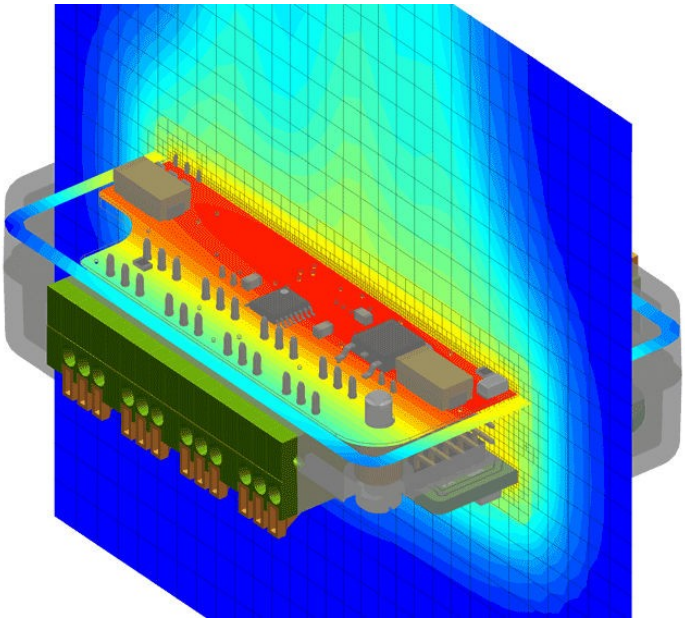


ANSYS SIwave. Результаты моделирования на постоянном токе.

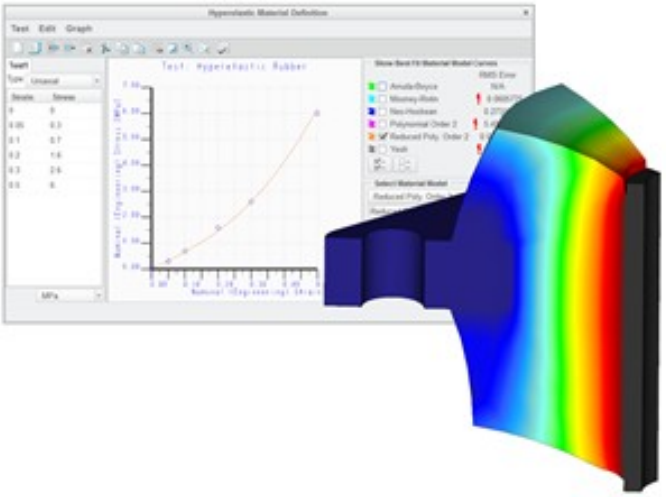
- АСОНИКА (www.asonika.ru);



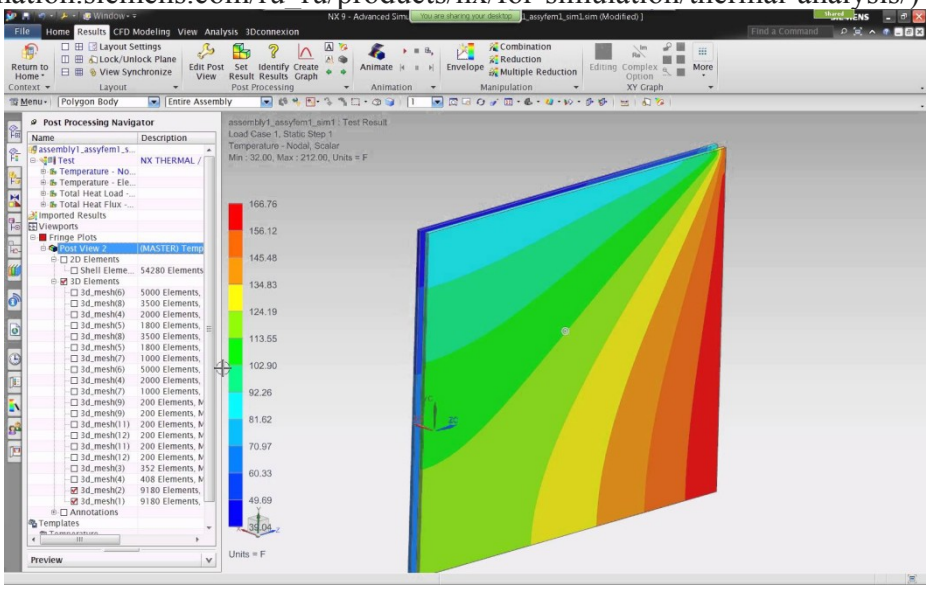
- Mentor Graphics (http://www.megratec.ru/products/11).



- Creo Simulate (PTC, http://www.ptc.ru.com/cad/creo/simulate)



- NX Thermal, Advanced Thermal, Electronic system cooling (Siemens PLM, http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/nx/for-simulation/thermal-analysis/)



Принцип работы теплового моделирования

Все перечисленные программные продукты для проведения теплового анализа применяют алгоритмы теплового моделирования элементов и их взаимодействия. Каждый продукт имеет собственную библиотеку моделей с собственной закрытой структурой основанной на собственных разработках. В зависимости от степени проработки модели точность подобных решений лежит в диапазоне ±10%.

Общий принцип расчета подобной тепловой модели сводится к разбиению требуемого объекта на элементарные объемные единицы и расчета их тепловыделения. И представления данного объекта как аналога электрической схемы в тепловых элементах. Элементарные тепловые объемные единицы представляются в виде аналогов теплового сопротивления. Температура таких элементов представляется как аналог напряжения в электрических схемах. Теплоемкость обмена между подобными элементами является аналогом теплового конденсатора, а тепловой поток аналогичен электрическому току. Узлами же такой схемы можно представить геометрические центры прямоугольных областей с одинаковой температурой. Таким образом рассчитав температуру в узлах модели можно определить интерполяционную модель всего устройства и определить температуру в любой его точке.

Для повышения точности полученной модели необходимо также учесть теплообменные процессы с окружающей средой, учет скорости набегающего потока воздуха, а также его свойств. Точный учет подобных эффектов требует решения систем уравнения гидродинамики в трехмерном пространстве. Численное решение данных уравнений считается малоэффективным для практических задач и в рамках моделирования тепловых процессов в печатных платах в САПР применяются некоторые эмпирические зависимости.

В заключении можно отметить что применение САПР для предварительного теплового моделирования проектируемого устройства позволяет повысить его надежность и выявить дефекты на ранних этапах разработки. Различные программные средства представленные на отечественном рынке обладают схожим функционалом и принципами работы отличаясь глубиной проработки собственных баз и моделей элементов, имея при этом схожие положительные стороны и равнозначные недостатки.

Библиографический список:

1. Камышная Э.Н., Маркелов В.В., Соловьев В.В. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры: учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 165 с.
2. Потапов Ю. Выбор САПР для проектирования печатных плат // Электронные компоненты. 2003. № 7. С. 1–7.
3. Адамова А.А., Власов А.И. Визуальное моделирование адаптации подготовки производства к выпуску новой продукции // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2014. № 2 (154). С. 46-56.
4. Курносенко А.Е., Соловьев В.А., Арабов Д.И. Программные модули для организации совместного проектирования электронной и механической составляющих изделия в САПР Solid Edge/NX // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2014. № 3 (155). С. 85-89.
5. Moore, Gordon E. (1965). Cramming more components onto integrated circuits Electronics Magazine. Retrieved on November 11, 2006.

Гуреева Мария Андреевна
Gureeva Maria Andreevna
ГБОУ школа № 423 г. Москва
E-mail: gureevat@gmail.com

УДК 621.3.031

ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ НА РАСТЕНИЯ ЧЕРЕЗ КОРНЕВУЮ СИСТЕМУ

THE STUDY OF THE EFFECT OF ELECTRICAL STIMULATION ON PLANTS THROUGH THE ROOT SYSTEM

Аннотация: Исследование влияния электростимуляции на растения через корневую систему, использовав при этом, природные источники питания и преобразовав свободное электричество земли в ток за счет движения квантов в условиях газовой среды. С помощью электростимуляции через корневую систему растений ускоряется рост растений и тем самым улучшается урожайность, что в свою очередь принесет пользу сельскому хозяйству. Исследуется способ электростимуляции растений, при котором на глубину в почвы вносятся металлические частицы.

Abstract: the study of the effect of electrical stimulation on plants through the root system, using natural sources of power to convert the free electricity of the earth into current due to the movement of quanta in a gas environment.With the help of electro stimulation through the root system of plants, plant growth is accelerated and thus yield is improved which in turn will benefit agriculture. The method of electrical stimulation of plants is investigated, in which metallic particles are introduced to the depth of the soil.

Ключевые слова: электростимуляция, электрогрядка, предпосевная обработка семян, металлы, электрический ток.

Keywords: Electrical stimulation, electroseedbed, presowing treatment of seeds, metals,electric current.

Известно, что живая клетка, запасая электрическую энергию в природных конденсаторах – внутриклеточных мембранах особых клеточных образований, митохондрий, потом использует ее для произведения очень многих работ: строительства новых молекул, затягивания внутрь клетки питательных веществ, регулирования собственной температуры.[13,158] С помощью электричества производит многие операции и само растение: дышит, движется, растет. [8] Известно, что в листьях растений под действием световых лучей протекает так называемый фотосинтез – преобразование световой энергии в биологическую.[8] Фотосинтетическую структуру растений можно рассматривать как особую фотоэлектрохимическую батарею, заряжаемую солнцем до разности потенциалов в 1.2 вольт. [1,144]

Что же касается электрических свойств почв [3,71], то известно, что электропроводность их, способность проводить ток, зависит от целого комплекса факторов: влажности, плотности, температуры, химико-минералогического и механического состава, структуры и совокупности свойств почвенного раствора. При этом, если плотность почв различных типов меняется в 2-3 раза, теплопроводность - в 5-10, скорость распространения в них звуковых волн - в 10-12 раз, то электропроводность - даже для одной и той же почвы в зависимости от ее сиюминутного состояния - может изменяться в миллионы раз. Дело в том, что в ней, как в сложнейшем физико-химическом соединении, одновременно находятся элементы, обладающие резко несовпадающими электропроводящими свойствами. Плюс к тому огромную роль играет биологическая деятельность в почве сотен видов организмов, начиная от микробов и кончая целой гаммой растительных организмов. Слабый электрический ток, пропускаемый через почву, благотворно влияет на жизнедеятельность растений. При этом опытов по электризации почвы и влиянии данного фактора на развитие растений произведено очень много как в нашей стране и за рубежом. [3,176, 108-115]. Известно, что это воздействие изменяет передвижение различных видов почвенной влаги, способствует разложению ряда веществ, провоцирует самые разнообразные химические реакции, в свою очередь, изменяющие реакцию почвенного раствора. Определены и параметры электрического

тока, оптимальные для разнообразных почв: от 0.02 до 0.6 мА/см2 для постоянного тока и от 0.25 до 0.50 мА/см2 для переменного. [2,121]

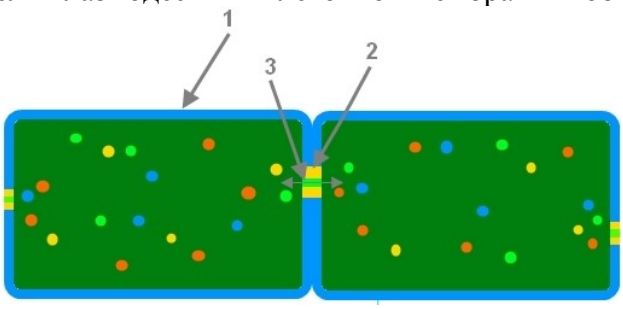
Цель работы заключается в анализе реакции растений на электрический ток, протекающий через его корневую систему и в получении доказательств ускорения роста. **Актуальность.** Можно утвердительно сказать, что изучение электрической жизни растений несет пользу сельскому хозяйству. Еще И. В. Мичурин проводил опыты по влиянию электрического тока на прорастание гибридных сеянцев. Для улучшения урожайности предлагается воздействовать электрическим током на семена для ускорения прорастания, формирование побегов и корневой системы, а также на растения для поддержания жизнедеятельности и быстрого роста.

Поставленная цель достигается путем внесения в почву посева сельскохозяйственных культур на небольшую глубину, небольшие металлические пластины различной формы, сделанные из металлов различных типов. Изменяя вносимые типы металлов, можно поменять ток электростимуляции. Если вносить в почву металлические частицы алюминия, магния, цинка, железа и их сплавы, то можно получать почвенный состав положительно электрически заряженным относительно вносимых в почву металлов. Между металлами, которые внесены в почву и почвенным влажным раствором будут проходить токи в различных направлениях, которые будут электрически стимулировать жизнедеятельность растений. Металлические частицы зарядятся при этом отрицательно, а почвенный раствор положительно. Максимальная величина тока электростимуляции растений будет зависеть от состава почвы, влажности, температуры.

Для посева больших площадей предлагается помещать в землю на небольшую глубину на расстоянии 10-20 см от поверхности металлические пластины шириной 2 см, толщиной 3 мм и длиной 35-45 см, различных типов металлов. Способ можно использовать для земельных участков разной величины. Он прост для реализации, так как не нуждается в особом питании почвы, использовании удобрений, специальных электродов.

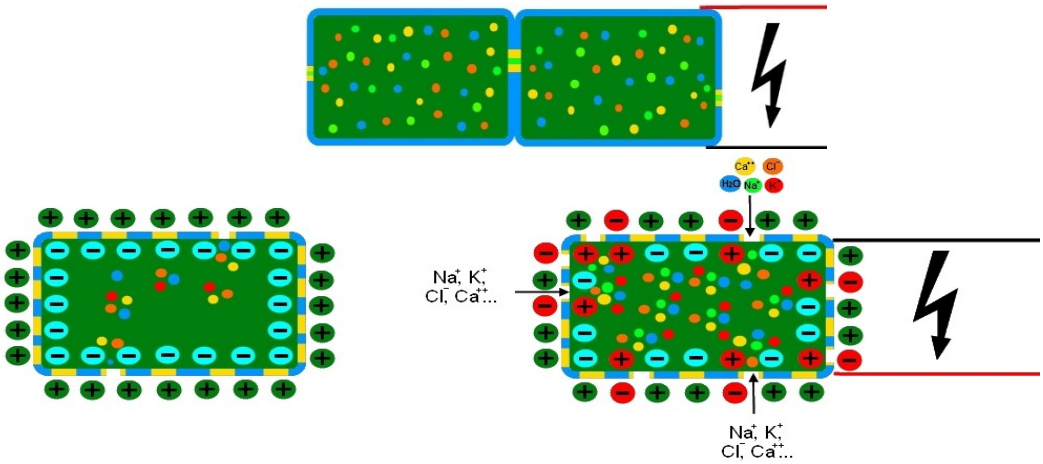
Учёные доказали, что из-за изменения разности потенциалов клеточной мембраны может изменяться транспорт ионов. С помощью электрического тока можно увеличить разность потенциалов клеточной мембраны, а также увеличить проводимость плазмодесмы тем самым ускорить транспорт ионов. [10] Под воздействием электрического тока, ускорится симпластный транспорт ассимилянтов через межклеточные контакты (плазмодесмы), а также ионный транспорт через клеточную мембрану благодаря открытию дополнительных ионных каналов. Вследствие чего ускоряется обмен веществ в растении, и происходит быстрое поступление ионов натрия, калия, кальция, хлора (Ca^{++}, K^{+} , Na^{+} , Cl^{-}) и других заряженных молекул. Благодаря быстрому обмену веществ, растение растут быстрее и урожай улучшается. Важным аспектом является, что калий усиливает синтез витамина С, плоды приобретают яркую окраску и приятный аромат могут дольше храниться и становятся более полезными. Натрий также поддерживает водный баланс клетки. Хлор активизирует ферменты, осуществляющие реакции фотолиза при фотосинтезе. Но нужно учитывать, что хлор большинству растениям необходим в небольшом количестве.

Рис.1 Модель плазмодесмы и клеточной мембраны в обычном состоянии.



1- клеточная мембрана, 2- плазмодесма, 3- ионы.

Рис.2.Модель плазмодесмы и клеточной мембраны под воздействием электрического тока.



Под воздействием электрического тока увеличится разность потенциалов клеточной мембраны, то есть заряд внешней стороны мембраны станет более электроотрицателен по отношению к внутренней стороне. Из-за этого за счёт диффузии по электрическому градиенту зарядов, по ионным каналам в клетку будет проходить больше ионов.

Проэсперементировав с “электрогрядкой”, которая работает по принципу тепловой трубки и генератора постоянного импульсного тока, где частоту импульсов создаёт земля и воздух, было отмечено, что при взаимодействии с влажностью воздуха (электролит) - происходят импульсные электрические разряды, которые притягивают воду с глубин земли, озонируют воздух и удобряют землю грядки. Устройство "Электрогрядка" было создано следующим образом: алюминевая трубка - это крона дерева, где при взаимодействии с воздухом образуется отрицательный заряд (катод - 0,6 вольт). Проволока в земле + анод,проволока (растяжки) - катод. Большие деревья генерируют до 0,5 вольт. Корни деревьев как насосы с помощью осмоса поднимают из глубин земли воду и озонируют почву. Протянув в земле грядки проволоку в виде спирали, которая выполняет роль корня дерева. Земля грядки + анод. [4,132]

Эффект электростимуляции растений проверялся не только в нашей стране, но и во многих других странах. Так, [13,77] в "одной канадской обзорной статье, опубликованной в 1960-е годы: отмечалось, что в конце минувшего столетия в условиях Арктики при электростимуляции ячменя наблюдали ускорение его роста на 37%. Картофель, морковь, сельдерей давали урожай на 30-70% выше обычного. Электростимуляция зерновых в полевых условиях подняла урожай на 45-55%, малины - на 95%". "Опыты повторяли в различных климатических зонах от Финляндии до юга Франции. При обильном увлажнении и хорошем удобрении урожайность моркови вырастала на 125%, гороха - на 75%, сахаристость свеклы увеличивалась на 15% ".[13,77]

Выводы: Под воздействием электрического тока предпосевная обработка семян, позволяет повысить их всхожесть, а в конечном итоге – урожайность растений. А это особенно важно в условиях нашего не очень теплого лета. Так же под воздействием электрического тока в растениях ускорятся биохимические реакции и обмен веществ. Благодаря которому, ускорится рост и улучшится качество растений. Под воздействием слабого электрического тока увеличилась скорость прорастания семян, скорость роста и качество растений. В результате двух экспериментов было хорошо заметно, что электрический ток положительно влияет на скорость прорастания семян, качество и скорость роста растений. Семена, которые подвергались электростимуляции, быстро проросли. Так же было замечено, что под воздействием электрического тока, растения обладали большим электростатическим напряжением, это еще одно положительное свойство, ведь таким образом растения отпугивали насекомых-вредителей, что помогало защитить урожай и ограничить использование пестицидов.

Библиографический список:

1.Богданов К. Ю. Физик в гостях у биолога. - М.: Наука, 1986. 144 с.
2.Воротников А.А. Физика – юным. – М: Харвест, 1995-121с.
3. Гордеев А.М., Шешнев В.Б. Электричество в жизни растений. - М.: Наука, 1991. - 160 с.
4.Перельман Я.И. Занимательная физика. – М: Наука, 1976-432с.
5.Артамонов В.И. Занимательная физиология растений. – М.: Агропромиздат, 1991.
6.Арабаджи В. И. Загадки простой воды.- М.: «Знание», 1973.

7.http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/163.html
8.http://www.npl-rez.ru/litra/bios.htm
9.http://www.ionization.ru
10.Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat http://www.dissercat.com.
11.Национальный Агропортал http://articles.agronationale.ru.
Science Buddies http://www.sciencebuddies.org
12.Великанов Г. А., Пономарева А. А., Белова Л.П., Леванов В.Ю. Контакты мембраны эндоплазматического ретикумула с плазмалеммой в растительных клетках // Цитология. - 2010.
13. 3.Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М: Просвещение, 1971-158с

Патраль Альберт Владимирович
ст. научн. сотр. (1969-1993), Всесоюзный научно – исследовательский институт методики и техники разведки,Санкт-Петербург

Patral' A.V.
Senior researcher (1969-1993) All-Union Scientific Research Institute of methods and technology prospecting, St. Petersburg. E-mail al-patr-al@yandex.ru

УДК 681

ЦИФРОВЫЕ ЗНАКИ В ТЕХНИКЕ И БЫТУ

WEIGHT STYLE DIGITAL SIGN

Аннотация: В статье рассмотрены цифровые знаки индикаторов на основе 4-позиционного и 4-точечного форматов. Используя различные формы начертания знаков, удается получить как энергосберегающий режим работы индикатора, так и наименьшие по габаритному размеру знаки. Начертания знаков логически связаны с их величиной.

Abstract: The article deals with digital indicator signs based on the 4-position and 4-point formats. Using various forms of alternate characters can be as energy-saving mode of the indicator, and the smallest on the outline size characters. Alternate characters logically related to their size.

Ключевые слова: элемент отображения, восприятие знаков, формат знаков, формат на четыре сегмента, формат на четыре точки.

Keywords: display element, perceptions of characters, format characters, the format of the four segments, format to four points.

Области применения знакосинтезирующих индикаторов (ЗСИ) разнообразны и практически неограниченны, особенно когда экономичность и малые габаритные размеры их являются решающим фактором. К недостаткам, например, полупроводниковых ЗСИ следует отнести: относительно высокое энергопотребление и высокую стоимость [1,с.91] .

Для расширения областей применения ЗСИ необходимо добиться снижения потребляемой мощности на знак снизить общую стоимость их с учетом схем управления элементами индикаторов и снизить габаритные размеры их. Все эти задачи решаются на базе семисегментного формата индикатора. Форматы семисегментных индикаторов (рис.1а) применяются в основном для отображения одного разряда цифр арабского происхождения (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) высвечиванием соответствующих элементов формата индикатора (рис.1б).

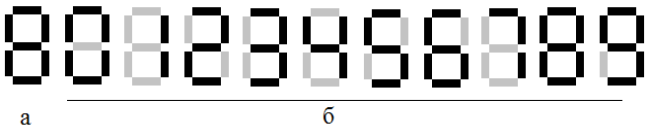


Рис.1. Цифровой 7сегментный формат (а) и цифровые знаки на его основе (б)

Применяя 4-сегментное отображение цифровых знаков [2], можно снизить габаритные размеры формата индикатора, снизить потребление электроэнергии, оставив восприятие знаков не хуже восприятия знаков на основе 7-сегментного формата индикатора (рис.2).

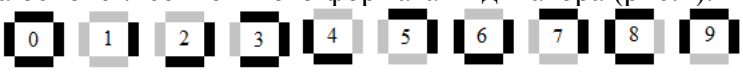


Рис.2. 4-сегментный формат индикатора, представленный цифрой 0, и цифровые знаки на его основе.

Начертание цифровых знаков 4-сегментного формата немногим отличается от начертания знаков 7-сегментного формата. Величина числа, представленная тем или иным знаком, не связана с его начертанием.

Начертание арабских цифр состояло из отрезков прямых линий, где количество **углов** соответствовало **величине** знака, т.е. в начертании арабской цифры был записан «весовой коэффициент» ее величины, определяемый количеством углов. Чем больше величина числа, представленная той или иной цифрой, тем больше углов в ее начертании (рис.3).

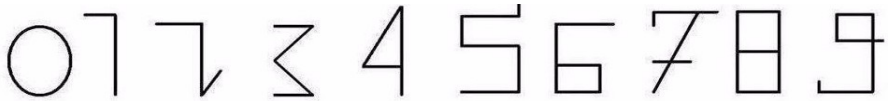


Рис.3. Начертания арабских цифровых знаков.

Придерживаясь, правила зависимости начертания цифрового знака от его величины, которую он представляет, можно изменить порядок начертания цифрового алфавита (рис.4), на порядок начертания цифрового алффавита, при котором, каждой цифре будет придан «весовой коэффициент» ее величины.

Рис.4. Начертания алфавита цифровых знаков с учетом «весового коэффициента».

Величина числа тем больше, чем больше число сегментов в начертании знака. При равном числе сегментов в начертании знака, величина числа тем больше, чем на больший угол кратный 90^0 по часовой стрелке повернуто начертание знака, отображающее меньшее число в группах чисел от 2 до 5 и от 6 до 9 (рис.5). Начертание знака, соответствующее числу 0, представленное форматом знаков, имеет наибольшее число сегментов.

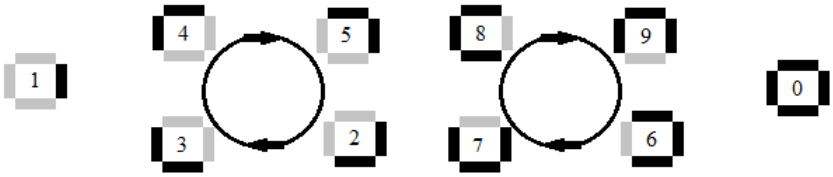


Рис.5. Демонстрация порядка начертания знака в зависимости от величины числаи сегментов в знаке и угла поворота его, кратного 90^0.

Распределение начертания знаков в числовом ряду (рис.4, рис.5) в завимости от «веса» знака имеет преимущество в устройствах для измерения и индикации величины угла положения вала [6], и может быть применено для более быстрого усвоения алфавита знаков.

Следует заметить, что арабские цифры, сопровождающие начертания знаков на основе 4-сегментного формата, расположены внутри свободной площади формата, что позволяет заключить о возможности размещения той или иной информации между элементами формата индикатора. Причем, 4-хпозиционный цифровой формат может быть представлен не только в виде контура прямоугольника (квадрата), но и в виде контура круга (рис.6).

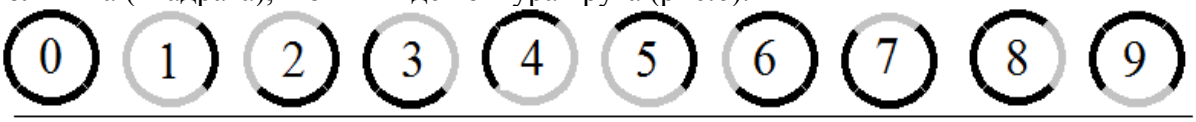


Рис.6. Четырехпозиционные цифровые знаки на основании формата в виде контура круга (эллипса).

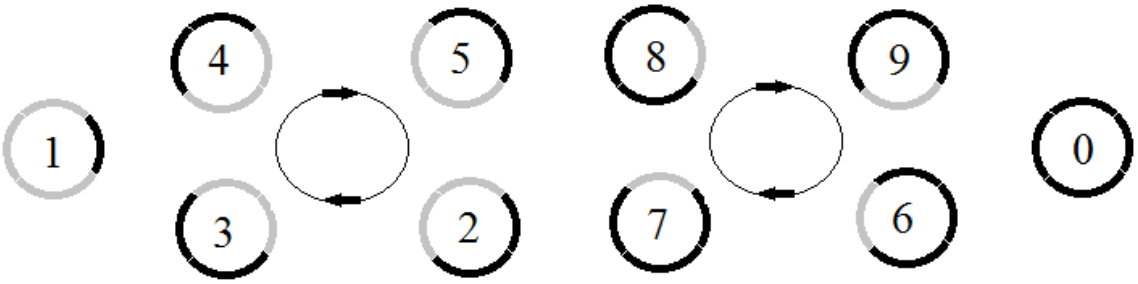


Рис.7.Демострация начертания знака в зависмости от величины числа сегментов в нем и угла поворота его, кратного 90^0

Перейти от формата 4-хсегментного (рис.5) к формату 4-точечному (рис.8) не представляется сложным.

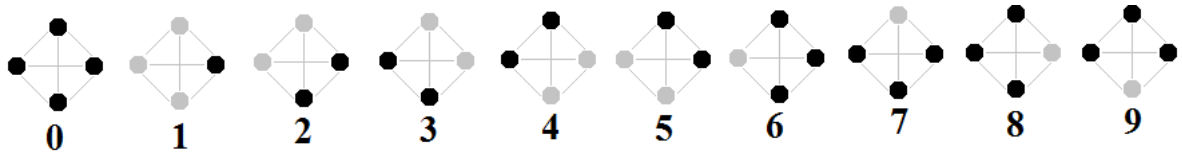


Рис.8. Точечный формат индикатора, представленный начертанием циры 0, и цифровые знаки на его основе.

Величина числа (рис.8) тем больше, начиная с начертания знака, представленного цифрой 1, чем больше число точек в начертании знака. При равном числе точек в начертании знака, величина числа тем больше, чем на больший угол кратный 90^0 по часовой стрелке повернуто начертание знака, отображающее меньшее число в группах чисел от 2 до 5 и от 6 до 9 (рис.8, рис.9). Начертание знака, соответствующее числу 0, представленное форматом знаков, имеет наибольшее число сегментов в порядке начертания (1-2-3-4-5-6-7-8-9-0).

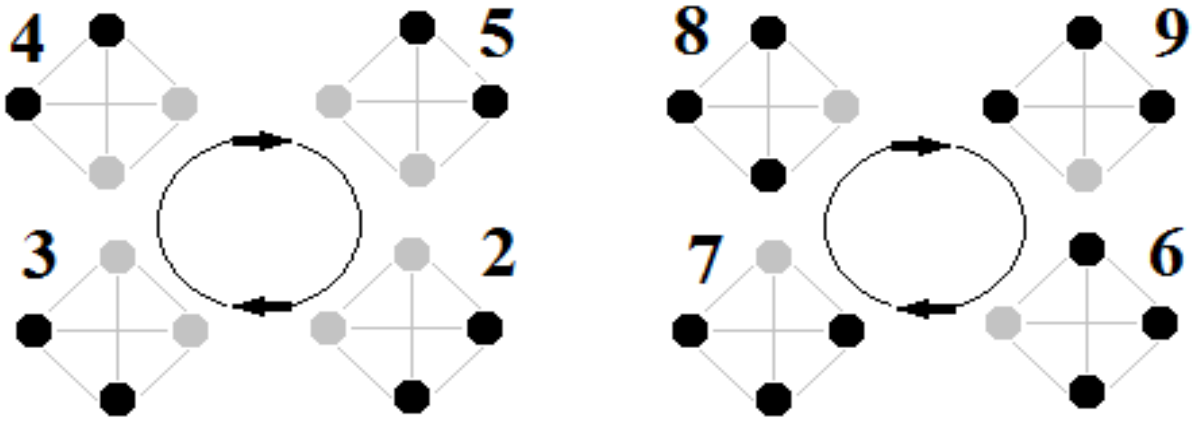


Рис.9. Возрастание числа отображения знака пропорционально углу поворота кратному 90^0 от его наименьшего значения в двух группах чисел (2-5 и 6-9).

Покажем на примерах использования свободной площади формата индикатора для оформления домашнего уюта гаджетами в виде индикации: года рождения, возраста родственников и друзей, а также в виде именных электронных табло часов с фотографиями их владельцев.

Рис.10. Практическое ознакомление с новыми цифрами на основе формата в виде контура круга (эллипса) - указан возраст в годах обладателя фото.

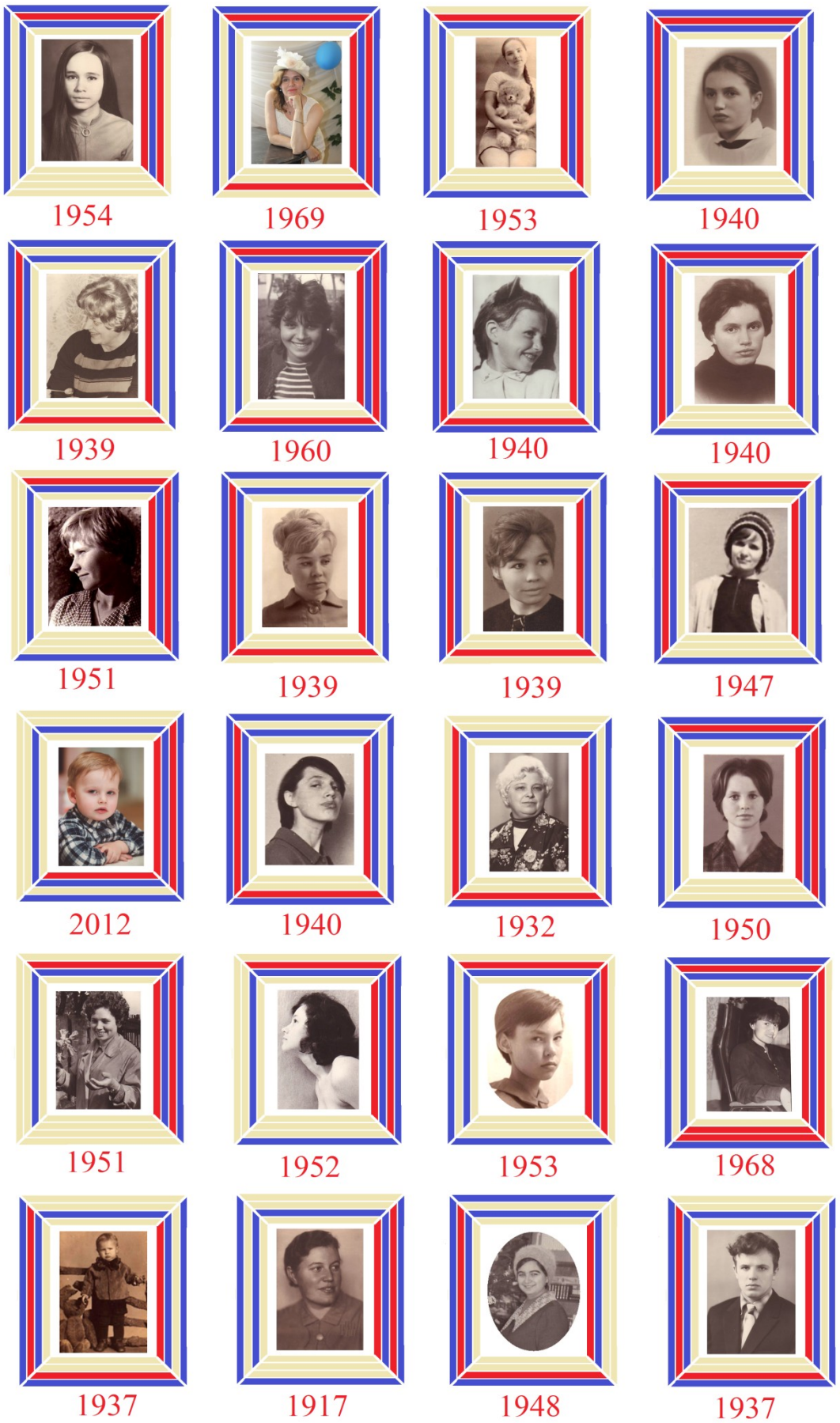


Рис.11. Практическое ознакомление с новыми цифрами на основе формата в виде контура квадрата (прямоугольника) - указан год рождения обладателя фото.

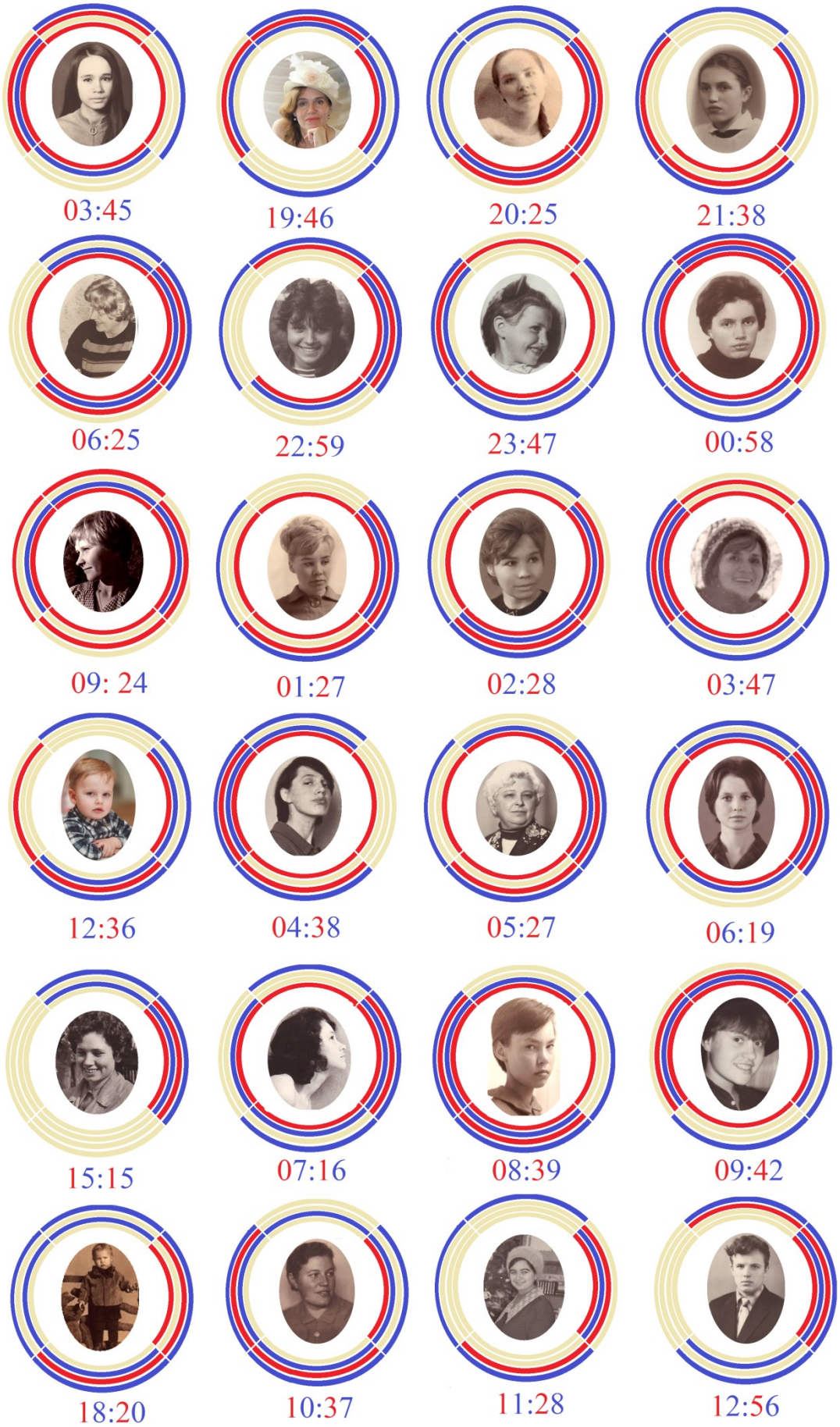


Рис.12. Практическое ознакомление с новыми цифрами на основе формата в виде контура круга (эллипса) - указано время на табло обладателя электронных часов.

Просмотрев все фрагменты отображения на электронном табло (рис.10 - рис.12) новые цифровые знаки станут привычными. Чтение записи читается от наименьшего формата к наибольшему формату.

На рис.13. покажем применение цифровых знаков на основе 4-хточечных форматов на два - четыре разряда.

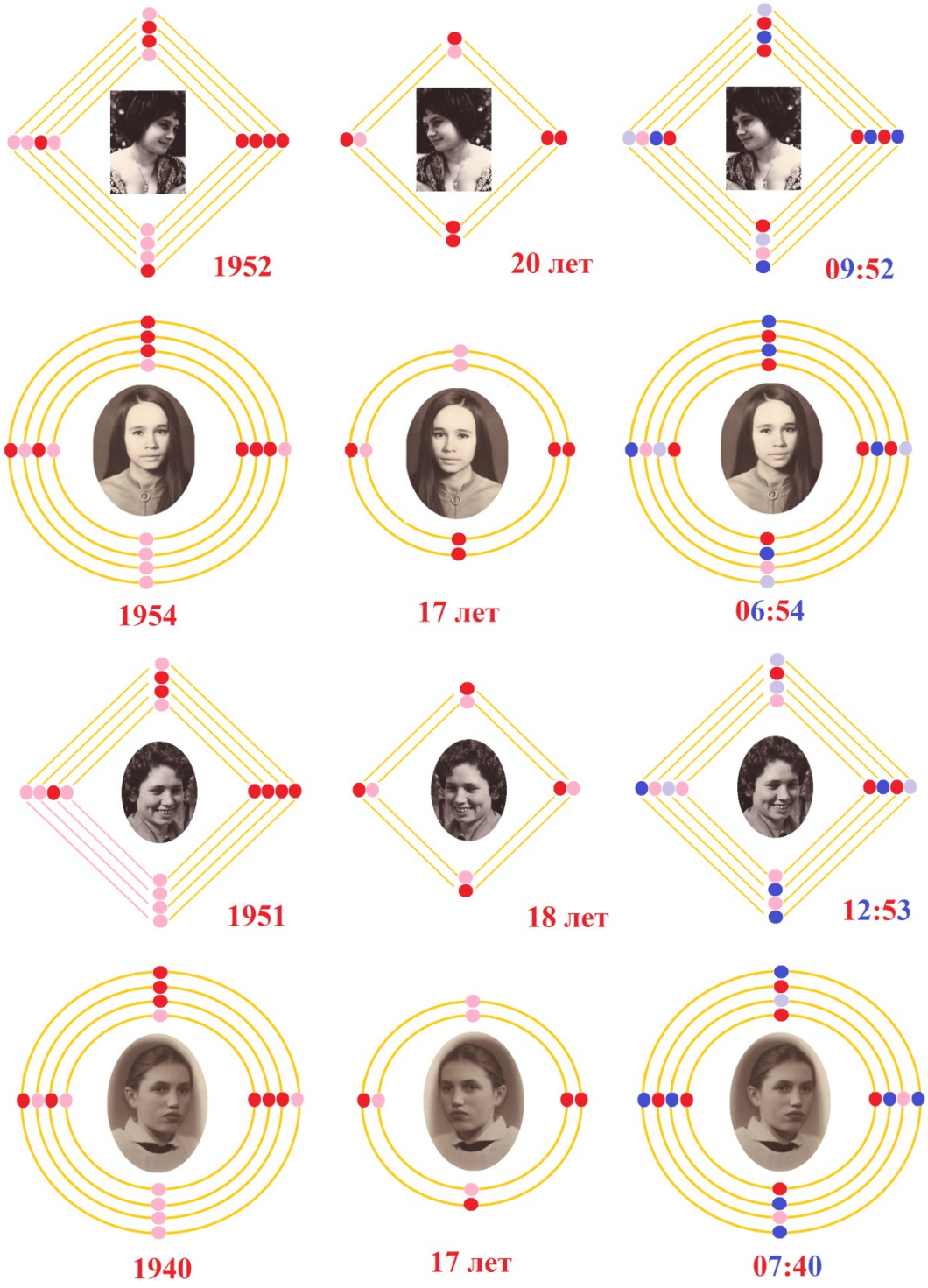


Рис.13. 4-хточечный формат от одного до 4-х разрядов индикатора при использовании в быту электронных часов с портретом владельца.

Применение точечного формата в качестве индикатора значительно снижает потребление энергии его, расширяет динамический диапазон габаритных размеров знаков.

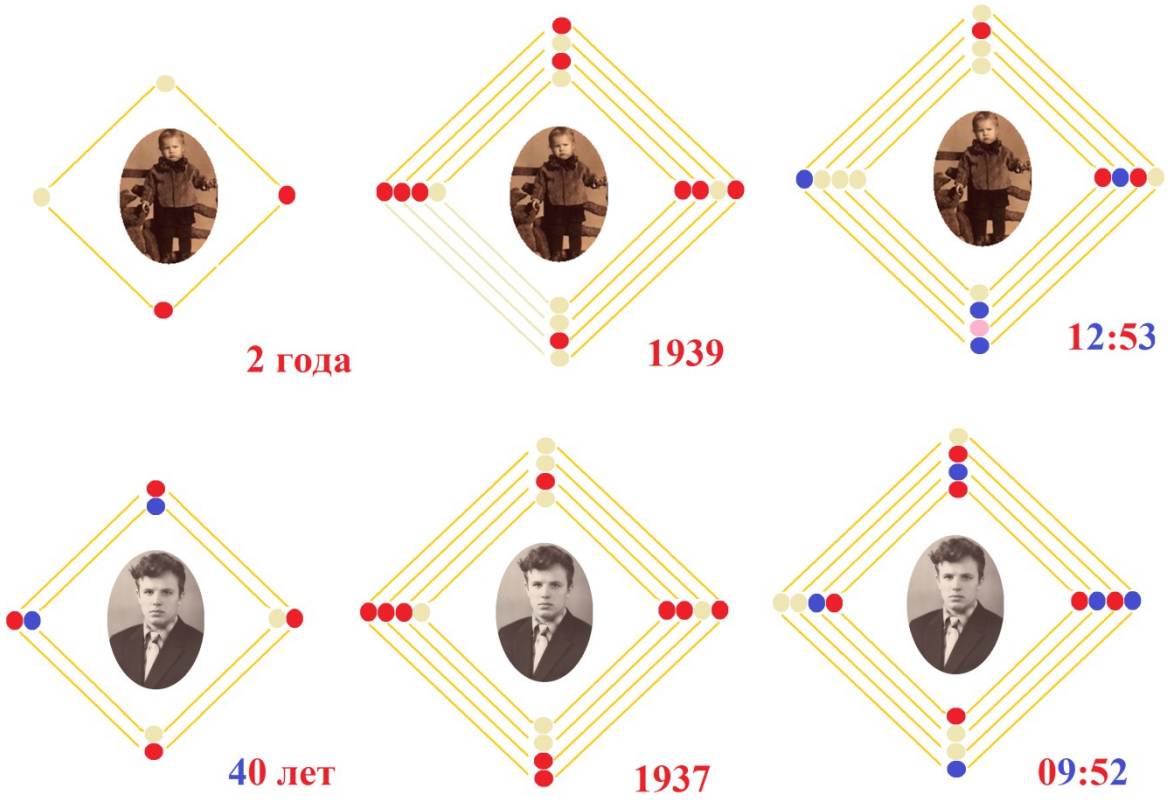


Рис.14. Четырехточечные индикаторы от одного до 4-х разрядов с параллельным расположением форматов.

На рис.14 показаны: одноразрядный индикатор, двухразрядные индикаторы и 4-хразрядные индикаторы с параллельным расположением форматов. Наименьший габаритный размер точечного элемента формата индикатора определяется только уровнем современной техники.

Для лучшего запоминания цифровой записи 4-разрядных чисел на рис.15 представлены цифровые знаки от 0 до 9 в разных комбинациях на основе 4-хточечных форматов, расположеных параллельно друг к другу.

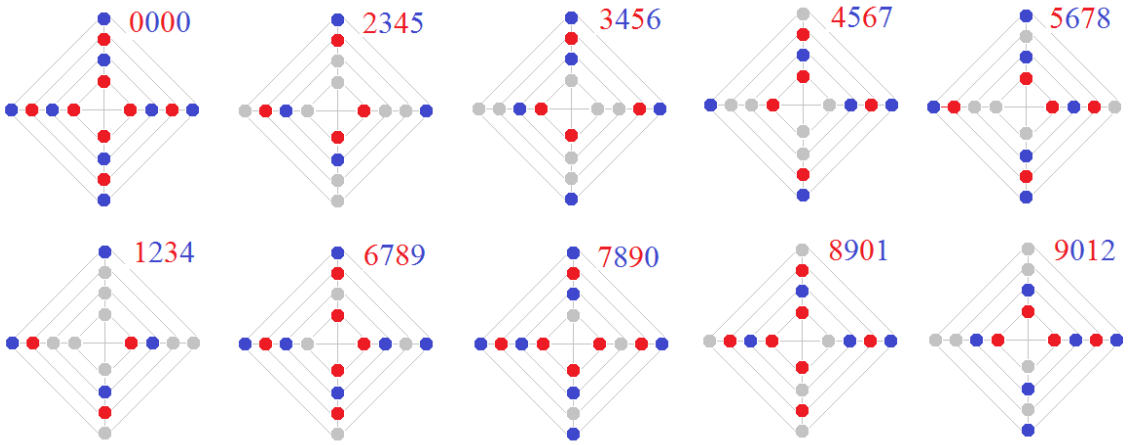


Рис.15. Фрагменты начертания цифровых знаков на основе 4-хразрядного индикатора с параллельно расположенными 4-х точечными форматами.

Библиографический список:

1. Вуколов Н.И., Михайлов А.Н. Знакосинтезирующие индикаторы. Справочник. Москва. «Радио и связь». 1987.

2. Патраль А.В Устройство для индикации. Патент № 2037886 на изобретение выдан 19 июня 1995 года.

3. Патраль А.В. Устройство для индикации с увеличенной информационной емкостью. Патент № 2249912 на изобретение выдан 10 апреля 2005 года.

4. Лисицын Б.Л. Отечественные приборы индикации и их зарубежные аналоги. Изд-во «Радио и связь». Москва. 1993 г. 432 с. : ил

5. Патраль А.В. Индикатор цифровой сегментный с масштабированием знака. Патент №2302042 на изобретение выдан 27 июня 2007 г.

6. Патраль А.В. Устройство для измерения и индикации величины угла положения вала. Патент №2231215 на изобретение выдан 20.06. 2004.

Долбня Николай Владимирович
доктор экономических наук, профессор, профессор Кубанского социально – экономиче-ского института, РФ, 350049, г. Краснодар, ул. Брюсова, 100, кв. 73.

Dolbnya Nikolay Vladimirovich
doctor of economic Sciences, Professor, Kuban social and eco-nomic Institute, Russia, 350049, Krasnodar, Bryusov, 100, 73 sq.

УДК 550.34

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ

HYPOTHESIS OF THE EXCITATION OF GRAVITY IN MATTER INERTIA USKO INTENTIONALLY SLIDING THE ETHER

Аннотация. Предложена гипотеза возникновения литосферных плит в результате предельных деформаций в земной коре по мере трансформации эллипсообразной её формы в близкую к сфере при замедлении вращения.

Abstract. The hypothesis of the emergence of tectonic plates as a result of the limit deformations in the earth's crust as the transformation of the ellipsoidal in its shape close to the sphere at slow-ing the rotation.

Ключевые слова: литосферные плиты, деформация коры, эллипсоид вращения, вращение газового облака.

Key words: lithospheric plates, crustal deformations, rotational ellipsoid, the rotation of the gas cloud.

Форму Земли определяла скорость её вращения
Мнение.

Известно, что «литосферные плиты состоят из сильно смятых в складки магматических, метаморфизированных и гранитных пород, лежащих у основания и 3-4 километрового слоя осадочных пород сверху». Считается, что движение литосферных плит уникальная особенность Земли. Этот каменный панцирь, расколотый на четырнадцать крупных примерно одинаковых литосферных плит, и множество более мелких, которые дрейфуют по вязкой астеносфере со скоростью нескольких сантиметров в год. Остаются без ответа два главных вопроса: почему кора раскололась, и что заставляет плиты двигаться? Дис-куссия длится десятилетия. По одной гипотезе плиты образовались в рфезультате расши-рения Земли (примерно в два раза). Но тогда разломы коры были бы расположены равно-мерно по поверхности Земли. Фактически они расположены в основном в экваториальной зоне. В последние годы к геологам присоединились и астрономы. В. Хансен из Миннесотского университета «убедительно объясняет подоплёку движения литосферных плит». По её мнению всё началось с падения громадного метеорита, «который всколыхнул земную кору так сильно, что та не может успокоиться и по сей день» (то есть уже 2,5 - 3,8 млрд. лет!). Хансен считает, что метеорит пробил земную кору и расколол её на эти самые плиты. Прокомментируем эту гипотезу. Во-первых, известно, что в случае планеты с каменной корой и вязкой магмой от удара метеорита ударная волна распространяется под поверхностью твердой оболочки (в магме), расширяясь в ближней полусфере, не нанося на ней никаких повреждений, а во второй полусфере она сжимается выделяя энергию на разрыв коры, которая достигает максимума в противоположной точке поверхности планеты. Там она наносит наибольшие разрушения. Как известно, порядок разрушений по мере роста энергии удара астероида следующий: вначале в точке концентрации ударных волн образуется трещина и сброс верхнего слоя коры в этом месте, затем дробление с выбросом коры в Космос на большей площади противоположного полушария, затем разрушение планеты. Примеров таких ударов в Солнечной системе немало, хотя бы Марс, Венера, Меркурий, а также спутники планет. На Марсе гигантский разлом коры в долине Маринер образовался от удара астероида в районе долины Эллады. Разлом сопровождался сбросом в Космос 3-х километрового слоя коры как раз с противоположного удару полушария. То есть при ударе астероида размеры разрушений, а значит и размеры литосферных плит были бы четко ассиметричны по поверхности полушарий. На Земле, во-первых, разломы коры симметричны относительно

экваториальной плоскости: в приполюсных областях по одному разлому, а на экваторе – десятки. А это говорит о том, что эти разломы коры на Земле произошли по другой причине. Во-вторых, какая энергия необходима для подобных разрушений? Мы провели энергетические расчеты и нашли, что для этого требуется столкновение с астероидом массой не менее $4*10^{19}$ кг на скорости 30 км/с. То есть размером около 400-500 км. Значит теоретически такое столкновение реально, но возникает вопрос: почему после разрушения всей коры на плиты разной величины и массы, эти осколки остались лежать на месте? Ответа нет. Раз кору разнесло взрывом изнутри, плиты должны быть в Космосе. Значит, опять же причина разрушения коры в другом.

По нашему мнению ответ лежит на поверхности Земли, вернее её коры. То есть, при-чиной возникновения литосферных плит на Земле является их предельная деформация при трансформации её эллипсообразной формы при рождении в сферическую, по мере убывания центробежной силы вращения за счет снижения скорости вращения. Дело в том, что при рождении планет (как и звёзд), вследствие больших скоростей вращения (у Земли около 8,1 км/с), они имеют эллипсообразную форму, но никогда не превышают предела: $Rп:Rэ=1:2*2^{1/2}$. Этот эффект можно видеть хотя бы по Юпитеру, у которого сегодня сплюснутость по экватору (при скорости вращения 11,5 км/с) составляет около 0,033 Rэ (2290 км), хотя при рождении была предельной (0,41 Rэ). Эти цифры мы получили из баланса сил по разработанной нами методике расчёта эллипсообразности газового облака в зависимости от скорости его вращения. Так, например, Облако Солнца в момент рождения Солнечной системы в отличие от утверждения, что оно имело форму тонкого диска, в котором «возникли» планеты, на деле имело форму эллипсоида вращения (около 5,1 км/с), близкую к предельному, с соотношением полуосей примерно: Rп:Rэ=1:2,4:

Rэ=Rш (1+RшVш2/GM)0,5.

По этой формуле экваториальный радиус новорождённой Земли был на сорок процен-тов больше, чем у равновеликого шара. Если бы литосферные плиты появились, как счи-тают, даже 2,8 млрд. лет назад (на деле это было гораздо раньше), в то время скорость на экваторе составляла около 2230 м/с, то есть в 5 раз больше, чем сегодня. При этом сжатие ещё не связанного вещества Земли в виде эллипсоида достигало не 21 км, как сейчас, а более 500 км. Сегодняшняя разница между экваториальным и полярным радиусами (21 км) говорит о скорости вращения, когда Земля затвердела. Её легко найти, используя при-веденную формулу. При рождении Земли кривизна поверхности на экваторе была даже в три раза больше. Скорее всего, гораздо раньше, около 4-х млрд. лет назад, в результате торможения осевого вращения Земли Луной, при разгибании кора Земли в приэкватори-альных и сжатии в приосевых районах раскололась, естественно, в большей степени в эк-ваториальной зоне. Используя эту формулу, планетологи могут примерно рассчитать вре-мя возникновения литосферных плит. Причина очевидна: при трансформации эллипсоида в шар, наибольшие напряжения возникают в местах наибольшей кривизны, где кора «разгибалась», то есть в экваториальной зоне эллипсоида. Ведь чем меньше радиус коры, тем больше её кривизна, тем больше её деформация при увеличении этого радиуса (при снижении скорости вращения), тем больше разломов, тем меньше размеры осколки, что мы сегодня и наблюдаем (в двух полюсных областях – один разлом, в экваториальной зоне - десятки и сотни).

Посмотрим на схему разломов: много и болших и мелких — равномерно в области экватора, а по одному – два огромных на полюсах, где кривизна была наименьшая. Вспомним, как ломается корка арбузов: при сгибании – с трудом (как кора в приполюсных зонах), а при разгибании – легко (как кора в экваториальных зонах). Это ли не отпечатки пальцев процесса? Ну, а утверждение, что литосферные плиты Земли не могут успокоиться уже миллиарды лет на такой вязкой подстилке просто недоразумение. А вот возможная причина их движения, скорее всего, объясняется большой активностью недр Земли (можно вспомнить сползание крышки с кастрюли, когда «расползается» каша). А в земных недрах силы немалые, разброс температур по радиусу значительный (от 1000 до 6000 К), и давление колоссальное, даже в камерах вулканов превышает 3000 атмосфер. При этом плиты не надо поддерживать, так как они «плавают» вместе с астеносферой в виду их меньшей плотности. Учитывая рельеф нижней кромки коры, мощные конвенционные потоки вполне могут справиться с сопротивлением на стыках. Не маловажно и то, что энергия на разогрев магмы поступает от радиоактивных элементов, которых у Земли, возможно, больше, чем у любой другой планеты. Ведь развиваясь в двойной системе Земля – Венера, она как более массивная компонента, активнее поглощала тяжелые радиоактивные элементы, чем Венера. А их в этой зоне от Солнца было наибольшее количество. Это подтверждается и расчётами: если бы Земля и Венера рождались

поодиночке, то плотность Венеры была бы больше, чем у Земли (как более близкой к Солнцу) и составляла бы 5,6 г/куб. см (а не 5,27 как сейчас), а у Земли она равнялась бы 5,2 г/куб. см (а не 5,52). Кстати наша гипотеза рождения Луны из общей оболочки двойной планеты «Земля – Венера» имеет целый ряд доказательств. По массе Луна в 150 раз меньше массы двойной, что вписывается в массу общей оболочки двойной планеты (0,67%); её средняя плотность равна плотности верхних слоёв Земли и Венеры (2,5 - 3,0 г/куб. см), из которых и состояла общая оболочка; верхние слои Луны местами намагничены, а это говорит о том, что они состоят из материала Земли, имеющей магнитное поле, а местами не намагничены, что говорит о том, что они состоят из материала Венеры, не имеющей магнитного поля. Кроме того, Венера вращается в обратном направлении, а это чётко говорит о том, что она могла родиться только в двойной системе на правах менее массивной планеты. На стороне нашей гипотезы и утверждение, что в Природе нет законов, позволяющих осколкам планет (Земля и Некая) после столкновения сформировать сферическое тело (Луна), что утверждает господствующая ныне гипотеза американских астрономов. Причем, таких двойных планет и планеток у нас не мало. Ближайшие двойные: Юпитер – Сатурн, далее Нептун – Уран. За пределами Солнечной системы их тысячи, но там, в виду слабых центробежных сил вращения двойных, они вращаются не вокруг Солнца, а вокруг общего центра масс как Плутон – Харон.

Заключение. Приведенный нами механизм возникновения литосферных плит Земли в результате предельных деформаций при изменении формы вращающейся протоземли по закону Предельного Эллипсоида Вращения при её рождении, наглядно описывает этот процесс без привлечения иных внешних сил. Похоже, этот процесс характерен для многих планет с твердой поверхностью.

Библиографический список:

1. Долбня Н.В. Раскрытие тайн рождения Вселенной. Спб.: Издательство Супер, 2016 – 360 с.

2. Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. М.: Наука, 1984 – 176 с.

3. Вегенер А. Происхождение материков и океанов /пер. с нем. П. Г. Каминского под ред. П. Н. Кропоткина. — Л.: Наука, 1984. — 285 с.

4. Добрецов Н. Л., Кирдяшкин А. Г. Глубинная геодинамика. — Новосибирск, 1994. — 299 с.

5. Зоненшайн, Кузьмин М. И. Тектоника плит СССР. В 2-х томах.

6. Кузьмин М. И., Корольков А. Т., Дриль С. И., Коваленко С. Н. Историческая геология с основами тектоники ит и металлогении. — Иркутск: Иркут. ун-т, 2000. — 288 с.

7. Кокс А., Харт Р. Тектоника плит. — М.: Мир, 1989. — 427 с.

8. Лобковский Л. И., Никишин А. М., Хаин В. Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. — М.: Научный мир, 2004. — 612 с.

Игбоануго Майкл Емека
Igboanugo Majkl Emeka
асп., Д.Г.Т.У.

УДК 621.793

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НАТИРАНИЕМ НА ТОЛЩИНУ, ТОЧНОСТЬ РАЗМЕРОВ И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПОКРЫТИЯ

Аннотация: Исследования влияние температурой электролита на процесс осаждения.
Annotation: The study of the effect of the electrolyte temperature on the deposition process.
Ключевые слова: шероховатость; поверхность; электроосаждения.
Key words: Surface roughness; surface; electrodeposition.

Введение

Электроосаждение меди является экономичным способом обработки/восстановления различных металлических поверхностей. Изменения формы металлических частиц во время электроосаждения получили огромное внимание из-за уникальных электронных, магнитных, оптических и каталитических свойств; кроме того, они имеют широкий диапазон применения, таких как химические биодатчики, катализы, фотоны, оптоэлектроника. Изготовление металлических нано-структур с управляемыми формами имеет важное значение для использования нано-материалов. Форма и размер осаждаемых частиц сильно зависят от рабочих параметров процесса электроосаждения, таких как температура, возбуждение, электрический потенциал, электролиты, pH, концентрации меди, подложка, добавки, выделение водорода на поверхности электрода, время электролиза и плотность тока.

Эксперимент

Для получение наилучше результат, проводится эксперимент на уточнении влияние температура электролита на процесс электроосаждение.

В качестве электролита приготовлено смеси Медный купорос 50г, растворенный в 250мл горячей воды при температуре около 70-80°C; затем переливается в стеклянную банку и оставлено остывать пока температура жидкость снизилась до 60^0C. Температура жидкость проверяется периодично пользовании лабораторным термометром.

Электроосаждение проводилась при помощи соединения медных пластин к катоду и металлических вкладышей коленвала к аноду, через которые проходит электрический ток с диапазоном 5В. Изучена уровень шероховатости частиц меди, осажденных на поверхности деталь. Соответствующий элементный анализ проведен при помощи прибор “Mitutoyo (Surftest SJ-210) прибор для измерении шероховатости поверхность.

Процесс электроосаждения проводилась при температуры (электрлита) 60^0C; 20^0C и 10^0C.

Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, без проведения электроосаждении:

$$\frac{6{,}079+4{,}889+3{,}882+4{,}310+7{,}973}{5} = \frac{27.133}{5} = 5.4266_{мкм}$$

Граф 1. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок

Название продукт	Образец	Оператор	Mitutoyo
Инструменты изм.	SurfTest	Комментарий	Ver2.00

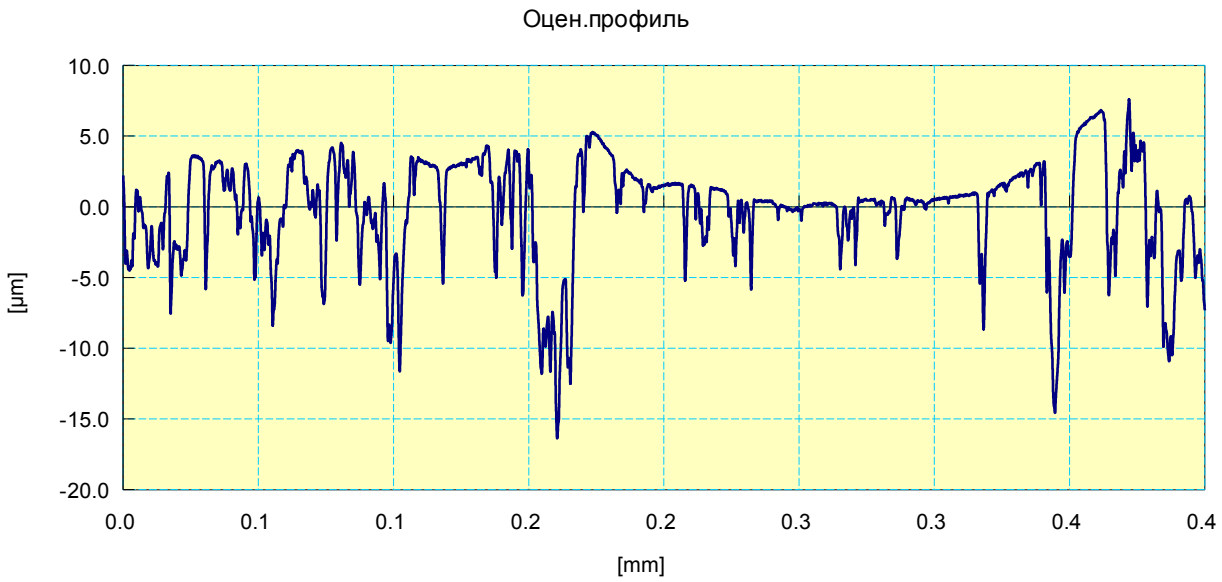
Стандарт	ISO 1997	N	5
Профиль	R	Отсечка шага	0.8mm
λs	2.5µm	Фильтр	GAUSS

Ra	5.752 µm	Rmr(c)2	7.338 %
Rq	7.262 µm	Rdc	5.852 µm
Rz	31.314 µm	Rt	46.404 µm
Rp	14.177 µm	Rz1max	45.462 µm
Rv	17.138 µm	Rk	14.177 µm
Rsk	-0.260	Rpk	9.164 µm
Rkµ	2.628	Rvk	11.277 µm
Rc	E0110 µm	Mr1	15.250 %
RSm	E0110 µm	Mr2	83.963 %
RDq	0.516	A1	69.88
Rmr	0.038 %	A2	90.42
Rmr(c)1	4.038 %		

Таб 1. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок

Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 60^{0}C:

$$\frac{3{,}360+2{,}993+3{,}154+3{,}007+3{,}166}{5} = \frac{15{,}68}{5} = 3{,}136_{мкм}$$



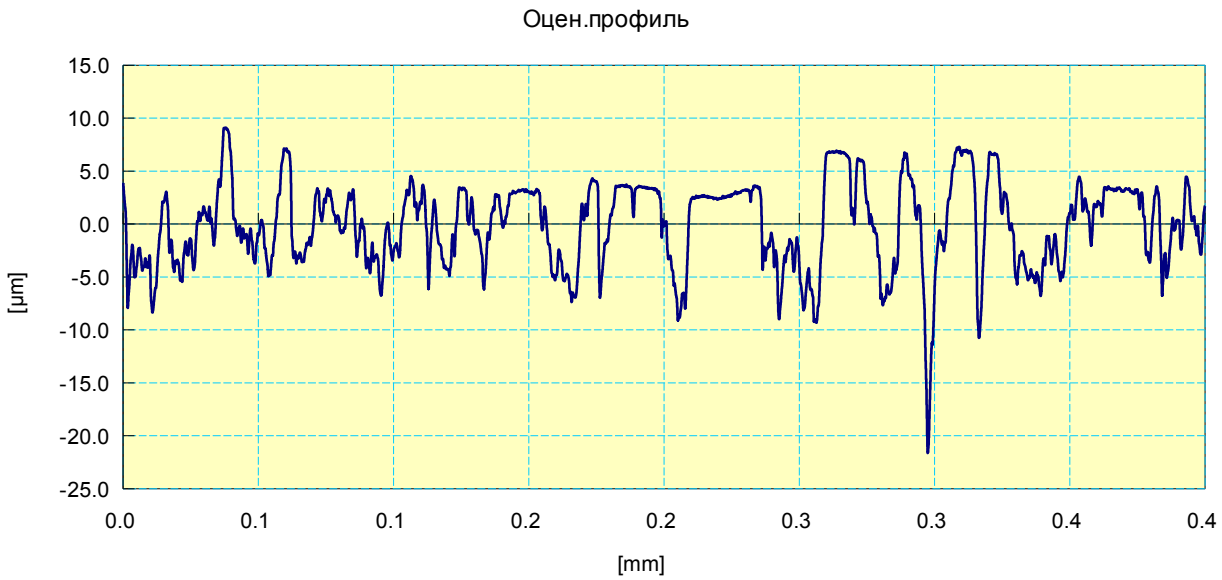
Граф 2. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 60^{0}С

Название продукт	Образец	Оператор	Mitutoyo
Инструменты изм.	SurfTest	Комментарий	Ver2.00
Стандарт	ISO 1997	N	5
Профиль	R	Отсечка шага	0.8mm
λs	2.5µm	Фильтр	GAUSS
Ra	2.633 µm	Rmr(c)2	6.975 %
Rq	3.439 µm	Rdc	1.322 µm
Rz	16.774 µm	Rt	23.959 µm
Rp	4.518 µm	Rz1max	22.140 µm
Rv	12.256 µm	Rk	5.610 µm
Rsk	-1.613	Rpk	2.660 µm
Rkµ	6.670	Rvk	6.987 µm
Rc	E0110 µm	Mr1	10.850 %
RSm	E0110 µm	Mr2	76.575 %
RDq	0.346	A1	14.43
Rmr	0.038 %	A2	81.83
Rmr(c)1	3.263 %		

Таб 2. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 60^{0}С

Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 20^{0}С:

$$\frac{3{,}373+3{,}220+2.392+4{,}350+3{,}068}{5} = \frac{16{,}403}{5} = 3{,}281_{\text{мкм}}$$



Граф 3. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 20^0C

Название продукт	Образец	Оператор	Mitutoyo
Инструменты изм.	SurfTest	Комментарий	Ver2.00

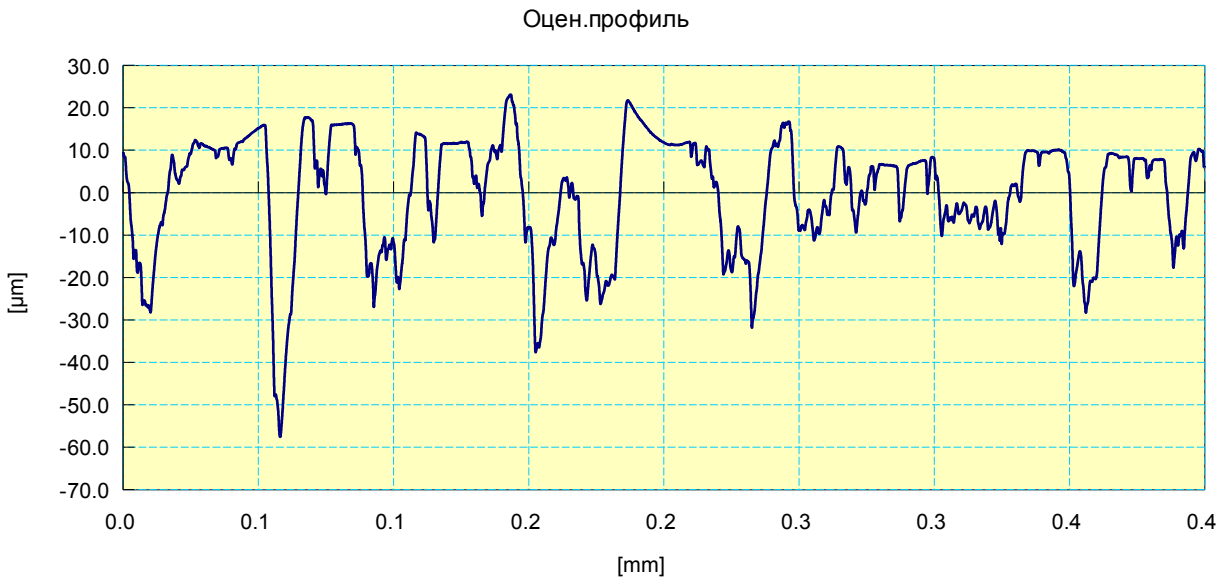
Стандарт	ISO 1997	N	5
Профиль	R	Отсечка шага	0.8mm
λs	2.5µm	Фильтр	GAUSS

Ra	3.299 µm	Rmr(c)2	9.112 %
Rq	3.882 µm	Rdc	1.237 µm
Rz	16.959 µm	Rt	30.734 µm
Rp	6.419 µm	Rz1max	28.933 µm
Rv	10.541 µm	Rk	8.830 µm
Rsk	-0.326	Rpk	3.937 µm
Rkµ	2.467	Rvk	4.791 µm
Rc	12.673 µm	Mr1	8.650 %
RSm	190.0 µm	Mr2	83.488 %
RDq	0.309	A1	17.03
Rmr	0.250 %	A2	39.56
Rmr(c)1	7.025 %		

Таб 3. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 20^0C

Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 10^0C:

$$\frac{7{,}166+5{,}953+7{,}319+9{,}039+9{,}958}{5} = \frac{39{,}435}{5} = 7{,}887_{\text{мкм}}$$



Граф 4. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 10^0C

Название продукт	Образец	Оператор	Mitutoyo
Инструменты изм.	SurfTest	Комментарий	Ver2.00

Стандарт	ISO 1997	N	5
Профиль	R	Отсечка шага	0.8mm
λs	2.5µm	Фильтр	GAUSS

Ra	11.010 µm	Rmr(c)2	20.813 %
Rq	12.973 µm	Rdc	3.666 µm
Rz	51.282 µm	Rt	80.639 µm
Rp	17.949 µm	Rz1max	75.289 µm
Rv	33.334 µm	Rk	22.416 µm
Rsk	-0.531	Rpk	5.719 µm
Rkµ	2.635	Rvk	22.553 µm
Rc	37.294 µm	Mr1	8.175 %
RSm	368.0 µm	Mr2	71.300 %
RDq	0.576	A1	23.38
Rmr	0.125 %	A2	323.63
Rmr(c)1	8.175 %		

Таб 4. Измерение шероховатость поверхность вкладыша коленвалов с выработок, после электроосаждении при 10^0C

Выводы

Электрохимическое осаждение исследовано при плотности тока 5Вольт. Электроосаждение частиц меди на стальной подложке (типа вкладиши коленвал) и полученные формы напрямую зависят от температуры электролита. Шероховатость новая поверхность получен от процессе электроосаждения измерен при помощи прибор “Mitutoyo (Surftest SJ-210) прибор для измерения шероховатости поверхность <Кафедра Технология Машиностроение> ДГТУ. За каждую проведенной опыт проведено последовательной измерение нанесенной слоя 5 раз для получении средняя значение шероховатостью поверхности. Сумма средних значении измерения шероховатости доказывают что температура электролита на прямую действует на уровень шероховатостью. Результаты исследования показывает что, уровень шероховатости ухудшается с занижением температуры электролита. Элементный состав меди остается неизменным во всех стадиях эксперимент . Это свидетельствует о высокой степени его чистоты. Работа проведена в качестве предварительного эксперимента, с целью изучения возможностей применения электроосаждения меди на высокоточных деталях (вкладишах коленвалов) для уменьшения шероховатости и увеличения срока службы детали.

Библиографический список:

1. Гризельда В. Гонсалес Меркадоа, Карлос Дж. Гонсалеса, Маркос И. Оливаб, Вероника Брунеттич, Гризельда А. “Эймерд. Морфология месторождений меди, полученных электроосаждением металлов”.
2. В.М. Штанко, П.П. Карязин, Электрохимическое полирование металлов.
3. П.Н. Белкин Электрохимико-термическая обработка металлов и сплавов.

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2018