Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

«СИНЕРГЕТИКА, МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»

(16 березня 2017 р.)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків,

2017

УДК 004

Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2017. – 209 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами ті фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

© ХНАДУ, 2017

образовании '2011". - Выпуск 4. Том 12. – Одесса: Черноморье, 2011. – ЦИТ: 411-0221. – С. 42-45. **5.** Теория и методика педагогической работы. В 2 книгах. К. 1.: Монография / Тыричева Е.А и др. / под общ. ред. С.В. Куприенко; SWorld. - Одесса: Куприенко С.В., 2012 - 156 с.: ил., табл. **6. Tyrycheva O.A.** Application of interactive methods of educating to discipline of informatics in high school based on new information technologies [Electronic resource] / O.A. Tyrycheva // Modern scientific research and their practical application. – Vol. J11204. – 2012. – CID: J11204-087. - P. 97-106. **7.** http://www.techsmith.com . **8.** http://yadi.sk/d/MWinXwWtGFckZ - безкоштовний відеокурс по вивченню програми TechSmith Camtasia Studio 8.0. **9.** http://denik.od.ua/portable_apache_server. **10.** http://vsofte.biz/597-adobe-dreamweaver.html .

УДК 658.51.011.56 + 621.396.6.017.7001.24:681.3

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ НАГРЕТЫХ ЗОН МНОГОПЛАТНЫХ ОДНОБЛОЧНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ АППАРАТОВ

Синотин А.М. д.т.н., проф., каф. компьютерно – интегрованных технологий, автоматизации и мехатроники (КИТАМ), ХНУРЭ
Палагин В.А. д.т.н., проф., каф. КИТАМ, ХНУРЭ
Цымбал А.М., д.т.н., проф., каф. КИТАМ, ХНУРЭ
Сотник С.В. к.т.н., доц., каф. КИТАМ, ХНУРЭ

Постановка проблемы. Отсутствие в справочной литературе значений эффективной теплопроводности нагретых зон радиоэлектронных аппаратов не позволяет производить расчёты температурных полей на стадии их проектирования. На выпускаемые промышленностью радиоэлементы отсутствуют данные по теплоёмкости и эффективной теплопроводности без знания, которых невозможен расчёт, а таких элементов в одном аппарате может достигать нескольких сотен.

Цель исследования – определение значений эффективной теплопроводности нагретых зон радиоэлектронных аппаратов при различной плотности монтажа, различной теплоёмкости и теплопроводности устанавливаемых радиоэлементов. Знание эффективной теплопроводности λ нагретой зоны радиоэлектронного аппарата (РЭА) позволяет осуществлять расчет температурных полей РЭА [1]. В общем случае λ зависит от теплопроводности плат и элементов монтажа, а также от наличия связей (плотности монтажа и вида заполнителя) между ними. Знание характера влияния этих факторов на значения λ позволяет упростить расчетные зависимости для конкретных типов конструкций РЭА.

Для оценки влияния эффективной теплопроводности плат и элементов при различной плотности их размещения на λ были проведены экспериментальные исследования по методу регулярного режима "многих точек" [1]. Опыты проводились с тепловыми макетами (нагретые зоны РЭА), собранными из многослойных печатных плат с элементами и без элементов при различной плотности монтажа. Теплопроводность плат и элементов изменялась в пределах 0,3 – 380 Вт/м. град; плотность размещения плат: $\Delta_{\text{п}}$

= 6 –50 мм., а элементов монтажа $\Delta_м$ = 0,5 – 10 мм. при среднем размере элементов ι =10 мм. Заполнитель между платами – воздух. Опыты проводились в условиях естественной конвекции. Результаты обработки экспериментальных данных и компоновка плат представлены на рис. 1а.

Опыты показали, что на точность определения λ по методу "многих точек" существенное влияние оказывают линейные размеры тепловых макетов. Проведенные аналитические исследования точности по методу полного дифференциала позволили установить оптимальные условия проведения экспериментов рис. 1б.

Исходя, из этого условия выбирались размеры плат и тепловых макетов. Для контроля за полученными значениями использовался метод "пластины" основанный на стационарном режиме (точки 12, рис.1а). Расчетные значения $\lambda_{расчет..}$ на рис.1а (кривые 2,4,11) получены по формулам параллельного и последовательного соединений без учета конвективного теплообмена [1] и теплопроводности элементов монтажа.

Выводы. 1 .Установлено наличие оптимального условия проведения экспериментов по методу "многих точек", выражающегося значением критерия Био близким к трем единицам (рис. 1б). 2.Показано, что в РЭА со средней плотностью монтажа $(1/\Delta \geq 1)$

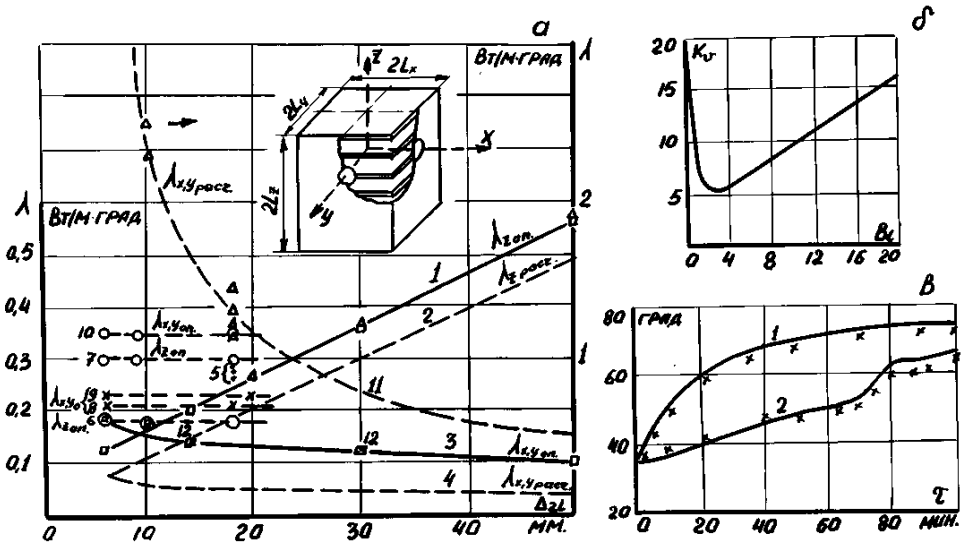

Рис.1 а - зависимость λ от теплопроводности и плотности размещения плат и элементов; б- зависимость $к_\vartheta = f(Bi)$; в –нестационарное температурное поле РЭА ----- расчет; х-х-х – опыт.

влияние самих элементов (кривые 1, 3, 11 точки 5) на общую эффективную теплопроводность пренебрежимо мало. Поэтому для определения λ таких аппаратов можно использовать формулы параллельного и последовательного соединений с умножением на поправочный коэффициент на конвективный теплообмен. В направлении Z независимо от теплопроводности плат можно принять К = 1,2 (кривые 1и 2). Для нетеплопроводных плат вдоль монтажных плат К = 2 (кривые 3, 4) для теплопроводных – К=1 (кривая 11).

3. В РЭА с высокой плотностью монтажа λ для теплопроводных и нетеплопроводных плат в направлении Z (кривые 6,7) и нетеплопроводных плат в направлении X,Y (кривые 8, 9, 10) теплопроводность практически может быть принята постоянным значением 0,2 – 0,35 Вт/м. град. при изменении теплопроводности самих элементов от 0,3 (кривые 6,8) до 170 Вт/м.град. (кривые 7, 9, 10).

4. Монтаж нагретых зон РЭА из теплопроводных плат способствует повышению эффективной теплопроводности. В случае многослойных нетеплопроводных плат повышение λ может быть конструктивно легко получено за счет введения дополнительного фольгированного слоя. Эффект действия при этом аналогичен применению поверхностных теплостоков, рассмотренных в работе [1]

5. Согласно п.п. 2, 3 формулы параллельного и последовательного соединений можно распространить на неупорядоченные системы с близкими размерами монтажа. Это положение подтверждается результатами расчета нестационарных температурных полей [2] различных типов РЭА (рис.1а).

Литература: **1.Дульнев Г.Н., Тарновский Н.Н.** Тепловые режимы электронной аппаратуры. Л.: Энергия. 1971. 248 с. **2. Роткоп Л.Л., Спокойныё Ю.Е, Кравченко И.П.** Анализ влияния тепловых характеристик на габариты и надёжность радиоэлектронных аппаратов. «Вопросы радиоэлектроники»», ТРТО,.1969. 1.С. 18-23.

УДК 681.518

CALS – ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Володарец Н.В., к.т.н., каф. эксплуатации и ремонта подвижного состава, УкрГУЖТ

Постановка проблемы. Технологии развиваются настолько быстрыми темпами, что высшие учебные заведения не успевают за ними. В связи с этим можно выделить следующие проблемы технического ВУЗа:

1) Большинство ВУЗов не вводят новые дисциплины и курсы.

2) Слишком медленное изменение учебных планов.

3) Редко привлекаются передовые специалисты-практики, в том числе иностранцы.

4) Уровень учебных лабораторий и специализированных классов не соответствует современному.

5) Используется устаревшее программное обеспечение.

В связи с этим ВУЗы должны давать студентам опережающую подготовку по различным областям техники, технологии, науки и промышленности.

Цель исследований – определение возможности CALS - ориентированного обучения персонала в системе подготовки специалистов транспортной отрасли.

ЗМІСТ

Yesmagambetov B.-B.S., M. Auezov, Jörg P., Nikonov O.J. Development of integrated mobile installations for the generation of electricity using solar energy **3**

Кириченко І.Г., Клец Д.М. Забезпечення маневреності колісних машин із застосуванням нових принципів дії та елементів штучного інтелекту **5**

Oleksandr Shefer Problem of creation noise immunity systems telematic by integrating moving objects and the environment properties **7**

Ніконов О.Я. Концепція розроблення високоефективних інтегрованих інтелектуальних інформаційно-управляючих систем для багатоцільових гусеничних та колісних машин. **9**

Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Реалізація інформаційного обміну між елементами its транспортного засобу і транспортної інфраструктури в процесах моніторингу параметрів технічного стану **11**

Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Синотин А.М., Аллахверанов Р.Ю., Чалая Е.А. Мехатроника и микросистемная техника **14**

Венцель Є.С., Щукін О.В. Оптимізація основних параметрів іонно-плазмового покриття поверхні ножів автогрейдера **19**

Ломотько Д.В. Розвиток логістичних транспортних систем залізниць шляхом їх інтелектуалізації **21**

Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Ул'янець О.А. Енергозберігаючі технології на транспорті – новітня спеціальність для освітньо-кваліфікаційного рівня магістр **23**

Балака Є. І., Резуненко М. Є. Методичні підходи до прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень **28**

Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля **30**

Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Формування предметної області інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах експлуатації **33**

Карпишен Б.С., Тимонин В.А. Использование технологии DSRC в системе коммуникации между автомобилями **35**

Костікова М.В., Скрипіна І.В. Розробка моделі ефективної організації пасажирських автобусних перевезень **38**

Дзюбенко О.А. Вибір інтерфейсу та протоколу зв’язку для інформаційно-телекомунікаційних систем транспортних засобів та інфраструктури **41**

Лабенко Д.П. Використання середовища Excel для розв'язання задачі про призначення **44**

Мізяк І.О., Тімонін В.О. Використання систем відеоспостереження для аналізу дорожньої обстановки **47**

Мнушка О. В. Хмарні сервіси як інструмент викладача та науковця **50**

Ломотько Д.В., Носко Н.А. Шляхи удосконалення роботи залізничних станцій з невеликим обсягом роботи шляхом залучення додаткових вантажів **52**

Маций О. Б. Поліноміальне перетворення наближених алгоритмів в рішенні задач типу комівояжера **54**

Прохорченко А.В., Ломотько М. Д. Розробка нових методів управління пропускною спроможністю залізничної інфраструктури в умовах реформування залізничного транспорту України **57**

Мнушка О. В. Режим покрокового стеження антенної установки транспортного засобу спецпризначення **61**

Примаченко Г. О. Стратегічне логістичне управління у сфері пасажирських залізничних перевезень **63**

Рогозін І.В., Клец Д.М. Система інтелектуального керування робочими процесами автомобіля **65**

Савчук Р. В., Тиричева О.А., Мнушка О.В. Інформаційно-комп'ютерні технології проектування автомобілів **66**

Сильченко В.О., Сильченко М.М. Формувальний компонент методичної системи навчання студентів інформаційним технологіям на автомобільному транспорті **69**

Пащенко Р.Э., Полярус А.В. Использование методов нелинейной динамики для анализа нагрузки дорожных машин **70**

Волков В.П., Волков Ю.В., Бохан А.В., Резниченко В.А. Информационые системы и технологии в технической эксплуатации автомобилей **74**

Ащепкова Н.С., Сафаєв Ф.В., Петраш С.В. Розробка моделі робота-навантажувача **77**

Тітов М.Ю., Мнушка О.В., Тиричева О.А. Імітаційне моделювання та технічний експеримент мехатронних систем **80**

Тимонин В.А. Применение Е-сетей при имитационном моделировании транспортных потоков **82**

Тиричева О.А., Табулович В.П. Організація процесу самостійної роботи з комп'ютерних дисциплін студентів вищого технічного учбового закладу **86**

Сильченко В.О., Верещака В.Д. Дослідження нейроконтролера навченого на фізичній моделі головного світла автомобіля **88**

Тиричева О.А. Мультимедійні учбові відеокурси як форма організації активної самостійної роботи студентів **90**

Синотин А.М., Палагин В.А., Цымбал А.М., Сотник С.В. Методы исследования эффективной теплопроводности нагретых зон многоплатных одноблочных радиоэлектронных аппаратов **92**

Володарец Н.В. CALS-ориентированное обучение персонала в системе подготовки специалистов транспортной отрасли **94**

Тиричева О.А. Розробник баз даних в домашніх умовах **96**

Ломотько Д.В., Арсененко Д.В., Коханевич М.Г. Організація перевезення зернових вантажів в умовах реструктуризації галузі **97**

Маций О. Б., Божко Д.О. Сучасні аспекти моделювання маршрутів перевезення **99**

Рабінович Е.Х., Волков В.П., Іршенко В. А. Опір повітря у математичній моделі руху автомобіля **101**

Ніконов О.Я., Сіндєєв М.В., Кулакова Л.Є., Чернишов В.О. Розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин **103**

Небилиця А. Ю. Мовний людино-машинний інтерфейс роботизованих машин **105**

Ахмед Сундус Мохаммед, Акимов О. В., Костик Е. А. Изменение содержания железа и хрома в новом дисперсионно-твердеющем сплаве на основе железа **108**

Ніконов О.Я., Шуляков В.М., Фастовець В.І. Розроблення інформаційно-керуючої системи для експериментального стенду дослідження адаптивної підвіски автомобіля **109**

Шульдінер Ю.В., Гейнріхсон Н.Ю. Математичне моделювання швидкістного пасажирського руху України при взаємодії із країнами Європи **111**

Идан Алаа Фадил И, Акимов О. В., Костик Е. А. Особенности формирования упрочненного слоя при комбинированном азотировании стали **113**

Литвин С.С. Впровадження обласної програми «ІТ – ХАРКІВЩИНА» на 2016–2020 роки. досвід та перспективи **114**

Дубінін Є.О., Клец Д.М. Розробка програмного забезпечення для оцінювання стійкості положення колісних машин **117**

Кашканов А.А. Деякі аспекти моделювання параметрів аналізу і реконструкції обставин ДТП **119**

Слинченко І.В., Чернишов В.О., Черкашин Ю.О. Перспективи застосування нанотехнологій в автомобілебудуванні **122**

Новічонок С.М., Усачова О.А., Куренко О.Б. Обґрунтування раціонального переліку засобів контролю технічного стану транспортних засобів аеродромно-технічного обслуговування літальних апаратів Збройних Сил України, які експлуатуються за технічним станом **123**

Никонов О.Я., Клевцов В.И., Шевченко В.В., Ше Н.А. Социализация автомобиля: биоинтеллектуальная информационно-управляющая система на основе алгоритмов глубокого обучения **128**

Сабадаш В.В., Варлахов В.А., Клец Д.М., Болдовский В.Н. Экспертное исследование динамики автомобиля при разгерметизации его колеса с помощью микропроцессорного комплекса **130**

Senouci S.M., Mehar S., Nikonov O.J., Shulyakov V.M. Technologies d'information et de communications pour véhicules et systèmes de transport intelligents **133**

Наглюк М.И. Прибор для измерения электропроводности охлаждающих жидкостей применяемых в транспортных машинах **135**

Клец Д.М., Хабаров В.О., Перов В.О. Розробка мобільного додатка на базі ос android для діагностування транспортних засобів **138**

Ковтунов Ю.О., Бредун А.А. Аналіз використання хмарних обчислень при транспортному плануванні **139**

Маковецкий А.В., Клец Д.М., Трубилко С.С. Анализ основных угроз информационной безопасности автотранспортных средств **140**

Алексієв О.П., Неронов С.М. Транспортний ситуаційний центр WEB-рішень клієнт серверної технології управління перевізним процесом **141**

Любименко О.М., Фельдман Е.П., Штепа О.А. Математичне моделювання поведінки мембрани з паладію в водневих паливних елементах при взаємодії з воднем **145**

Ломотько Д.В., Воскобойников Д.Г., Сірадчук А.Д. Проблеми зниження експлуатаційних витрат в умовах зносу пасажирського рухомого складу **150**

Алексієв О.П., Клец Д.М., Асаян В.Г. Розробка web-додатку для оцінювання тягово-швидкісних властивостей автомобіля **155**

Мармут І.А. Моделювання процесу гальмування автомобіля на інерційному роликовому стенді **155**

Клец Д.М., Алексієв О.П., Гармаш В.М. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів з використанням нечіткої логіки **159**

Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В., Єршов В.Є., Орлов І.В., Тресницький В.О. Розробка системи автоматизованого пошуку оптимального маршруту пересування користувача громадським транспортом **160**

Жицький Ю.О., Ярмілко А.В. Удосконалений метод оптимального завантаження контейнера **163**

Шапошнікова О.П., Ковтунов Ю.О., Золочевський О.С. Розробка інтерфейсу для клієнтського мобільного додатку «МІЙ ТРАНСПОРТ» **165**

Бондаренко Д.А., Головін М.О., Шапошнікова О.П. Розробка алгоритму знаходження лінії дорожньої розмітки **168**

Іванюта М.О. Інтелектуальні транспортні системи автомобільного транспорту України **170**

Сільченко В. Р., Жежера І. В., Уіссам Будіба, Фірсов С. М. Технічний зір як система орієнтації безпілотного літального апарата **173**

Кривомлін А. В., Вірко О. С., Жежера І. В., Фірсов С. М. Оптична орієнтація безпілотного літального апарату **174**

Шуляк М.Л. Нестабільність функціональних параметрів трактора в динамічному просторі **176**

Пронін С.В, Стась П.О. Відеоаналіз транспортного потоку **178**

Ковтунов Ю.А., Пронин С.В. Интеллектуальные мультиагентные системы в вопросах управления транспортными потоками в городской транспортной сети **178**

Неронов С.М., Гусенкова К.В. Інформаційний розвиток системи утримання автомобільних доріг **181**

Пронин С.В. Подход к созданию исскуственного агента для задач обмена информацией между транспртными средствами **182**

Подоляка О.А., Подоляка А.Н., Школина Н.А. Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки **185**

Подоляка А.Н. Моделирование классических задач линейного программирования с учетом валентных отношений **188**

Наумов В.С., Холева О.Г. Специализированное программное обеспечение для моделирования процессов формирования стратегий экспедиторов **190**

Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління акс. деякі припущення, твердження та визначення **193**

Алексієв О.П., Алексієв В.О. Дорожній портал web-рішень користувачів доріг **195**

Алексієв О.П. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління **196**

Алексієв О.П., Бугайов А.А., Матійчик Д. В. Мехтієв К. С., Трохимець Д. І. Юзько Є.В. Хмарні обчислення в задачах віртуального управління автомобільним транспортом **197**

Алексієв О.П., Алексієв В.О. Web-рішення та геопозицювання наземного транспорту **199**

Алексієв О.П., Хабаров В.О. Ефективність впровадження клієнтської частини дорожнього порталу **200**

Алексієв О.П., Алексієв В.О. Соціалізація системних інженерів в єдиному інформаційному просторі внутрішньої та зовнішньої автомобільної телематики **200**

Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Застосування дорожнього порталу web-рішень для огляду доріг **201**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «СИНЕРГЕТИКА, МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Клец Д.М.

Науковий редактор д.т.н., проф. Клец Д.М.

Технічний редактор Мнушка О.В.