

граммирования автоматизированных систем, а также получит практический опыт работы с последовательным портом ПК.

### Литература

1. Микроконтроллеры семейства MCS-51 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.radiodod.ru/index2.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=78&Itemid=34](http://www.radiodod.ru/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=78&Itemid=34). – Дата доступа: 10.11.2011.
2. Datasheet на MAX232 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://avrlab.com/upload\\_files/max232\\_datasheet.pdf](http://avrlab.com/upload_files/max232_datasheet.pdf). – Дата доступа: 14.12.2011.

© ПГУ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ И РЕЖИМОВ ИХ РЕГУЛИРОВАНИЯ

А.А. НОВИКОВА

Simulation of traffic flow regimes and their control are discussed in this article

Ключевые слова: программное обеспечение, GPSS WORLD, XNA Framework, транспортные потоки, транспортные узлы

Наверняка каждый из нас оказывался в ситуации, когда на перекрестке собирается огромное количество машин, и попасть домой, на работу либо еще куда-нибудь становится гораздо сложнее и отнимает много времени. Основная причина существования описанных проблем заключается в расхождении планируемой при проектировании и реальной нагрузок на транспортные узлы и как следствие неверном распределении временных характеристик режимов работы светофоров.

Данная работа направлена на решение проблемных задач на транспортных узлах, обусловленные образованием заторов и большим скоплением транспортных средств.

Для построения универсальной модели был использован язык программирования GPSS World, предназначенный для имитационного моделирования[1]. В результате проведения модельных экспериментов формируется специальный отчет, предоставляющий информацию об образующихся в процессе функционирования перекрестка по каждому направлению движения и для каждого типа объектов движения (пешеходы, автомобили и т.п.) очередях, пропускной способности и многое другое.

Для визуализации результатов анализа и последующего расширения функционала разработанная имитационная модель была портирована на универсальный язык программирования C# с применением набора инструментов с управляемой средой времени выполнения XNA Framework, предназначенный для облегчения разработки и управления компьютерными играми. Она включает обширный набор библиотек классов, в том числе для работы со спрайтами (графическими объектами)[2].

Разработанное программное обеспечение может быть использовано как при проектировании новых транспортных узлов, развязок, так и для оптимизации существующих. Получаемая в результате выполнения программы графическая модель обладает свойствами наглядности и может быть применима к любым перекресткам. Вся работа ведется на основе реальных данных.

Основной функционал, предоставляемый описанным программным обеспечением:

1. Предоставление графического конструктора, для построения визуальных моделей транспортных узлов (т-образных, х-образных, сегментированных перекрестков);

2. Проведение моделирования движения транспортных потоков и режимов их регулирования для существующих перекрестков на основе имеющихся данных, характеризующих движение транспортных средств и пешеходов, либо на основе данных о планируемых нагрузках для проектируемых перекрестков. В результате анализа пользователь получает информацию о наиболее проблемных участках и направлениях движения на рассматриваемом транспортном узле.

3. Оптимизация движения транспорта для заданного перекрестка на основе реальных статистических данных либо на основе предполагаемых значений для проектируемых транспортных узлов. В результате выполнения данной задачи, программное обеспечение предоставляет схемы проезда и временные характеристики режимов регулирования дорожного движения, максимизирующие пропускную способность заданного перекрестка при переданных в качестве исходных данных параметров.

Обозначенная в настоящей работе тема является актуальной ввиду повсеместного роста соотношения количества транспортных средств на дорогах всего мира к количественной оценке пропускной способности дорожной инфраструктуры.

Представленное программное обеспечение может применяться, например, в проектных бюро и других организациях, специализирующихся как на строительстве новых дорожно-транспортных узлов, развязок, так и на оптимизации существующих; учебные учреждения, автошколы использующие инструменты моделирования для воспроизведения сценариев дорожных ситуаций или для получения статистики относительно функционирования отдельных участков дорожной инфраструктуры.

## Литература

1. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 320 с.
2. Горнаков С.Г. Разработка игр под Windows в XNA Game Studio Express. — М.: ДМК пресс, 2008. — 384 с.

©БНТУ

### ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ОКСИДОМ ИТТЕРБИЯ

**В.В. ОКОВИТЫЙ, О.Г. ДЕВОЙНО**

As part of the optimization technologies to produce a powder for plasma spraying on the basis of  $ZrO_2 - 12-15\%Yb_2O_3$  with a maximum content of the tetragonal phase and thermal barrier coatings (TBC), based on them, created gradient TBC with a smooth change of physical and mechanical properties of materials by air plasma spraying (APS) and vacuum (VPS), and also created a set of equipment for their application

Ключевые слова: керамические покрытия, диоксид циркония, плазменное напыление, оптимизация режимов, оксид иттербия, тетрагональная фаза, градиентные покрытия, прочность сцепления, термостойкость

Объектом исследований являются плазменные керамические покрытия на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттербия с максимальным содержанием тетрагональной фазы.

Цель работы – оптимизация технологии получения максимального содержания тетрагональной фазы в исходном материале и в теплозащитных покрытиях (ТЗП) на основе диоксида циркония, создание градиентных ТЗП с плавным изменением физико-механических свойств при плазменном нанесении материалов на воздухе (APS) и в вакууме (VPS).

В процессе работы проводилось исследование плазменных покрытий из керамического порошка для напыления  $ZrO_2$  с концентрацией  $Yb_2O_3$  в пределах - 12-15%, поскольку именно в этих пределах после напыления в покрытии сохраняется максимальное количество тетрагональной фазы  $ZrO_2$  (до 97%), которая оказывает основное влияние на теплозащитные свойства.

В результате исследования впервые разработаны порошок на основе диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттербия (патент РБ № 13736) и многослойное теплозащитное покрытие на его основе (патент РБ № 13516), а так же комплект оборудования для их нанесения: плазматрон (патент РБ № 14906), порошок питатель (положительное решение по заявке.-№ а 20101357 на патент РБ от 11.09.2012) и внутренний плазматрон (положительное решение по заявке.-№ и 20120574; на полезную модель РБ от 21.09.2012).

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели: полученные теплозащитные покрытия с максимальным количеством тетрагональной фазы выдерживают в 1,4-1,6 раза больше циклов нагрев-охлаждение, чем стандартные ТЗП на основе  $ZrO_2-7\%Y_2O_3$ , при этом прочность сцепления покрытий возрастает в 1,2 раза.

©ВГТУ

### СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ КОЖГАЛАНТЕРЕИ

**В.А. ОКУНЕВИЧ, А.Н. БУРКИН**

The study modern materials and the development of new methods for their control will improve the quality of finished products, improve the competitiveness of domestic products

Ключевые слова: физико-механические свойства, многократное нагружение

Изделия, используемые человеком, должны обладать определенным комплексом свойств. Качество изделия оценивается соответствием этого комплекса свойств требованиям потребителя.

Большое значение для оценки качества имеют показатели, характеризующие соответствие параметров изготавливаемой продукции требованиям государственного стандарта. Для кожгалантереи такими показателями являются предел прочности при растяжении 10 Мпа, удлинение при напряжении 10 Мпа, липкость лакового покрытия, устойчивость окраски кож к трению.

Искусственные и синтетические кожи являются основным материалом в кожгалантерейном производстве. Различные по свойствам искусственные кожи позволяют выпускать разнообразные кожгалантерейные изделия.

Около 70 % всех искусственных кож для верха кожгалантерейных изделий составляют различные виды винилискожи. Также для производства сумок женских, папок, портфелей, саквояжей, чемоданов, мелких кожгалантерейных и перчаточно-рукавичных изделий, ремней для часов и поясных используют и натуральные кожи. Однако в настоящее время выпуск кожгалантерейных изделий из натуральных кож не превышает 10 % общего объема.

Требования, предъявляемые к материалам для галантереи, складываются из потребительских и производственных (технологических).