

лительный эксперимент, позволяющий получить решение поставленной задачи.

Математическая модель НЛА основана на методе интегральных уравнений (ИУ), преимуществами которого являются строгость, применимость для объектов любых волновых размеров и формы, в том числе расположенным над ПЗ с произвольными электрическими свойствами. Численное решение ИУ осуществляется путем дискретизации задачи и сведения ИУ к системе линейных алгебраических уравнений методом моментов.

Задача решается в два этапа с использованием программы моделирования антенн MMANA [3]. Первый этап – моделирование возбуждения системы «НЛА – ПЗ» первичным ЭМИ директорной антенны, в сектор излучения главного лепестка диаграммы направленности которой попадает НЛА и ПЗ под ним. Второй этап – расчет электрических токов, наводимых на НЛА и характеристик вторичного ЭМИ.

Исследования проведены в 20-тикратном диапазоне частот при возбуждении системы «НЛА – ПЗ» электромагнитными волнами вертикальной и горизонтальной поляризации. Проведен анализ полученных результатов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иващенко, И. А. Физические основы нетрадиционных методов радиолокации низколетящих летательных аппаратов за горизонтом Земли / И. А. Иващенко // *Международ. научно-технич. журнал «Наукоемкие технологии»*. – 2014. – Т. 15, №5. – С. 50–55.

2. Электродинамическая модель маловысотного летательного аппарата / В. В. Воинов [и др.] // *Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь*. – 2008. – № 15. – С. 62–66.

3. Гончаренко, И.В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе MMANA / И. В. Гончаренко // *ИП РадиоСофт, «Радио»*. – 2002. – 80 с.

**В. В. Комраков, Н. В. Зигинов**

*(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)*

#### **АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ ЗАКЛЕПОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА SIMULIA ABAQUS**

Темой данной работы является анализ напряженно-деформированного состояния трехмерной модели заклепочного соединения с уче-

данных используемых различными отделами, а также предоставить доступ каждому отделу к этой базе в той степени, которая необходима для его работы. Модульный характер разработанного комплекса позволяет гибко расширять его функциональные возможности.

**А. С. Пацков**

*(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)*

#### **РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ФРЕЙМВОРКА PHONEGAR ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ОСНОВАМ МАТЕМАТИКИ В ИГРОВОЙ ФОРМЕ**

Существует много подходов к обучению детей тем или иным наукам. Для увеличения интереса и прилежности учеников система образования использует различные методы привлечения и, что более важно, сохранения внимания детей на изучаемых предметах. Учитываются интересы современных детей и их увлечения, одним из которых является использование мобильных устройств и их возможностей. Большую часть времени дети любят проводить за играми, поэтому внедрение процесса игры в обучение даёт хороший результат.

Для достижения похожей цели предлагается мобильное приложение, которое занимается обучением детей основам математики в игровой форме. Как и многие игры, приложение имеет некоторое количество уровней в зависимости от сложности и тематики. Каждый уровень представляет собой некоторую задачу с единственным, или не только, решением. Задачи связаны со сложением, вычитанием, умножением, делением, а также с геометрией, логикой, внимательностью, измерением. Так как главная цель мобильного приложения не проверить знания, а научить, то перед тем как пользователи будут решать поставленные задачи, придётся пройти теоретический курс и несколько практических задач, чтобы быть готовым к решению основных. Как и в других играх, для тех, кто хорошо справляется с обучением, разработана система бонусов, которая поможет им при прохождении игры. Бонусы не дают напрямую ответ на задание, но предлагают подсказки, чтобы не прерывать процесс обучения.

В мире современных мобильных приложений существует проблема платформ. Для того, чтобы написать приложение для каждой платформы, приходится использовать различные технологии, что увеличи-

2. InfoWatchTraffic Monitor Enterprise [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.infowatch.ru/products/traffic\\_monitor\\_enterprise](http://www.infowatch.ru/products/traffic_monitor_enterprise). – Дата доступа: 03.02.2015.

**Б. В. Лесун, Н. Е. Пацей**  
(БНТУ, Минск, ВГКС, Минск)

### **ИНТЕРАКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОТЧЕТНОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОТДЕЛА**

Внедрение систем автоматизации документооборота и делопроизводства позволяет существенно сократить время выполнения ряд процедур, облегчает составление и ведение отчетности, ускоряет процесс обмена информации между участниками производственного процесса. По причине наличия особенностей в ведении некоторых производственных процессов, не существует универсальной системы, и в ряде случаев она должна быть разработана для конкретного производства. Решение о создании комплекса автоматизации отчетности учебно-методического отдела, было принято при анализе работы этого отдела одного из институтов, и попытке адаптировать существующие системы документа оборота для его нужд.

Основной задачей разработанного комплекса является создание ряда отчетов для отдела учебно-методической и научной работы. Перечень отчетов является стандартным для большинства образовательных учреждений: расписание, использование аудиторий, технического оборудования, состава и численности групп и пр. Формирование этих отчетов происходит на основании информации от методистов кафедр, специалистов отдела кадров, технического обеспечения, а так же непосредственно специалистов отдела учебно-методической и научной работы. Информация различных отделов вносится в единую базу данных, внедрение которой позволило избежать дублирования информации в различных отделах, сократить время сбора данных, необходимых для подготовки того или иного отчета, а также расширить перечень формируемых отчетов в будущем. Кроме базы данных в состав комплекса входит интерфейс по работе с базой данных, а также модуль управления пользователями комплекса и их правами доступа к базе данных и сгенерированным документам.

Внедрение комплекса позволило объединить работу нескольких отделов при создании информационной базы, избежать дублирования

том контактных граничных условий в пакете конечноэлементного моделирования SIMULIA Abaqus. Анализ подобных прочностных задач в наше время очень важен. Многие детали, используемые в технике, имеют сложную форму и вид нагружения, что приводит к неочевидному напряженно-деформированному состоянию конструкции со значительным превышением допускаемых напряжений. Это может привести к разрушению конструкции и большим человеческим жертвам, как в случае с реактивными авиалайнерами серии «Комета» [1].

В рамках данной работы производится линейный статический анализ заклепочного шва, состоящего из трех заклепок. Исходные данные задачи: сила  $F$  (произвольная величина), угол  $\alpha$  (произвольная величина), геометрические размеры деталей. Материал пластин и заклепок: Сталь03. Выбран упругий изотропный материала ( $E = 200e9$  Па,  $\mu = 0,3$ ).

Реализация поставленной задачи в программном комплексе SIMULIA ABAQUS состоит из нескольких этапов: создание геометрических моделей деталей, задание свойств материалов и сечений, сборка заклепочного соединения, определение процедуры анализа, определение контактных участков и их свойств, создания нагрузок, прикладываемых к модели, а также начальных и граничных условий, построения конечно-элементной сетки (для моделирования деталей использовался 8-узловый *конечный элемент C3D8*) и анализ полученных результатов.

В результате выполнения данной работы были получены новые результаты, отличающиеся от классического решения задачи с заклепками, которые приводятся в учебной литературе [2].

При классическом решении данной задачи самой нагруженной является заклепка, находящаяся ближе к зоне приложения нагрузки. В данном случае из-за изгиба пластин самой нагруженной является заклепка, находящаяся дальше всего от зоны приложения нагрузки. Также эта заклепка и пластины испытывают большую нагрузку по сравнению с классическим решением данной задачи. Таким образом решение этой задачи в программном комплексе SIMULIA Abaqus позволяет избежать разрушения заклепочного соединения при эксплуатации конструкции.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Катастрофа de Havilland Comet возле Эльбы // Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 17.02.2015.

2. Гузенков, П. Г. Детали машин: учеб. для вузов / П. Г. Гузенков. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., 1986. – 359 с.

**В. Ю. Коноплев, Г. В. Фомина**  
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБЩЕДОСТУПНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ, МНОГОЦЕЛЕВОЙ, МАСШТАБИРУЕМОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ДОМА**

Сети окружают нас повсюду – телефонные сети, сотовые сети, компьютерные домашние, городские и глобальные сети, спутниковые сети. Порой мы даже не подозреваем о возможностях техники, которая стала все больше утрачивать универсальность. Специализированные гаджеты позволяют максимально упростить взаимодействие пользователя с устройством. Задачи администрирования, напротив, усложняются с добавлением каждого нового вида гаджетов. К задачам администрирования относят:

- объединения разнородных систем в единую сеть;
- обеспечение безопасности связи;
- мониторинг сетевой активности;
- обеспечение надежности работы сети;
- предоставление требуемого качества обслуживания.

В общем случае пользователь хочет получить быструю, надежную и дешевую связь всех устройств в единую экосистему с единым интерфейсом управления. Таким интерфейсом может выступать веб сервис, предоставляющий общий контролируемый доступ к устройствам сети. Добавление нового устройства в сеть будет расширять возможности всех клиентов. Надежность выполнения задачи может быть реализована за счет дублирования основных компонентов вторичными функциями других устройств.

Клиентами этого веб сервиса могут выступать любые устройства, поддерживающие возможность запуска стороннего ПО в своей среде или предоставляющие доступ к нему через свои собственные возможности просмотра сети – например текстовый браузер для электронных книг или мобильный веб обозреватель.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Чекмарев, Ю.В. Вычислительные системы, сети и коммуникации / Ю. В. Чекмарев. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 184 с.

**Е. А. Кучинская**  
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

### **БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

В рамках указанной тематики проводятся исследования студентами ГрГУ им. Янки Купалы (кафедра системного программирования и компьютерной безопасности). Разрабатываются собственные приложения для безопасного использования сети Интернет, в том числе с целью обеспечения безопасного поведения детей, разрабатываются программные средства для родителей, проводится анализ возможностей и поиск уязвимостей доступных на рынке ПО специализированных продуктов.

Тема является чрезвычайно актуальной. По данным агентств Интернет-мониторинга 20% web-сайтов напрямую посвящены порнографии, ещё 5% содержат порнографию в качестве второстепенных материалов, не менее 10% тематически неприемлемы для детей по другим причинам [1].

Помимо известных базовых правил безопасности (устанавливать антивирусное ПО и регулярно обновлять его; не заходить на сайты, не вызывающие доверия; не сохранять файлы из непроверенных источников; проверять информацию, увиденную или прочитанную; не пересылать по сети Интернет свои личные данные) можно использовать специальные программные средства.

Наиболее распространены расширения для веб-браузеров. WebOfTrust (WOT) – это бесплатный сервис, который показывает, каким сайтам можно доверять (по мнению пользователей). Значки репутации видны в результатах поисковых систем, в социальных сетях, электронных письмах, на других популярных сайтах. Расширение для веб-браузеров AdblockPlus блокирует баннеры, видео рекламу на Youtube, всплывающие окна, другую отвлекающую и назойливую рекламу. Хорошие результаты показывает программа для блокировки рекламы Adguard.

Компания InfoWatch представляет продукты для защиты данных пользователя. InfoWatch Traffic Monitor Enterprise - современное DLP-решение для защиты данных, предотвращения утечек и контроля перемещения конфиденциальной информации за пределы компании, а также защиты предприятия от внутренних угроз [2].

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Данные о фильтрации школьного Интернета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sehan.narod.ru/download/ofishkint.pdf>. – Дата доступа: 02.02.2015.