

$$\rho(H, (MTK)) = \frac{\left| \frac{\sqrt{6}}{2} * \left(-\frac{2}{\sqrt{6}}\right) + \sqrt{6} * \frac{46}{\sqrt{6}} + 0 * \left(-\frac{2\sqrt{33}}{3}\right) + 1 \right|}{\sqrt{\left(-\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2 + \left(\frac{46}{\sqrt{6}}\right)^2 + \left(-\frac{2\sqrt{33}}{3}\right)^2}} = \frac{\sqrt{23}}{2}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{23}}{2}$.

Результаты и их обсуждение. После завершения апробации нами было проведено анкетирование. Респондентами выступили 18 студентов 2 курса и 22 студента 1 курса, обучающихся по направлению «Педагогическое образование». Большинство учащихся отметили, что знакомы в школьном курсе геометрии с методом координат, однако не изучали подробно его применение при решении стереометрических задач.

Приведем пример стереометрической задачи № 14 из ЕГЭ 2016 года и рассмотрим основные ошибки, которые допустили учащиеся.

Задача.

В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ сторона AB основания равна 8, а боковое ребро AA_1 равно. На ребрах AB и B_1C_1 отмечены точки K и L соответственно, причём $AK=B_1L=2$. Точка M — середина ребра A_1C_1 . Плоскость γ параллельна прямой AC и содержит точки K и L .

- Докажите, что прямая BM перпендикулярна плоскости γ .
- Найдите расстояние от точки C до плоскости γ . [2]

Наибольшие затруднения участники испытывали при проведении доказательства. Самая распространенная ошибка заключалась в неверном применении признака перпендикулярности прямой и плоскости. При выполнении второго пункта было допущено большое количество вычислительных ошибок. Низкая успешность выполнения этого задания свидетельствует о несформированности пространственных представлений у выпускников.

Данную задачу можно достаточно быстро и удобно решить методом координат: достаточно найти уравнение плоскости γ и показать, что указанная прямая BM параллельна вектору нормали плоскости, также нетрудно найти расстояние от точки до плоскости, используя известную формулу.

Заключение. После завершения апробации студенты отметили, что метод координат дает определенные преимущества по сравнению с «традиционным методом» (не методом координат). В качестве основного достоинства они отметили быстроту и простой алгоритм действий.

Таким образом, мы считаем, что учащихся старших классов следует знакомить с возможностями применения данного метода при решении задач. Однако у учащихся должны быть сформированы устойчивые вычислительные навыки, так как применение этого метода требует довольно объемных вычислений.

1. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - Москва: Просвещение, 2002. - 255 с.

2. Федеральный институт педагогических измерений. URL: http://togiro.ru/assets/files/RAZV%20MAT%20OBR/analiz_EGE_FIPI_matematika.pdf (дата обращения 10.03.2017).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ РАБОТЫ С QR-КОДАМИ

Капун А.А.

*учащийся 4 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Орша, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Юржиц С.Л., магистр образования, преподаватель

На сегодняшний день становятся популярными QR-коды, которые получили широкое распространение в различных сферах. Их можно встретить в рекламе; документообороте банковской и платежных систем, сфере контроля за наличием и продвижением товаров и др. Основным преимуществом QR-кода является количество зашифрованной информации, которой намного больше, чем в стандартных штрих кодах.

В переводе с английского QR (Quick Response) означает «быстрый отклик». Это матричный двумерный штрих-код, представляющий собой способ хранения информации в закодирован-

ном виде. Он был изобретен в 1994 году дочерней компанией Toyota-Denso Wave [1].

В одном из словарей приводится QR-код определяют как машиночитаемый код, состоящий из массива черных и белых квадратов, как правило, используется для хранения URL-адреса или другой информации для считывания, используя камеру на смартфоне [2]. Следует отметить, что в основе устройства QR-кодов лежит двоичный принцип кодирования информации.

Несмотря на то, что существует достаточно программ для создания и распознавания QR-кода, эти приложения не всегда бывают удобны с точки зрения интерфейса, скорости работы, а в некоторых случаях требуют интернет-соединения, поэтому разработка бесплатного приложения, обладающего высокой скоростью работы, нетребовательного ресурсам и работающего автономно является достаточно актуальной задачей.

Целью изучения поставленной задачи является разработка приложения, которое позволит создавать, сохранять, распознавать и загружать QR-коды даже при отсутствии Интернет-соединения.

Материал и методы. Формирование QR-кода происходит по строго определенному алгоритму, который в упрощенном виде можно разделить на несколько ключевых этапов, которые включают:

- кодирование данных;
- добавление служебной информации;
- разделение информации на блоки;
- создание байтов коррекции, объединение блоков;
- размещение информации на QR-коде.

Использование методов моделирования дает возможность создания шаблонов позиционирования для сканирования и распознавания QR-кода.

В качестве языка программирования был выбран язык C#, а так же была использована библиотека MessagingToolkit.QRCode.dll, благодаря которой можно легко распознавать и дешифровать QR-код.

Результаты и их обсуждение. QR-код изображается в форме квадрата. Самый главный элемент его – матрица, представленная в виде рисунка, состоящего из черных квадратов и линий (модулей), в которых заложена разнообразная информация. В зависимости от того, какое количество информации необходимо зашифровать в изображении, число модулей может изменяться. Помимо этого изображение включает в себя модули, которые содержат в себе данные, помогающие сканирующим устройствам корректно распознать заложенную информацию.

В матрице данные хранятся в двух измерениях в горизонтальном и вертикальном направлении, что выгодно отличает QR-коды от старых штрих-кодов. По всем углам изображения, кроме нижнего левого размещены элементы, дающие возможность определить положение QR-кода и начать процесс сканирования и распознавания.

Разработанная программа позволяет создавать QR-код, сохранять его в виде графического файла различных форматов, полученных с помощью телефона, планшета, фотоаппарата, осуществлять загрузку ранее сохраненного QR-кода, выполнять дешифровку и корректировку QR-кода, а также при необходимости его распечатать. Причем не имеет значения, в каком виде – напечатанном или электронном – представлен QR-код. Главное в том, чтобы это изображение было построено по определенным правилам.

С помощью разработанного приложения можно создавать QR-код. В отдельном окне пользователь может набрать соответствующий текст или загрузить из файла на мобильном устройстве. В процессе работы программы данная информация преобразовывается, кодируется в соответствующий QR-код.

Имеется возможность редактирования QR-кода, необходимо предварительно его зашифровать. Пользователь изменяет содержание информации, а затем с помощью разработанного приложения, выбрав соответствующий пункт меню, выполняет шифрование в QR-код, т.е. получает новое изображение. Созданный с помощью данного приложения QR-код может также содержать адрес электронной почты, имя адресата, осуществлять сохранение коротких текстов или стихотворений, телефонные номера и пр. Полученные QR-коды можно размещать на сайте, в презентациях, в документах, на информационных стендах и табличках и т.д. Имеется возможность печати полученных QR-кодов.

Заключение. Таким образом, разработанная программа для создания QR-кодов является инструментом пользователя для работы с QR-кодами. Она может использоваться в качестве средства для создания визитных карточек, пригласительных билетов, SMS-сообщений и др.

Главным преимуществами приложения является то, что она обладает понятным интерфейсом, проста в использовании, имеет высокую скорость сканирования и распознавания, что делает удобным инструментом для пользователя для быстрого создания и распознавания QR-кода.

1. Ромат, Е.В. Реклама: учебник для вузов. 8-е изд. Стандарт третьего поколения [Текст] / Е.В. Ромат, Д.В. Сендеров. СПб.: Изд. дом «Питер», 2013 г. – 512 с.

2. Оксфордский словарь. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.oxforddictionaries.com/ru/определение/английский/QR-code>. Дата доступа: 29.06.2017.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ С СВЧ-ПОЛЕМ СРЕДСТВАМИ CST MICROWAVE STUDIO

Кизина О.А.

*молодой ученый УО «ПГУ», г. Новополоцк, Республика Беларусь
Научный руководитель – Адамович А.Л., канд. техн. наук, доцент*

Эпоксидная смола используется в том числе, как средство пропитки армирующих нитей для стекловолокна. Сушка нитей и отверждение смолы осуществляется традиционным способом в сушильных камерах, характеризуется большой длительностью и высокой стоимостью. Эпоксидная смола способна поглощать энергию СВЧ-поля и нагреваться за счет диэлектрических потерь.

Целью работы было проверить возможность реализовать на практике способ отверждения пропитанной эпоксидной смолой армирующей нити под воздействием СВЧ-поля.

Материал и методы. В работе использовались два метода – трехмерное компьютерное моделирование как разновидность математического и эксперимент.

Компьютерное моделирование осуществлялось средствами специализированного пакета CST Studio Suite от компании CST (Computer Simulation Technologies), включающего 7 модулей: CST Microwave Studio для моделей в СВЧ-диапазоне, CST EM Studio для работы в НЧ-диапазоне, CST Particle Studio для моделирования заряженных частиц в трехмерном электромагнитном поле, CST Design Studio для моделирования работы электрических принципиальных схем, CST PCB Studio для работы с печатными платами, CST Cable Studio для исследования взаимодействия электромагнитного поля и кабельных структур и CST MPhysics Studio для проведения смешанного мультифизического моделирования. Непосредственно в работе использовался модуль CST Microwave Studio.

Модель содержит отрезок прямоугольного волновода для подвода поля от источника к материалу, источник СВЧ-поля с частотой 2,45 ГГц, материал с характеристиками жидкой эпоксидной смолы, дополнительное модельное пространство для повышения точности моделирования. Толщина стенки волновода 1 мм, поперечное сечение стандартное 90Ч45 (мм), длина 160 мм, что соответствует длине волны в волноводе для частоты 2,45 ГГц. Используемая волна для модели – H_{10} .

Результаты моделирования оценивались количественно по показателю коэффициента отражения волновода S_{11} и качественно по картине распределения СВЧ-поля в исследуемой зоне. Оба критерия оценивались на частотах 2,45, 2,4 и 2,5 ГГц.

Эксперименты проводились в лабораторной установке, содержащей магнетрон мощностью 0,9 кВт, Y-циркулятор, отрезок прямоугольного волновода и кювету с исследуемой смолой.

Результаты и их обсуждение. Предполагается протягивание пропитанной нити через волновод в процессе СВЧ-нагрева, поэтому при моделировании исследовалось распространение СВЧ-поля через модель волновода с отверстиями для протяжки и с цилиндрическими выступами длиной 40 мм и внутренним диаметром 20 мм. Принятое значение диаметра волноводных выступов выбрано произвольно. В таблице 1 отражены значения показателя S_{11} и напряженности СВЧ-поля за пределами волновода.