

Павлов Дмитрий Алексеевич

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ШКОЛЕ

Осенью 2011 года в Физико-математическом лицее № 30 [1] открылся спецкурс для учащихся 8–11 классов, пока не имеющих аналогов в стране. Новый спецкурс можно считать экспериментом, который начался (и идёт) удачно, демонстрируя, что в российских школах нет препятствий к развитию данного дела. Теперь обо всём по порядку.

В одном Петербурге десятки инженерных предприятий – машиностроительных, судостроительных, транспортного оборудования. В целях сохранения конкурентоспособности многие этапы технологического процесса, которые десятилетиями осуществлялись вручную, переносятся на компьютер. Бумажные эскизы и чертежи уходят в прошлое. Математические расчёты движения механизмов и прочности деталей компьютеризированы. На рынке ПО есть немало количество программных комплексов для инженеров, и большинство предприятий теми или иными из них обзавелись. Для завершения сей идиллической картины не хватает самого главного: молодых специалистов, которые будут эффективно работать с этим ПО и тянуть страну в светлое технологическое будущее.

Старение кадрового состава – беда, не обошедшая стороной, наверное, ни одно инженерное предприятие. В последние годы ситуация выправляется, ибо выяснилось, что с одними экономистами, финансистами и веб-программистами здоровую экономику

не создать. Но всё же возрастной фактор сейчас является серьёзным препятствием к внедрению передового ПО: многие сотрудники с большим стажем неохотно переориентируются с кульмана на компьютер и неохотно меняют устаревшее ПО (например, двумерное) на новое трёхмерное. Бывают исключения – например, известно, что лучшие из опытных инженеров легко переходят на новые программы и там продолжают быть лучшими, – но статистика перевешивает. Нужны молодые специалисты, владеющие современным инженерным софтом.

Как подготовить и заполнить таких специалистов? Очень просто: нужно открывать в школах специализированные курсы, на которых дети могли бы освоить те самые программы, которые используются на предприятиях. Это «убивает двух зайцев»: во-



Рис. 1. Здание ФМЛ № 30 на углу 7-й линии и Среднего проспекта В.О.

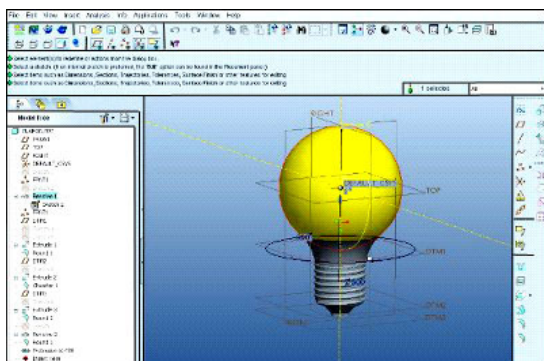


Рис. 2. Одна из первых моделей, сделанных на спецкурсе

первых, полученные навыки не забудутся («руки помнят»); во-вторых, модные компьютерные новинки зарождают в детях интерес и повышают шансы на то, что они после школы решат поступить в инженерный ВУЗ, а не в какой-нибудь ещё.

Теперь о том, что удалось добиться в ФМЛ № 30. Сразу скажем, что по большей части успех начинания является заслугой консалтинговой компании «Ирисофт» [2] и их заокеанских партнёров – компании РТС [3], в стенах которой создан один из наиболее популярных инженерных пакетов под названием Сгео (в прошлом Pro/ENGINEER). История РТС насчитывает 25 лет, сегодня её ПО используют более 50.000 предприятий во всём мире. Идея преподавания Сгео в школах также появилась не вчера, это весьма чётко составленная программа [4], действующая в 25.000 школ. В РФ эта программа запущена в ФМЛ №30 и готовится к запуску в ещё в нескольких школах. Про-



Рис. 3. Учебный процесс

грамма содержит большое количество интересных задач и вспомогательных материалов по практике инженерного проектирования, в том числе, с недавних пор, и на русском языке. РТС, действуя совместно с Ирисофт [5], готова снабжать любые учебные заведения бесплатными лицензиями на Сгео и бесплатными учебными материалами в электронном виде, при условии использования ПО только в целях обучения. Тем, кто знает английский язык, доступно ещё большее количество материалов на сайте РТС Schools [6] также бесплатно. Специалисты Ирисофт оказывают консультации по учебной программе и проводят мастер-классы. Сотрудники РТС из США и Канады также проявляют большой интерес к ходу программы в ФМЛ № 30 и оказывают всевозможную помощь.

Запуская Сгео, ученики попадают в новый неизведанный мир. Программа, которую они видят перед собой, хоть и называется «Schools Edition», выглядит так же и имеет те же возможности, что и версии этой программы на предприятиях. Зачастую она даже новее, благо мы не связаны корпоративными обязательствами и можем использовать всегда самый свежий выпуск. При всей серьёзности и профессиональности, Сгео удивительно проста для освоения. Не требуется ни специальных обучающих режимов, ни многотомников теории. Дети просто садятся и уже на втором занятии начинают моделировать вполне осмысленные вещи. К примеру, вводный курс для начинающих [7] рассчитан на один полный день.

Занятия в ФМЛ № 30 проходят два раза в неделю, по два часа, после уроков. Послеурочные спецкурсы у нас являются обычной практикой, и спецкурс по Сгео – один из многих, на которые ученики ходят свободно по собственному желанию. В данный момент число посетителей спецкурса составляет 10 человек, среди которых есть учащиеся 8-х, 9-х, 10-х и 11-х классов.

Вскоре после вводных занятий мы приступили к работе над проектом Scalextric4Schools [8]. Scalextric – марка так называемых слот-каров, игрушечных машин с электроприводом, принадлежащая британ-

ской компании Hornby. Цель проекта, который разработан РТС в партнёрстве с Hornby, состоит в том, чтобы спроектировать корпус игрушечного автомобиля (ходовая часть + кузов) от начала до конца. Физическая копия полученной модели может быть изготовлена на специальном прототипирующем оборудовании (3D-принтере), после чего к ней монтируются колёса, оси, мотор и контакт для трассы. Все эти дополнительные детали (30 комплектов), как и трасса, продаются в стандартном наборе Scalextric по цене около 3000 рублей.

По ходу работы над проектом дети применяют знания по математике и физике, полученные ими в школе буквально вчера. Расчёт трения и инерции на компьютере позволяет получить быстроходную модель. Задача дизайна корпуса также даёт немалую тренировку геометрической грамотности в трёхмерном пространстве.

Проект разрабатывается совместно с британской школой Our Lady Queen of Peace в Ланкашире. Между двумя школами проводятся видеоконференции, ученики ФМЛ № 30 обмениваются опытом моделирования со своими зарубежными сверстниками, практикуются в английском.

Внимательный читатель скажет: всё это хорошо, но где взять прототипирующее оборудование? Оно есть в британских школах, участвующих в программе Scalextric, но для школ Петербурга это, к сожалению, непозволительная роскошь. Однако в городе есть несколько фирм, которые оказывают услуги 3D-прототипирования с использованием раз-



Рис. 4. Стандартная трасса Scalextric, машинки и учебники РТС. Кадр ЛЭТИ [9]

ных технологий, одна из которых называется FDM (fused deposition modeling [10]). Центр объёмной печати Мидгарт [11] изготовил одну из машинок по заказу лица. Процесс изготовления полностью автоматизирован: принимается компьютерный файл с моделью, сохранённой в Creo Elements, загружается в станок, и через два дня (или один при малой загрузке) готова пластмассовая деталь. Модели принимаются любые, с единственным ограничением на толщину, которая должна составлять не менее 2 мм.

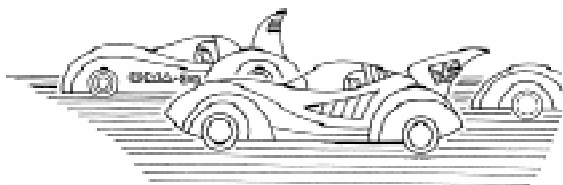
Наши британские коллеги изготавливают кузовные детали из более тонкой пластмассы по технологии вакуум-прессования. Такой подход позволяет получить более тонкие (и более лёгкие) модели, но разница для езды не очень существенна, к тому же FDM, в отличие от вакуум-пресса, не требует, чтобы модели были «однослойными». Один кузов обходится в 3–4 тысячи рублей. Что касается ходовой части, то их мы изготов-



Расчёт трения и инерции на компьютере позволяет получить быстроходную модель.



Рис. 5. Изготовленная машинка на трассе, опытный образец



К лету 2012 года ученики... смогут поехать на международные соревнования в Англию, где выяснится, чья модель оказалась лучше.

ливаем, так же как и британцы, из оргстекла путём лазерной резки. По сравнению с FDM это гораздо более простая технология, также доступная в городских фирмах. Одна ходовая часть обходится нам в сумму порядка 100 рублей.

Для школ, которые посчитают цену 3D-печати слишком высокой, есть хорошая новость: школы-партнёры в Великобритании готовы бесплатно изготавливать модели, переданные электронной почтой из России, и посылать уже готовые детали обратно обычной почтой. Даже без собственно изготовления машинок учебный процесс является крайне интересным, так как программа позволяет осуществлять разного рода физические симуляции с анимацией, а также обладает высококачественным движком 3D-рендеринга.

Ссылки

1. Сайт ФМЛ № 30 / <http://school30.spb.ru/>
2. Сайт фирмы «Ирисофт» / <http://www.irisoft.ru/>
3. Сайт корпорации «РТС» (Parametric Technology Corporation) / <http://www.ptc.com>
4. Сайт Академической программы РТС / <http://www.ptc.com/go/k12russia>
5. «В Санкт-Петербурге предложили решение проблемы подготовки инженеров нового поколения» / http://www.irisoft.ru/news_133.html
6. Сайт программы «Precision LMS» / <https://plms4schools.ptc.com/precisionlms/>
7. Creo Elements/Pro 5.0 Primer, учебное пособие / http://apps.ptc.com/schools/Primer_rus.pdf
8. Сайт программы «Scalextric4Schools» / <http://www.ptc.com/company/community/scalextric4schools/>
9. TV ЛЭТИ, Конференция «Подготовка инженеров нового поколения» / <http://eltech.ru/ru/universitet/tv-leti/na-tv-leti/konferenciya-podgotovka-inzhenerov-novogo-pokoleniya>
10. http://en.wikipedia.org/wiki/Fused_deposition_modeling
11. Сайт фирмы «Мидгарт» / <http://midgart.ru/>



Наши авторы, 2011.
Our authors, 2011.

*Павлов Дмитрий Алексеевич,
преподаватель ФМЛ № 30*