



На конференции, посвященной выходу новой версии продуктов Bentley (CONNECT Edition), нам удалось пообщаться с Дмитрием Михайловичем Жуком — доцентом, кандидатом технических наук, директором УНЦ МГТУ-Бентли МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Расскажите, как в МГТУ появилась кафедра РК6 (САПР).

В МГТУ уже в начале 60-х годов прошлого века собралась серьезная команда ученых, которая начала заниматься САПР в электронике и микроэлектронике. Игорь Петрович Норенков с коллегами написали первую в СССР программу анализа электронных схем. На ней была просчитана серия микросхем, которые выпускал завод "Микрон". За эту разработку Норенков вместе со специалистами НИИ молекулярной электроники и "Микрона" получил Государственную премию.

Я поступил в МГТУ в 1963 году и присоединился к этой команде на третьем курсе. Измерял параметры транзисторов, писал программы. Здесь же познакомился со своей будущей женой. Я консультировал ее по дипломному проекту конструкции первого плоского сканера (для сканирования и распознавания электронных схем).

В то время компьютеры занимали целые комнаты. Мне приходилось самому писать операционные системы, трансляторы. Всё стало намного проще с появлением персональных компьютеров — начало производства ЕС-ЭВМ было настоящей революцией в ИТ СССР.

Довелось участвовать и в разработке систем жизнеобеспечения для самолетов. В конце 70-х мы перешли к анализу разнородных систем (сейчас это направление называют Multiphysics Analysis). Кроме того, это были многоуровневые системы, содержащие распределенный, сосредоточенный, логический и системный уровни описания динамических мультифизических объектов.

Почему вы выбрали программное обеспечение Bentley? Как началось сотрудничество с компанией?

С этой компанией мы сотрудничаем более 20 лет, были первым российским вузом, которому она поставила свое программное обеспечение. Многие сотрудники Bentley Russia — выпускники МГТУ им. Баумана. Но обо всем по порядку... Осенью 1990-го была компьютерная выставка — из тех, которые непременно

➤ **ДМИТРИЙ ЖУК:** **"MICROSTATION – ЭТО** **МОЩНАЯ СРЕДА** **РАЗРАБОТКИ ДЛЯ** **ВОПЛОЩЕНИЯ МОЩНОГО** **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО** **ПОТЕНЦИАЛА"**

Родился в 1945 г. В 1969-м с отличием окончил МВТУ им. Н.Э. Баумана, где и работает все последующие годы. Доцент кафедры САПР, кандидат технических наук.

Область научных интересов — системы автоматизированного проектирования изделий электроники, микроэлектроники и вычислительной техники, системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения и приборостроения, моделирование воздействий ионизирующих излучений на изделия электроники, микроэлектроники и вычислительной техники, САПР хирургических операций (CAS-системы), биомеханика человеко-машинных систем, управление жизненным циклом и здоровьем человека.

Читал лекции по курсам "Электроника, микроэлектроника, ЭВМ и периферийные устройства", "Организация ЭВМ и систем", "Основы компьютерной графики" и др.

Автор более 80 научных трудов и публикаций, посвященных проблемам автоматизации проектирования. Один из ведущих экспертов в области САПР и компьютерной графики.

Директор УНЦ МГТУ-Бентли МГТУ им. Н.Э. Баумана.



Модель комплекса зданий МГТУ им. Н.Э. Баумана

надо посещать, чтобы быть в курсе последних новинок. Мне предложили посмотреть MicroStation 3.3. Продукт понравился, но на том вроде всё и закончилось.

Через некоторое время меня пригласили в офис Intergraph в Москве¹, и с этого момента началось наше сотрудничество с этой фирмой.

Через некоторое время пришло приглашение в посольство Норвегии — оформить документы на MicroStation. В 1991 году мы получили десять коробок четвертой версии этой системы. К тому времени в МГТУ были приобретены самые современные и мощные графические станции на платформе IBM PC и UNIX-платформах (DEC, SUN и др.). Полученное программное обеспечение было установлено на эти станции, начало активно изучаться и использоваться. За полученное ПО требовалось заплатить 60 000 рублей, но оказалось, что денег на покупку не было. Поехал в офис Intergraph сообщить им неприятную новость, но ребята из Intergraph предложи-

ли мне отработать эти деньги на выставке. Я отработал на стенде фирмы и приобрел кучу знакомств. Так что в конце концов все остались довольны.

Таким образом, на кафедре появились самые современные компьютеры и самое лучшее программное обеспечение. Сотрудники кафедры быстро изучили MicroStation и даже сделали русскую версию, перевели четыре тома документации.

Мы сотрудничали с Госкомприродой, Госкомземом — им были интересны программные продукты Intergraph в области ГИС, управления земельным кадастром. В то время Intergraph выиграл в Стокгольме тендер на мониторинг экологической обстановки. Мой знакомый эколог попросил показать ему эту систему. Мы вместе с вице-президентом и сотрудниками Intergraph приехали на экологическую конференцию. Привезли технику, огромный экран и смоделировали ситуацию, когда в центре Стокгольма происходит взрыв огромного газового резервуара. Учитывая розу ветров, спрог-

нозировали, как будет распространяться газовое облако, откуда понадобится эвакуировать население, где должны стоять автобусы, по каким маршрутам они будут уезжать. Экологи были в восторге. Спустя месяц к нам в офис привезли много коробок, поставили интерграфовские станции, весь математический аппарат. В дальнейшем мы успешно сотрудничали с Intergraph, работали с MicroStation (хотя стали изучать и другие продукты), продолжали сотрудничать с его разработчиками, русифицировали очередные версии, писали приложения.

В начале 1995 года в офисе Intergraph я встретился и целый час беседовал с топ-менеджером фирмы Bentley Systems (к этому времени она вышла из-под опеки Intergraph) Микой Салолехти, а в конце разговора он предложил нашей кафедре сотрудничество. Через месяц пришло приглашение прилететь в Амстердам. Здесь, в Нидерландах, взаимодействие вышло на официальный уровень: был подписан соответствующий



¹ Исходно программный продукт MicroStation принадлежал компании Bentley Systems. Ее основали в 1984 году сотрудники компании Intergraph, братья Кейт и Барри Бентли. Впоследствии они собирались покинуть Intergraph, чтобы развивать программный продукт самостоятельно, но суд обязал их отработать 10 лет, причем все это время они могли заниматься только разработкой без права продажи. В 1995-м братья уволились из Intergraph и Bentley Systems стала полностью самостоятельной компанией.

договор. Месяцем позже в институт приехал вице-президент Bentley Systems Маартен ван Эммерик. Для УНЦ МГТУ-Бентли он купил хороший компьютер и лазерный принтер. Мы отвезли их в институт и начали работать.

Сейчас наши студенты широко используют и MicroStation, и другие продукты Bentley. Выпускаем специалистов, отлично подготовленных к профессиональной работе в этой среде.

Какие направления представлены на вашей кафедре?

Главных курсов немного: "Основы автоматизированного проектирования", "Ос-

новы программирования", "Базы данных", "Методы оптимизации", "Электронные вычислительные машины", "Компьютерная графика", "Модели и методы анализа проектных решений", "Объектно-ориентированное программирование" и ряд других.

Читаются уникальные курсы "Разработка PLM-систем", "Разработка САПР".

Но мы не читаем лекции по конкретным программам САПР. Студенты сами выбирают ПО — и используют его для курсового и дипломного проектирования, исходя из собственных предпочтений и технического задания.

Какие интересные проекты были созданы на вашей кафедре?

Студенты на кафедре делают то, что им интересно.

В прошлом году двое ребят защищали диплом "Проектирование составов хоккейных команд". Такие вещи не снились даже канадцам! Это система, в которой каждый игрок оценивается по 42 параметрам, объединенным в семь групп. Была создана огромная база данных по игрокам во всем мире. Проект предназначен для оценки игроков по различным критериям в зависимости от запросов тренера и формирования состава команды. В его основе — сложнейшая система принятия решений. Один из дипломников играл в ярославском "Локомотиве" и должен был оказаться в том упавшем самолете. Но его не отпустил один из наших преподавателей, оставил сдавать зачет. Вот так парень остался жив, стал главным идеологом разрабатываемой системы.

Был интересный проект в области челюстно-лицевой хирургии. Замечательные хирурги А.А. Кулаков, А.И. Неробеев, А.С. Караян и их коллеги создали алгоритм проведения операций с помощью пластиковых моделей, изготовленных на 3D-принтере. Они получали компьютерную томограмму пациента, по ней формировали 3D-модель скелета лица, потом из пластика изготавливалась специальная технологическая оснастка. Я постепенно начал разбираться в технологии — и со временем это оформилось в российское направление разработки систем CAS (Computer Aided Surgery). Позже я выступал с докладами в парижской клинике Луи Пастера и в Нидерландах: описывал всю последовательность действий с момента обработки томограммы, построения 3D. Зарубежные слушатели были, мягко говоря, удивлены, насколько сложные операции делаются в России. Тем более что за границей на подобные проекты выделяются огромные деньги, а нашу разработку никто не финансировал.

Еще мы готовили программы к сочинской Олимпиаде, одна из студенток в рамках этих программ спроектировала участок железнодорожного полотна. Кроме того, я показывал Олимпийскому комитету наши наработки по биомеханике спортсменов на базе программного продукта MSC Adams, но не сложилось...

В МГТУ учатся талантливые люди, которым по силам очень многое. Я могу быстро собрать команду (50 человек) и при достаточном финансировании создать



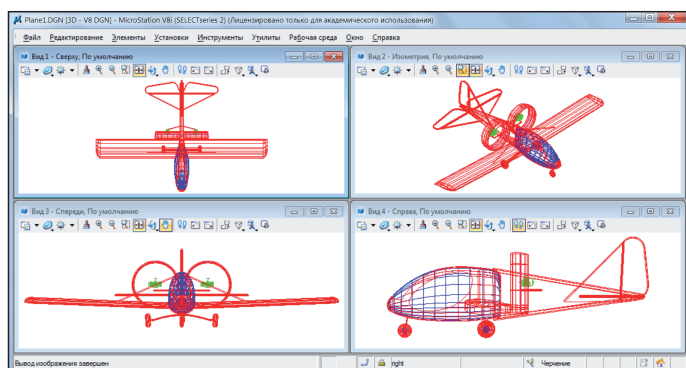
Лаборатория сварки МГТУ им. Н.Э. Баумана.
Фотография объекта



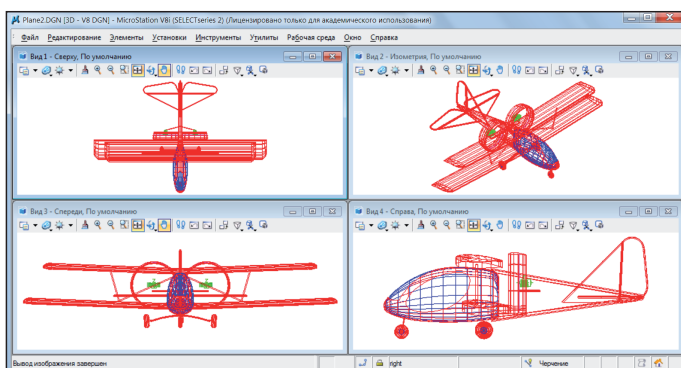
Лаборатория сварки МГТУ им. Н.Э. Баумана.
Визуализация модели объекта



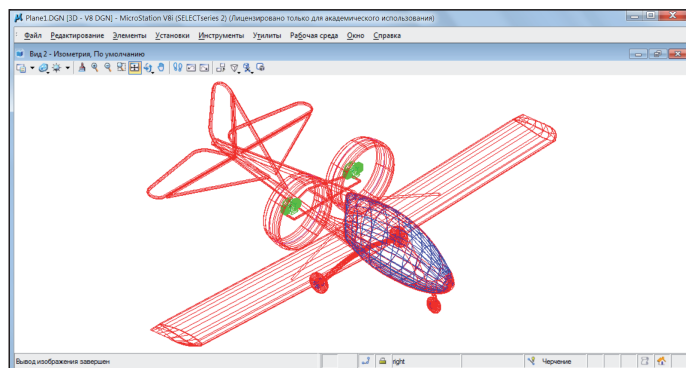
Лаборатория сварки МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сравнение фото и модели объекта



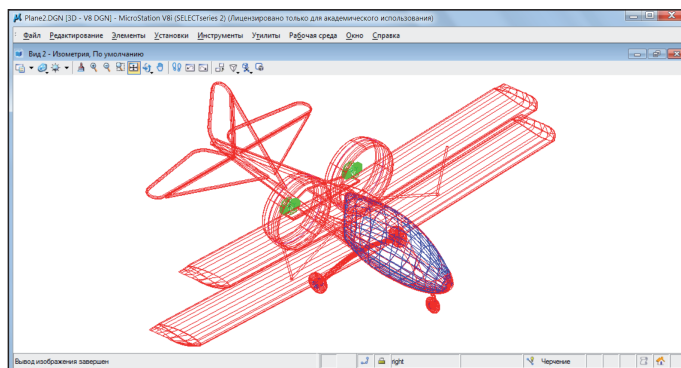
Модель самолета 1 (четыре вида)



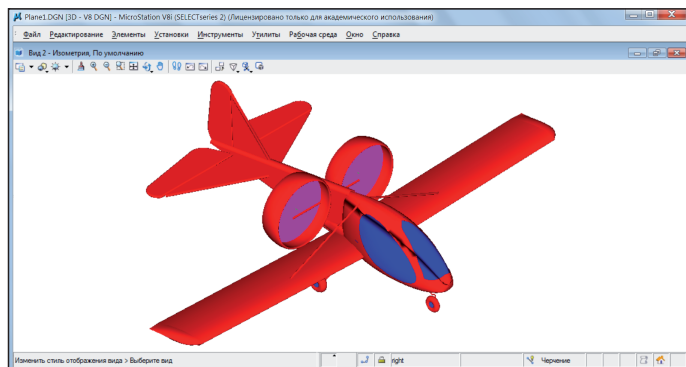
Модель самолета 2 (четыре вида)



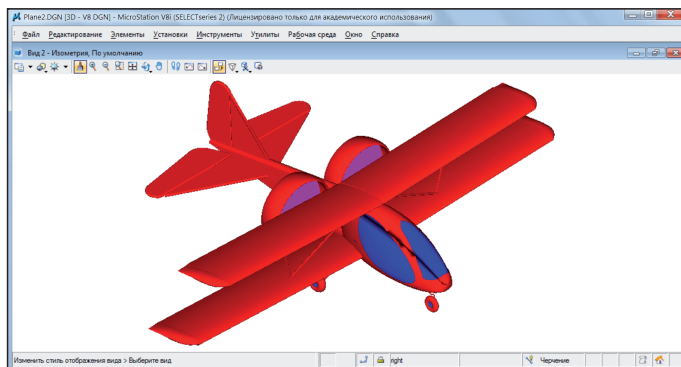
Модель самолета 1 (изометрия)



Модель самолета 2 (изометрия)



Модель самолета 1 (изометрия – плавное затенение)



Модель самолета 2 (изометрия – плавное затенение)



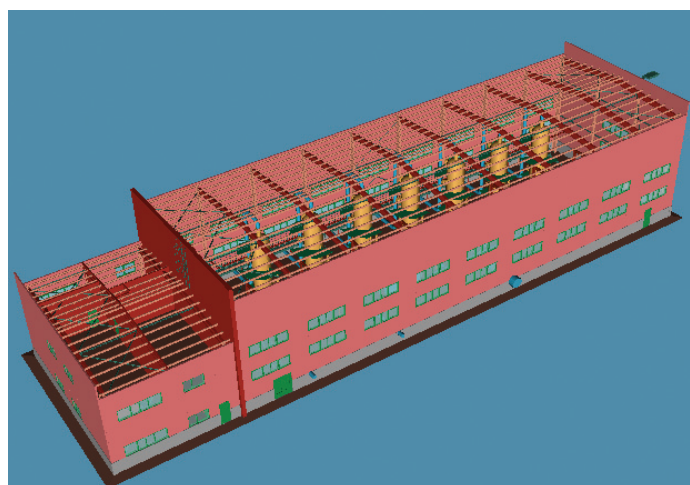
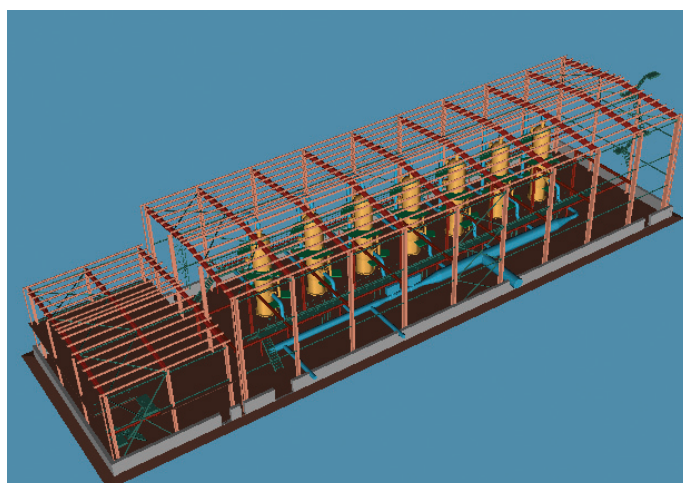
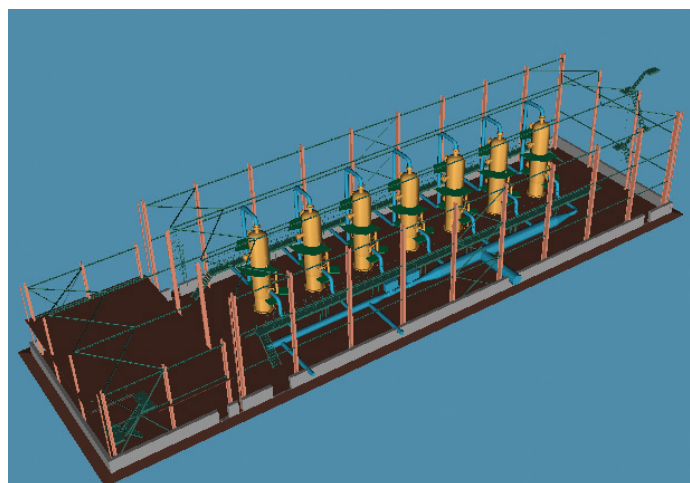
Модель самолета 2 (визуализация на фоне неба)

проект самого современного уровня. При этом избегая многих ошибок, которые допускают крупные разработчики.

Что вы можете сказать о CONNECT Edition и новой версии MicroStation?

Думаю, что главный идеолог CONNECT Edition — Кейт Бентли. CONNECT Edition — это технологическая платформа, решающая задачи сквозного документооборота и управления проектом во всех аспектах. Фактически это PLM-система, поддерживающая полный жизненный цикл объекта.

Жизненный цикл большинства технических систем начинается с концепции и заканчивается решениями, относящимися к утилизации. Многие другие крупные PLM-системы не имеют систем экс-



Пример создания модели промышленного объекта

плуатации и утилизации, здесь же — совсем другое дело.

Вот только, боюсь, у нас именно эту систему вряд ли ждет большое будущее. Ведь CONNECT Edition, помимо всего прочего, перекрывает каналы корыстного перераспределения средств, возможность недобросовестного ведения дел. Так что, полагаю, легко прижиться на нашей почве ей не дадут, противодействие будет жесткое.

Что же касается MicroStation — это система, созданная профессионалами. Мощная среда разработки для воплощения мощного интеллектуального потенциала. Платформа, в которой можно выполнить любой проект. Один из наших студентов, например, написал транслятор в формат MicroStation для южноафриканской компании, у которой была собственная двумерная САПР.

Вы даже написали книгу, посвященную проектированию в MicroStation...

Мы постарались наиболее полно представить российским пользователям систему MicroStation V8i². Не просто обозначить ее возможности, а разработать практическое и справочное пособие, которое поможет читателю понять принципы использования системы, освоить приемы практической работы и максимально быстро перейти к выполнению собственных проектов.

Поэтому нам казалось очень важным, не ограничиваясь рациональным изложением материала, дополнить его иллюстрированными учебными упражнениями. Такими, которые были бы полезны и при первом знакомстве с MicroStation, и при переходе с других САПР. База упражнений уже существовала. В процессе обучения наши студенты выполняют цикл лабораторных работ, связанных с реальным погружением в систему. Одно дело — ознакомиться с теоретическими выкладками и совсем другое — опробовать их в реальном деле. Модификация элементов, использование ассоциированных файлов, новые интернет-утилиты, эффективные методы 3D-проектирования и визуализации — всё это становится осязаемым, пополняет профессиональный арсенал специалиста.

И еще один вопрос — последний по счету, но не по важности: что характеризует современные САПР?

Работа с облаками. Значительная часть работы перемещается в смартфоны и планшеты. У каждого будет свое персональное облако, свой домашний дата-центр. У меня на планшете установлены и базы данных, и навигатор, и ProjectWise.

Есть конкретные проекты. Можно кликнуть на трубе трубопровода — и сразу появится вся информация о нем из базы данных. Это нужно для надежной, эффективной и правильной работы.

Интервью вела Ольга Казначеева



² А.Н. Божко, Д.М. Жук, В.Б. Маничев "Основы проектирования в САПР MicroStation V8i". — М.: Bentley Institute Press, 2013, 848 с.