



КОМПАС-3D для развития инженерии отечественного производства

Олег Мельниченко, Егор Чупраков

Слесарь локомотивного депо А.К. Пупкин так отозвался о технических нововведениях: «Нужно оно нам, как собаке пятая нога...» Эта точка зрения во многом отражает настроение большинства работников, сталкивающихся с инновациями. Подобная картина характерна не только для предприятий железнодорожного транспорта, но и для всей российской экономики в целом; эта ниточка тянется еще со времен «железного занавеса». Хотя именно в сфере производства существуют все стимулы для внедрения новаций, любовь к которым у будущих специалистов закладывается еще в образовательном процессе.

Ускорение научно-технического прогресса, основанное на поразительном росте вычислительной мощности компьютеров и широком внедрении на производстве станков с ЧПУ, технологий трехмерного прототипирования (3D-принтеры), гибких автоматизированных систем, поставило перед современной педагогической наукой важную задачу: подготовить инженерных специалистов, способных активно включиться в качественно новый этап развития современного общества, быть конкурентоспособными и востре-

бованными в различных отраслях машиностроения. Образовательные программы должны научить применять полученные знания для решения конкретных инженерных задач. Обоснованные решения могут существенным образом сократить материальные и денежные затраты на производстве, а также повысить качество продукции.

В настоящее время из всего многообразия способов педагогического применения новых средств информационных технологий особо следует выделить использование систем автоматизированного проектирования (САПР) в связи с их возрастающей потребностью в производстве. Современные САПР — это совокупность трех автоматизированных технологий: проектирования (CAD), производства (CAM) и инженерного анализа (CAE).

Изучение основ САПР в вузах происходит не только на занятиях по прикладным дисциплинам (начертательная геометрия, инженерная графика, САПР). Как показывает практика, дальнейшее изучение будущими специалистами потенциальных возможностей данных систем вызывает необходимость применять их в других дисциплинах. Для этого требуется своевременно знакомить препода-

вателей с последними новшествами САПР, так как только они, наставники, на первом этапе могут создать прочный фундамент для развития студентов. Применяя полученные знания в разработках новых технических решений, студенты раскрывают для себя новые горизонты высококлассной специализации, в результате чего формируется новая команда молодых предпринимателей и инженеров-новаторов в научнотехнической сфере, обладающая высокой адаптивностью к новым технологиям. К тому же у работников производства, получающих знания из первых рук, снимается барьер отторжения инноваций, развивается желание собственного новаторского движения.

Потребность в системе КОМПАС-3D в железнодорожной отрасли велика — в отсутствие баз унифицированных 3D-моделей основных узлов и аппаратов подвижного состава, раскрывающих их устройство, назначение и принцип работы. Порой именно этой информации не хватает для того, чтобы вертикально изучить проблему и определить причину ее возникновения. Поэтому многие молодые ученые и специалисты идут по ложному пути, теряя драгоценное время и

Олег Мельниченко

Канд. техн. наук, доцент кафедры электроподвижного состава, Иркутский государственный университет путей сообщения.

Егор Чупраков

Заведующий лабораторией кафедры электроподвижного состава, Иркутский государственный университет путей сообщения.

силы, а некоторые решения продолжают бороться со следствием, а не с самой причиной.

Преподавание САПР в высших учебных заведениях пора выводить на более высокий научный уровень, интегрировать знания по предметам, а студентам прививать ощущение того, что они являются активными участниками процесса, должны получать новые навыки, опыт, анализировать, сопоставлять и находиться в постоянном поиске.

Два года назад перед кафедрой электроподвижного состава ИргУПС встал сложный вопрос о выборе САПР для обучения студентов специальности «Электрический транспорт железных дорог» на занятиях по прикладной дисциплине «САПР локомотивов». Был сделан широкий обзор и анализ существующих систем САПР,

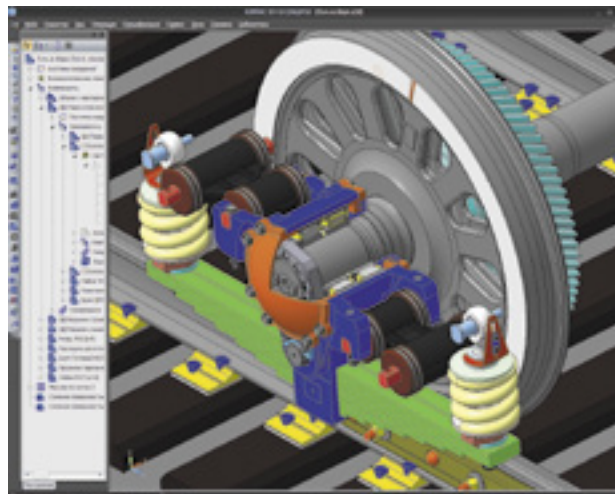
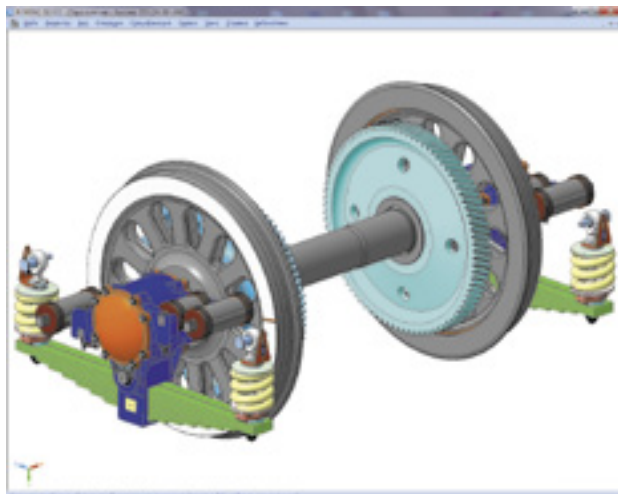


Рис. 1. Колесная пара электровоза. Авторы модели — студенты 3-го курса Илья Ермаков, Виктор Ерофеев и Александр Стешенко

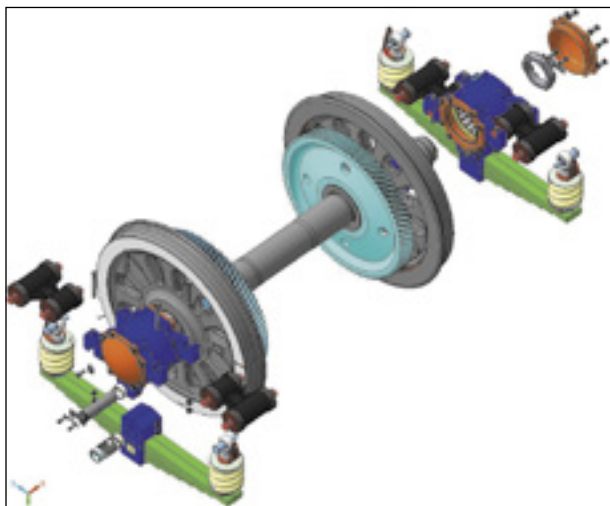
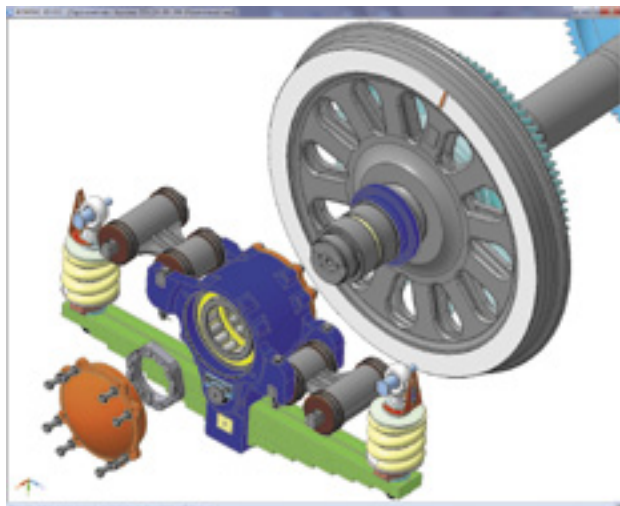


Рис. 2. Разборка буксового узла колесной пары электровоза

и выбор пал на КОМПАС-3D, разработчиком которого является российская компания АСКОН.

В настоящее время КОМПАС-3D — это мощная, динамично развивающаяся инженерная система автоматизированного проектирования, с помощью которой можно создавать самые разнообразные объекты — от простейших деталей и узлов до сложных машиностроительных изделий. Преимуществом данной системы является русскоязычный интерфейс, удобная справочная система, поддержка российских стандартов ГОСТ, необходимых при оформлении технической документации. При этом система обладает относительно низкими требованиями к аппаратной части персональных компьютеров, кото-

рые соответствуют минимальным системным требованиям операционной системы Windows XP. В результате этого становится возможным проведение лабораторных работ по изучению КОМПАС-3D в классах со слабым уровнем вычислительной техники. Дополнительным плюсом является и то, что облегченная версия КОМПАС-3D LT входит в состав базового пакета программного обеспечения для школ России в рамках приоритетного национального проекта «Образование». Таким образом, школьники получают первые навыки работы в КОМПАС-3D еще до поступления в вуз.

Наш опыт внедрения системы КОМПАС-3D в учебный процесс оказался весьма успешным и превзошел все ожидания: студенты легко

освоили особенности трехмерного моделирования, благополучно выполнили все лабораторные работы и успешно сдали зачет. Наиболее увлеченным и успешным было предложено участвовать в международном конкурсе «Будущие АСы Компьютерного 3D-моделирования». Студенты после полугодия изучения КОМПАС-3D приступили к работе над проектом «Колесная пара электровоза» (рис. 1).

Детали модели создавались по заводским чертежам и являются точной копией физического прототипа. И результат не заставил себя долго ждать: наш проект стал победителем конкурса среди моделей, содержащих от 200 до 1000 деталей в сборке. Всего в конкурсе участвовало 147 работ из 74 учебных заведений. Данный

успех вывел Иркутский государственный университет путей сообщения на одну ступень с лидирующими высшими учебными заведениями России, придавая силу и уверенность в открытии новых возможностей для свершений и побед.

Еще на стадии создания трехмерной сборки колесной пары электровоза было подмечено, что проект востребован в качестве наглядного учебного пособия для студентов младших и старших курсов дневного обучения.

Несмотря на первоначальные недоверие и страх перед трехмерным моделированием, после определенной практики уже не представляешь, как можно работать иначе. Процесс строится на интуитивных, простых и понятных

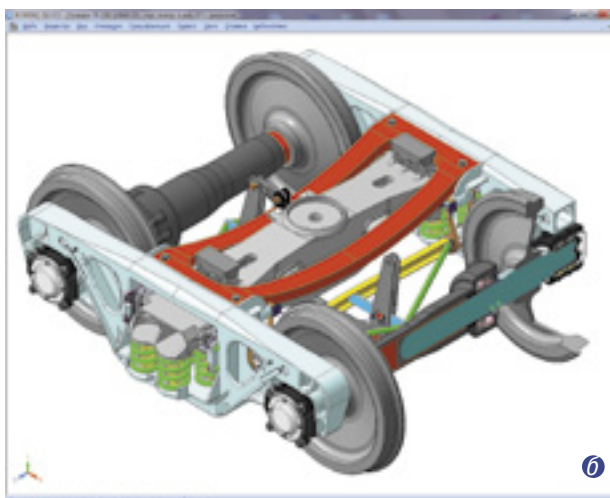
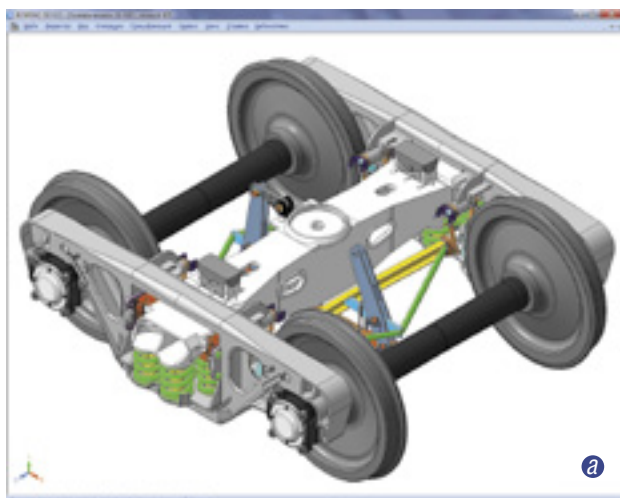


Рис. 3. Тележка грузового вагона: а — типовая; б — модернизированная. Авторы моделей — студенты Виктор Деревцов, Алена Левкевич, Любовь Попова, Николай Панфилов, Евгений Сосновский

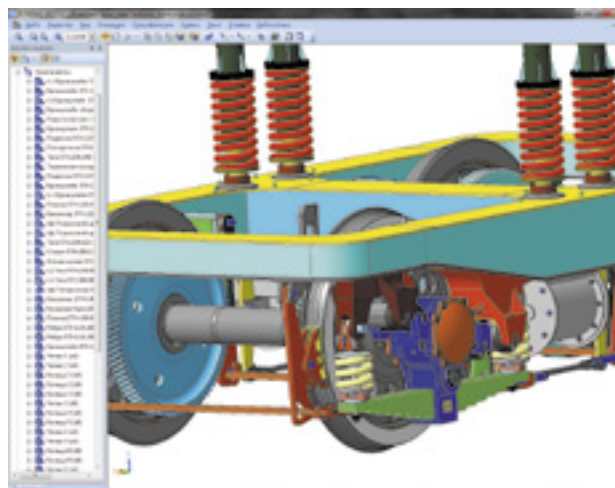
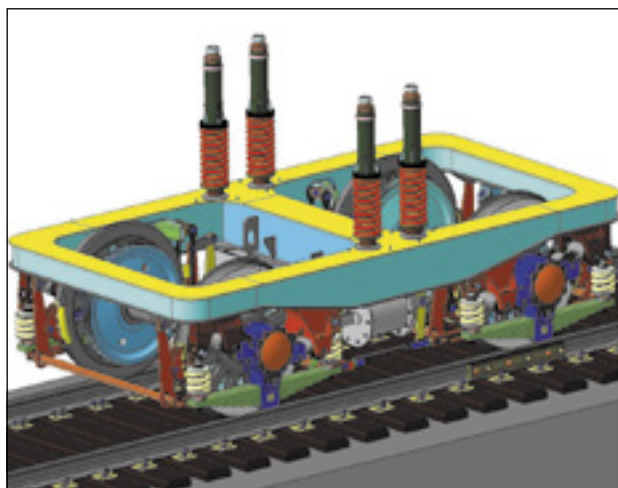


Рис. 4. Экипажная часть электровоза ВЛ85. Авторы модели — студенты Илья Ермаков, Александр Стешенко, Алина Трофимова, Максим Лоншаков

терминах (основание, отверстие, ребро жесткости и т.д.), и буквально воспроизводится технология изготовления будущего изделия. Для студентов конструкция узлов предстает в новом виде — это помогает проникнуть в физическую сущность и принцип действия проектируемых деталей подвижного состава.

3D-модель, которая хотя и существует в виде цепочки битов и байтов в памяти компьютера, тем не менее обладает вполне реальными физическими характеристиками — объемом, плотностью, массой, центром тяжести, моментами инерции. Ее можно рассмотреть с разных сторон, разобрать, собрать и даже заглянуть внутрь (рис. 2). Трехмерное моделирование позволяет глубоко изучить конструкцию узлов подвижного состава путем изучения поведения узла для выявления недостатков существующей конструкции и внесения предложений по ее усовершенствованию и оптимизации — вот он путь к прогрессу!

Вышеназванные преимущества использования САПР представляют трехмерные модели в качестве совершенных технических средств, которые можно задействовать для решения широкого спектра учебных и научно-технических задач.

В настоящее время в Иркутском государственном университете путей сообщения разрабатывается системный подход к применению средств САПР компании АСКОН, который бы обеспечивал эффективную взаимосвязь производства, науки и образования в соответ-

ствии с целевыми направлениями развития компании ОАО «РЖД». Он заключается в интеграции взаимодействия Восточно-сибирской железной дороги и ИргУПС в области инновационной и научно-образовательной деятельности в единый инновационно-технологический центр. Он должен стать важным звеном в подготовке специалистов креативной формации, способных к нестандартному решению сложных задач крупномасштабного производства для обеспечения целостности, неразрывности и непрерывности инновационного развития железнодорожной отрасли.

На первом этапе предлагается внедрение трехмерных моделей, созданных в КОМПАС-3D, в качестве наглядных технических средств при изучении специальных дисциплин. Представление информации в электронном виде значительно повышает мотивацию обучения и способствует активному внедрению современных педагогических технологий.

Далее 3D-модели основных узлов конструкции подвижного состава выступают в качестве наглядного учебного пособия при изучении конструкции подвижного состава на занятиях по прикладным дисциплинам, например по вводной в специальность дисциплине «Электрические железные дороги». На лабораторной работе сборочная 3D-модель «Колесная пара электровоза» уже используется в качестве наглядного пособия. Данный узел можно рассмотреть под любым углом, сделать

интерактивную разборку и увидеть каждую деталь в отдельности, при необходимости скрыть мешающую деталь (например, корпус буксы и наружное кольцо подшипника) или произвести разрез. При защите лабораторной работы тот же самый узел выступает уже в качестве интерактивного задания, при выполнении которого студент производит самостоятельную сборку колесной пары и рассказывает преподавателю назначение основных ее узлов и принцип действия, а также высказывает свои предложения по усовершенствованию этого узла. В результате данное взаимодействие способствует интегрированному подходу специальных и прикладных дисциплин, продуктивному обучению и творческому развитию студентов.

При изучении специальных дисциплин, например «Динамика электроподвижного состава» и «Механическая часть» на старших курсах будет осуществляться более конкретная работа по модернизации типовых узлов и проектированию принципиально новых конструкций. И здесь нет ограничений, ошибок или неверных путей. Любые решения, даже самые фантастические на первый взгляд, приветствуются преподавателем. А что еще нужно студенту? Только мотивация!

В зависимости от формы организации работы на практических занятиях КОМПАС-3D может применяться как инструментальный при выполнении самостоятельных практических и расчетно-графических работ, а также курсо-

вых проектов (рис. 3, 4). Исходными данными служат трехмерные модели, которые хранят информацию о реальном объекте в виде определения геометрии и свойств конструкционных материалов его деталей. Детали объединены в одну конструкцию. Этот простой, но очень гибкий подход доказал свою ценность при решении разнообразных реальных задач, таких как разработка конструкторской документации, проведение инженерных расчетов, презентация конструкции, анимация движения, определение средств и материалов, необходимых для изготовления.

На данный момент на кафедре электроподвижного состава ИргУПС уже проводятся отдельные лабораторные, расчетно-графические и курсовые работы с применением системы КОМПАС-3D.

Выполняя творческие и научные работы, а также технические проекты, студенты получают навыки самообразования, способность к которому является необходимым качеством специалистов высокого класса. Именно эти умения реализуются у учащихся при работе в системах автоматизированного проектирования. Учеба дает радость открытий, а преподаватель становится организатором процесса получения знаний, способствуя самореализации будущего инженера.

Очень надеемся, что при таком механизме инновационный прорыв состоится в ближайшем будущем и собака пятая нога будет не просто нужна, а крайне необходима. ■