

А. Н. Исаев, Е. А. Страдина

Применение комплекса программного обеспечения КОМПАС-3D при разработке дидактического обеспечения технических дисциплин

Статья затрагивает ряд вопросов создания дидактического обеспечения технических дисциплин с использованием программного обеспечения. Обосновывается необходимость использования технологий визуализации в дидактических материалах изучаемого предмета, анализируются имеющиеся в настоящее время возможности реализации этой задачи. Делается вывод о наличии ряда недостатков в предлагаемых различными компаниями моделях, презентационных материалах как с точки зрения финансовых затрат, так и со стороны качества их изготовления. В совокупности это определяет необходимость самостоятельного создания демонстрационных материалов по соответствующим курсам. В большинстве случаев наиболее рациональным является использование для этого программного обеспечения. Для повышения качества разрабатываемых дидактических материалов, а также восприятия графической информации возможно применение системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D и смежных с ним систем, что позволяет создавать чертежи, эскизы, схемы, модели деталей и механизмов, а также предъявлять их на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Показаны возможности использования системы КОМПАС-3D при разработке графических дидактических материалов и демонстрации их на аудиторных занятиях. Предлагаются пути применения данного программного обеспечения на примере преподавания технических дисциплин в высшем профессиональном образовании, приводится описание реального опыта.

Ключевые слова: дидактическое обеспечение, программное обеспечение, визуализация, демонстрационные материалы, презентационные технологии, создание графических изображений, трехмерное моделирование, КОМПАС-3D, динамический показ, профессиональное образование, техническое образование, качество преподавания.

А. N. Isaev, E. A. Stradina

Use of the Complex of KOMPAS-3D Software in Developing Didactic Support of Technical Disciplines

The article touches upon a number of questions on creation of didactic support of technical disciplines with software use. Necessity to use technologies of visualization for didactic materials of the studied subject is proved, available nowadays possibilities to implement this task are analyzed. The conclusion about existence of a number of shortcomings of models offered by various companies, presentation materials both from the point of view of financial expenses, and from the quality of their production is drawn. In total it determines a necessity in independent creation of demonstration materials by the corresponding courses. In most cases the most rational is use for this software. To increase the quality of developed didactic materials, and also perception of graphic information it is possible to use the system of three-dimensional modeling KOMPAS-3D and systems adjacent to it that allows to create drawings, sketches, schemes, models of details and mechanisms, and also to show them on lecture, practical and laboratory classes. Possibilities of use of the KOMPAS-3D system are shown at developing graphic didactic materials and their demonstration at lessons. Ways of implementation of this software are offered on the example of teaching technical disciplines in higher professional education, a description of the real experience is provided.

Keywords: didactic providing, software, visualization, demonstration materials, presentation technologies, creation of graphics, three-dimensional modeling, KOMPAS-3D, dynamic display, professional education, technical education, quality of teaching.

Одной из важнейших задач при разработке учебно-методических комплексов по техническим дисциплинам является создание дидактических материалов (рисунков, схем, таблиц и др.), позволяющих визуализировать изучаемый предмет. Имеющиеся в продаже плакаты, макеты, модели, учебные видеофильмы и иные наглядные материалы часто не соответствуют содержанию курса, разработанного преподавателем, и имеют высокую стоимость.

В связи с этим возникает необходимость самостоятельного изготовления демонстрационных материалов, соответствующих учебному курсу.

В настоящее время широкое распространение получили дидактические материалы, выполненные в электронном виде (презентации, схемы, рисунки и др.). Они имеют ряд преимуществ: простота изготовления и удобство предъявления на аудиторных занятиях, транспортировке и хранении.

В большинстве случаев графический материал, предъявляемый в электронном виде, сканирован из учебников, учебных пособий или другой печатной продукции. Качество таких рисунков, схем, диаграмм и графиков низкое. Они расплывчатые, имеют посторонние элементы, не относя-

щиеся к рисунку, подписи из-за масштабирования изображения становятся нечитабельны и т. д.

Материал, предъявляемый на рисунках, зачастую не соответствует дидактическим задачам. Например, для ознакомления с основными узлами устройства предъявляется подробный чертеж. Кроме того, на занятиях могут предъявляться рисунки с ошибками, перенесенными с источника. Все это приводит к тому, что предъявляемый материал воспринимается частично или не воспринимается вообще.

Причин использования преподавателями такого рода графических материалов несколько. На самостоятельное изготовление рисунка какого-либо механизма, узла, устройства или установки необходимо большое количество времени. Вместе с тем преподаватель, желающий разработать и использовать в учебном процессе качественный дидактический материал, должен знать и грамотно применять возможности ряда программных продуктов, среди которых можно выделить Microsoft Word (использование фигур для создания рисунков), Adobe Photoshop, ACDSee, CorelDraw и др.

Для повышения качества разрабатываемых дидактических материалов, а также восприятия графической информации возможно применение системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D и смежных систем.

КОМПАС-3D позволяет создавать чертежи, эскизы, схемы, модели деталей и механизмов, а также предъявлять их на лекционных, практических и лабораторных занятиях [1–3].

Разработка в системе КОМПАС рисунка, содержащего чертеж детали или узла, может осуществляться несколькими путями [4]:

1. Создание нового рисунка с использованием в качестве основы сканированного изображения с внесением в него изменений. Данный метод («обводка») широко используется для создания графических изображений. Его преимуществом является простота и минимальные сроки создания качественного изображения, лишенного недостатка сканированного первоисточника. К недостаткам можно отнести возможность переноса ошибок, которые имеются в исходном рисунке и, в некоторых случаях, некачественную проработку части деталей узлов.

2. Создание рисунка на основе ГОСТов, содержащих размеры создаваемого узла. Данный метод создания изображения занимает более длительное время, но изображение выполняется в соответствии с размерами реального объекта.

Однако во многих ГОСТах отражается только внешний вид объекта с простановкой габаритных и присоединительных размеров, что не позволяет выполнить более детализированный объект.

3. Создание изображения с натурального объекта. Качество выполненного изображения будет максимальное. Недостаток данного метода – не всегда можно разобрать узел для его обмера без разрушения (запрессовка, заклепочное соединение и др.). Это актуально для работающих узлов и механизмов (Рис. 1).

4. Формирование изображения из разработанной ранее трехмерной модели. В отличие от предыдущих способов изображение получается максимально информативное и детализированное. Это достигается инструментарием системы и переносом информации об объекте из трехмерной модели на плоскостной чертеж, а также использованием инструментария плоскостного черчения и редактирования (местные разрезы и сечения, ассоциативные виды, аксонометрия и др.).

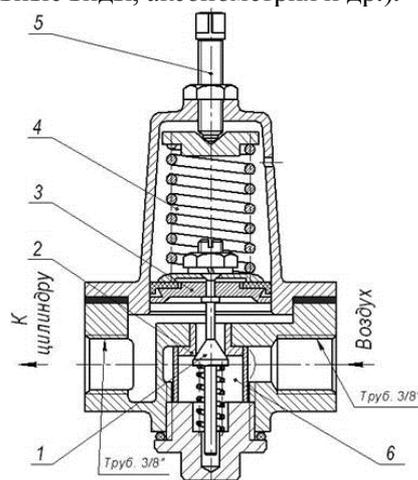


Рисунок 1. Редукционный клапан, выполненный в КОМПАС-ГРАФИК

Данный метод наиболее длителен, поскольку в рамках разработки одного узла осуществляется разработка, как трехмерной модели, так и плоскостного изображения. Однако возможности трехмерного моделирования, указанных ниже, позволяют представить объект в различных вариантах.

Трехмерные модели можно использовать при показе сложных деталей, узлов и механизмов. Объемное изображение обладает рядом преимуществ по сравнению с чертежом, облегчающих восприятие сложных объектов (рисунок 2):

- динамическая демонстрация объекта;

- прозрачность или скрытие части деталей механизма (позволяет более подробно изучить состав и конструкцию);
- формирование разрезов и сечений;
- формирование разнесенной сборки;
- визуализация (рендеринг) - создание реалистичного изображения;
- создание более сложных систем и др.

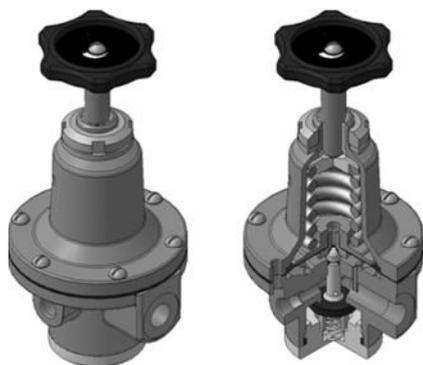


Рис. 2. Модель редукционного клапана, выполненная в КОМПАС-3D

Имеющиеся в системе КОМПАС прикладные библиотеки значительно расширяют возможности создания и демонстрации трехмерных моделей.

Динамический показ трехмерного изображения в большинстве случаев осуществляется либо непосредственно в программе, используемой при разработке, либо внедрением объекта в презентацию. В обоих случаях на компьютере, используемом для демонстрации, должна быть установлена программа, в которой данный объект разрабатывался. Это накладывает определенные трудности, связанные с лицензией на программное обеспечение.

Для решения данной проблемы с февраля 2014 года преподавателем кафедры профессионального обучения Ярославского государственного технического университета А.Н. Исаевым началось тестирование плагина PDF3DKompas для системы КОМПАС-3D, эксклюзивно предоставленного разработчиком – компанией GkmSoft [5]. Данный плагин позволяет сохранить трехмерный объект в виде динамического документа с расширением *.pdf и, соответственно, открыть его в стандартной программе просмотра (Adobe Reader, Foxit Reader, Cool PDF Reader и др.). В отличие от обычных pdf-документов формируемый файл наследует как геометрию, так и дерево сборки узла. Таким образом, не имея установленной системы КОМПАС можно:

- динамически изменять отображение модели;
- скрывать те или иные детали сборки;
- изменять отображение модели (каркас, сетка, полупрозрачное изображение и др.) и т.д.

Сохраненные с данным расширением документы могут быть распечатаны на обычном принтере и использованы в учебном процессе в виде фольги на прозрачной пленке или бумажного источника при создании плакатов, стендов и др.

Для наглядного представления конструктивных особенностей узлов и механизмов, а также процесса сборки-разборки изделия в системе существует возможность создания «разнесенной сборки».

Сокращение времени на создание моделей, требующих осуществления сложных математических расчетов достигается применением ряда прикладных библиотек, среди которых можно выделить библиотеку КОМПАС-SHAFT 3D. С ее помощью осуществляется проектный или проверочный расчет зубчатых колес, валов, шкивов и на основании полученных данных строится трехмерная модель. Для созданного данным способом объекта возможно задание движения.

Применяя библиотеки КОМПАС или специализированное программное обеспечение, можно моделировать процессы тепловой, механической деформации объектов и др. Кроме того, применяя программы захвата изображения с экрана (Camtasia Studio, UVScreenCamera и др.), можно создавать видеоролик, демонстрирующий, например, деформацию объекта при приложении различных нагрузок. Полученные видеоролики могут являться как самостоятельными дидактическими материалами, так и быть использованы при подготовке презентаций в Microsoft PowerPoint.

Для повышения внешнего сходства разработанной модели с реальным объектом использованы системы фотореалистичного рендеринга (например, KeyShot, Artisan Rendering и др.) [8]. Они позволяют задать цвет и текстуру поверхностей модели, нужное количество источников освещения и их интенсивность и, как результат, сформировать скриншот или динамический объект с высоким разрешением. Полученное изображение может иллюстрировать как внешний вид объекта, его структуру и состав элементов и др., а при формировании динамических объектов – рассмотреть в реальном времени со всех сторон.

Для быстрого создания текущего изображения применяются как платные, так и бесплат-

ные программы для создания снимков с экрана. Данные программы (например, PicPick) позволяют не только получить «снимок» изображения, имеющегося в данный момент на экране, но и отредактировать его, внести дополнительные графические и текстовые элементы, создать единый графический документ из нескольких снимков и т.п. [6].

Кроме моделирования в системе КОМПАС возможно самостоятельное изготовление разрезных моделей из деталей и узлов неиспользуемых металлорежущих станков. При незначительной стоимости можно получить достаточно качественный демонстрационный материал, не уступающий представленным выше промышленным образцам. В рамках дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» силами преподавателей и студентов кафедры «Профессиональное обучение» были изготовлены разрезные модели масляных и воздушных фильтров, пластинчатого и шестеренного насоса и др.

Таким образом, КОМПАС-3D можно достаточно гибко использовать для разработки высококачественных графических материалов, представленных в различных форматах (растровая картинка, трехмерная модель и др.), для повышения наглядности предъявляемых материалов, и, следовательно, качества подготовки студентов технического вуза.

Библиографический список

1. Азбука Компас-График v.15. Машиностроительная, строительная конфигурация [Текст] / ЗАО АСКОН. – СПб.: Изд-во: ООО «Цветпринт», 2014. - 402 с.
2. Азбука Компас-3D v.15. [Текст] / ЗАО АСКОН. - СПб.: Изд-во: ООО «Цветпринт», 2014. - 492 с.
3. Исаев, А.Н. Комплексное изучение систем автоматизированного проектирования компании АС-КОН [Текст] / А.Н. Исаев // За технические кадры – 2013 – июнь (№65 (1084) - С.4.
4. Исаев, А.Н. Методика разработки конструкторской документации в Компас-график v.10. Практическое руководство [Текст]: учебное пособие / А.Н. Исаев, Н.В. Красавина. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2010. - 256 с.
5. Приложение PDF3DReportGen [Электронный ресурс] - URL: <http://gkmsoft.ru/allcatalog/pdf3dreportgen/> - (Дата обращения: 19.06.2014).
6. Создание и редактирование изображений при помощи программы Picpick [Электронный ресурс] // Компьютерный Ликбез. - URL: <http://antonkozlov.ru/kompyuternye-programmy/picpick-programma-dlya-sozdaniya-izobrazhenij.html> - (Дата обращения: 19.06.2014).

7. Учебное оборудование, техника и наглядные пособия [Электронный ресурс] // НПП «Учтех-Профи». – URL: <http://labstand.ru> - (Дата обращения: 19.06.2014).

8. Хвостиков, И. Обзор рендера Keyshot [Электронный ресурс] - URL: <http://viewport.com.ua/keyshot-170/obzor-rendera-keyshot-ot-ili-hvostikova/> - (Дата обращения: 19.06.2014).

Bibliograficheskiy spisok

1. Azbuka Kompas-Grafik v.15. Mashinostroitelnaya, stroitel'naya konfiguratsiya [Tekst] / ZAO ASKON. – SPb.: Izd-vo: OOO «TSvetprint», 2014. - 402 s.
2. Azbuka Kompas-3D v.15. [Tekst] / ZAO ASKON. - SPb.: Izd-vo: OOO «TSvetprint», 2014. - 492 s.
3. Isaev, A.N. Kompleksnoe izuchenie sistem avtomatizirovannogo proektirovaniya kompanii AS-KON [Tekst] / A.N. Isaev // Za tekhnicheskie kadry – 2013 – iyun' (№65 (1084) - S.4.
4. Isaev, A.N. Metodika razrabotki konstruktorskoj dokumentatsii v Kompas-grafik v.10. Prakticheskoe rukovodstvo [Tekst]: uchebnoe posobie / A.N. Isaev, N.V. Krasa-vina. – YAroslavl': Izd-vo YAGTU, 2010. - 256 s.
5. Prilozhenie PDF3DReportGen [EHlektronnyj resurs] - URL: <http://gkmsoft.ru/allcatalog/pdf3dreportgen/> - (Data obrashheniya: 19.06.2014).
6. Sozdanie i redaktirovanie izobrazhenij pri pomoshhi programmy Picpick [EHlektronnyj resurs] // Komp'yuternyj Likbez. - URL: <http://antonkozlov.ru/kompyuternye-programmy/picpick-programma-dlya-sozdaniya-izobrazhenij.html> - (Data obrashheniya: 19.06.2014).
7. Uchebnoe oborudovanie, tekhnika i naglyadnye posobiya [EHlektronnyj resurs] // NPP «Uchtekh-Profii». – URL: <http://labstand.ru> - (Data obrashheniya: 19.06.2014).
8. KHvostikov, I. Obzor rendera Keyshot [EHlektronnyj resurs] - URL: <http://viewport.com.ua/keyshot-170/obzor-rendera-keyshot-ot-ili-hvostikova/> - (Data obrashheniya: 19.06.2014).