

- целостность субъекта образования «человек — личность — индивид» обуславливает целостность образовательного процесса в реализации системы ценностных ориентаций — гуманизации, социализации, индивидуализации.

Методология инноваций, ориентированных на формирование компетенций в профессиональ-

ном образовании, базируется на целостности образовательного процесса, позволяющей реализовать компетентностный и деятельностный подходы, в основе которых — структура деятельности, включающая профессиональную позицию (понимание собственных функций), процесс (цели, содержание, метод), результат (количество и качество компетенций).

УДК 37.026.4

В.Ф. Шевчук, доктор пед. наук

А.Н. Исаев, канд. пед. наук

Ярославский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ КОМПАС-3D

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 другие часто не соответствуют содержанию курса, разработанного преподавателем, и имеют высокую стоимость. Например, цена комплекта учебных наглядных пособий и презентации по металлорежущим станкам (электронный учебник, таблицы, плакаты, слайды) от НПИ «Техника и технологии» Южно-Уральского государственного университета (<http://labstand.ru>) стоит 9600 р. В дисциплину «Оборудование машиностроительного производства», реализуемую с 2013/14 учебного года в Ярославском государственном техническом университете, входят модули «Металлорежущие станки», «Приводы металлорежущих станков», «Технологическая оснастка», «Робототехнические комплексы», «Механизация производственных цехов». Таким образом, комплект презентационных материалов только по одной дисциплине составит более 50 тыс. р., но часть представленных в комплектах материалов не будет использована, поскольку не соответствует разработанному ведущим преподавателем содержанию курса. Помимо презентационных материалов данная организация, являющаяся крупнейшим в Российской Федерации разработчиком учебного оборудования, выпускает разрезные модели механизмов металлорежущих станков. Цена одной разрезной модели аксиально-поршневого насоса с наклонным блоком составляет 32 940 р. Учитывая большое число необходимых разрезных моделей, итоговая сумма дидактического оснащения дисциплины составляет более

300 тыс. р. 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, транспортировки и хранения.

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 относящиеся к рисунку, подписи из-за масштабирования изображения становятся нечитабельными 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 из 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 (ис-

пользование фигур для создания рисунков), Adobe Photoshop, ACDSee, CorelDraw и др.

Для повышения качества разрабатываемых дидактических материалов, а также улучшения 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.

Разработка в системе КОМПАС рисунка, содержащего чертеж детали или узла, может осуществляться несколькими путями.

1. Создание нового рисунка на основе 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 недостатков сканированного первоисточника. К недостаткам можно отнести возможность переноса ошибок, которые имеются в исходном рисунке и в некоторых случаях некачественная проработка 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 следую-

щий: 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.). Данный метод наиболее длителен, поскольку в рамках разработки одного узла осуществляется разработка как трехмерной модели, так и плоскостного изображения. Однако возможности трехмерного моделирования 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, облегчающим восприятие сложных объектов (рис. 2):

- динамическая демонстрация объекта;
- прозрачность или скрытие часть 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.

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

Динамический показ трехмерного изображения в большинстве случаев осуществляется либо

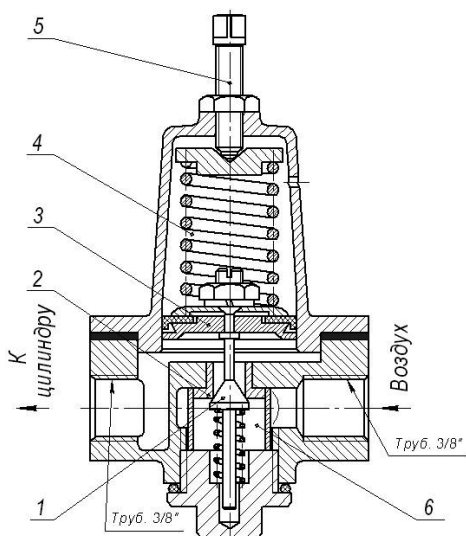


Рис. 1. Редукционный клапан, выполненный в КОМПАС-ГРАФИК



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

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 2013 г. преподавателем кафедры профессионального обучения Ярославского государственного технического университета А.Н. Исаевым началось тестирование плагина PDF3DCompas для системы КОМПАС-3D, эксклюзивно предоставленного разработчиком — компанией GkmSoft (<http://gkmsoft.ru>). 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 folий 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, возможно моделировать процессы тепловой, механической деформации объектов и др. Кроме того, применяя программы захвата изображения с экрана (Camtasia Studio, UVScreenCamera и др.), можно создавать видеоролики, демонстрирующие, 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.

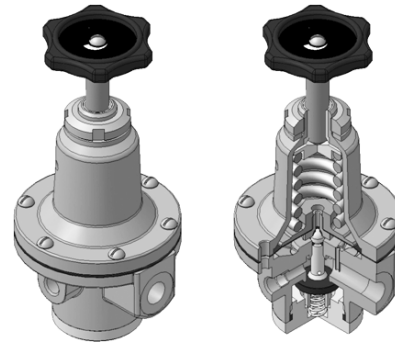


Рис. 3. Рендеринг модели редукционного клапана

Для повышения внешнего сходства разработанной модели с реальным объектом использованы системы фотореалистичного рендеринга (например, KeyShot, Artisan Rendering и др.). Они позволяют задать цвет и текстуру поверхностей модели, нужное число источников освещения и их интенсивность и, как результат, сформировать скриншот или динамический объект с высоким разрешением. Полученное изображение позволяет иллюстрировать как внешний вид объекта, так и его структуру и состав элементов и другие, а при формировании динамических объектов — рассмотреть в реальном времени со всех сторон (рис. 3).

Для быстрого создания текущего изображения применяются как платные, так и бесплатные 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.

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 промышленным образцам. В рамках дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» силами преподавателей и студентов кафедры профессионального обучения были изготовлены разрезные модели масляных и воздушных фильтров, пластинчатого и шестеренного насоса и др.

Таким образом, использование системы твердотельного моделирования КОМПАС-3D можно достаточно гибко использовать для разработки высококачественных графических материалов, представленных в различных форматах (растровая картинка, трехмерная модель и др.), повысить наглядность предъявляемых материалов и, как следствие, улучшить качество подготовки студентов технического вуза.