

**Э.М. Кравчяня**, к.ф.-м.н., доцент кафедры профессионального обучения и педагогики Белорусского национального технического университета,

**С.В. Солонко**, магистрант Белорусского национального технического университета

## **Визуализация динамических процессов с помощью средств компьютерной графики**

*Статья посвящена разработке дидактического материала по дисциплине «Инженерная графика» с использованием инновационных технологий и компьютерного моделирования. Описываются характеристика и особенности создания виртуального стенда в среде Macromedia Flash, который демонстрирует работу гидравлического привода.*

На данном этапе, когда общество находится на пути инновационного развития, постепенно происходят изменения и в сфере образования. Внедряются инновации в учебный процесс, то есть происходит его модернизация. Обучение становится более информатизационным. Информатизация учебного процесса – это не только насыщение ее содержательной стороны, но и форма подачи этого содержания. Несомненно, что с развитием техники и информационных технологий стало возможным применять результаты научных достижений в педагогической деятельности. Мультимедийные технологии позволяют педагогу преподать материал в совершенно новом качестве. Преимущества этих технологий несомненны. Это и возможность сочетания логического и образного способов освоения информации; активизация образовательного процесса за счет усиления наглядности. Общеизвестно, что пропускная способность зрительного анализатора превышает способности слухового анализатора, что позволяет зрительной системе доставлять человеку до 90% всей принимаемой им информации; интерактивное взаимодействие, общение в ин-

формационно-образовательном пространстве, которое позволяет студенту познавать новое и вместе с тем реализовывать свои потенциальные возможности.

Теперь, имея современное техническое оборудование и программные средства, появилась уникальная возможность визуализировать различные динамические процессы, происходящие в тех или иных устройствах, механизмах, средах. Потому что применение мультимедиа позволяет воздействовать на многие органы чувств обучаемого.

Многочисленные работы [1-8] исследователей разных стран, посвященные возможностям современных программных средств, можно объединить одной фразой – проблемы повышения эффективности систем обучения и принятия решений, связанные с использованием информационных технологий.

Разнообразие программного инструментария создает порой иллюзию у преподавателей, начинающих работу в сфере электронного обучения, что все можно сделать легко, лишь «нажимая на нужные кнопки». Однако чудес, как известно, не бывает. Различные сервисы инструментальных систем предоставляют разработчикам средств электронного обучения лишь потенциальные возможности для реализации их дидактических идей. Качество электронных пособий во многом определяется дидактическим, а уже потом технологическим мастерством разработчиков. Поэтому электронные средства, подготовленные разными авторами даже в одной инструментальной системе, могут существенно отличаться по дидактической эффективности.

Следует четко представлять, что технологии постепенно отходят на второй план. Важнее определить, что, а не как нужно сделать. Детально проработанный проект, четко сформулированные дидактические цели, психологически обоснованный сценарий учебной деятельности позволят выбрать подходящие технологические средства и использовать рациональные технологические приемы.

Понимание возможностей аппаратного и программного обеспечения, умение представить, как можно технологически

реализовать ту или иную дидактическую идею, безусловно, необходимо уже на стадии проектирования сценариев и учебных материалов электронного обучения. А понять возможности технологических средств можно, только поработав с ними.

В стремлении усовершенствовать учебный процесс, нами был разработан и внедрен виртуальный стенд: «Имитация работы гидравлического привода». Данный стенд предназначен для применения на практических занятиях по инженерной графике, а также может быть использован для преподавания «гидравлики» и других, смежных дисциплин, на которых изучаются гидроприводы.

На практических занятиях по инженерной графике студентам предстоит выполнить графическую работу в карандаше на формате А3 белой бумаги: «Гидравлическая схема» или «Пневматическая схема» (согласно учебной программе). Задание заключается в следующем: необходимо согласно своему варианту выполнить гидравлическую либо пневматическую схему. Студентам выдаются задания и методические рекомендации по выполнению, которые размещены в методическом пособии, содержащем примеры выполнения работ, теоретические и справочные материалы. Студент согласно своему варианту выбирает схему. На ней пропущены некоторые элементы (обычно 2-3), которым присвоен порядковый номер. Согласно этому номеру необходимо выбрать элемент из таблицы, вставить его и начертить непосредственно саму схему устройства с левой стороны формата, а с правой стороны начертить таблицу с перечнем элементов этого устройства, согласно соответствующим стандартам этих элементов. Для защиты графической работы каждому необходимо предоставить чертеж и краткое устное пояснение принципа работы устройства, которое изображено на чертеже. Если с чертежом большинство из группы справляется, то пояснение принципа работы устройства вызывает затруднения практически у всех студентов. Многие из них просто не понимают сути и задаются вопросом «зачем все это нужно?». В таком режиме работа по выполнению графичес-

кой работы становится непонятной, скучной, а значит и неинтересной. Ранее преподавателю приходилось много времени тратить на пояснение основного принципа работы гидравлических и пневматических систем исходя из статических изображений этих схем. Это связано с тем, что дисциплина «инженерная графика», относящаяся к циклу общетехнических дисциплин, изучается на первом и втором курсах обучения, а технические подробности о гидравлических и пневматических приводах, системах и устройствах изучаются позже в цикле специальных дисциплин. Но на занятиях по инженерной графике студенты учатся не только чертить, но и представлять и понимать назначение, принцип действия предмета, который они изображают на бумаге.

Для визуализации динамических процессов с помощью средств компьютерной графики нами была выбрана программа Macromedia Flash. Данная программа, к сожалению, не позволяет создать фотореалистичные изображения, как, например, программы SolidWorks, КОМПАС, AutoCAD и др., но ее преимущество для достижения цели в нашем случае состоит в том, что с ее помощью можно показать течение жидкости (в перечисленных программах это сделать практически невозможно).

Также преимущество Macromedia Flash еще и в том, что созданный в ней видео-файл занимает сравнительно мало памяти компьютера, а качество прорисовки линий и других геометрических объектов остается высоким даже при произвольном масштабировании. Немаловажным остается и тот факт, что при демонстрации видеоролика, изготовленного в этой программе, есть возможность остановить трансляцию нажатием клавиш Ctrl+Enter, а также промотать назад (Ctrl+стрелка влево) и вперед (Ctrl+стрелка вправо).

Ниже приведены иллюстрации, изображающие пример выполнения графической работы и некоторые наиболее характерные промежуточные кадры нашего виртуального стенда, с помощью которого происходит визуализация изучаемых динамических процессов.

На рис. 1 показана схема гидравлического привода, приведенная в методических пособиях, раздаваемых студентам.

Самостоятельно по данному изображению трудно представить принцип работы изучаемого привода. Поэтому преподавателю для пояснения рационально прибегнуть к разработанному нами виртуальному стенду (рис. 2). Данный стенд демонстрирует работу гидропривода в трех положениях: б – нейтральное положение или «заперто», в – прямой ход; г – обратный ход.

Необходимо оговориться, что, несмотря на то, что на изображении полости, где протекает жидкость (масло), изображены незаполненными, то есть пустыми, в реальности же система заполнена.

На рисунке 2 представлены промежуточные кадры анимационного фильма, который просматривается на занятии. Всего фильм содержит семьсот девяносто кадров и длится чуть больше минуты. Но, несмотря на свою столь короткую продолжительность, он имеет интенсивное воздействие на эмоциональную сторону восприятия человеком новой информации.

Наблюдения показали, что подобное предоставление теоретических сведений обеспечивает лучшее понимание и усвоение учебного материала. Это связано с тем, что динамические процессы, а именно вращение лопастей насоса пластинчатого (на всех рисунках обозначен «Н»), течение жидкости, поднятие гидроклапана обратного «КО», перемещение золотника распределителя «Р», перемещение поршня гидроцилиндра «Ц» и шарика с пружинкой гидроклапана предохранительного «КП», представлены также в динамичном виде. По ходу просмотра фильма преподаватель может комментировать процессы, происходящие в системе, а если это необходимо останавливать трансляцию, отматывать обратно, а также просматривать видео повторно.

Также можно отметить, что подобный способ передачи знаний вызывает поисковый интерес обучаемых, побуждает их к самостоятельному изучению теоретических сведений из предлагаемого литературного источника по данной тематике.

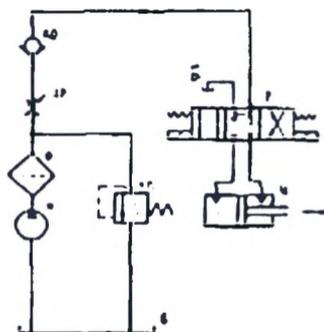


Рис. 1. Схема гидравлического привода

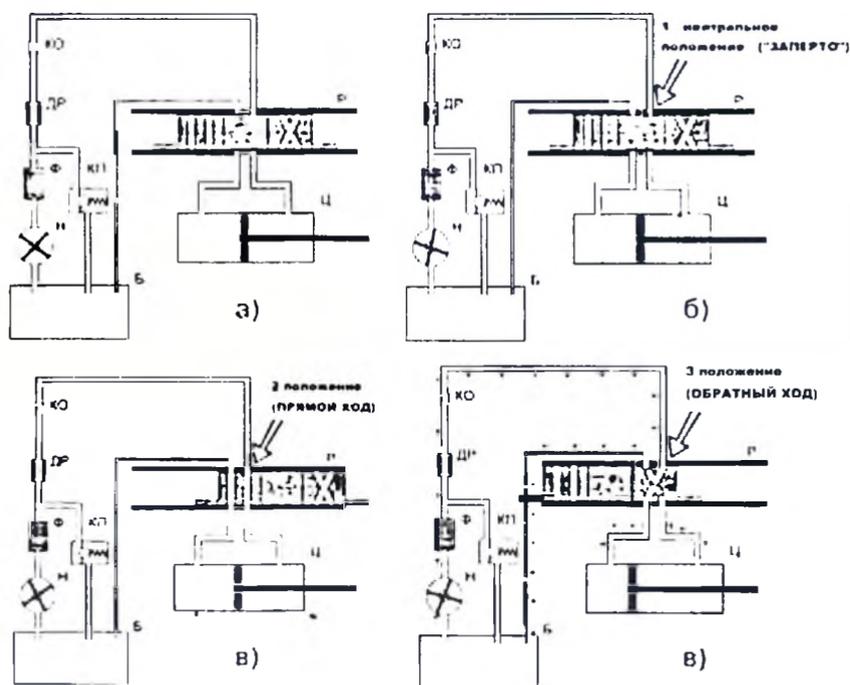


Рис. 2. Имитация работы гидравлического привода: а – первый кадр виртуального стенда; б – сто девяносто седьмой кадр (нейтральное положение или «заперто»), в – триста двадцатый кадр (прямой ход); г – пятьсот восемьдесят второй кадр (обратный ход)

После просмотра данного видеоролика, приступая непосредственно к выполнению графической работы согласно своему варианту, у студентов не возникает серьезных затруднений не только в черчении, но и в понимании принципа работы привода.

Проанализировав полученные результаты от внедрения виртуального стенда в образовательный процесс, можно предположить, что создание подобных стендов для преподавания дисциплины «Инженерная графика», как средств наглядности, улучшат качество образования, так как их преимущества перед традиционными средствами наглядности очевидны.

Во-первых, величина экрана, на который проецируется виртуальный стенд, в несколько раз превышает размеры обычного плаката, а это немаловажный фактор, так как позволяет студентам, сидящим на последних партах видеть предмет демонстрации.

Во-вторых, качество изображения с использованием компьютерных технологий высоко, так как позволяет подобрать наиболее удачное цветовое решение, а также создать анимацию движения, и снабдить при необходимости звуковым сопровождением.

В-третьих, есть возможность внести коррективы в демонстрационный материал, например, при изменении ГОСТ, не потерпев при этом финансовых затрат на распечатку плакатов, изготовление или приобретение натуральных образцов и т.д.

В-четвертых, сокращается время на подачу нового материала примерно на 30%, которое можно высвободить для выполнения графических работ.

Данную технологию, а именно технологию анимации, на наш взгляд рационально также применить при решении задач по разделу «Начертательная геометрия». Традиционно, эти задачи решаются мелом на доске, плохо видны, зачастую изображение освещается бликами солнца или искусственного освещения и т.д. При использовании виртуального стенда многие помехи устраняются. А также исключаются неточности, которые иногда возникают у молодых и начина-

ющих преподавателей при решении на доске задач. Например, обозначив точку, в дальнейшем иногда приходится стирать и переносить ее буквенное обозначение чуть в сторону, так как по этому месту строится вспомогательная линия построения. Используя презентацию с Flash-анимацией, данный недостаток исключается, так как заранее можно все предусмотреть.

Использование подобных средств визуализации динамических процессов с помощью средств компьютерной графики повышает производительность труда преподавателя и эффективность процесса обучения, что в целом способствует повышению престижа высшего образования.

## Литература

1. Дубовик, М.В. Проблемы и особенности мультимедийного обеспечения учебных лекционных курсов / М.В. Дубовик // Адукацыя і выхаванне. – 2007. – № 8. – С. 34-37.

2. Логинова, Т.Н. Мультимедийная иллюстрация как средство формирования познавательного интереса / Т.Н. Логинова // Народная асвета. – 2009. – № 10. – С. 62-65.

3. Андрейчик, Ю.Н. Flash-анимация на уроке: возможности безграничны / Ю.Н. Андрейчик // Народная асвета. – 2009. – № 8. – С.57-58.

4. Лозицкий, В.Л. Комплексное применение электронных и традиционных средств обучения / В.Л. Лозицкий // Адукацыя і выхаванне. – 2008. – № 8. – С. 50-55.

5. Нуриев, Н.К. Проектирование виртуальной образовательной среды нового поколения / Н.К. Нуриев, Л.Н. Журбенко, С.Д. Старыгина // Педагогическая информатика. – 2007. – № 2. – С. 67-75.

6. Vozek, P. Новые виртуальные технологии и виртуальная среда /P. Vozek // Интеллектуальные системы в производстве. – 2009. – № 1. – С. 164-166.

7. Stokes, S. Visual Literacy in Teaching and Learning: A Literature Perspective / S. Stokes // Electronic Journal for the Integration of Technology in Education [Electronic resource]. –

Troy State University, vol. 1, № 1. – Mode of access: <http://ejite.isu.edu/Volume1No1/pdfs/stokes.pdf> – Date of access: 02.02.2012.

8. Saba, A. Benefits of Technology Integration in Education / A. Saba // Boise State University [Electronic resource]. – EdTech. 501, July 26, 2009. – Mode of access: [http://edtech2.boisestate.edu/sabaa/502/Saba\\_Synthesis\\_Paper.pdf](http://edtech2.boisestate.edu/sabaa/502/Saba_Synthesis_Paper.pdf) – Date of access: 16.11.2011.

*Статья поступила 02.03.2012*

---