

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОУ ВПО МО  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ СОЦИАЛЬНО-  
ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»  
ФГУ ГНИИ ИТТ «ИНФОРМИКА»  
ГОУ ДПО МО  
«ЦЕНТР НОВЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»

**ИНФОРМАЦИОННО-  
КОММУНИКАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ  
УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ И УЧИТЕЛЯ  
ФИЗИКИ**

**Часть II -2**

**КОМПАС-3D В ОБРАЗОВАНИИ**

материалы научно-практической конференции

7-9 апреля 2010 г.

Коломна  
2010

УДК 681.142.7(063)  
ББК 32.973.23 я 431  
И74

Рекомендовано к изданию редакционно-  
издательским советом МГОСГИ

Рецензенты:

Замаховский М.П. доцент, к.ф.-м.н.

Ельцов В.А. Проректор по информатизации образования и  
дистанционному обучению ГОУ ВПО «Рязанский  
государственный университет имени С. А.  
Есенина», доктор педагогических наук, профессор

**И74 Информационно-коммуникационные технологии в подготовке  
учителя технологии и учителя физики : сборник материалов  
научно-практической конференции. Ч. 2. КОМПАС-3D в образовании  
/ отв. ред. А. А. Богуславский. – Коломна : Московский  
государственный областной социально-гуманитарный институт, 2010.  
– 141 с.**

В сборнике представлены материалы научно-практической  
конференции, проходившей 7-9 апреля 2010 г. в Коломенском  
государственном педагогическом институте.

*Тексты печатаются в авторской редакции.*

УДК 681.142.7(063)  
ББК 32.973.23 я 431

© ГОУ ВПО МО «Московский государственный  
областной социально-гуманитарный институт», 2010

## Содержание

<b>КОМПАС-3D В ОБРАЗОВАНИИ .....</b>	<b>6</b>
1. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ГЕОМЕТРИИ В СРЕДЕ КОМПАС-3D LT .....	6
<i>Азеева Е. С., Пасмарнова Н. В.</i> .....	6
2. АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САПР .....	8
<i>Белецкий А. В.</i> .....	8
3. СБОРКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ВЕРСИИ САПР КОМПАС-3D LT .....	13
<i>Богуславский А. А., Щеглова И. Ю.</i> .....	13
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ .....	18
<i>Болбат О. Б.</i> .....	18
5. ПРЕДМЕТНЫЕ ОЛИМПИАДЫ КАК ЭТАП ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ .....	23
<i>Букатин А. В., Черепашков А. А.</i> .....	23
6. ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ ВЫПУСКНИКА ВУЗА .....	27
<i>Вольхин К. А.</i> .....	27
7. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН .....	29
<i>Голдобина Л. А., Засидкевич И. Н.</i> .....	29
8. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДСТВАМИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	33
<i>Горбатюк Р. М., Петрикович Ю. А.</i> .....	33
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ .....	38
<i>Дикова Т. В.</i> .....	38
10. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС-3D В ОБРАЗОВАНИИ .....	41
<i>Добротворский Ю. В.</i> .....	41
11. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ» .....	46
<i>Добротворский Ю. В.</i> .....	46
12. ПРИМЕНЕНИЕ САПР «КОМПАС» В ОБРАЗОВАНИИ .....	51
<i>Гильманова А. М.</i> .....	51
13. РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ .....	53
<i>Кожемяко И. Л.</i> .....	53
14. НЕТРАДИЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР КОМПАС 3D V8 PLUS ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ СПО .....	57
<i>Козак Х. А.</i> .....	57
15. ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР) КОМПАС-3D .....	63
<i>Кондратьев Ю. Н., Питухин А. В.</i> .....	63
16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО» .....	67

<i>Королев А. Л.</i> .....	67
17. ПОРШНЕВОЙ КОМПРЕССОР С АСИНХРОННЫМ ПРИВОДОМ И ИНВЕРТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ.....	71
<i>Кульбашный А. В.</i> .....	71
18. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС -3D В ОБРАЗОВАНИИ НА УРОКАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ.....	74
<i>Наумова С. Г.</i> .....	74
19. МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ОБЛАСТИ САПР – ТЕХНОЛОГИЙ.....	77
<i>Лесковец И. В.</i> .....	77
20. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В ЦИКЛЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН.....	79
<i>Лукьянчук С. А.</i> .....	79
21. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИКТ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ.....	85
<i>Лучинина М. Н.</i> .....	85
22. ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ КОМПАС 3D КАЗАХОЯЗЫЧНЫМИ СТУДЕНТАМИ	89
<i>Наби Ы. А.</i> .....	89
23. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ.....	91
<i>Нарбикова Г. А.</i> .....	91
24. НЕКОТОРЫЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР КОМПАС В ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ.....	94
<i>Норец А. И.</i> .....	94
25. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАС 3D В БАШГАУ.....	97
<i>Муфтеев В. Г., С.Г. Мударисов С. Г., Тархова Л. М., Магазов Р А., Марданов Р. А., Фархутдинов Р. А.</i> .....	97
26. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО КОМПАС В КГТУ.....	99
<i>Плаксин Е. Б., Иванюк Д. В.</i> .....	99
27. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ.....	101
<i>Русаков С. А.</i> .....	101
28. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ФТИП ПО КУРСУ «ГРАФИКА».....	105
<i>Сарже А. В., Калугина Е. Н.</i> .....	105
29. ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММЫ «КОМПАС 3D» В ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ФТИП.....	108
<i>Сарже А. В., Писарева А. Е.</i> .....	108
30. КОМПАС 3D В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ САРАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА.	112
<i>Соколова Н. В.</i> .....	112
31. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС-3D ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....	115
<i>Смышляев А. А., Кошелева Е. Д.</i> .....	115

---

32. КОМПАС 3D КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	119
<i>Старченко Ж. В., Горягин Б. Ф.</i> .....	119
33. ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «КУЛИБИН» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	121
<i>Степанов В. А., Шуйцев В. А., Торопцев И. А.</i> .....	121
34. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА».....	124
<i>Сторчак Н. А.</i> .....	124
35. УПРАВЛЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПАС-3D В КУРСЕ «ГРАФИКА».....	128
<i>Стриганова Л. Ю.</i> .....	128
36. СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕДАГОГОВ В КУРСЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СРЕДЕ «КОМПАС-3D LT».....	131
<i>Третьяк Т. М.</i> .....	131
37. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПАС 3D В ПРЕПОДАВАНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЧЕРЧЕНИЯ.....	134
<i>Чернова И. К.</i> .....	134
38. ПРИМЕНЕНИЕ САПР «КОМПАС-3D» В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....	136
<i>Юровская И. Г.</i> .....	136

## КОМПАС-3D В ОБРАЗОВАНИИ

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ГЕОМЕТРИИ В СРЕДЕ КОМПАС-3D LT

**Азеева Е. С., Пасмарнова Н. В.**

*Гимназия № 1534, Москва*

Современный урок геометрии – это урок с использованием информационных технологий – ИТ, позволяющий наглядно применить теорию на практике.

Продолжительное время школьник получает знания в основном посредством изучения дифференцированных учебных курсов. Однако очень часто у одного ребенка школьные знания так и остаются разрозненными сведениями, искусственно расчлененными по предметному признаку. В результате этого ученик не воспринимает целостно ни учебный материал, ни, тем более, картину окружающего мира. Потребность преодолеть указанное противоречие приводит к активному поиску межпредметных связей, к попыткам их использования в дифференцированном обучении.

На современном этапе развития образования наиболее принятой формой интеграции стало создание интегрированных курсов, то есть объединение нескольких учебных дисциплин в единый предмет. Данная работа позволяет объединить уроки геометрии и информатики при изучении темы построения различных объектов в геометрии.

Особенностью учебного процесса с применением компьютерных средств является то, что центром деятельности становится ученик, который, исходя из своих индивидуальных способностей и интересов, выстраивает процесс познания. Учитель часто выступает в роли помощника, консультанта, поощряющего оригинальные находки, стимулирующего активность, инициативу, самостоятельность.

Система обучения с применением ИТ отвечает следующим требованиям:

- оптимизации содержания учебных курсов;
- активизации познавательной деятельности;
- индивидуализации учебного процесса;
- интенсификации процесса обучения;
- обеспечению непрерывного текущего контроля знаний учащихся и качества обучения.

Использование компьютерных технологий, в частности системы автоматизированного проектирования «КОМПАС», в гимназии начинается в 7 классе в теме «Графические редакторы». Во второй четверти ученики изучают панели редактора «КОМПАС», построение простейших объектов. После решения задач на построение в курсе геометрии: угла, равного заданному, биссектрисы угла, построение перпендикуляра, в третьей

четверти проходит интегрированный урок математики и информатики, где ученики строят различные треугольники в среде «КОМПАС».

В 8 классе после повторения «КОМПАСа» на уроках информатики и решения задач на построение четырехугольников в геометрии проводится интегрированный урок на построение различных четырехугольников. В 9 классе в редакторе «КОМПАС» строятся сечения многогранников в рамках интегрированного урока.

В данной работе представлен урок построения сечения в параллелепипеде методом следов в среде «КОМПАС». Алгоритм построения приведен на рисунках 1-3.

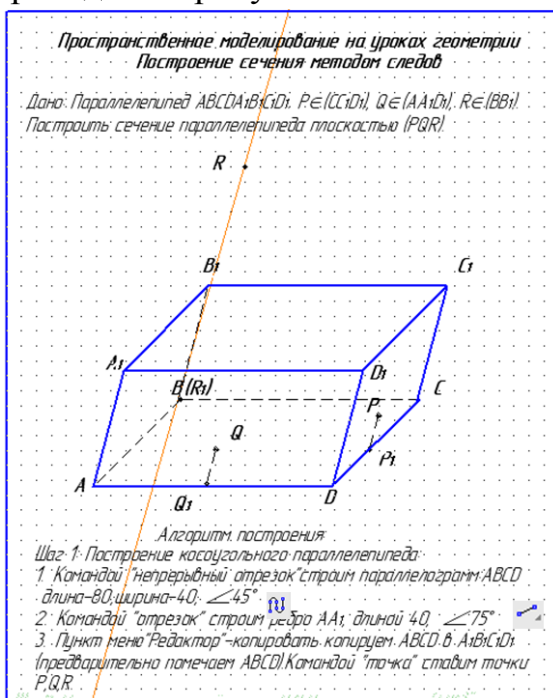


Рис. 1.

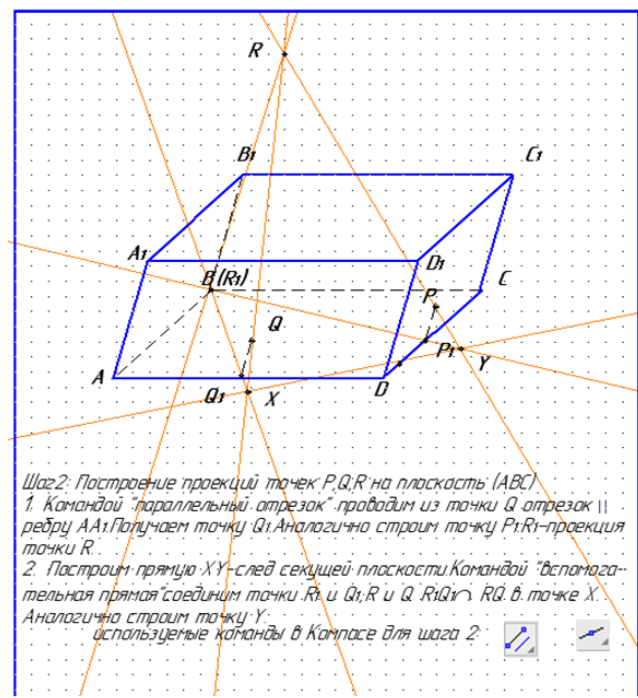


Рис. 2.

Интегрированный урок проводился с группой учащихся из 15 человек. За 30 минут урока (45 минут), все учащиеся выполнили построение, треть учащихся успели решить две задачи, у двух учеников при построении были ошибки, однако САПР КОМПАС быстро позволяет внести изменения и достигнуть поставленной цели.

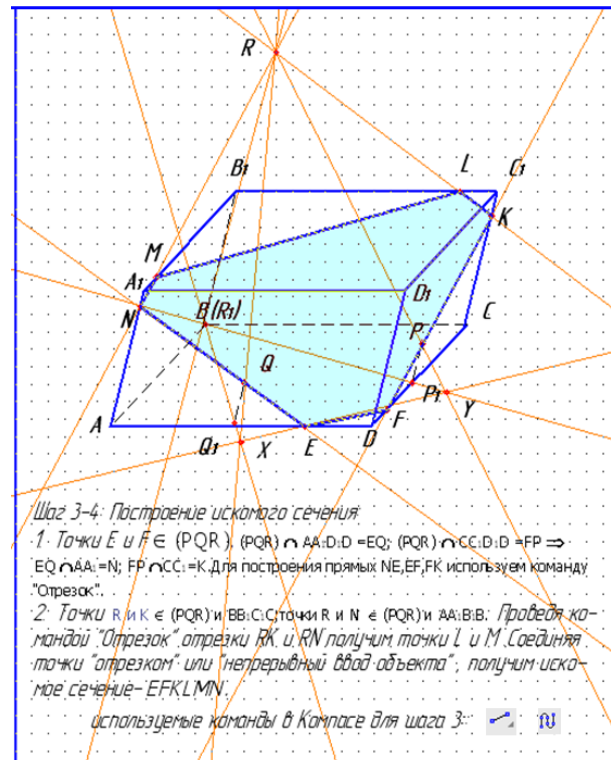


Рис. 3.

### Литература.

1. Атанасян, Л. С. Геометрия для 10-11 классов – М. : Просвещение, 2006.
2. Угринович, И., Босова, Л., Михайлов, Н. Информатика и информационные технологии 10-11 – М. : АО «Московские учебники», 2004.
3. Богуславский, А. А. Программно-методический комплекс. Школьная САПР : учебное пособие – М. :1995.
4. Третьяк, Т. М., Фарафонов, А. А. Пространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС 3D LT. – М. : Солон-Пресс, 2004.
5. Потоскуев, Е. В. Геометрия 10 класс – М. : ООО «Дрофа», 2004.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САПР

**Белецкий А. В.**

*Липецкий государственный технический университет*

Современное машиностроительное производство подразумевает применение САПР на всех этапах жизненного цикла продукции, но в особенности – при проектировании, которое, в свою очередь, подразумевает разработку плоских и объемных графических моделей.

Традиционно графическое моделирование выполняется с помощью инструментов САПР и включает получение трехмерных объектов за счёт операций выдавливания или вращения контуров, или эскизов, а также объединения или вычитания уже готовых трехмерных объектов. Плоские



объекты получают с помощью графических примитивов – отрезков, окружностей, сплайнов и др.

При моделировании однотипных деталей, либо при разработке моделей, легко описываемых параметрически, существует возможность автоматизировать процесс моделирования и выпуска чертёжно-графической документации за счёт применения инструментов Software Development Kit (SDK). В системах автоматизированного проектирования существуют разные формы реализации этих инструментов, отличающиеся способами – например, в САПР КОМПАС-3D поддерживается технология COM, позволяющая обращаться к командам графического ядра из внешних приложений, разработанных в средах C++, Borland Delphi, Visual Basic. Особенности разработки прикладных библиотек и приложений в среде Delphi Pascal для САПР КОМПАС-3D подробно описаны в [1].

На кафедре автомобилей и тракторов Липецкого государственного технического университета в рамках специальности 190201.65 «Автомобиле- и тракторостроение» и специализации «САПР в автомобиле- и тракторостроении» инструменты автоматизации графического моделирования САПР КОМПАС-3D с 1997 года применяются в процессе преподавания дисциплины «Программные средства САПР», в курсовом и дипломном проектировании, а также в научно-исследовательской работе.

Рассмотрим результаты применения автоматизации графического моделирования на примерах конкретных инженерных задач.

Задача автоматизации плоского моделирования возникла при необходимости выпуска большого количества чертёжной документации при составлении паспортов ливневой канализации в рамках проводимой НИР с активным участием студентов. Паспорт ливневой канализации подразумевает наличие чертежа в масштабе 1:1000. Характеристиками каждого колодца являются отметки верха, дна, ила, диаметр и материал трубы, расстояние до следующего колодца. При большом количестве колодцев (как правило, их число 50-80 и более) создание чертежа участка ливневой канализации в среде КОМПАС-График занимало не менее 3,5 часов. Автором было разработано программное обеспечение, позволяющее:

- формировать массив исходных данных, записывать его в виде файла в один столбец, число строк которого кратно количеству колодцев, а также загружать ранее созданные файлы;

- автоматически строить чертёж ливневой канализации по массиву исходных данных в системе КОМПАС-График.

Особенностью разработанного программного обеспечения является очень компактный код, так как построение графической модели производится в цикле, когда конечная точка каждого текущего отрезка является началом следующего. Первоначально строится нижняя, табличная часть чертежа, затем в цикле производится построение основной части чертежа и заполнение табличной:

```
for i3:=1 to i do begin //организация цикла по числу
```

**колодцев**

```

ST:=ST+L[i3-1]; //вычисление текущей координаты на
чертеже
doc.ksLineSeg(72+ST,115,72+ST,115+(V[i3]-UN)*10,1);
//создание вертикальной стенки колодца
doc.ksLineSeg(70+ST,115+(V[i3]-UN)*10,74+ST,115+(V[i3]-
UN)*10,1); //создание горизонтальной стенки колодца
doc.ksText(74+ST,101,90,3.5,1,0,FloatToStr(V[i3]));
//далее - заполнение нижней (табличной) части чертежа
if G[i3]<>D[i3] then begin
doc.ksText(74+ST,86,90,3.5,1,0,FloatToStr(G[i3]));
end;
doc.ksText(74+ST,71,90,3.5,1,0,FloatToStr(D[i3]));
doc.ksLineSeg(72+ST,55,72+ST,70,1);
doc.ksLineSeg(72+ST,70,72+ST+L[i3],55,1); //косая линия
в табличной части
doc.ksText(73+ST,56,0,3.5,1,0,FloatToStr(L[i3]));
doc.ksText(65+ST,44,0,5,1,0,format('%5.2f',[V[i3]-
D[i3]]));
doc.ksText(69+ST,14,0,5,1,0,FloatToStr(i3));
if i3>1 then begin
doc.ksText(62+ST,66,0,3.5,1,0,format('%5.1f',[D[i3-1]-
D[i3])*1000/L[i3-1]]));
end;
doc.ksLineSeg(74+ST,115+(V[i3]-UN)*10,74+ST,115+(D[i3]-
UN)*10+O[i3]/100,1);
if i3<i then begin
//соединение координат колодца со следующей точкой
doc.ksLineSeg(72+ST,115+(D[i3]-
N)*10,72+ST+L[i3],115+(D[i3+1]-UN)*10,1);
doc.ksLineSeg(74+ST,115+(D[i3]-UN)*10+O[i3]/100,70+ST+
L[i3],115+(D[i3+1]-UN)*10+O[i3]/100+2*(D[i3+1]-
D[i3])/L[i3],1);
doc.ksLineSeg(70+ST+L[i3],115+(D[i3+1]-
UN)*10+O[i3]/100+2*(D[i3+1]-
D[i3])/L[i3],70+ST+L[i3],115+(V[i3+1]-UN)*10,1);
doc.ksLineSeg(74+ST,115+(V[i3]-
N)*10,70+ST+L[i3],115+(V[i3+1]- UN)*10,1);
end;
end;

```

На рис. 1 представлены экранные формы разработанного программного обеспечения во время формирования массива исходных данных и автоматического построения графической модели, а на рис. 2 – полученная графическая модель. Время, затрачиваемое на подготовку исходных данных,

составляет около 36 мин., а на подготовку и оформление полученной графической модели – 4 мин.

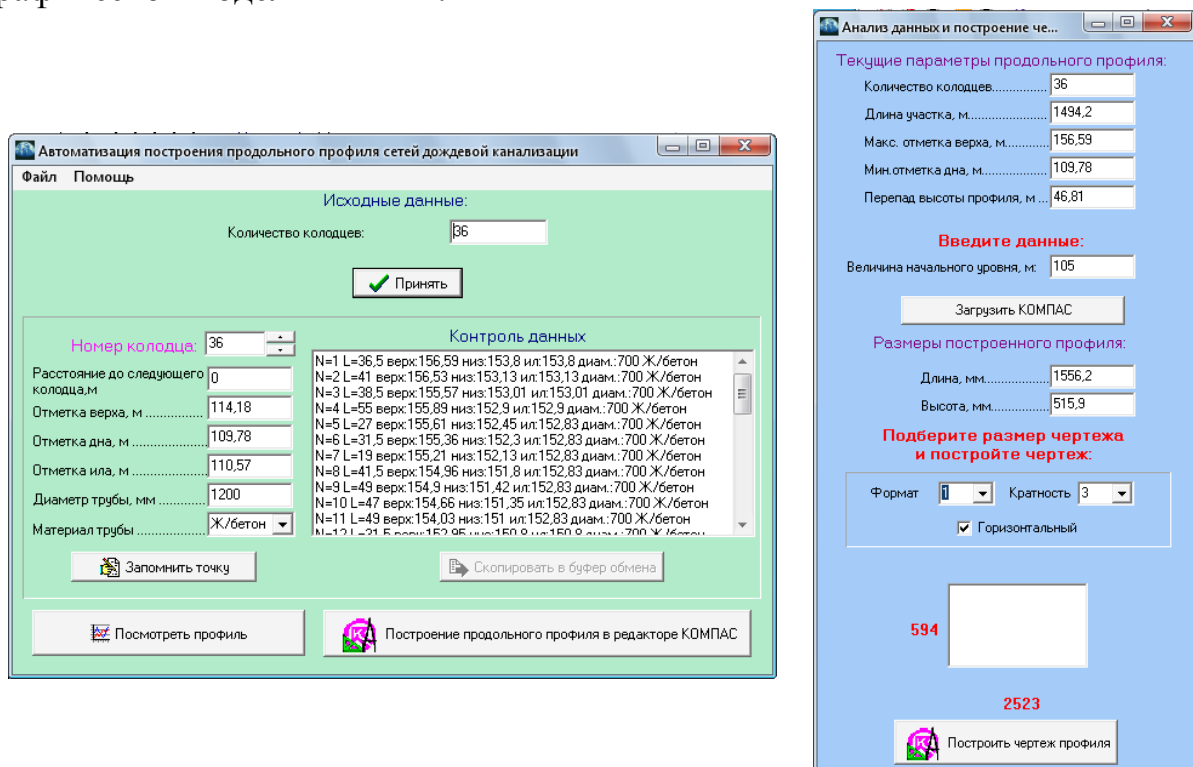


Рис. 1. Формирование массива исходных данных и автоматическое построение графической модели

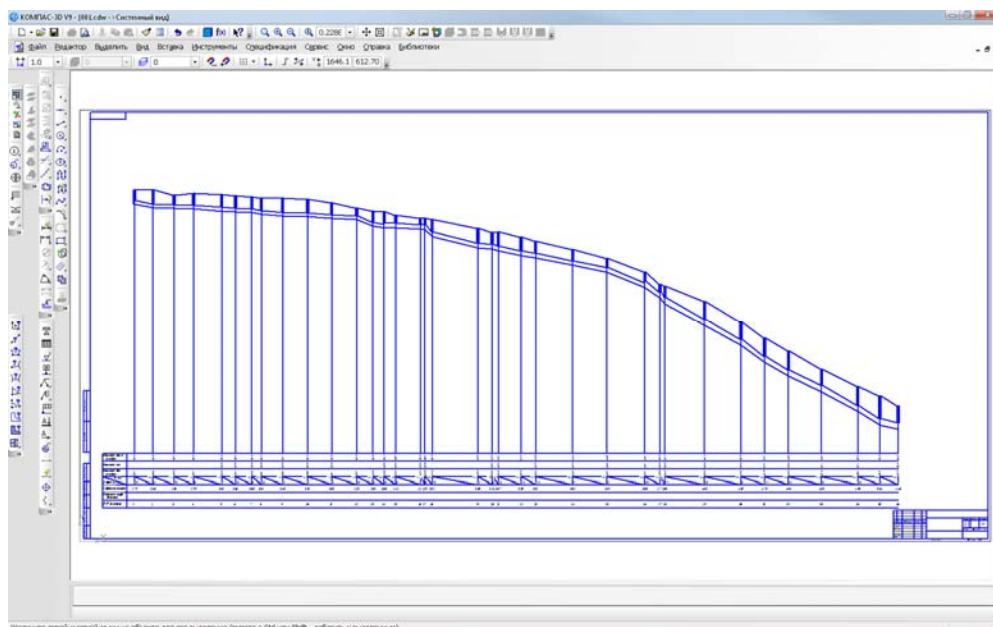


Рис. 2. Автоматически созданная графическая модель участка ливневой канализации по ул. Гагарина г. Липецка

Таким образом, за счёт применения средств автоматизации графического моделирования, задача выпуска графической документации была решена более чем в 5 раз быстрее.

Применительно к построению объёмных моделей задача автоматизации графического моделирования решалась в рамках работы [2]. В

процессе разработки математического обеспечения САПР инерционно-импульсных передач была обоснована необходимость оптимизации массы грузовых звеньев, создающих знакопеременный момент на выходном звене бесступенчатой механической передачи (рис.3).

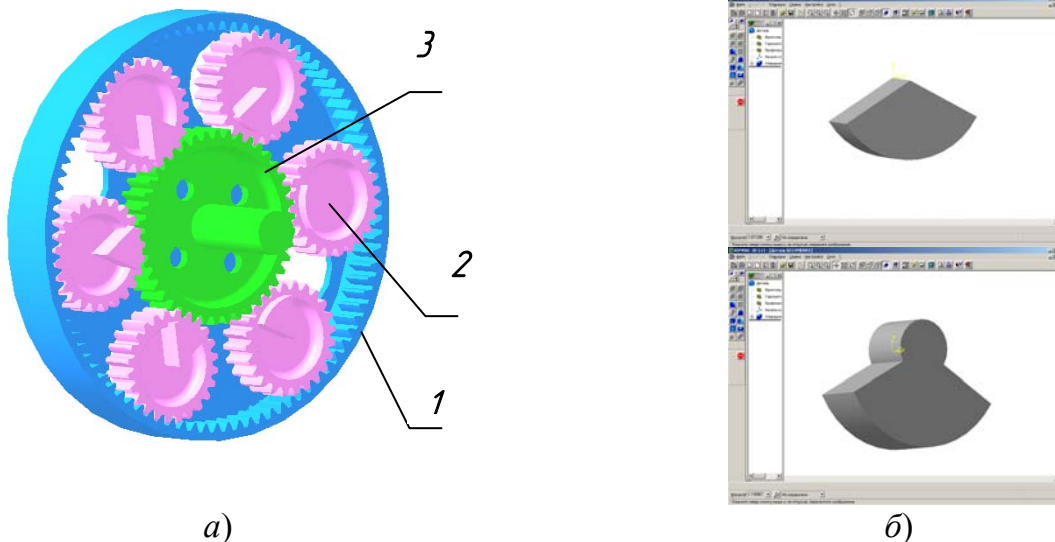


Рис. 3. Импульсный механизм (а) и грузовые звенья (б) бесступенчатой механической инерционно-импульсной передачи: 1 – ведущее звено, 2 – грузовое звено, 3 – ведомое звено

Оптимизация производилась методом последовательного анализа вариантов, при этом сначала производился параметрический синтез всех возможных конструктивных вариантов, а затем происходил последовательный отбор по критериям, сложность которых возрастала на каждом шаге анализа. В процессе проектирования автоматически строились с помощью операции выдавливания объемные модели грузовых звеньев (рис. 3,б) и вычислялись их массо-центровочные характеристики:

```

if iBaseExtrusionDef <> nil then begin //проверка
загрузки интерфейса операции выдавливания
iBaseExtrusionDef.directionType:=dtNormal;//
направление выдавливания
iBaseExtrusionDef.SetSideParam( true,etBlind, h, 0,
false );
// задание параметров операции выдавливания
iBaseExtrusionDef.SetSketch( iSketchEntity ); // ссылка
на эскиз операции выдавливания
iBaseExtrusionEntity.Create; // создание операции
выдавливания
myPart := ksPart(doc.GetPart(-1)); // ссылка на деталь
MPar :=
ksMassInertiaParam(myPart.CalcMassInertiaProperties
(ST_MIX_M)); // вычисление массо-центровочных
характеристик
// контрольный вывод на экран объема и массы грузового

```

**звена**

```
ShowMessage ('Объем=' + FloatToStr (MPar.v) );  
ShowMessage ('Масса=' + FloatToStr (MPar.m/1000) );
```

Применение средств автоматизации графического моделирования позволило получить проект передачи с оптимальными параметрами менее чем за час при мощности множества решений на последних шагах анализа 10...12 вариантов. При ручном построении 3D моделей грузовых звеньев производительность составляла 2 варианта в час, т.е. в 5...6 раз дольше.

Вывод: в рассмотренных задачах применение средств автоматизации графического моделирования позволило повысить труда конструктора и проектировщика не менее, чем в 5 раз. Это свидетельствует о перспективности и необходимости развития инструментов и методов применения SDK САПР при решении инженерных задач.

**Литература.**

1. Богуславский, Ан. А. Методические материалы по программированию с использованием API системы КОМПАС / Служба технической поддержки компании АСКОН – Режим доступа: [http://support.ascon.ru/library/documentation/items/?dl\\_id=97](http://support.ascon.ru/library/documentation/items/?dl_id=97), свободный – Загр. с экрана. – Яз. рус.
2. Белецкий, А. В. Математическое моделирование и выбор оптимальных проектных решений в САПР преобразователей момента инерционных передач: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук – Липецк : ЛГТУ, 2005. – 16 с.

**СБОРКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ВЕРСИИ САПР КОМПАС-3D LT****Богуславский А. А., Щеглова И. Ю.**

*Московский государственный областной социально-гуманитарный институт*

Образовательная версия САПР КОМПАС-3D LT входит в состав Стандартного базового пакета программного обеспечения «Первая помощь», поступившего во все общеобразовательные учреждения Российской Федерации (<http://shkola.edu.ru/> или <http://www.uchitel.shkola.edu.ru/>). В обновленную версию «Первая помощь 2.0» входит КОМПАС-3D LT V10.

Одной из проблем использования современных программных продуктов является необходимость обновления содержания лабораторного практикума, т.к., например, фирмы обновляют версии примерно два раза в год. Поэтому, выпускаемые печатные издания устаревают к моменту их появления в продаже. Действительно, за двадцать лет система КОМПАС изменилась от чертежно-конструкторского редактора КОМПАС-График (образовательная версия «КОМПАС-Школьник») до системы трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС 3D-LT. Поэтому мы пошли по

пути размещения электронной версии пособия по лабораторному практикуму в доступном для редактирования виде [1], полагая, что преподаватель сможет его модифицировать, оставляя неизменными сюжеты лабораторных работ.

Пособие содержит 26 работ, составленных по принципу «изучаем во время выполнения», графический материал опирается на [2]. В связи с известными проблемами преподавания дисциплин естественнонаучного цикла, знакомство с системой начинается не с двухмерного чертежа, а с построения трехмерных моделей, для чего не обязательно знать основы черчения и можно полностью сосредоточиться на освоении работы с программой. Кроме того, такой подход позволяет применять систему на уроках информатики, математики, физики.

В образовательной версии системы не предусмотрена работа с трехмерными моделями сборок, которые создаются в профессиональной версии КОМПАС-3D [3-5], поэтому познакомить учащихся с этой очень важной и интересной особенностью в образовательной версии программы невозможно.

Мы полагаем, что частично решить эту проблему можно следующим образом. Трехмерные модели деталей сборки создаются в образовательной версии, а сборка производится в демонстрационной версии КОМПАС-3D V10.

Конкретные примеры сборок для лабораторных работ взяты из [2]. Так как простые сборки осуществляются достаточно быстро, то такую работу можно выполнять после изучения основных операций твердотельного моделирования. Для сборок учащемуся предоставляются файлы моделей деталей.

Рассмотрим создание модели съемника – рис. 245 из [2]. При ее создании учащийся знакомится с новым документом КОМПАС-3D – сборкой. После создания документа Сборка, следует добавить из файла Коромысло, привязаться к началу координат; выбрать изометрию XYZ. Съемник содержит следующие детали: коромысло, винт нажимной, захват (2 шт.), ограничитель (2 шт.), винт М8х12 (2 шт.) – рис. 1 а. В дереве модели следует переименовать название деталей – рис. 1 б.

Можно добавлять детали съемника по одной или разместить их все в поле сборки.

При сборке коромысла и болта нажимного используется команда **Операции⇒Сопряжение компонентов⇒Соосность**. После выбора команды легко убедиться, что болт можно перемещать вдоль его оси в отверстии коромысла.

После добавления захвата может потребоваться команда **Повернуть компонент**. Для дальнейшей сборки нужно выбрать команду **Сопряжение компонентов⇒Совпадение** и задать совпадение плоскостей в отверстии захвата и соответствующих плоскостей коромысла. После этого команда **Переместить компонент** позволяет разместить захват в нужном положении.

При добавлении в сборку ограничителя применяется операция

сопряжения **Соосность** и **Совпадение плоскости** ограничителя и коромысла. При выбранных сопряжениях Ограничитель может поворачиваться вокруг своей оси. Поэтому следует выбрать операцию сопряжения – **Параллельность**.

Последний этап – добавление винта М8х12 с сопряжениями **Соосность** и **Совпадение**.

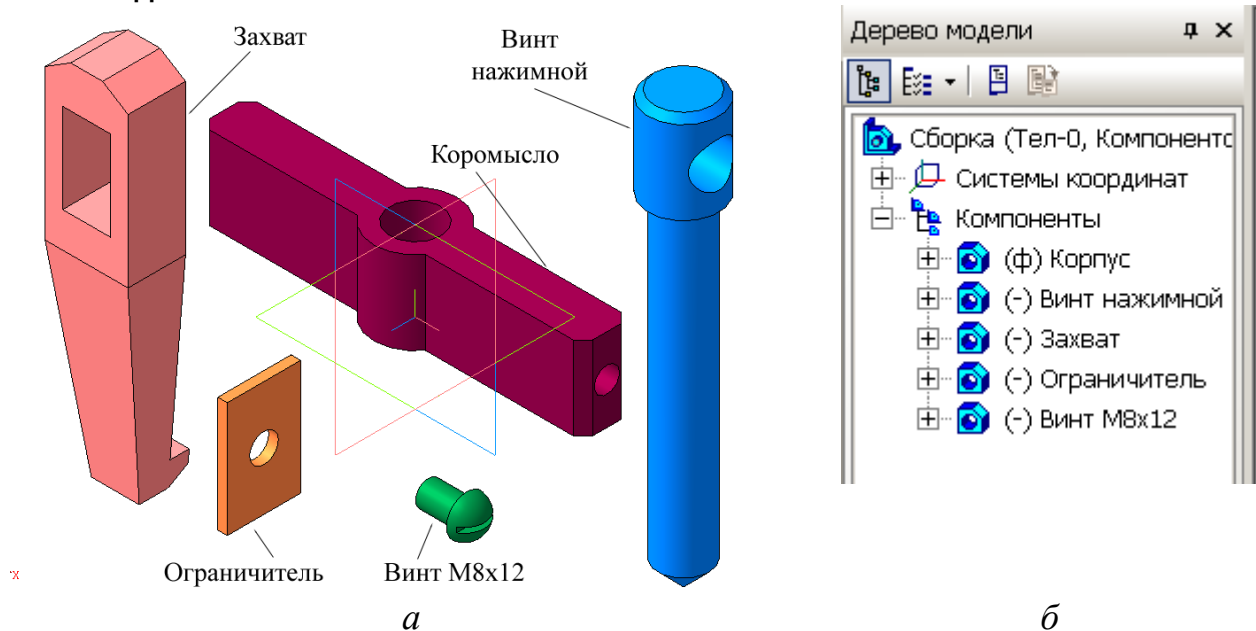


Рис. 1. Детали съемника.

После добавления в сборку оставшихся деталей получим трехмерную модель съемника. Обратите внимание на то, что захваты в модели съемника и винт нажимной можно перемещать – рис. 2.

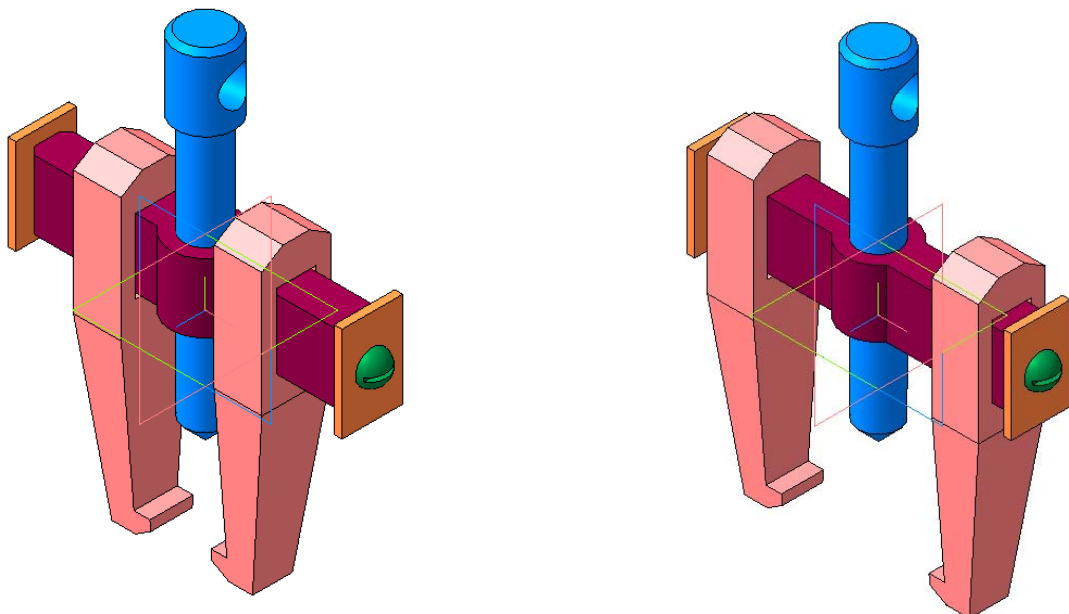


Рис. 2. Модель съемника.

На рис. 3 показана модель ручки дверной с вырезанной четвертью. При



выполнении разреза в контексте сборки деталь Болт была исключена в дереве модели из расчета. Кроме указанных моделей предлагается создание моделей кондуктора и ролика (рис. 246 и рис. 247 [2]).

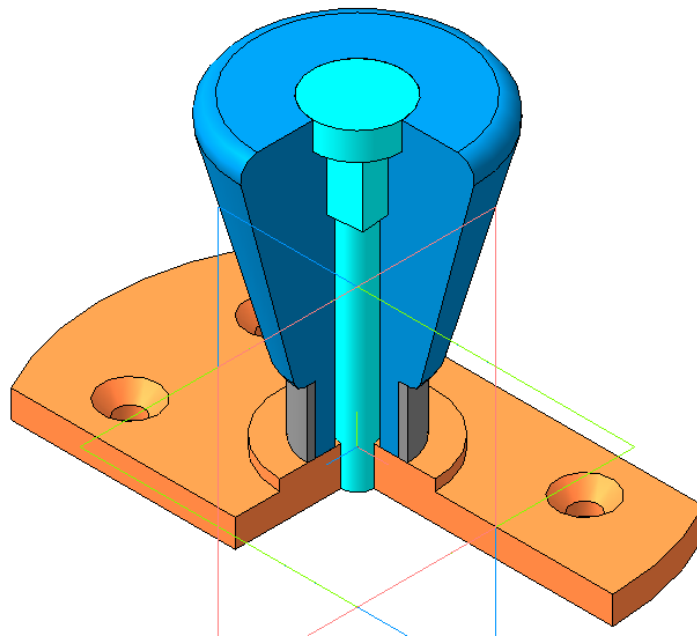


Рис. 3. Модель ручки дверной.

Для отработки навыков создания сборочного чертежа выполняется лабораторная работа: сборочный чертеж кулачкового механизма с использованием ранее созданных чертежей и фрагментов его деталей.

На рис. 4 показан фрагмент сборочного чертежа кулачкового механизма.

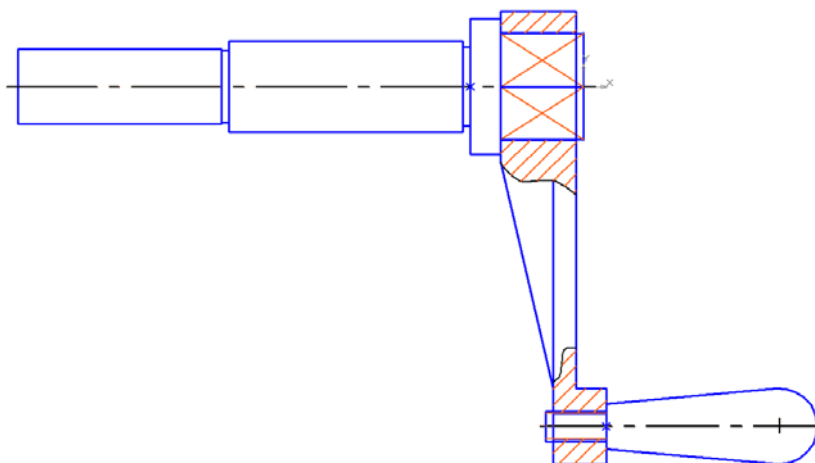


Рис. 4. Рукоятка кулачкового механизма в сборе.

После выполнения всего сборочного чертежа учащийся должен получить изображение аналогичное рис. 246 в [2].

Отдельная лабораторная работы посвящена созданию сборочных чертежей с использованием слоев, которые очень полезны при выполнении чертежей с большим числом деталей. Преимущество использования слоев при выполнении сборочного чертежа заключается в том, что слои могут



иметь различное состояние: активный, фоновый, видимый и невидимый (выключенный). Над элементами активного слоя можно проводить операции редактирования и удаления, привязки курсора. Активными в данный момент могут быть несколько слоев (или видов). В текущем слое можно выполнять все операции по вводу, редактированию и удалению элементов. Все вновь создаваемые графические объекты располагаются в чертеже на текущем слое текущего вида.

В работе создается сборочный чертеж универсального угломера (рис. 5), который состоит из пяти слоев (Таблица 1).

Таблица 1

Слой (Номер)	Наименование (Имя) и порядковые номера отдельных деталей
0	Основной диск (позиция 1)
1	Вращающийся диск (позиция 2)
2	Шкала угломера (позиция 3)
3	Малый сектор (позиция 8)
4	Большой сектор (позиция 7)

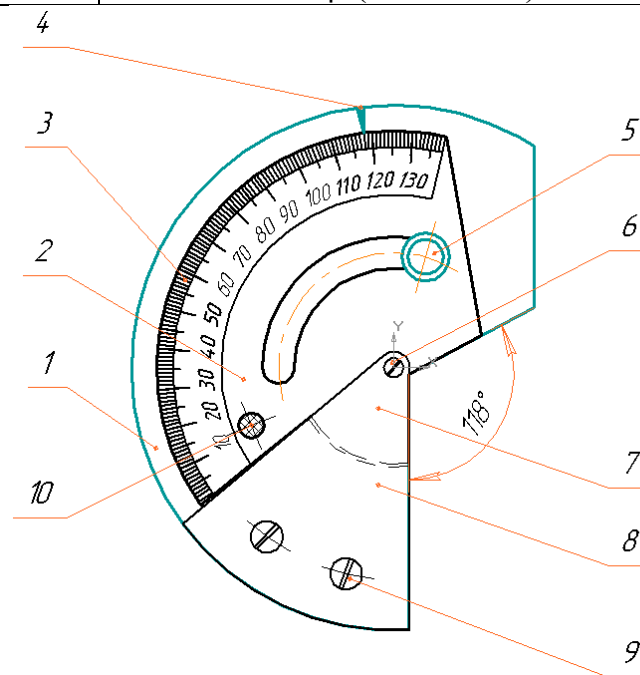


Рис. 5. Сборочный чертеж универсального угломера [6].

Возможность выключения слоев очень удобна при редактировании чертежей во время создания сборочного чертежа. Размещение деталей в различных слоях позволяет осуществить перемещение деталей, их поворот, масштабирование и др.

На рис. 6 приведены сборочные модели физических приборов (фрагментов), выполненных в КОМПАС-3D LT.

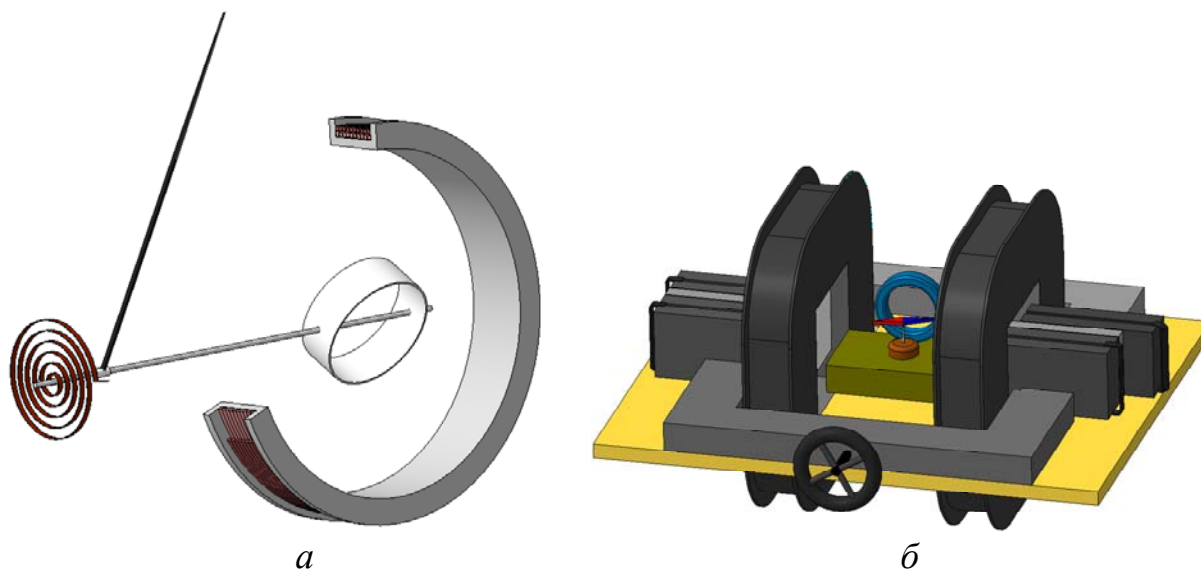


Рис. 6. а) Модель измерительного механизма приборов электродинамической системы; б) катушки Гельмгольца: модель ядерного магнитного резонанса.

### Литература.

1. Богуславский, А. А., Щеглова, И. Ю. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере (edu.ascon.ru)
2. Ботвинников, А. Д., Виноградов, И. С., Вышнепольский, И. С. Черчение – М. : Прсвещение, 1997. – 222 с.
3. Бочков, А. Л. Трехмерное моделирование в системе Компас-3D (практическое руководство) – СПб : СПбГУ ИТМО, 2007.
4. Троицкий, Д. И. Сборки в КОМПАС-3D : методические указания – Тула. – 2009.
5. Большаков, В. П. Построение 3-D моделей сборок в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС» : учеб. пособие. СПб. : Изд-во СПбГЭТИ «ДЭТИ», 2005.
6. Поляков, А. А., Алферов, А. А. и др. Объекты труда для школьных мастерских» – М. : Педагогика, 1971.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ

**Болбат О. Б.**

*Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск*

Современная концепция высшего профессионального образования требует качественной подготовки специалистов инженеров-механиков, соответствовавших новым требованиям, предъявляемым к современной профессиональной деятельности инженеров. Для повышения профессиональной компетенции будущих специалистов необходимо реализовать главные идеи реформирования высшего образования, одним из

направлений которого, является внедрение в образовательный процесс компьютерных технологий.

В настоящее время невозможно представить себе современное промышленное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специального программного обеспечения, предназначенного для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий. Стремительный рост научно-технического прогресса вынуждает современных инженеров заниматься вопросами автоматизации работы конструкторских и технологических подразделений. Все вышесказанное выдвигает перед молодыми специалистами конкретные требования к необходимому минимуму знаний, умений, навыков и компетенций. Использование в образовательном процессе современных компьютерных технологий убеждает студентов технических специальностей в постоянно растущих требованиях, предъявляемых к графической подготовке будущих специалистов. Умение пользоваться любым графическим редактором значительно повышает эффективность профессиональной подготовки инженера.

Внедрение в процесс обучения ряда дисциплин, обучающих студентов принципам работы в системах двух- и трехмерного проектирования продиктовано временем. К таким дисциплинам в Сибирском государственном университете путей сообщения относятся: инженерная и компьютерная графика, машинная графика и автоматизированное проектирование.

В настоящее время компьютерная графика является одним из наиболее быстро развивающихся направлений информационных технологий. В образовательных технологиях, научных исследованиях и на производстве акцент на использовании компьютерной графики, характерный для начального этапа выполнения графических работ, смещается в сторону использования таких возможностей персональных компьютеров, которые позволяют активизировать способность человека мыслить сложными пространственными образами, создавать модели изделий или процессов при проектировании. Компьютерная графика сегодня стала инструментом не только проектировщиков, исследователей, конструкторов, но и специалистов во всех областях знаний. С ее развитием и широким внедрением в процесс проектирования, производства и эксплуатации различных машин и оборудования, технических устройств и сооружений, в технологии необходимо определить роль и место графических дисциплин в современном образовании.

Преподаватели кафедры «Графика» СГУПС начинают обучать графическим дисциплинам студентов факультета «Строительные и дорожные машины» с первого курса с использованием компьютерных технологий. В учебном процессе используются КОМПАС и SolidWorks. Применение компьютерных технологий позволяет существенно интенсифицировать образовательный процесс, устранив из него рутинные операции, сократить

время обучения, сделать возможным проведение различных экспериментов на графических моделях, а также значительно повысить качество чертежей и проектной документации.

Роль информационных технологий в таких учебных ситуациях трудно недооценить. Именно моделирование в ходе создания чертежей позволяет, начиная с первого курса, студентам сформировать образ изучаемого объекта или явления во всей его целостности и многообразии связей.

Для организации учебного процесса по изучению инженерной и компьютерной графики, начертательной геометрии и компьютерного проектирования преподавателями нашей кафедры разработаны авторские электронные учебные пособия, в которых в соответствии с учебной программой по данным дисциплинам подобрана последовательность предлагаемого для изучения материала. Выполняя упражнения и графические задания, студенты не только изучают КОМПАС и Solidworks, но и получают первоначальные профессиональные знания по своей специальности.

Для обучения графическим дисциплинам на первом курсе студенты факультета СДМ в 1 семестре выполняют различные задания по проекционному черчению, знакомятся с интерфейсом программы и основными инструментами проектирования, а также библиотекой стандартных изделий. Сначала обучающиеся создают трехмерную модель детали, а затем по модели выполняют рабочий чертеж, что значительно сокращает временные затраты в процессе обучения и повышает эффективность развития пространственного мышления личности.

Во втором семестре основное внимание уделяется выполнению сборочных чертежей. Студенты с помощью графических средств строят модель каждой детали, затем собирают динамическую модель изделия (каждый выполняет изделие по индивидуальному заданию), проверяют его работу. Будущие специалисты могут наблюдать, как выглядит изделие, а затем разрабатывают чертеж сборочной единицы и составляют спецификацию. Преподаватели наблюдают, что повысилась успеваемость и заинтересованность студентов, они с удовольствием осваивают графические программы для создания современной документации.

На втором курсе сложность задания резко возрастает. Второкурсники выполняют детализацию чертежей общего вида и, наоборот, по предлагаемым чертежам деталям и описанию (всего около 25-30 деталей) создают модель сборочной единицы и ее чертеж общего вида. Будущие инженеры работают с реальными объектами, учатся оформлять чертежи в соответствии с государственными стандартами.

На кафедре «Графика» СГУПС студенты 1 и 2 курсов учатся выполнять и оформлять чертежную документацию с помощью графических программ КОМПАС, AutoCAD и Solid Works, позволяющих синтезировать 2D и 3D-модели. На 3 курсе студенты изучают программу APM WinMachine, позволяющую выполнять расчеты и проектирование деталей машин и

элементов конструкций, включая комплексный расчет всех типов резьбовых, сварных, заклепочных соединений и соединений деталей вращения, всех типов зубчатых, червячных, ременных и цепных передач и т.д. Программа APM WinMachine предназначена для выполнения расчетов машин, механизмов и конструкций и полноценного инженерного анализа создаваемого оборудования с целью выбора его оптимальных параметров, а также оформления конструкторской документации.

В курсе изучения дисциплины «Компьютерное проектирование» студенты рассчитывают и проектируют детали машин двухступенчатого редуктора в программе APM WinMachine, в результате чего получают чертежи деталей в AutoCAD, затем транспортируют эти чертежи в Solid Works и переходят из 2-х мерного изображения в 3-d. В результате собирают 3-d модель привода редуктора в целом.

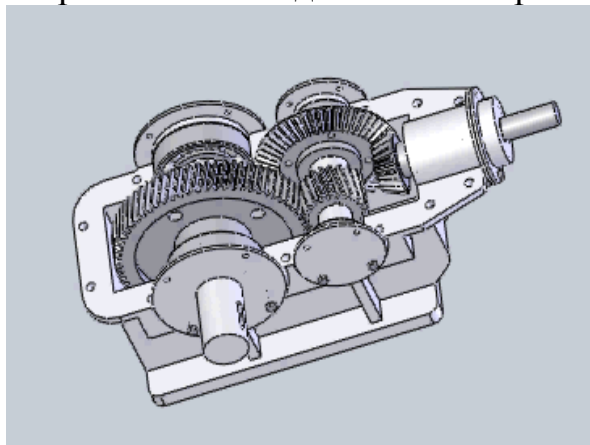
В курсах дисциплин «Компьютерное проектирование» и «Основы автоматизированного проектирования» представлены методы автоматизированного проектирования, реализованные в справочно-инструментальной системе автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования КОМПАС, APM WinMachine, AutoCAD и Solid Works воплощенные в учебный процесс с целью обучения студентов современным навыкам компьютерного проектирования.

В нашем вузе приветствуется идея сквозного проектирования, что подтверждается межпредметными связями. Так, уже несколько лет подряд, на занятиях по «Компьютерному проектированию» студенты выполняют курсовой проект по дисциплине «Детали машин». Вообще курс «Детали машин и основы конструирования» является общетехнической дисциплиной, которую изучают все студенты технических специальностей высших учебных заведений. Изучение основ расчета и конструирования деталей машин делится на два этапа. На первом этапе студенты слушают курс лекций, выполняют упражнения, домашние задания и лабораторные работы. На втором этапе студенты выполняют курсовой проект. В этом же семестре читаются дисциплины «Компьютерное проектирование» у студентов специальностей «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования», «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Технология машиностроения» и «Основы автоматизированного проектирования» у студентов специальности «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование». В итоге к выполнению курсового проекта по деталям машин с помощью информационных технологий студенты подходят подготовленными в области общеобразовательных, общетехнических и технологических дисциплин. Это дает возможность будущему инженеру-механику при выполнении проекта изучить конструкцию узлов и механизмов, основы их расчета и конструирования, а также приобрести опыт самостоятельного решения задач конструирования типовых узлов и деталей машин.

К сожалению, непрерывная графическая подготовка в 4 семестре

прерывается, но студенты имеют возможность, используя программы КОМПАС и Solidworks, выполнять курсовые проекты по другим дисциплинам.

На третьем курсе в 5 семестре студенты изучают дисциплину «Компьютерное проектирование», знакомятся с программой АРМ WinMachine, делают расчеты, выполняют модели и чертежи деталей и сборок для курсового проекта по деталям машин. В курсе данной дисциплины студенты по вариантам рассчитывают детали и собирают редуктор.



Повышение качества профессиональной подготовки будущих инженеров зависит от организации образовательного процесса и требует изучения основ компьютерной графики. Сегодня на рынке труда выявлен дефицит специалистов инженеров, владеющих компьютерными технологиями в своей базовой профессиональной инженерной деятельности. Преподаватели нашего вуза сумели уловить эти тенденции и последние 10 лет корректируют технологии обучения в соответствии с социальным заказом и использованием компьютерных технологий.

### **Литература.**

1. Графические дисциплины: современное состояние и перспективы развития, роль формирования инженерной культуры / Сборник научных трудов. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2006. – 177 с.
2. Графические дисциплины – одна из составляющих учебных планов в подготовке инженеров путей сообщения // Отчет по научным исследованиям и методическим разработкам «Проблемы высшей школы». – Новосибирск : Издательство СГУПС, 2000. – 50 с.
3. Рогачева, И. Л. Использование современных педагогических технологий обучения в подготовке специалистов железнодорожного транспорта : учеб.-метод. пособие для инженеров-преподавателей спец. дисциплин – М. : [б. и.], 1999. – 135 с.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ ОЛИМПИАДЫ КАК ЭТАП ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

**Букатин А. В., Черепашков А. А.**

*Самарский государственный технический университет*

Обобщается опыт организации и проведения предметных олимпиад и конкурсов по компьютерным технологиям, компьютерной графике и геометрическому моделированию. Рассматривается феномен популярности компьютерных олимпиад с двух различных точек зрения – преподавателя, выступающего в роли организатора и методиста, и студента – активного участника «интеллектуального олимпийского движения», прошедшего все этапы и перипетии конкурсного отбора: А. А. Черепашков является членом жюри Всероссийской олимпиады «Компьютерные технологии в машиностроении» [1], выпускник СамГТУ А. А. Букатин неоднократно побеждал в предметных конкурсах и олимпиадах по промышленной информатике [2 -4].

В качестве основных целей проведения предметных олимпиад по компьютерным технологиям выдвигаются, как правило, задачи организационно-воспитательного направления, такие как повышение творческой активности и мотивации учебной деятельности студентов в данной предметной области [5]. Существенно, что в министерской системе управления качеством, результаты предметных олимпиад и конкурсов выполняют функцию достаточно весомых индикаторов деятельности учебных заведений образования. В последние годы появился материальный стимул и для студентов. Активисты, показавшие наилучшие результаты, поощряются премиями, в соответствии с Указом президента РФ «О мерах поддержки талантливой молодежи» [6].

В настоящее время высшие учебные заведения в России и странах СНГ берут на себя работу по организации и проведению студенческих соревнований в области компьютерных технологий промышленного назначения. Среди них можно выделить наиболее активные в вузы: Новосибирский государственный технический университет, Омский государственных технический университет, Самарский государственный технический университет, Запорожский национальный технический университет, в которых проведение олимпиад по САD, САЕ, а также программированию обработки деталей на станках с ЧПУ (САМ), стало традиционным. Промышленная направленность проявляется также во многих компьютерных конкурсах и олимпиадах, в названии которых САD/САМ/САЕ — технологии и системы (САПР — по отечественным стандартам) в явном виде не значатся. Как правило, в учебном процессе технических образовательных учреждений для компьютерной поддержки курсов по компьютерной графике, геометрическому моделированию и компьютерным технологиям используются профессиональные программно-методические комплексы систем автоматизированного проектирования

(САПР).

Акцентируем внимание на потенциально высоких обучающих функциях предметных олимпиад по прикладной информатике и автоматизированному проектированию. Можно выделить основные факторы, проявляющиеся в результате проведения интеллектуальных студенческих соревнований, которые позволяют рассматривать предметные олимпиады как важный этап в системе сквозной компьютерной подготовки по САПР.

Во-первых, с точки зрения преподавателей проведение олимпиады по компьютерным технологиям в машиностроении способствует внедрению в образовательный процесс вуза новых информационных технологий и систем автоматизированного проектирования, а также позволяют обобщить и усовершенствовать опыт использования CAD\CAM\CAE систем, как в промышленности, так и в учебном процессе [7].

Во-вторых, замечено, что у участников «олимпийских» команд более успешно складывается их дальнейшая профессиональная деятельность, по сравнению с выпускниками вузов не получивших опыта конкурсных выступлений.

В-третьих, наблюдения показывают, что подготовка и участие в олимпиадах и конкурсах, способствует развитию у студентов умений и навыков владения методами и средствами автоматизированного проектирования.

С высокой степенью уверенности можно утверждать, что решение любых задач повышенной сложности должно развивать навыки работы с прикладным программным обеспечением. Но вопрос о том, как развивать умения, необходимые для практической работы в промышленности и как добиться при этом наибольшей отдачи, остается открытым.

Многое зависит не только от сложности и трудоемкости задач, но от постановки и прикладной направленности их содержательного наполнения. Так, одним из самых эффективных инструментов достижения целей повышения учебной эффективности олимпиад является формирование требований к разработке и оценке конкурсных заданий. Опыт участия в олимпиадах показывает, что при разработке конкурсного задания для CAD-номинации существует несколько различных подходов.

1. Проектное задание формулируется как узконаправленная задача максимальной сложности. Например, конкурсантам выдается рабочий чертеж детали, обладающей изощренной геометрией, да еще с трудноуловимой «изюминкой». Студентам необходимо оперативно нащупать все «подводные камни» и обойти «ловчие ямы», а выполнение построений и разработка технической документации является уже вторичным делом.

Как показывает практика, во многих олимпиадах с геометрическим приоритетом, наибольшее число ошибок, которые совершают участники, проявляется не при моделировании сложной геометрии, а в процессе считывание данных с конструкторской документации. То есть фатальная потеря баллов, непосредственно влияющая на оценку конкурсной работы,



возникает именно вследствие неправильного или неполного чтения чертежа. Бывают случаи, когда из-за неверного чтения чертежа лучшие (с точки зрения качества) модели отправляются в последние строки протокола оценки работ из-за геометрии, локально не соответствующей геометрии чертежа.

2. Этот подход отличается тем, что от студентов требуется разработка значительного по объему проекта, выполнение которого практически невозможно за отведенное на конкурсное соревнование время. В качестве такого задания может быть представлена деталь (или сборка) с разнообразной и насыщенной конструктивными элементами структурой. Такой подход к оценке конкурсного задания не дает объективного отображения способности конкурсанта решать нестандартные задачи. Строго говоря, объективной оценке в данном случае поддается лишь скорость, с которой конкурсант читает чертеж и воспроизводит его в виртуальном пространстве.

Наиболее эффективным, с точки зрения обучения автоматизированному проектированию, представляется следующий подход. В качестве конкурсного задания предлагается использовать проектно-конструкторские задачи, для успешного выполнения которых необходимо задействовать умения и навыки владения всем основным комплексом компьютерных технологий, составляющих функционал современной САПР [3]. В качестве примера рассмотрим задание, которое было предложено студентам на олимпиаде в СамГТУ (рис. 1).

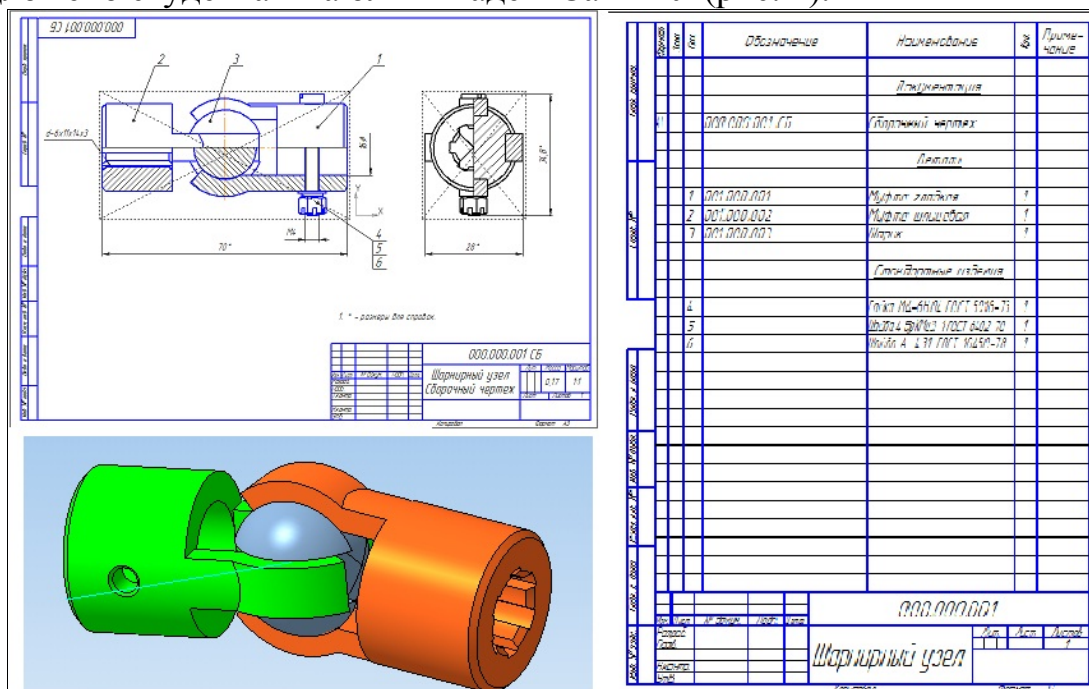


Рис. 1. Объемная модель сборки шарнира Гука

Конкурсанты должны были разработать, по выданным им детализированным чертежам, объемные модели деталей «Шарнира Гука» (одного из самых распространенных в машиностроении механизмов), и составить из них сборочный узел со всеми связями, необходимыми для

обеспечения его функционирования. При этом сборка должна быть параметризована так, чтобы это позволяло ей автоматически модифицироваться при изменении геометрических размеров в заданном диапазоне. В итоге, необходимо было разработать пакет конструкторской документации, включая сборочный чертеж и спецификацию ассоциативно связанные с объемной геометрической моделью.

Такой подход к организации предметных конкурсов и олимпиад позволяет объективно выявить степень подготовленности студентов по широкому спектру умений и навыков, необходимых для практической работы в составе САПР: геометрическое моделирование сложных форм, создание компьютерных сборок, разработка и оформление конструкторской документации, параметризация геометрических моделей, и т.д. И, наверное, самое существенное, что таким образом, посредством влияния на формирование лучших специалистов, косвенно направляется подготовка широкой студенческой аудитории, заинтересованной в знаниях и победах в русло современного развития методологии автоматизированного проектирования.

#### **Литература.**

1. Всероссийская студенческая олимпиада «Компьютерные технологии в машиностроении» (3-й тип). URL: <http://tm.samgtu.ru/node/84>.
2. Олимпийцы САПР встретились в Омске. URL: <http://edu.ascon.ru/news/items/?news=357>.
3. Знатоки КОМПАС-3D провели соревнование в Самаре под эгидой Рособразования. URL: <http://edu.ascon.ru/news/items/?news=226>.
4. АСКОН поддержал Всероссийскую студенческую олимпиаду «Компьютерные технологии в машиностроении». URL: <http://edu.ascon.ru/news/items/?news=490>.
5. Проблемы организации и проведения предметных олимпиад в высших учебных заведениях : материалы Всероссийского научно-методического семинара / Под. ред. Ю. П. Шевелева, А. В. Константинова. – Рыбинск : РГАТА, 2008. – 142с.
6. Министерство образования Российской Федерации. О мерах государственной поддержки талантливой молодежи. URL: <http://mon.gov.ru/pro/pnp/tal/2346/>.
7. Черепашков, А. А., Носов, Н. В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: гриф УМО АМ – Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009. – 640 с
8. Черепашков, А. А. Обучение автоматизированному проектированию в авторизованном учебном центре технического вуза / САПР и Графика № 12. 2009. 88-91с.

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ ВЫПУСКНИКА ВУЗА**

**Вольхин К. А.**

*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет  
(Сибстрин)*

Федеральные образовательные стандарты высшего профессионального образования нового поколения формируют требования к результатам освоения основных образовательных программ в виде компетенций, которыми должен обладать выпускник. Информационная грамотность является ключевым компонентом как некоторых общекультурных, так и профессиональных компетенций специалистов всех технических направлений подготовки. Понятие информационной грамотности появилось в США и странах Западной Европы в конце прошлого века, анализ его содержания в онтогенезе, позволяет отметить тот факт, что основа осталась неизменной и предполагает способность человека идентифицировать потребность в информации, умение ее эффективно искать, оценивать и использовать. С нашей точки зрения в этом понятии не отражена способность создания информации. В период информатизации всех сфер деятельности общества, возрастает роль компьютерных информационно-коммуникационных технологий – ИКТ – в формировании информационных сообщений. Способность создания информации, предназначенной для использования в современной электронной среде, должно стать одной из важнейших составляющих в понятии информационной грамотности. Мультимедийные возможности современной информационной среды позволяют формировать сообщения, для восприятия которых используются зрение и слух, однако сегодня зрительная составляющая доминирует, поэтому развитие способности графического представления информации имеет большое значение, при этом, с нашей точки зрения этому вопросу не уделяется должного внимания в системе образования.

Изучение современных аппаратных и программных средств создания компьютерной графической информации, должны стать одним из важнейших направлений графического образования. Особое значение это приобретает на уровне высшего профессионального образования, основной целью которого в первую очередь является подготовка квалифицированного специалиста, способного использовать современные технологии для решения профессиональных задач. Анализ графической информацией используемой в профессиональной деятельности современного инженера для реализации информационной поддержки жизненного цикла изделия от идеи до утилизации, позволяет сделать вывод, что содержание и методы изучения традиционных графических дисциплин вуза начертательной геометрии и инженерной графики не отражают требованиям графической подготовки специалиста. В первую очередь это связано с тем, что при выполнении графических заданий в вузах чаще всего используются традиционные чертежные инструменты, в то время как на производстве практически весь

документооборот переведен в электронный вид. В связи с этим нам представляется целесообразным в высшем техническом учебном заведении графическую подготовку проводить с использованием чертежных графических программ. Выпускники школ имеют сегодня достаточно высокий уровень компьютерной грамотности, школа оснащена современным электронным оборудованием для сопровождения учебного процесса и редкий старшеклассник не имеет персонального компьютера в личном пользовании. Трудно представить сегодня абитуриента, не имеющего опыта работы с компьютером. Практика использования графического пакета КОМПАС-3D в обучении начертательной геометрии и инженерной графике показала, что временные затраты на освоение студентами инструментальных возможностей, необходимых для выполнения индивидуальных графических заданий незначительны и полностью компенсируются, тем, что доработка и исправление ошибок в электронных чертежах требует существенно меньшего времени, чем бумажных. Владение чертежно-графическими программами, большинство студентов считают важным условием успешности дальнейшей трудовой деятельности, в то время как необходимость понимания алгоритмов начертательной геометрии для решения профессиональных задач ставится под сомнение. Поэтому изучение основ дисциплины в среде КОМПАС-График приводит к возрастанию мотивации в изучении начертательной геометрии. Решение позиционных и метрических задач в чертежно-графической программе позволяет приобрести первые навыки работы с основными примитивами плоского черчения и методами редактирования изображения. Изучение алгоритмов формообразования поверхностей в электронной среде, делает учебную информацию более доступной, при этом студент осваивает инструменты трехмерного твердотельного моделирования. Приобретенные навыки являются фундаментом для изучения «Инженерной графики» с использованием КОМПАС-3D в режиме формирования ассоциативного чертежа детали на основе трехмерной модели детали. В настоящее время для подготовки чертежа большая часть временных затрат уходит на создание изображения при этом вся остальная информация, необходимая для изготовления и контроля детали остается менее изученной, переход к ассоциативному чертежу, позволяет больше времени уделять изучению правил простановки размеров, шероховатости, оформлению технических требований и т.п.

Способность выпускника вуза к информационному сопровождению жизненного цикла изделия, предполагает умение подготовки полного комплекта конструкторских документов с помощью графического пакета с использованием трехмерной модели детали, сборочной единицы и должно стать основой информационной грамотности современного выпускника вуза.

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Голдобина Л. А., Засидкевич И. Н.**

*Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики*

Развитие науки и техники, рыночные отношения и конкуренция требуют от инженеров-специалистов умение вести разработку конструкторской документации с применением современных средств автоматизированного проектирования. Технический прогресс ставит перед инженерами различные задачи, связанные с выполнением инженерных расчетов и чертежей, которые на сегодняшний день не мыслимы без применения вычислительной техники.

На современном этапе развития науки и техники появились новые требования к графической подготовке специалистов – владение компьютерной графикой, причем эти требования предъявляются ко всем специалистам, а специалистам технических направлений особенно. Подавляющая часть конкурентоспособных организаций перешла или находится на этапе перехода на трехмерное моделирование. Соответственно возросла и база объектов, пригодных для расчета в современных системах анализа.

Кафедра «Техническая механика» Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики участвует в подготовке специалистов инженерного профиля, которая предусматривает изучение дисциплин обще-профессионального блока, таких как: начертательная геометрия, инженерная графика, теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, материаловедение, технология конструкционных материалов. Курсовой проект по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» является первой серьезной конструкторской работой студента, которая выполняется на основе знаний, полученных при изучении перечисленных дисциплин. Курсовой проект предъявляет требования к студенту, как вполне сформировавшемуся инженеру-конструктору, способному решать следующие вопросы: определять наиболее рациональные конструктивные решения с учетом технологических, монтажных, эксплуатационных и экономических требований; выполнять расчеты по определению силовых воздействий на детали и узлы, кинематические расчеты; определяться с выбором материалов; выполнять расчеты конструкций на прочность; выполнять анализ возможных решений для реализации поставленной задачи. В последние годы к этим требованиям добавилось еще и умение выполнять проектно-конструкторские работы с использованием новейших средств автоматизированного проектирования.

Известно, что разработка продукции – наиболее сложный процесс в ее жизненном цикле с точки зрения обеспечения качества этой продукции. Именно на этой стадии жизненного цикла закладывается уровень качества

продукции, который затем обеспечивается в производстве, поддерживается, проявляется и реализуется в эксплуатации или потреблении. Известно правило «70:20:10», согласно которому успешное решение проблемы качества продукции на 70% зависит от качества ее проектирования, 20% – от изготовления и на 10% – от эксплуатации, а именно качество продукции определяет ее конкурентоспособность.

Разработка изделия включает следующие этапы: обоснование разработки; проектирование; конструирование. Этот процесс многоступенчатый и циклический, требующий значительных временных затрат и денежных средств на выполнение проекта (эскизного, технического, разработки конструкторской документации и т.п.), подготовки производства для изготовления опытного образца или партии этих образцов и их испытаний.

На примере проектирования одноступенчатого цилиндрического редуктора мы предлагаем один из вариантов сокращения трудоемкости, материальных, а значит и финансовых затрат, на всех этапах разработки продукции.

Известно, что на стадии эскизного проекта определяют геометрические параметры зубчатой передачи редуктора, размеры валов, выбирают подшипники и производят их проверочный расчет по динамической грузоподъемности, выполняют варианты расчета открытых передач, определяют и анализируют силы в зацеплении зубчатых передач. Результаты эскизного проекта являются основанием для выполнения технического проекта.

Прежде, чем приступить к его выполнению можно воспользовавшись современными средствами компьютерного моделирования, воссоздать трехмерную модель деталей редуктора и в целом самого редуктора.

Для получения таких моделей существует не один путь, например, моделирование с использованием известной системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Такой процесс моделирования весьма трудоемкий и будет уместен на стадии выполнения технического проекта и в процессе этапа конструирования при разработке рабочей конструкторской документации.

Известный проект «Редуктор 3D V2.3», созданный для проектного расчёта и построения трёхмерной модели одноступенчатых редукторов общего назначения, позволяет довольно быстро получить в объеме эскизного проекта запрашиваемую модель редуктора: конического, цилиндрического или червячного.

После запуска программы необходимо ввести исходные данные для расчета редуктора: выбор типа редуктора; вращающий момент на ведомом валу,  $H\cdot m$ ; угловую скорость ведомого вала,  $rad/c$ .; передаточное число редуктора; режим работы механизма. Сразу после ввода, программа автоматически рассчитает передачу.

Цилиндрический редуктор может проектироваться для трёх типов

зубчатого зацепления: прямозубого, косозубого и шевронного. Параметры, которые могут быть изменены конструктором во время проектирования, включают: к.п.д. зубчатой цилиндрической передачи; коэффициент ширины зубчатого венца по межосевому расстоянию; число зубьев шестерни; угол наклона линии зуба.

Напряжения в точке контакта зубьев передачи рассчитываются программой в зависимости от исходных данных и выбранного материала зубчатых колес.

На панели «Материалы зубчатых колес» можно выбрать материал для зубчатых колес передачи, а на панели «Выбор подшипников качения» – тип подшипников (шариковые радиальные или радиально-упорные роликовые), что будут установлены в редукторе. Подбор типоразмера подшипников производится автоматически по диаметру участка вала под подшипник.

Размеры крышек подшипников, самих подшипников, болтов, гаек, шпонок, значения передаточных чисел, модулей и др. согласованы со стандартами.

По окончании ввода всех необходимых данных можно приступить к построению редуктора, для чего необходимо нажать кнопку «Начать построение». При этом следует отметить, что в программе есть возможность отредактировать файл с данными спроектированного редуктора.

После выполнения в КОМПАС–3D эскизного проекта виртуального редуктора (рис. 1) следует выполнить ассоциативные чертежи деталей, входящих в узел, которые служат документом для исполнения деталей опытного образца редуктора.

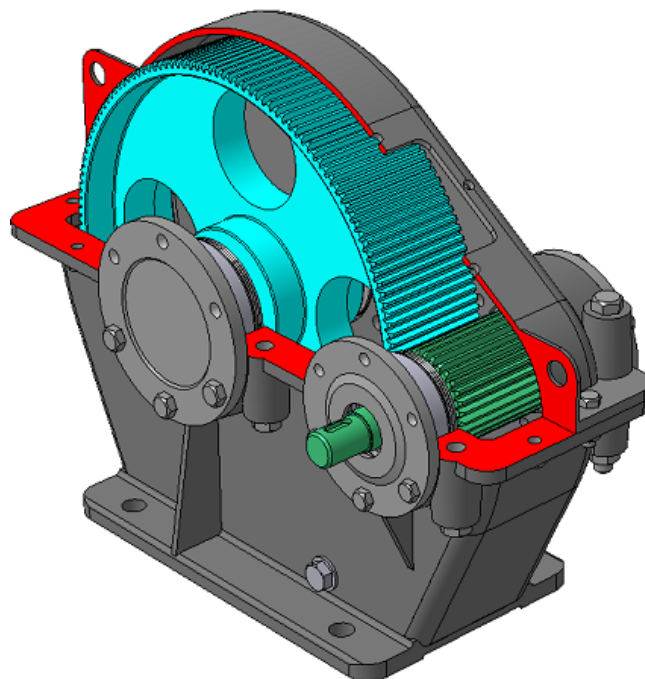


Рис. 1. Результат моделирования редуктора в КОМПАС-3D.

Получить опытные образцы некоторых деталей редуктора можно также с использованием современных компьютерных технологий. Кафедрой



«Техническая механика» для этих целей приобретена программа STEPPER CNC– *токарный станок*, которая обеспечивает имитацию УЧПУ класса PCNC, и предназначена для управления настольным станком НТ-4Ф2, выполненном на базе станка НТ-WM240V. Программа управляет всеми приводами станка в реальном режиме времени. Обеспечивает поддержку общепромышленного стандарта программирования станков с ЧПУ- GCODE ISO-7bit с базовым набором основных команд, включая спектр команд линейной и круговой интерполяции. Управляющая программа, кроме того, имеет в своем составе встроенный имитатор работы станка с ЧПУ. Имитатор позволяет работать на компьютере без подключения станка НТ-4Ф2, отлаживать и тестировать написанные студентами программы на виртуальной модели станка.

В процессе освоения программы STEPPER CNC– *токарный станок* на основе построенной 3D-модели одной из деталей редуктора (вала) был выполнен рабочий чертеж (ассоциативный), после чего с использованием автоматизированного места оператора-наладчика станка с ЧПУ по чертежу вала была создана виртуальная деталь – вал редуктора (рис. 2).

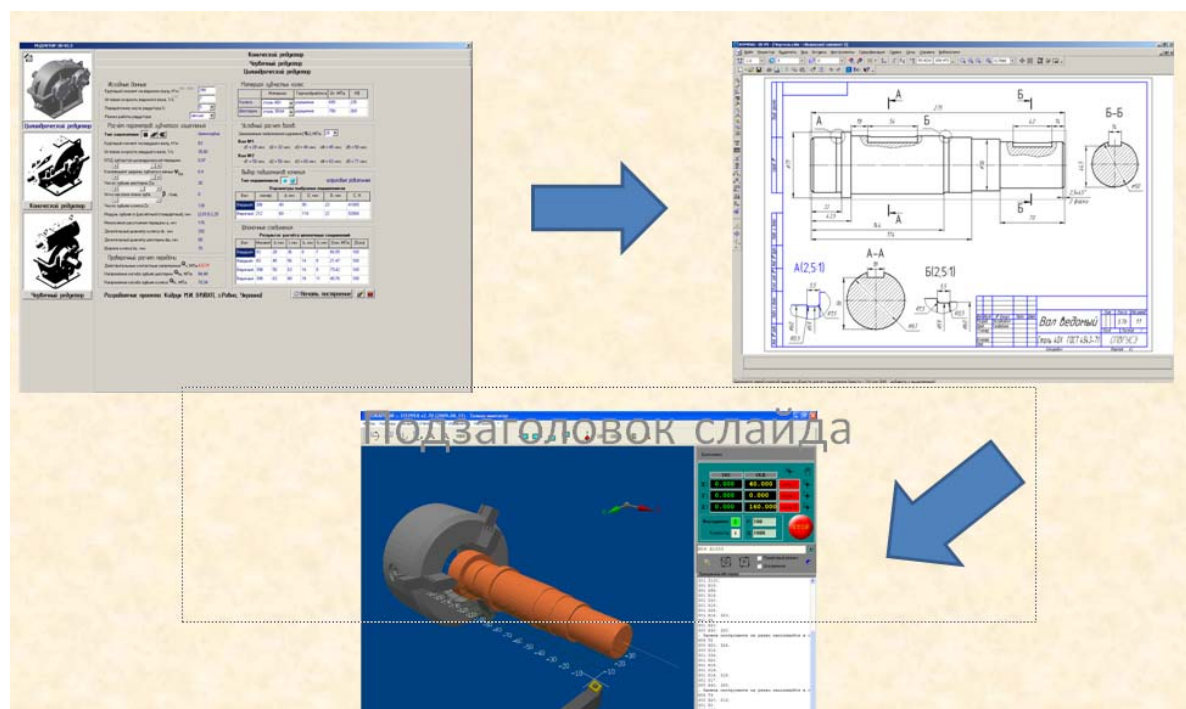


Рис. 2. Компьютерное моделирование механических систем в КОМПАС-3D с изготовлением вала редуктора на виртуальном станке с ЧПУ

Таким образом, за счет использования САПР КОМПАС-3D и виртуального станка с ЧПУ был подготовлен опытный образец детали, который может проходить опытные испытания на эксплуатационные нагрузки, например, в приложении COSMOSWorks (рис. 3).



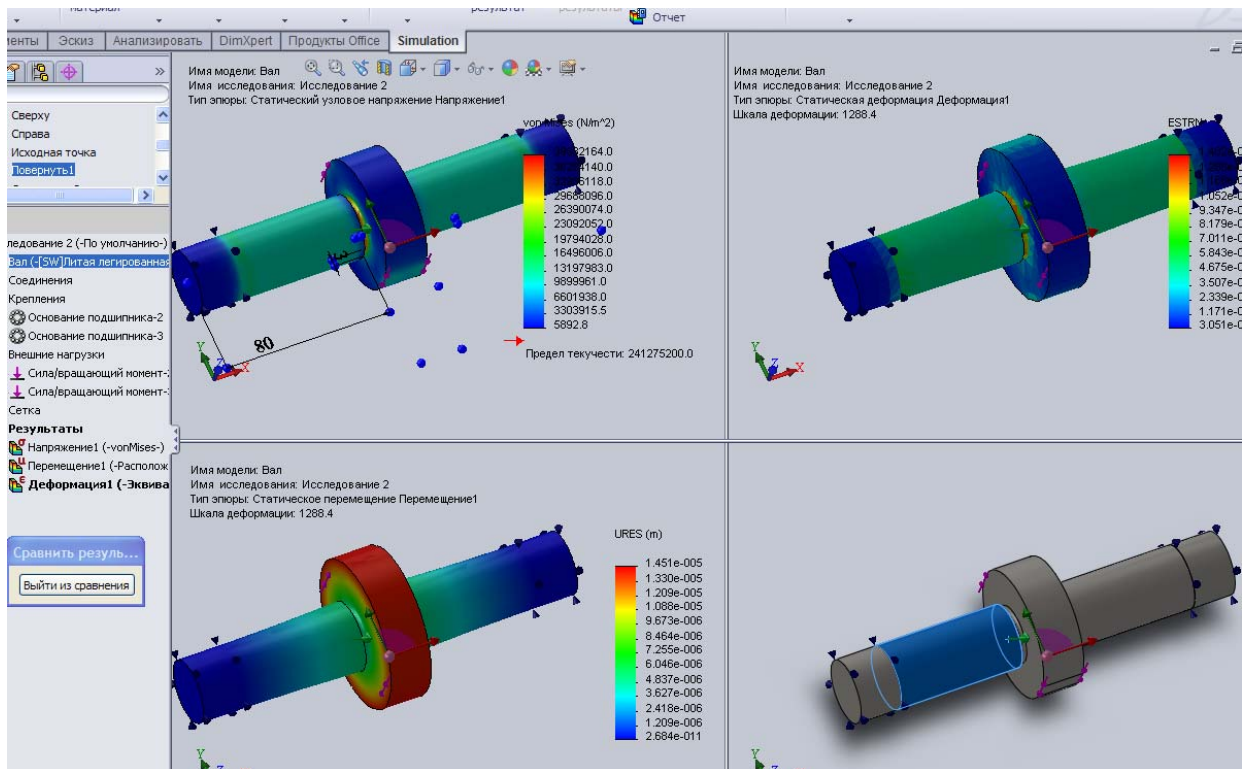


Рис. 3. Модели напряженно-деформированного состояния вала.

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДСТВАМИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Горбатюк Р. М., Петрикович Ю. А.**

*Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка (Украина)*

Развитие информационных технологий- ИТ постоянно выдвигает новые требования к современному инженеру-конструктору. За последние десятилетия ИТ существенно изменили принципы конструирования: интенсифицировался процесс разработки изделий; значительно повысилась их точность и надежность. Благодаря высоким технологиям сфера конструирования развивалась, в результате чего появилась отдельная отрасль – автоматизированное проектирование.

Существенной переменной в промышленном проектировании стало применение в конструировании трехмерной графики. Сначала в строительстве, потом в тяжелом машиностроении, а за ними и в других отраслях начали активно искать применение возможностей объемной компьютерной графики. Кроме лучшего визуального представления проектируемых изделий, 3D-графика на порядок повышает точность проектирования, особенно сложных 3D-объектов, позволяет легко редактировать трехмерную модель. Ассоциативная связь, которая устанавливается в инженерных 3D-системах между моделью изделия, его чертежами и документацией на изделие (например, спецификацией),

позволяет вовремя вносить изменения в 3D-модель автоматически отображать их в других документах, связанных с ней. За счет этого достигается значительная экономия времени на проектирование [1].

Проблема материально-технического обеспечения учебного процесса не является новой. Она была и остается актуальной из-за финансового кризиса экономики государства. Поэтому одним из путей ее решения – использование в образовательных заведениях вычислительной техники и возможностей трехмерного моделирования. Анализ литературных источников свидетельствует о недостаточном уровне использования трехмерного компьютерного моделирования в учебном процессе.

В работе раскрываются особенности моделирования трехмерных твердотельных объектов в среде КОМПАС-3D V10 в процессе подготовки будущих учителей технологии.

Использование в учебном процессе компьютерных средств позволяет активизировать экспериментально-исследовательскую деятельность студентов. Эффективным инструментарием для организации такой деятельности является компьютерное моделирование, которое позволяет создать на экране монитора картину учебных опытов и явлений, и способствует совершенствованию учебно-воспитательного процесса [2].

Основу компьютерного моделирования составляют информационные модели, которые являются многочисленными и разнообразными как по характеру заданий (информационно-поисковые системы видов, базы данных, автоматизированные системы управления (АСУ), системы автоматизированного проектирования (САПР) и др.), так и с точки зрения используемых специальных языков. Особенностью информационных моделей являются относительно несложные алгоритмы – поиск и выбор данных по некоторым признакам, их сортировка, актуализация информации и тому подобное. Информационные модели являются узкоспециализированными. За своим назначением и характером информационные системы реализовываются с помощью компьютерных средств. Информационные модели в системе профессиональной подготовки будущих учителей технологии находят свое применение в процессе изучения курсов «Информационные технологии», «Компьютерная графика» и др. [3].

Существует два способа разработки компьютерных моделей: с помощью специализированных программных средств и программирования. В нашем случае наиболее рациональным подходом подготовки будущих учителей технологии является использование в учебном процессе программного обеспечения соответствующего направления. Оно позволяет быстро и удобно создать компьютерную модель, которая ограничена набором объектов и методов, существующих в программных средах.

Для создания компьютерных моделей и решения заданий учебно-производственного характера на лабораторных занятиях более всего подходит система трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D V10 [4; 5]. Современные 3D-системы имеют в своем распоряжении

эффективные средства моделирования, которые позволяют создавать трехмерные модели самых сложных деталей и сборок. Часто алгоритм проектирования воспроизводит технологический процесс изготовления детали, узла или механизма [4].

Создание объемных элементов предусматривает перемещение плоских фигур в пространстве. В процессе перемещения эти фигуры ограничивают часть пространства, которое определяет форму элемента. Например, перемещение прямоугольника в направлении, перпендикулярном к его плоскости, приводит к образованию призмы, которую мы рассматриваем как прямоугольную пластину определенной толщины (рис. 1).

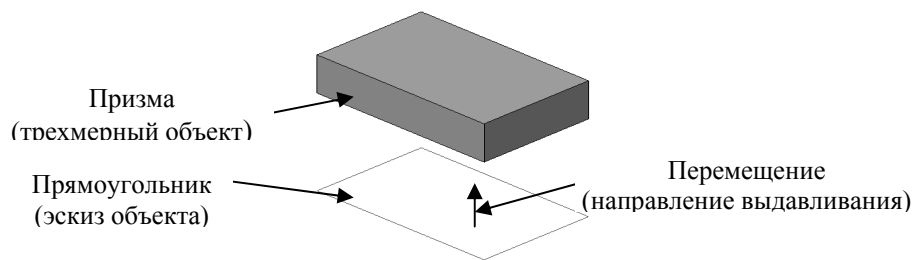


Рис. 1. Призма.

Разработка трехмерной модели – сложный творческий процесс, который требует от будущих учителей технологии не только знаний основ проектирования и программных средств, а также неординарного и гибкого мышления. В частности, важное значение имеет выбор рационального способа получения детали в производственных процессах. С такими явлениями будущие специалисты встречаются, когда знакомятся с технологиями, изучают общетехнические и специальные дисциплины (основы технологий, техническая механика, детали машин, компьютерное проектирование инженерных объектов и др.).

Рассмотрим особенности создания 3D-модели на примере зубчатого колеса операций выдавливания и вращения.

Сначала создадим основу модели, которая предусматривает построение эскиза (рис. 2) и выполнения операции над ним. Для этого выбираем одну из стандартных плоскостей и переходим в режим выполнения эскиза (опция «Эскиз»).

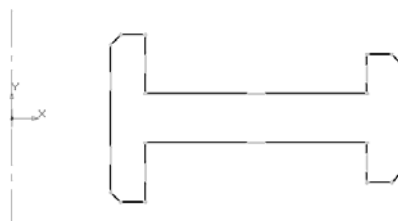


Рис. 2. Эскиз.

Следующим шагом построения зубчатого колеса является выполнение операции выдавливания или удаления материала. После выполнения этой операции образуется трехмерный твердотельный объект (рис. 3).

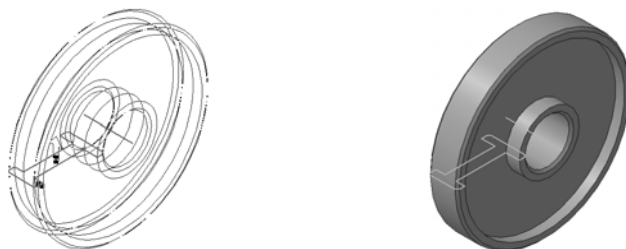


Рис. 3. Элемент вращения.

Создадим отверстия в ступице зубчатого колеса. Для этого выделяем плоскость, в которой находится ступица колеса, и входим в режим эскиза для его создания. Применим к эскизу операцию «Вырезать выдавливанием». На ступице образовалось отверстие (рис. 4). Воспользовавшись операцией «Массив по задаем необходимое количество отверстий на ступице шестерни.

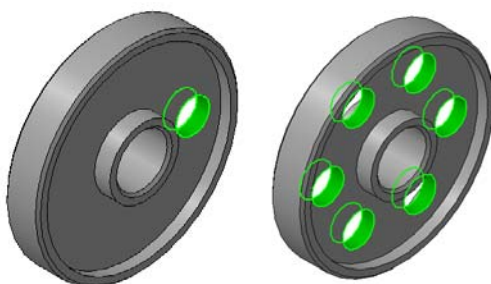


Рис. 4. Создание отверстий

Более сложным этапом компьютерного моделирования 3D-объектов является формирование зубов шестерни. Учитывая это, необходимо правильно построить эскиз зуба, поскольку это влияет на образование зубчатого венца. После построения эскиза выполняем операцию «Вырезать выдавливанием» (рис. 5).

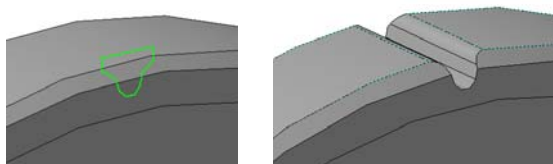


Рис. 5. Создание зуба.

Для создания зубчатого венца используем операцию «Массив по . Важно правильно задать количество элементов, чтобы образовался плавный переход между ними (рис. 6).

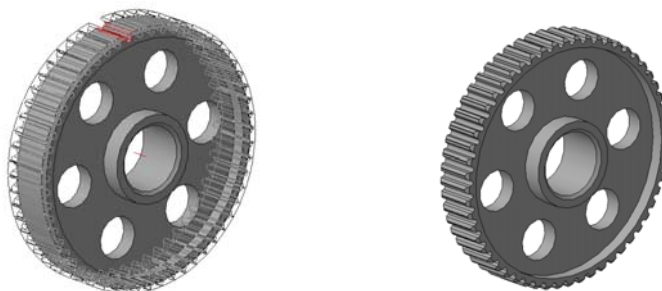


Рис. 6. Зубчатое колесо.

Современные тенденции проектирования машин и систем

свидетельствуют о том, что для достижения успеха будущий учитель технологии должен хорошо ориентироваться: в самом объекте, процессе, системе проектирования; в аппарате обработки и анализе исходной и информации об объекте, процессе, системе, внешней среде; в математическом моделировании, то есть в постановке и формализации, которое заключается в умении перевести техническое задание из проблемно-смыслового на язык математических схем и моделей, а затем в специальное программное обеспечение; в методах поиска оптимального решения; в соответствующем программном обеспечении систем автоматизированного проектирования (диалоговых системах, банках данных, базах знаний и др.); в свободном владении средствами вычислительной техники [6].

Применение компьютерных средств повышает познавательный интерес студентов к учебному материалу, расширяет возможности формирования, углубления и расширения теоретических знаний будущих учителей технологий, делает учебный процесс более технологическим и более результативным. Программное обеспечение позволяет преподавателю в полной мере реализовать такие общедидактические принципы, как сознательное выполнение учебных заданий, наглядность, доступность, последовательность, дифференциация и индивидуализация учебного процесса.

Концепция высшего образования в педагогическом университете выходит из общей концепции развития профессионального образования, согласно которому предусматривается углубление фундаментальных знаний, дифференциация содержания учебного процесса за основными видами или объектами профессиональной деятельности, установления рационального соотношения теоретической и практической составляющих, формирования творческого мышления.

В последующих исследованиях целесообразно раскрыть особенности создания трехмерных объемных моделей сложной формы и их реализацию в учебном процессе.

### **Литература.**

1. <http://machinery.ascon.ru/solutions/> – Режим доступа: [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru)
2. Беспалько, В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) – М. : Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002. – 352 с.
3. Горбатюк Р. М. Комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2009. – № 3. – с. 222-229.
4. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. – М. : КомпьютерПресс, 2002. – 296 с.
5. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное

проектирование. – СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 400 с.

6. Веселовська Г. В. Основи комп'ютерної графіки. Навч. посібник. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 392 с.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

**Дикова Т. В.**

*Московский областной государственный социально-гуманитарный институт, Коломна*

Изменения в области производственных технологий обуславливают необходимость формирования у будущих преподавателей технологии особых знаний, умений и навыков, качеств и способностей, обеспечивающих их профессиональную мобильность и конкурентоспособность. Для развития перечисленных качеств, необходим высокий уровень сформированности познавательной активности человека, что сделать достаточно трудно без использования современных информационных технологий – ИТ.

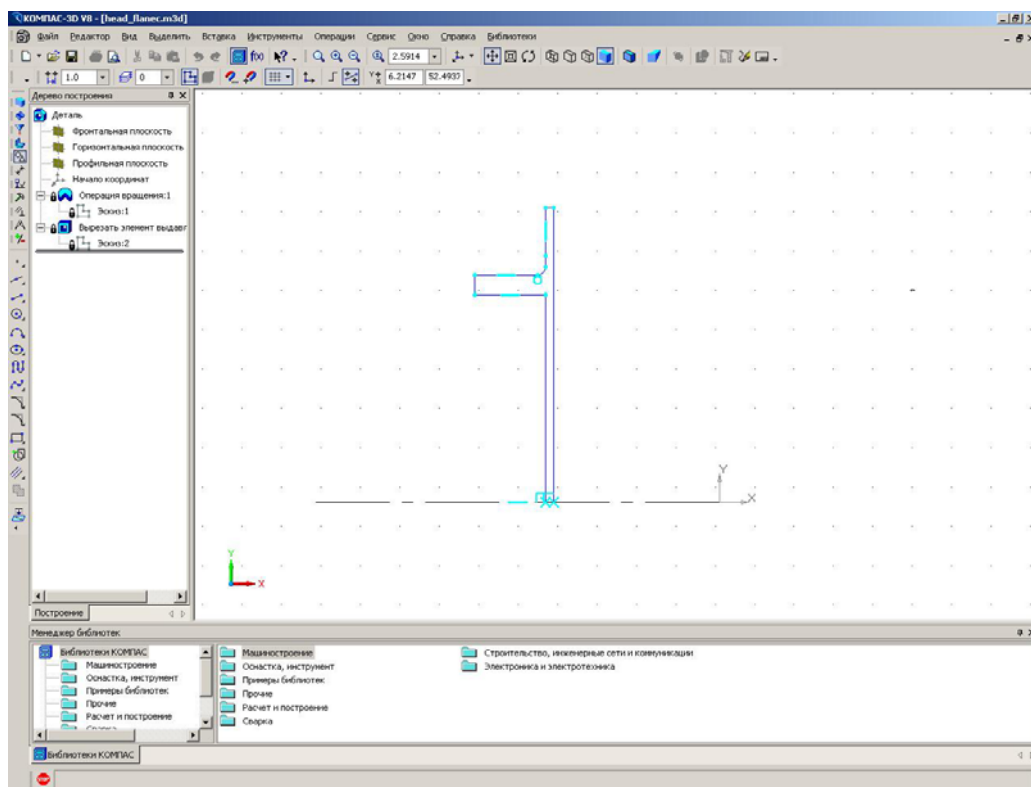
Решению данной проблемы способствует развитие познавательной активности студентов и подготовка их к будущей профессионально педагогической деятельности путем индивидуализации содержания обучения, которое возможно, прежде всего, во время проведения занятий по специальным дисциплинам («Теория резания», «Металлорежущий инструмент», «Металлорежущие станки») с внедрением систем автоматизированного проектирования (САПР). Такие занятия в значительной степени сокращают продолжительность проектно-конструкторских работ, повышают качество и точность выполнения чертежей и 3D-моделей, дают возможность их многократного использования, обеспечивают высокий уровень проектирования, выполнение и последующий анализ проведенных расчетов.

В настоящее время наиболее распространенными САПР среднего уровня являются такие графические пакеты, как КОМПАС, T-FLEX. Данные графические пакеты изначально ориентированы на выполнение чертежей в полном соответствии с ГОСТами ЕСКД, что, несомненно, является большим преимуществом. Программы имеют большие возможности для настройки рабочей среды и использования библиотек различного назначения: библиотеки материалов, технологических и конструктивных элементов, библиотеки типовых расчётов и построений. Библиотеки содержат необходимую информацию, представленную в удобном для использования виде. При работе со всеми библиотеками в качестве графической подосновы могут использоваться материалы, выполненные средствами других САД-систем.

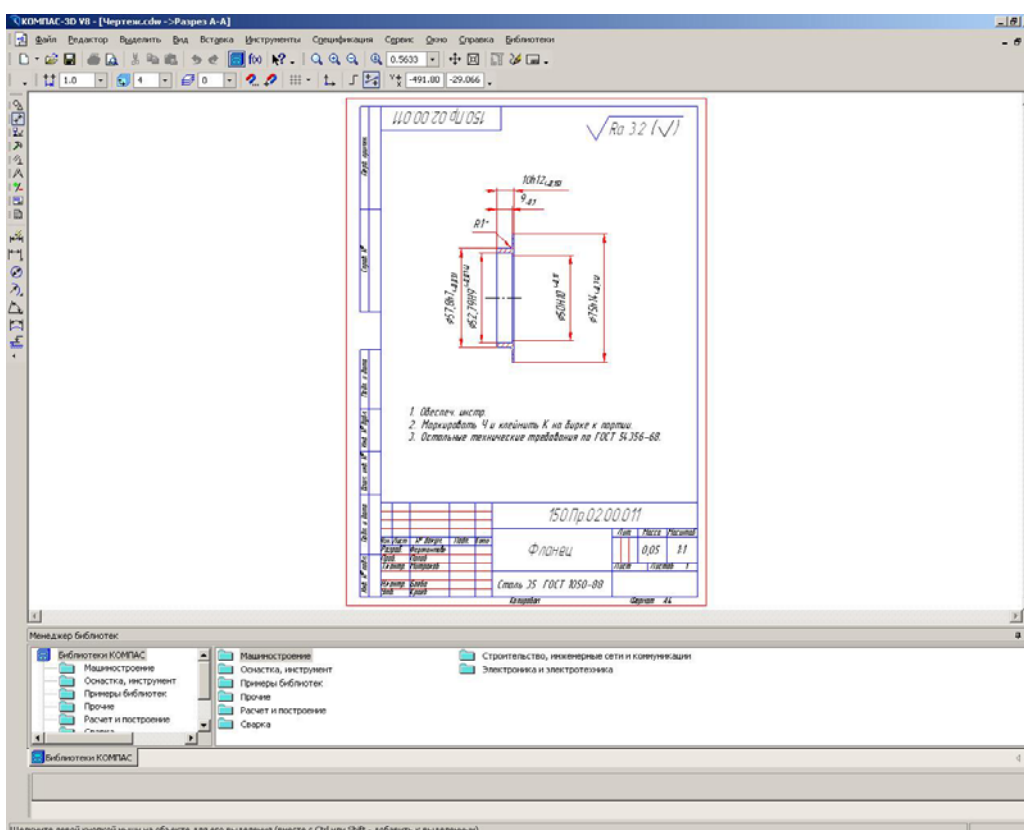
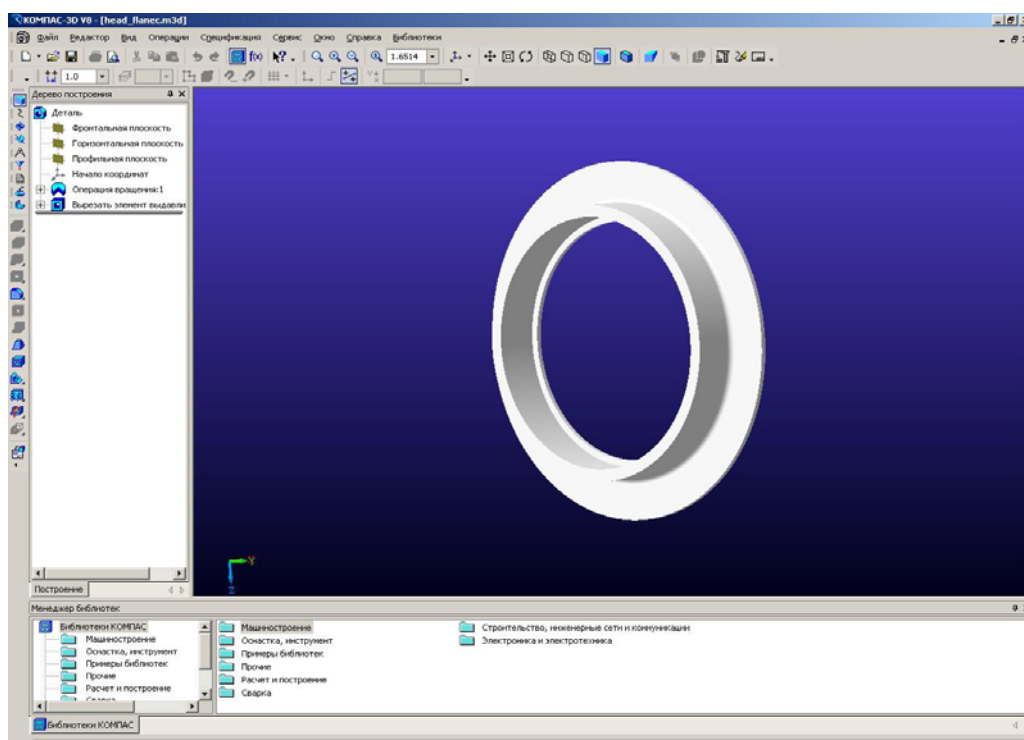
В ГОУ ВПО МО «Московский областной государственный социально-гуманитарный институт» при организации учебных занятий по дисциплине

«Металлорежущие станки» студентами изучаются возможности выполнения чертежей деталей и узлов станка. В процессе изучения дисциплины с использованием ИКТ студенты углубляют знания по основам материаловедения, деталей машин и их узлов, знакомятся с возможностями компьютерных технологий в разработке чертежей с применением программы КОМПАС 3D, разрабатывают эскизный проект изделия, проводят защиту проекта.

На занятиях студенты создают 3D модели деталей и их чертежи. Знакомятся с возможностями применения САПР, что позволяет принимать комплексные решения в области проектирования и эксплуатации деталей и сборочных единиц. Эти решения основаны на требованиях российских норм и предусматривают графическое оформление в соответствии с требованиями ЕСКД. Использование данных систем позволяет формировать такие качества как умение самостоятельно мыслить, находить различные подходы к решению проблем, они позволяют студентам самостоятельно усваивать постоянно обновляющуюся информацию, формируют их профессиональные знания, умения и навыки развивают способность ориентироваться в новой ситуации, что после завершения обучения обеспечивает им возможность не отставать от ускоряющегося научно-технического прогресса.







ИТ оказывают большое влияние на подготовку к будущей профессиональной деятельности. В результате их использования в вузовском учебном процессе повышается: эмоциональный отклик студентов на процессе познания, мотивация учения, интерес к овладению новыми знаниями, умениями и практическое их применение, способствует развитию способностей студентов, активизирует мышление.

Уровень знаний студентов при использовании ИТ обучения позволяет



интенсивно работать, изучая теоретический материал, применения его к решению практических задач и контролю знаний. Используемые в учебном процессе графические пакеты КОМПАС, T-FLEX отвечают следующим основным требованиям:

- наличие подробного меню, предусматривающего все этапы выполнения работы;
- наличие помощи в том числе, – контекстной;
- реализация дружественного интерфейса, построенного с учетом требований современных графических систем;
- ведение диалога на профессиональном языке пользователя моделируемой предметной области;
- наличие в программном продукте демонстрационных примеров для обучения;
- реализация алгоритмов в пошаговом обучающем режиме;
- наличие бесплатной учебной версии.

Работа с данными программами позволяет студентам повысить степень внимания, развивать познавательную активность в процессе решения технических задач, способствует формированию позитивного отношения к теоретическому знанию, к учебной и профессиональной деятельности, освоению практических умений, формированию профессионально-личностных качеств студентов, их мотивационной, организационной готовности к профессиональному самообразованию, созданию основы для развития индивидуальной профессиональной деятельности, что способствует обеспечению профессиональной мобильности будущего специалиста, его готовности к инновационной деятельности, способствуют сотрудничеству преподавателя и студентов в процессе обучения.

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС-3D В ОБРАЗОВАНИИ**

### ***Добротворский Ю. В.***

#### *Муромский техникум радиоэлектронного приборостроения*

Трехмерное проектирование изделий является одной из актуальных задач машиностроительного производства. Создание компьютерной модели является аналогом изготовления макета изделия или первого образца, но со значительно меньшими затратами материалов, труда и средств. На основе трехмерной компьютерной модели конструктивно отрабатываются все элементы и узлы изделия, выявляются недоработки, вносятся изменения. Трехмерные модели деталей используются для проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ, выполнения разверток листовых деталей, вычисления объемно- весовых характеристик деталей, моменты – инерционных параметров, изготовления шаблонов для гибки, сборки и т. д.

В нашем техникуме на специальности 151001 «Технология машиностроения» изучение элементов 3D проектирования выполнялось при

изучении дисциплины «Компьютерная графика», которая являлась дисциплиной по выбору. В качестве программного обеспечения последовательно применялись САПР КОМПАС 5.11, САПР КОМПАС 3D V8, САПР КОМПАС 3D V 8Plus и в настоящее время применяется САПР КОМПАС 3D V11. Изучение методов трехмерного проектирование является логическим продолжением изучения двухмерных методов проектирования, которое осваивается студентами на первых этапах изучения САПР. Трехмерное проектирование изделий машиностроительного производства началось в 2005 г. Планом учебного процесса предусматривалось изучение на занятиях методов 3D моделирования отдельных деталей для приспособлений, но по предложению преподавателя студенты выполнили дополнительную работу, спроектировали 3D сборку некоторых изделий.

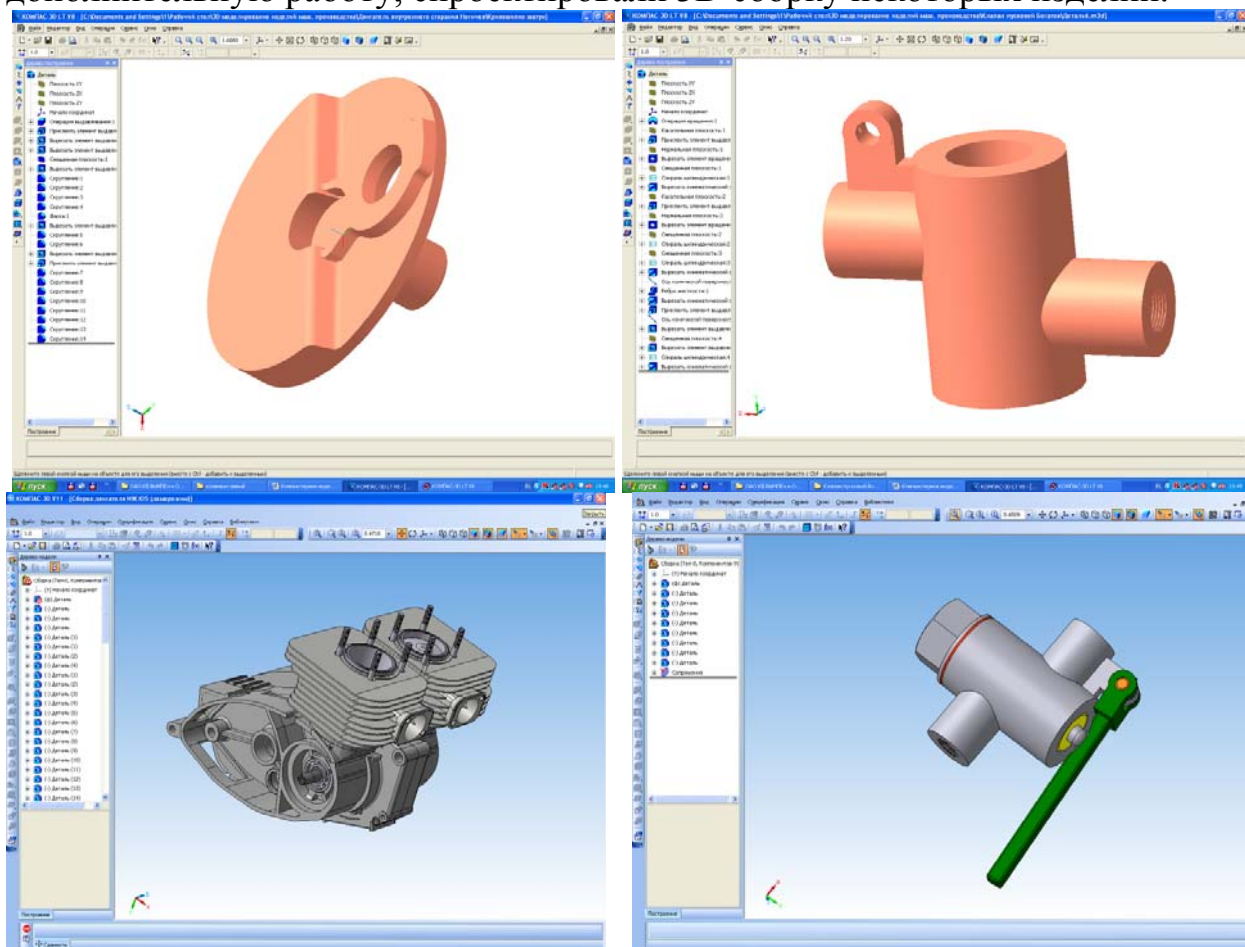


Рис. 1. Примеры 3D деталей и 3D сборок выполненных в САПР КОМПАС 3D V5.11

Обучение 3D проектированию выполнялось стандартным методом: от простого к более сложному. Студенты изучали команды и принципы построения эскизов, затем изучали методику выполнения команд выдавливания, приклеивания, сечения, копирования по массиву и др. Сборка на начальном этапе производилась в основном с использованием команд сопряжения, сдвига и поворота. Следует отметить высокую заинтересованность студентов при выполнении вышеназванных работ.

В последующие годы студенты выполняли проектирование следующих

3D моделей: приспособлений для механической обработки; лебедки; наплавного моста; робота – манипулятора и некоторых других. При этом выполнялось комплексное проектирование изделий, с последующей технологической подготовкой производства в САПР КОМПАС – Автопроект. Студенты выполняли проектирование деталей типа тела вращения, зубчатых колес, корпусных деталей, листовых деталей с использованием библиотек стандартных элементов и деталей.

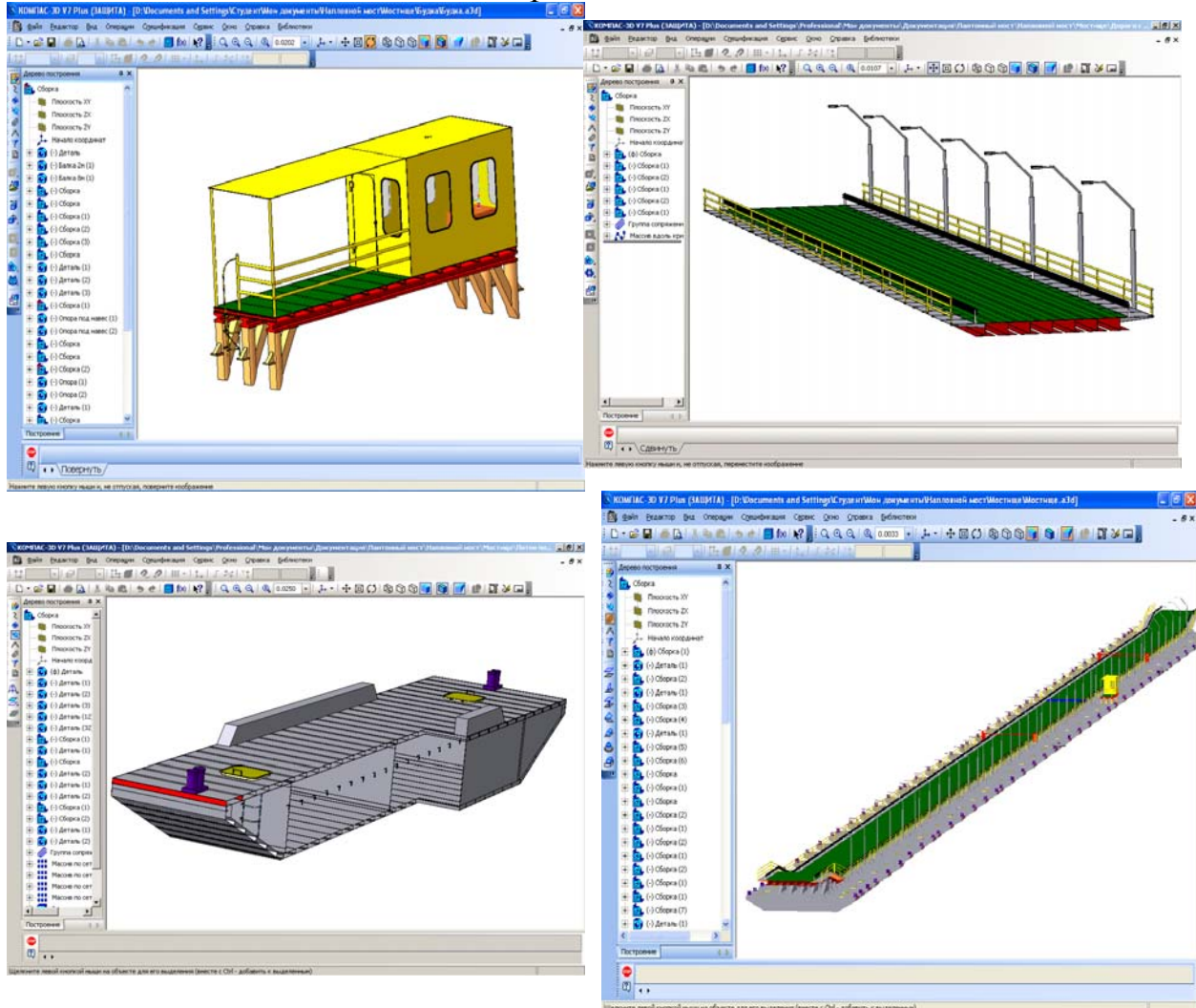


Рис. 2. Примеры 3D сборок наплавного понтонного моста, выполненных в КОМПАС 3D V8 Plus.

В процессе выполнения работ по проектированию изделий, студенты приобретали навыки коллективной работы, когда работа всего коллектива зависит от срока выполнения отдельных узлов, выполняемых другими членами команды.

Студенты получали навыки первоначальной проработки, проектирования эскизного проекта, навыки расчетов на прочность, устойчивость и других, необходимых для дальнейшей работы. Затем проводилась детальная конструктивная проработка проекта, с выполнением отдельных деталей, сборочных узлов и применением типовых деталей. Выполнялся выбор марки материала и сортамента поставки металла.

Разрабатывались чертежи в двухмерных проекциях и спецификации для сборочных чертежей. Затем выполнялась 3D модель изделия.

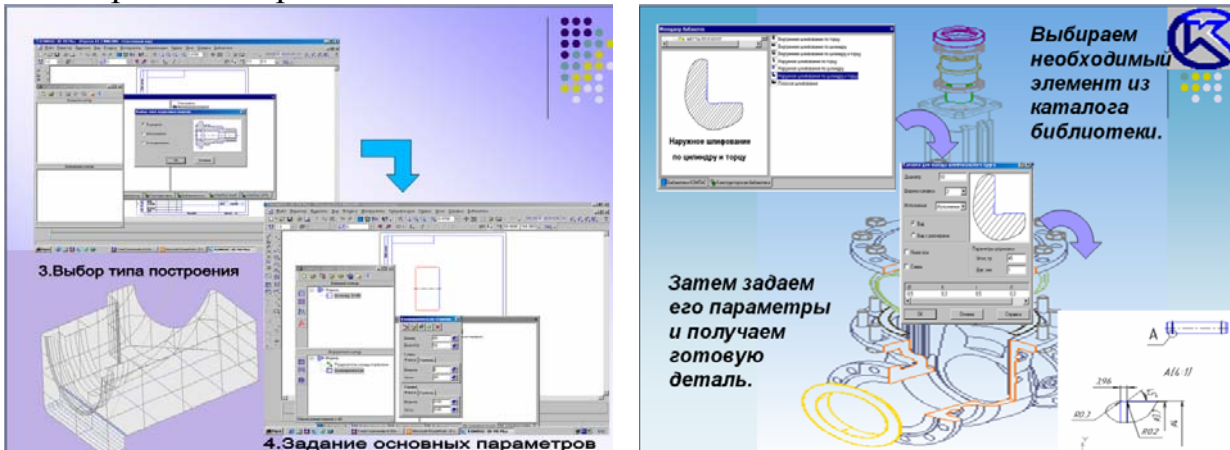


Рис. 3. Пример построений с использованием типовых библиотек КОМПАС.

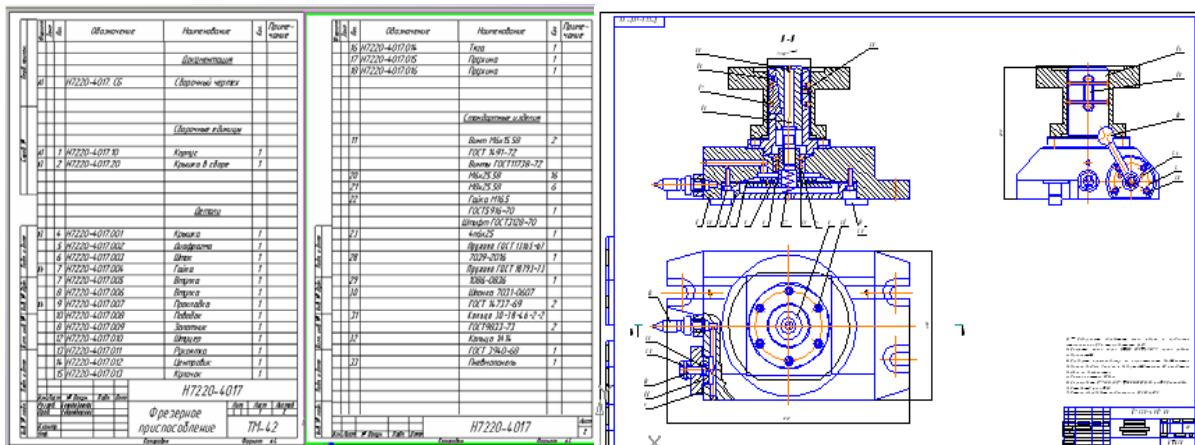


Рис. 4. Пример выполнения сборочного чертежа и спецификации в САПР.

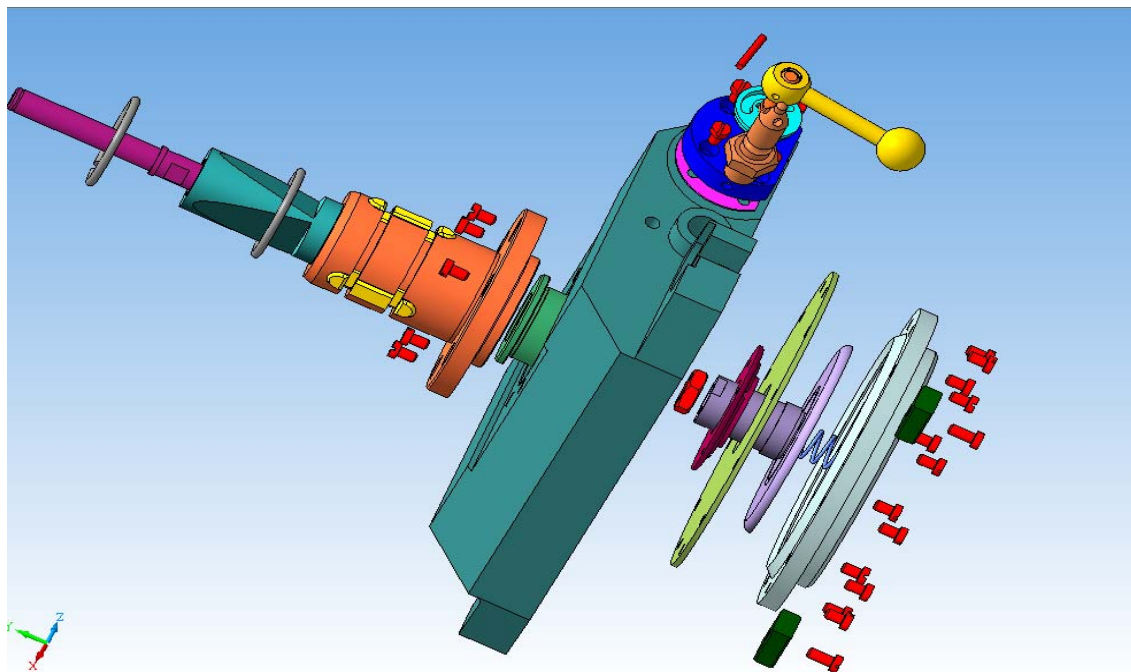


Рис. 5. Пример 3D фрезерного приспособления.



В 2009 году студенты изучили новую для них методику проектирования 3D модели робота манипулятора, с последующим построением 2D чертежей по выполненной трехмерной модели.

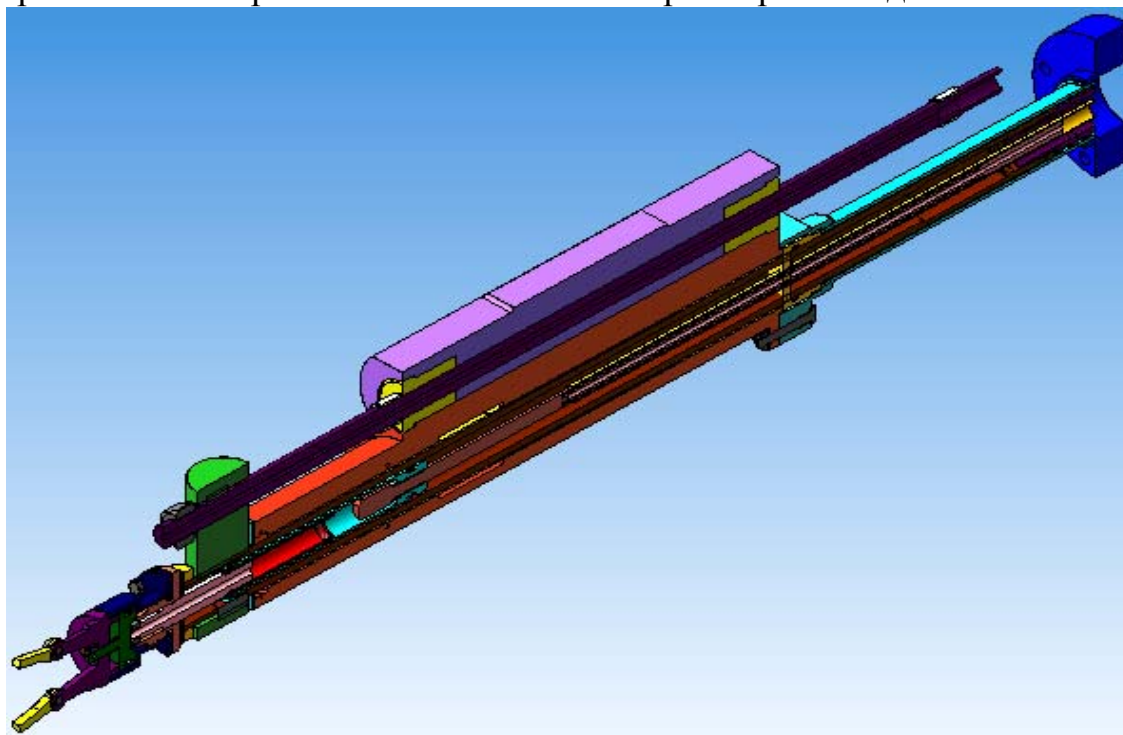


Рис. 6. 3D-модель манипуляционной системы робота в разрезе.

Для студентов явилось приятным сюрпризом производительность и качество выполнения 2D чертежей, легкость построения разрезов, видов, автоматизированная проставка размеров, выполняемая с помощью новых средств САПР КОМПАС3D.

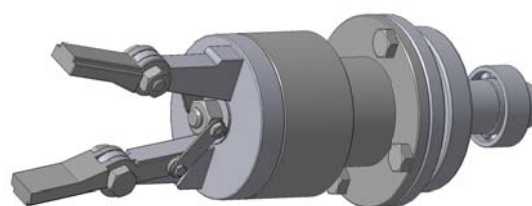
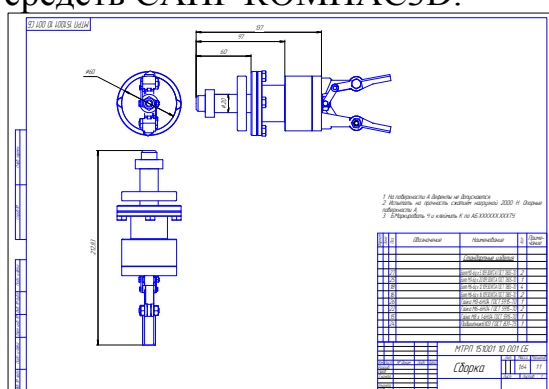


Рис. 7. Пример 2D-чертежа сформированного из модели 3D захватного устройства

Конечно, 3D моделирование является довольно сложным для студентов, так как требует определенного навыка проектирования изделий машиностроительного производства, навыков пространственного мышления, владения набором инструментов предоставляемых САПР КОМПАС-3D. Но тем интереснее для них выполнить проект, понять, что они сами могут решать довольно сложные технические задачи. При этом студенты четко понимают преимущества работы в САПР КОМПАС 3D сравнительно с

некоторыми другими САПР, изученными в процессе обучения, и применяют именно КОМПАС для выполнения заданий по курсовому проекту и дипломному проектированию. Проекты, выполненные студентами, представлялись на научно-технических выставках в техникуме, в г. Муром, в области и на конкурсах АСКОН «Будущие асы компьютерного 3D моделирования».

#### **Литература.**

1. КОМПАС-3D V8. Руководство пользователя. Том 1-3 – ЗАО АСКОН, 2005г.
2. Азбука КОМПАС 3D – ЗАО АСКОН, 2009 г.

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

***Добротворский Ю. В.***

*Муромский техникум радиоэлектронного приборостроения*

Современное производство невозможно без применения высокотехнологических систем автоматизированного проектирования (САПР), обеспечивающих не только выполнение чертежной документации, но и дающих возможность автоматизации проектно-конструкторских и технологических работ, использования библиотек типовых элементов, библиотек материалов, технологического оснащения и т. д. Специалисты должны владеть приемами работы с информационно-компьютерными технологиями (ИКТ) соответствующего профиля, ставить задачи, находить пути решения этих задач, применять прогрессивные методы проектирования и обработки изделий.

На специальности 151001 «Технология машиностроения» применялись различные системы автоматизированного проектирования (САПР) при преподавании дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Технология машиностроения», «Курсовое проектирование по дисциплине «Технология машиностроения»» и «Целевая подготовка по профилю специальности». Обучение проводится на условиях межпредметных связей вышеназванных дисциплин.

На первоначальном этапе внедрения в учебный процесс применялись различные версии САПР КОМПАС, в настоящее время, приобретен и внедряется в учебный процесс «Комплекс программ АСКОН» в составе КОМПАС 3D V11 и САПР Вертикаль. Выбор САПР продиктован их большими возможностями и высокой эффективностью при конструкторско-технологической подготовке производства, потребностями г. Мурома и прилегающих районов в специалистах, работающих с программным продуктом компании АСКОН, а также приемлемой ценой программного продукта.

В техникуме сложились благоприятные условия для внедрения САПР:

был создан компьютерный класс, оснащенный 14 компьютерами, проектором и другим необходимым техническим оснащением. Обучение студентов работе с ИКТ осуществляется последовательно на вышеназванных дисциплинах.

Студенты получают первоначальные навыки работы с КОМПАС-График, выполняя работы по построению несложных геометрических объектов, простановке размеров и технологических обозначений, приобретая навыки работы в САПР.

На третьем курсе при изучении дисциплины «Технология машиностроения» студенты получают первоначальные навыки работы с КОМПАС – Автопроект и КОМПАС 3D V8Plus, используя встроенные справочники для выбора марки материала детали и сортамента поставки, для определения величины отклонений по заданному качеству, расчета площади плоской фигуры, объема, веса деталей и моментно-инерционных характеристик деталей.

При обучении следует учитывать готовность студентов к восприятию определенной информации, например на втором курсе студенты охотней изучают методику построения чертежей, разрезов и т.д. в КОМПАС-График, так как это помогает быстрее и качественнее выполнять чертежи по дисциплине «Инженерная графика».

На третьем курсе студенты приступают к изучению специальных дисциплин, где требуется определять: отклонения по заданному качеству, подбирать шероховатость и класс чистоты поверхностей для обрабатываемых деталей, а также выбирать технологическое оборудование, технологическую оснастку, режущий, измерительный, вспомогательный инструмент.

Студенты сначала получают навыки работы с текстовыми справочниками, а затем выполняют ту же работу с электронными справочниками, встроенными в САПР КОМПАС 3D V8Plus и КОМПАС-Автопроект. Они быстро понимают преимущества электронных справочников и используют их при выполнении практических и лабораторных работ по дисциплине «Технология машиностроения» и курсового проекта по дисциплине «Технологическая оснастка».

В шестом семестре студенты приступают к изучению дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности», где в более полном объеме осваивают возможности САПР КОМПАС при выполнении проектно-конструкторской документации машиностроительного производства, выполняя построение чертежей деталей, сборочных чертежей и спецификаций, а также осваивая методику комплексной автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства.

На дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» студенты также изучают возможности передачи спроектированных ими спецификаций и чертежей деталей из САПР

КОМПАС 3D V8 Plus в САПР КОМПАС-Автопроект, изучая на этом примере возможности комплексной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства, а также приобретают навыки проектирования технологических процессов механической обработки деталей.

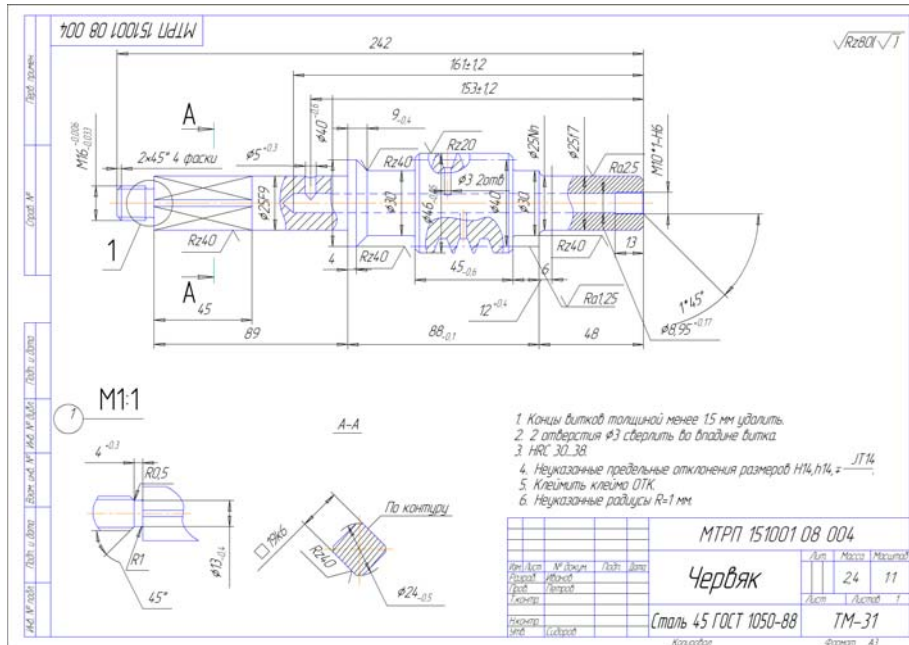


Рис. 1. Чертеж детали, выполненный в САПР КОМПАС.

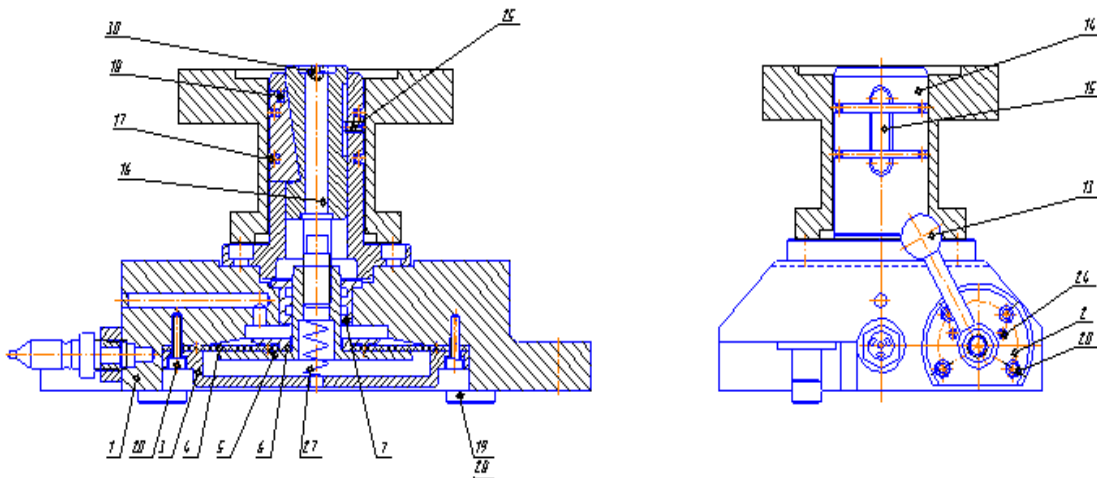


Рис. 2. Компонировочная схема приспособления фрезерного.

Студенты выполняют работы по проектированию маршрута обработки детали, операций механической обработки, карт эскизов; выбирают соответствующее оборудование, станочные приспособления, режущий, вспомогательный и измерительный инструмент. Студенты выполняют расчет припусков, расчет режимов резания и номы времени с помощью вышеназванных САПР, формируют технологическую документацию и выводят её на печать. Сам процесс работы в САПР выполнен с учетом действующих стандартов, что упрощает процесс проектирования, позволяя выполнить документацию на высоком технологическом уровне. При необходимости производится редактирование баз данных, добавляется



необходимое оборудование и другие средства технологического оснащения операций.

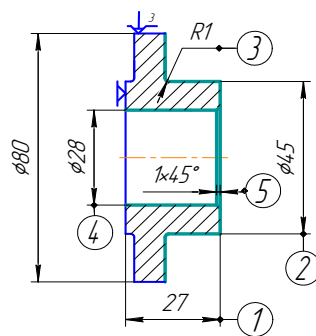
$$\sqrt{Ra\ 12,5(\sqrt{J})}$$


Рис. 3. Фрагмент карты эскизов к токарной операции, созданной в САПР КОМПАС и КОМПАС-Автопроект.

На четвертом курсе студенты специальности 151001 «Технология машиностроения» применяют и закрепляют ранее полученные знания в области применения САПР с изучением дополнительных возможностей САПР. На дисциплинах «Технология машиностроения» и «Целевая подготовка по профилю специальности» студенты выполняют комплексные задания по проектированию чертежей деталей, расчета припусков на механическую обработку, проектированию чертежей заготовки, маршрута обработки детали, операционных карт, карт эскизов, контрольных операций и проектированию карты наладки на программную операцию механической обработки. Результатом работ являются отчеты по лабораторным работам и курсовому проекту по дисциплине «Технология машиностроения». Анализ работ показывает, что текстовый и графический материал, выполненный с помощью ИКТ, представлен на более высоком качественном уровне, как в плане оформления документации, так и в плане конструкторско-технологической проработки.

Трёхмерное компьютерное моделирование в техникуме применяется при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Опыт применения ИКТ в обучении студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» показал, что студенты охотно осваивают новые возможности САПР, применяют их для решения профессиональных задач. Применение ИКТ позволяет более эффективно решать поставленные задачи, повышая качество обучения и уровень подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности.

Вышеперечисленные задачи включены в итоговый государственный междисциплинарный экзамен и практика его проведения показала, что все студенты успешно освоили работу в вышеназванных САПР, что отражается в полученных успешных оценках. На предприятиях г. Муром охотно принимают на работу выпускников нашего техникума, отмечая их уверенные знания, в том числе в области информационно-компьютерных технологий.

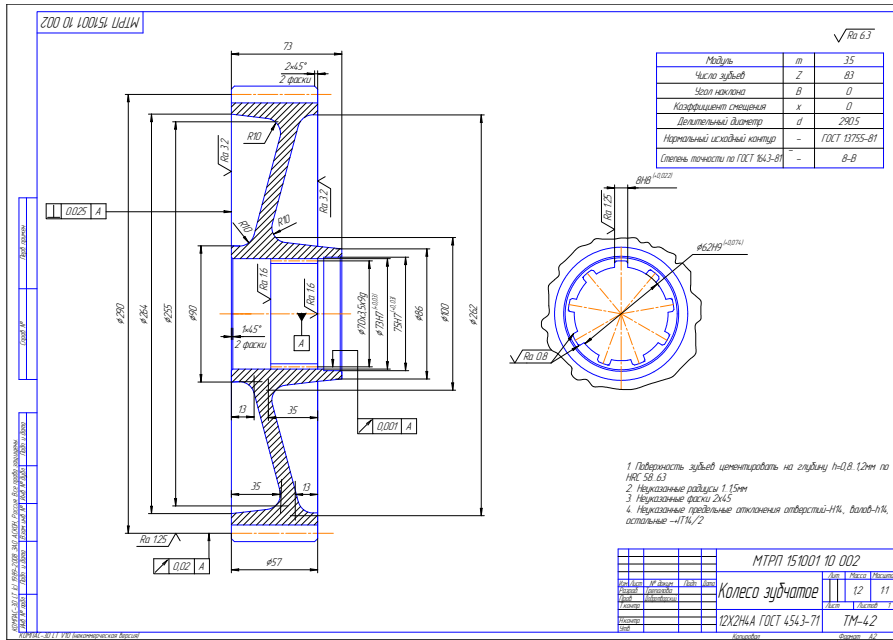


Рис. 4. Чертеж детали колесо зубчатое.

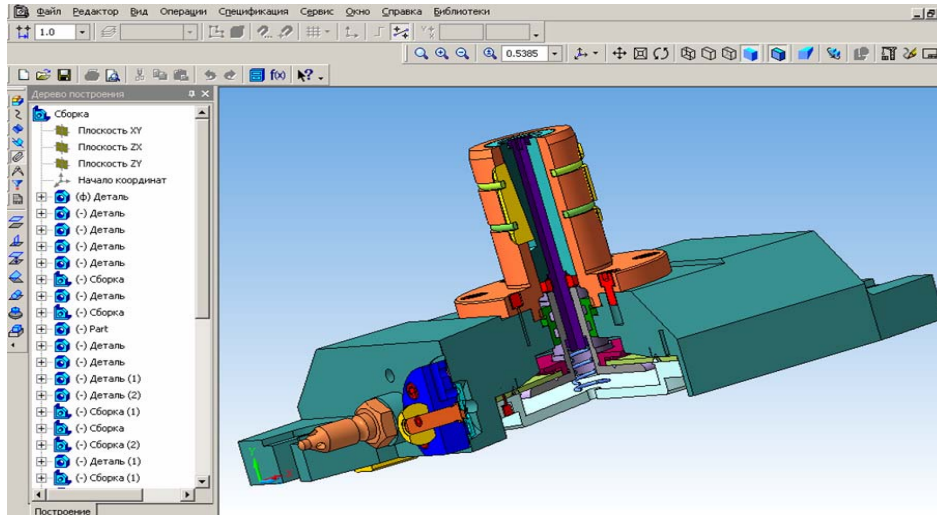


Рис. 5. Пример 3D модели фрезерного приспособления.

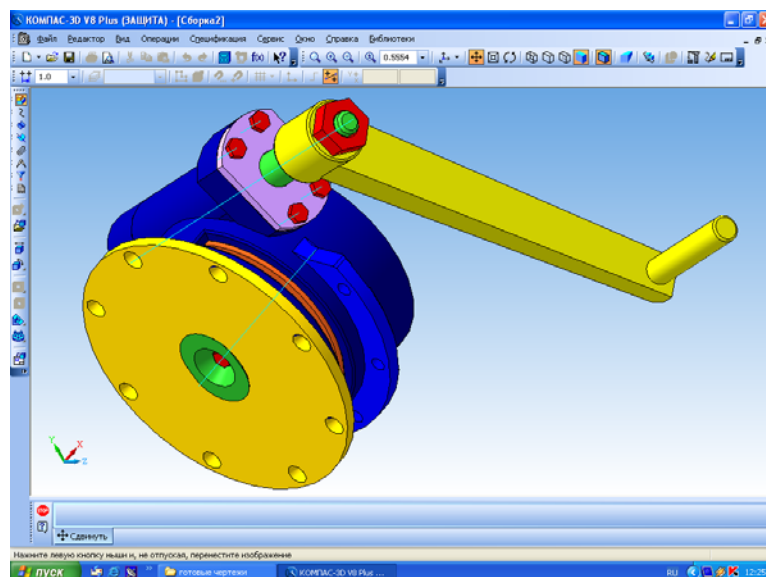


Рис. 6. Пример 3D-модели лебедки.

**Литература.**

1. КОМПАС-3D V8. Руководство пользователя. Том 1-3 – ЗАО АСКОН, 2005.
2. Азбука КОМПАС-3D – ЗАО АСКОН, 2009.
3. КОМПАС-Автопроект. Практическое руководство пользователя – ЗАО АСКОН, 2003.

**ПРИМЕНЕНИЕ САПР «КОМПАС» В ОБРАЗОВАНИИ****Гильманова А. М.**

*Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Октябрьский*

В 2001 году, после 23 лет работы на конструкторской стезе за кульманом в ОАО НПП «ВНИИГИС» в должности заместителя главного инженера по конструкторским работам и качеству, мне, наконец, посчастливилось воплотить в жизнь мечту конструкторов института – внедрить САПР «КОМПАС 3D» для разработки геофизических приборов и конструкторской подготовки производства. После обучения группы конструкторов специалистами АО «АСКОН-УФА» и года работы стало ясно, что молодые кадры должны приходиться к нам подготовленными для работы с этой системой САПР, поддерживающей отечественные государственные стандарты.

В Октябрьском филиале Уфимского нефтяного технического университета приобрели по университетской программе сетевой ключ на 20 рабочих мест (в настоящий момент – 50), определили предмет для обучения студентов II курса всех форм обучения специальности 170200 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» основам САПР КОМПАС – «Автоматизация чертежно-конструкторских работ» – на кафедре информационных технологий, математики и естественных наук.

Рабочую программу, лекции, упражнения для практических занятий и методические пособия для лабораторных работ я составляла с большим желанием научить студентов уверенно работать в «КОМПАС-График», используя огромные возможности системы при выполнении и оформлении чертежей деталей, сборочных единиц, спецификаций.

Первые занятия показали, что процесс обучения данной дисциплине не вписывается в рамки привычных методов с разделенным курсом лекций и лабораторных работ. Проведение лекций даже с использованием видеотехники нерационально использует малый объем отведенного времени: алгоритмы выполнения операций в графической программе на слух не воспринимаются – в итоге теряется интерес студента к занятию; показ на экранах телевизоров без закрепления выполнением конкретных упражнений за компьютером самими студентами дает тот же эффект; записывать все нерационально – объем информации очень большой, а времени мало, да и

информация легко запоминается при обучении непосредственно за компьютером. Мы начали проводить совмещенные занятия в компьютерном классе с использованием мультимедийного проектора, которые сводятся к следующему:

1 – на вводной лекции (4 часа для всех форм обучения) четко обозначается роль и место преподаваемой дисциплины в общей системе знаний и в будущей профессиональной деятельности с приведением конкретных примеров, рассматриваются основные компоненты КОМПАС 3D как базы этой дисциплины, элементы интерфейса, типы документов, настройки чертежей;

2 – на совмещенных занятиях (20, 16 и 8 часов занятий для дневников, вечерников и заочников соответственно) студенты обучаются приемам работы в КОМПАС-2D (ввод графических элементов, вспомогательных построений, составных чертежных элементов и элементов оформления чертежа, использование библиотек и т.д.) и получают практические навыки работы в графической программе. В компьютерном классе каждая тема объясняется на примере выполнения специального упражнения с показом на экране хода и возможных вариантов его выполнения (алгоритм трудно запоминаемых или очень важных операций записывается); затем это же упражнение выполняется студентами под моим наблюдением и проверкой правильности выполнения; по ходу выполнения я отвечаю на возникающие вопросы; тут же провожу «блиц-опросы»; в конце урока студенты выполняют чертеж на закрепление пройденных тем на время «кто первый» – это вызывает своего рода азарт и способствует повышению навыков пользования программой;

3 – на лабораторных занятиях (20 и 16 часов занятий для студентов дневного и вечернего форм обучения) студентами самостоятельно в присутствии преподавателя выполняются графические работы с использованием методических пособий (создание сборок методом «снизу-вверх», рабочих чертежей методом «сверху-вниз», спецификаций в ручном и полуавтоматическом режимах); затем индивидуальные задания – чертежи деталей с нарастающей сложностью.

4 – прием зачета сводится к выполнению зачетной графической работы, ответам на теоретические вопросы и сдаче отчетов, сформированных из выполненных за семестр самостоятельных и индивидуальных работ.

Основам трехмерного моделирования в КОМПАС 3D отведены 20 часов занятий. После появления наглядной и доступной «Азбуки КОМПАС 3D» мы отказались от ранее разработанных методических пособий. В качестве зачетной работы ребята с интересом моделируют изделия на предложенную тему.

В 2009 году при чтении курса «Детали машин и основы конструирования» на кафедре механики и технологии машиностроения было продолжено углубленное обучение САПР КОМПАС. При использовании приложений КОМПАС 3D мы смогли более наглядно, с рациональным

использованием времени, разобраться в основах конструкторской работы.

На практических и лабораторных занятиях были использованы приложения КОМПАС для проектирования и расчета различных механических систем: КОМПАС-SHAFT 2D для проектирования двумерных тел вращения, КОМПАС-SPRING для проектирования и расчета различных пружин растяжения и сжатия, КОМПАС – GEARS 2D для расчета механических передач.

Очень интересной оказалась программа расчета приводов машин и построения чертежей одноступенчатых редукторов Кидрука Д. «РЕДУКТОР 2D V1.7». В этом приложении курсовая работа по расчету одноступенчатого редуктора выполняется за считанные минуты (на кинематический и силовой расчет привода, проектировочные и проверочные расчеты закрытой и открытой передачи, валов и подшипников, а также создание сборочного чертежа редуктора уходит 7-10 минут!). Расчетная часть приложения использовалась студентами для сравнения расчетов, выполненных ими «вручную» (я пока не нашла достойной замены для скурпулезно-познавательного и творческого подхода к процессу разработки привода), а полученный компьютерный чертеж редуктора использовался для создания рабочих чертежей деталей редуктора, а также общего вида привода, для чего из прикладных библиотек КОМПАС 2D вставлялись электродвигатель и стандартные крепежные элементы. Качество и интерес к выполнению курсовых работ значительно повысились. Есть необходимость в приложениях для разработки многоступенчатых редукторов.

Автор благодарен фирме «АСКОН». Внедрение системы КОМПАС-3D в учебный процесс дает возможность вести обучение на качественно новом уровне. Повышается интерес студентов к выполнению расчетно-графических и курсовых работ, облегчается работа над дипломной работой. Выпускники, изучающие данную программу, легко адаптируются к условиям предприятий, становятся специалистами высокого класса, обладающими всеми необходимыми в современных условиях профессиональными навыками.

## **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

***Кожемяко И. Л.***

*Мариинский лесотехнический техникум, Кемеровская область, Мариинск*

Современное общество ставит перед средней профессиональной школой задачу подготовки специалиста знающего, мыслящего, владеющего современными информационными технологиями, умеющего самостоятельно добывать и применять знания на практике. Решение этой задачи осуществляется через поиск содержания, форм, методов и средств обучения, обеспечивающих более широкие возможности саморазвития и

самореализации личности. Будущий специалист среднего звена должен владеть информационными, мультимедиа технологиями, уметь определять их место и использовать в профессиональной деятельности; в качестве полноправного участника рыночных отношений, должен иметь такую профессиональную подготовку, которая обеспечит ему социальную защиту на рынке труда.

Экспериментально-исследовательская, проектная работа для студентов является важным фактором при подготовке к будущей профессиональной деятельности. Организация активной профессиональной подготовки студентов понимается как постоянное приобретение, применение и совершенствование профессиональных знаний, умений, навыков, соответствующих склонностям и способностям индивида, на основе целенаправленного поэтапного чередования, взаимопроникновения и взаимообогащения обучения и собственной познавательной профессиональной деятельности. В результате студентами приобретаются навыки, которые пригодятся в течение всей жизни, в каких бы отраслях народного хозяйства они не работали: самостоятельность суждений, умение концентрироваться, постоянно обогащать собственный запас знаний, обладать многосторонним взглядом на возникающие проблемы, просто уметь целенаправленно и вдумчиво работать.

Будущая профессиональная деятельность студентами осваивается на практических занятиях, при выполнении курсовых, дипломных проектов, во время прохождения практик. Студенты учатся самостоятельно ставить познавательную задачу с профессиональным уклоном, находить способы ее решения, контролировать и оценивать результаты своей деятельности, а затем формулировать следующие задачи. Все это реально выполняется на базе современных технических средств, компьютерных программ, взаимосвязанной деятельности преподавателя и студентов, направленной на овладение обучающимися знаниями, умениями и навыками, на воспитание и развитие в процессе обучения.

Использование средств информационных и коммуникационных технологий и возможностей компьютера как средства познания повышает уровень и сложность выполняемых задач, дает наглядное представление результата выполненных действий, возможность создавать интересные работы.

Для оформления выполняемых проектов, исследовательских работ, презентаций рефератов, докладов используются мультимедийные технологии, объединяющие вместе данные, звук, графические изображения, видео и анимацию, что позволяет ярко и наглядно представить информацию (видео-, фотоматериалы, слайд-шоу). Под руководством преподавателя студенты создают интересные проекты, с которыми выступают при представлении научно-исследовательских работ, рефератов, на защите отчетов по прохождению профессиональных практик, курсовых, дипломных проектов.

Курсовое, дипломное проектирование с элементами исследовательской деятельности на базе использования новых информационных технологий позволяет выполнять:

- расчеты в программах MathSoft Apps Mathcad, MS Excel;
- графическую часть в программе КОМПАС-3D V11- рис.1;
- приобретать навыки работы с источниками информации: глобальной сетью Интернет, компьютерными телекоммуникациями, электронными базами данных, виртуальными библиотеками, интерактивным телевидением.

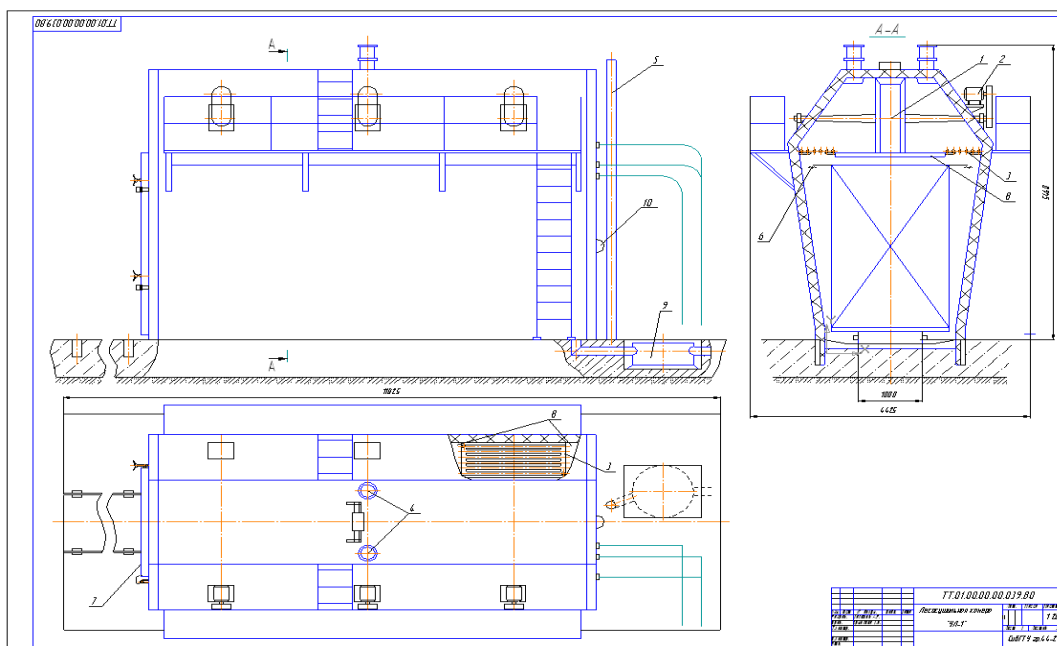


Рис. 1. Чертеж камеры курсового проекта по дисциплине «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» в программе КОМПАС-3D V11.

Активная мыслительная и практическая деятельность студентов в процессе выполнения проектов, научно-исследовательских работ направлена на самостоятельное овладение студентами знаниями и умениями в процессе самостоятельной деятельности.

Профессионализация проекта повышается за счет использования фактических данных с предприятий лесного профиля региона; проведение экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности; контроль качества и испытание продукции; использование статистических методов регулирования технологических процессов; поиск и обработку результатов измерений; анализ финансово – хозяйственной деятельности организаций.

Выполнение видеофильмов в создании, которых студенты принимают активное участие: съемки на предприятиях, монтаж, озвучивание в программе Adoba PREMIER PRO 2.0, позволяет изучать и информационные технологии и производственные процессы профессиональной деятельности.

Для создания слайдов используются фотографии, выполненные на

предприятиях, оформленные в виде слайд-шоу с помощью программ Adobe Photoshop, Windows Movie Maker.

Создание с помощью программы MS PowerPoint презентаций дисциплины, курсового проекта, отдельных тем дает развитие воображению, применение умения выделения главного, более полному погружению в изучаемый и исследуемый материал.

Участие в научно-исследовательской деятельности позволяет студентам эффективно и плодотворно работать, затрачивая при этом много свободного времени и сил, но и получая от процесса восхождения большое удовольствие, потому что приобретённые знания помогут как в работе и учёбе, и дадут возможность прожить, не зная слова «скука».

Будущие специалисты должны видеть и понимать практическую значимость изучаемого материала для своей профессиональной деятельности в последующем, работая с информационными системами, формируя качества и углубляя знания по дисциплине, необходимые при работе на производстве, учиться понимать информационную культуру, все это должно осуществляться с высокой степенью наглядности и информатизации.

Реализация современных технологий в образовательном процессе техникума с целью повышения качества обучения, активизации учебно-познавательной деятельности студентов является одним из эффективных, творческих направлений обучения. При проектировании с использованием современных информационных технологий реализуются креативные возможности личности студентов, повышается их самооценка; развиваются неостребованные в учебном процессе личностные качества. Что позволяет сформировать многосторонне развитую личность, реализующую свой потенциал в современных реалиях общества.

Представленные готовые проекты, рационализаторские разработки получают отзывы специалистов предприятий о возможности внедрения в производственный процесс. Защита работы носит публичный характер, после выступления перед аудиторией, задаются интересующие вопросы, оценивается не только сам проект, но и его защита. Причем презентация может происходить как в аудитории учебного заведения, так и с представлением проекта на предприятии – объекте исследования. В результате происходит оценка значимости и сложности выполненных работ, выполнение которых имеет наибольшую практическую значимость для будущего профессионала. Это позволит сделать важный шаг в повышении качества подготовки кадров и ориентировать это качество на внешнюю среду, что является хорошей основой для дальнейших изменений в ответ на новые вызовы экономики. Многое будет зависеть от того, как к их решению, подключится бизнес, работодатели, основные заказчики кадров. Выстраивание отношений с рынком труда, работодателями, инноватика в работе, расширение социального партнерства особенно по линии служб занятости позволяет решать вопросы трудоустройства выпускников.

Техникумы и колледжи, как отметил в своем приветствии V съезду



союза директоров средних специальных учебных заведений президент РФ Дмитрий Медведев, «должны сыграть определяющую роль в формировании высокопрофессионального кадрового резерва. От этого прямо зависит подъем российской промышленности и социальной сферы, прорывное развитие страны на годы вперед».

### **Литература.**

1. Беликов, В. А. Дидактические основы организации учебно-познавательной деятельности студентов : учебное пособие. – Челябинск : Издательство ЧГПИ «Факел», 1994.
2. Бережнова, Е. В., Краевский, В. В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов – М. : АСАДЕМА, 2005.
4. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании – М. : Academia, 2005.
5. Кожемяко, И. Л. Программа для ЭВМ «Электронная версия дисциплины «Гидротермическая обработка и консервирование древесины». [Электронная версия] – М. : Федеральный институт промышленной собственности, 2005. – (Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 20056610286). – 500 с.
6. Материалы V съезда союза директоров средних специальных учебных заведений России. // Среднее специальное образование России: пути развития. – М. : Альфа-М, 2009.

## **НЕТРАДИЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР КОМПАС 3D V8 PLUS ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ СПО**

**Козак Х. А.**

*СПО «Сызранский механико-технологический техникум»*

Для реализации требований ГОС к квалификационной характеристике выпускника технических специальностей необходимы специальные условия. Одним из условий, отвечающих современным требованиям при обучении студентов является наличие оборудованного кабинета инженерной графики с соответствующим программным обеспечением.

Система автоматизированного проектирования (САПР) КОМПАС 3D V8 Plus предназначена для решения конструкторских задач и используется преимущественно в отраслевом производстве, а в системе образования – для изучения отдельных дисциплин, при выполнении дипломных и курсовых проектов, при проведении промежуточной и итоговой аттестации студентов технических специальностей.

Наряду с традиционным использованием САПР КОМПАС 3D V8 Plus в процессе обучения, возможно также его нетрадиционное применение при решении профессиональных задач некоторых специальностей СПО.

*1. Использование САПР КОМПАС-3D V8 Plus для конструктивного моделирования швейных изделий.*

Изучение дисциплины «Инженерная графика» студентами специальности 260901.51 Технология швейных изделий с помощью САПР КОМПАС 3D V8 Plus позволяет не только формировать наглядно-образное, пространственное, я бы сказала, графическое мышление, но и развивать информационные компетенции, которые проявляются при изучении дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Научившись приёмам управления в САПР КОМПАС 3D V8 Plus, студенты 3 курса данной специальности создают чертежи базовых основ, которые в дальнейшем используют для создания чертежей модельных конструкций швейных изделий.

Рассмотрим пример построения модельной конструкции в среде САПР КОМПАС 3D V8 Plus жакета женского. Жакет женский, полуприлегающего силуэта из шерстяной жаккардовой ткани с люрексом. Предназначен для повседневной носки. Застежка центральная, бортовая на 5 петель и 5 пуговиц. Конструктивная форма силуэта переда решена за счет кокетки, рельефов выходящих из кокетки и боковых швов. Также на переду обрабатываются накладные карманы на уровне груди и бедер. Конструктивная форма силуэта спинки решена за счет кокетки, выходящих из неё рельефов и боковых швов. Рукава втачные двухшовные, длинные. Воротник стояче-отложной с округлой формой концов. Подкладка по низу притачная. Изделие длиной чуть ниже линии бедер. В качестве отделки использована отделочная строчка по краю борта.

Технология построения конструктивной модели данного изделия следующая:

1-й этап: Построение чертежа базовой конструкции изделия (рис. 1).

1). Строят базовую конструкцию изделия, используя команды «вспомогательные прямые», «параметризация», «привязки», «ввод отрезков» и т.д.)

2-й этап: Построение модельной конструкции изделия (рис. 2).

1) Переносят модельные особенности на базовую основу, предварительно наметив линию кокетки на спинке и полочке, объединяют линии объекта, подлежащего моделированию, в макроэлемент.

2) Закрывают вытачку на выпуклость лопаток на спинке (команда «поворот»).

3) Закрывают вытачку на выпуклость груди на полочке (команды «сдвиг» и «поворот»)

4) Намечают место расположения верхних и нижних карманов (команды «вспомогательные прямые» и «ввод отрезков»).

5) Строят цельнокроеный подборт, (команды «вспомогательные прямые», «ввод отрезков», «выделение», «макроэлемент», «симметрия»).

б) Намечают место расположения петель и пуговиц (команды «вспомогательные прямые» и «ввод отрезков»)

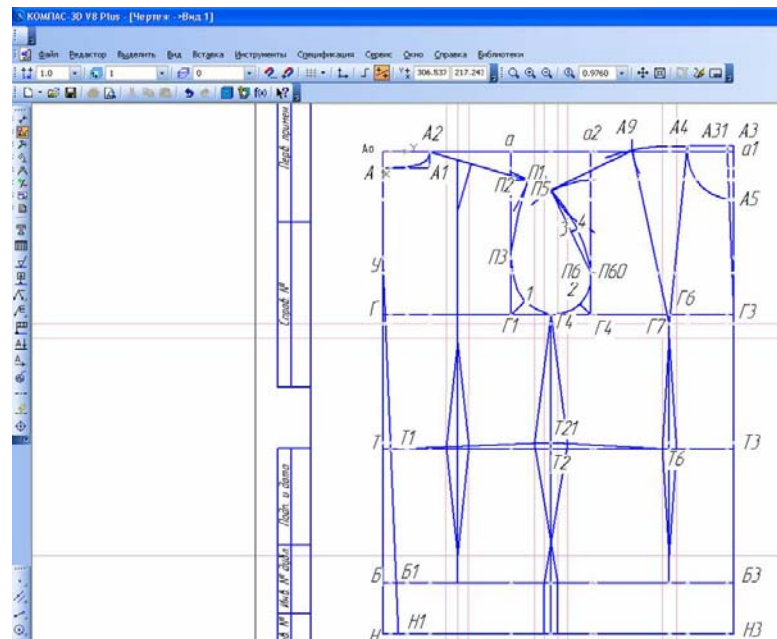


Рис. 1 Чертёж базовой конструкции жакета.

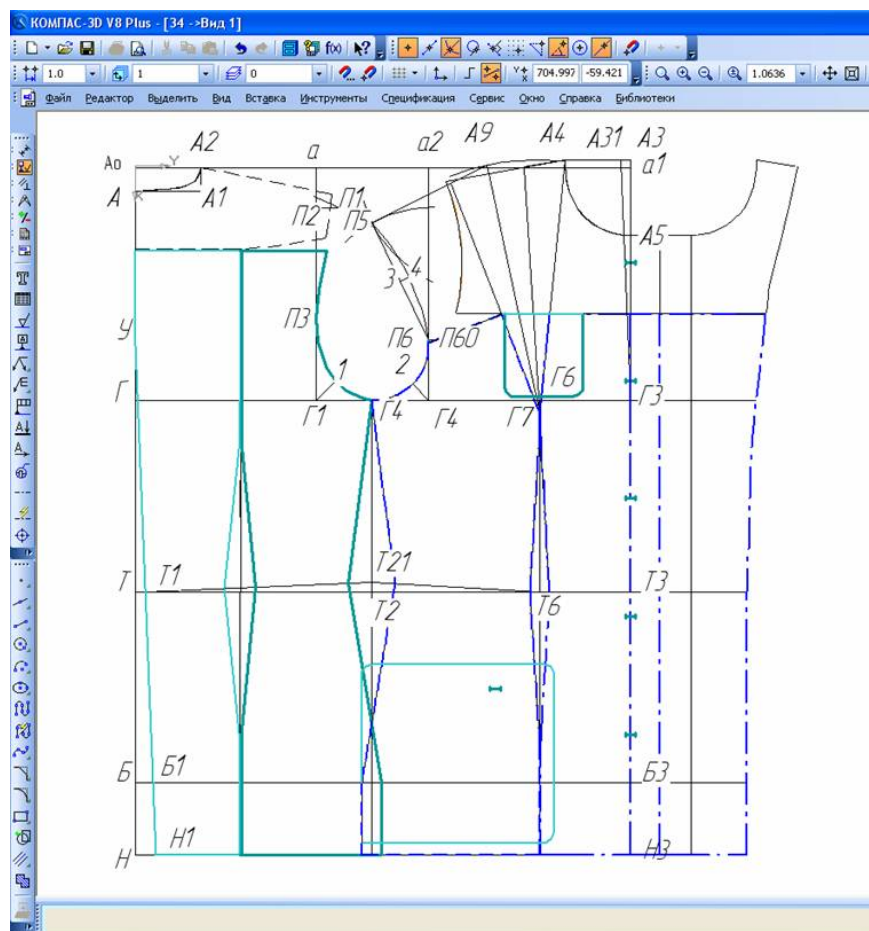


Рис. 2. Чертёж модельной конструкции жакета.

### 3-й этап: Членение конструкции изделия на детали (рис. 3)

1). Выполняют членение, которое определяет положение конструктивных линий (команды «штриховка», стиль «заливка цветом», «ручное рисование границ»).

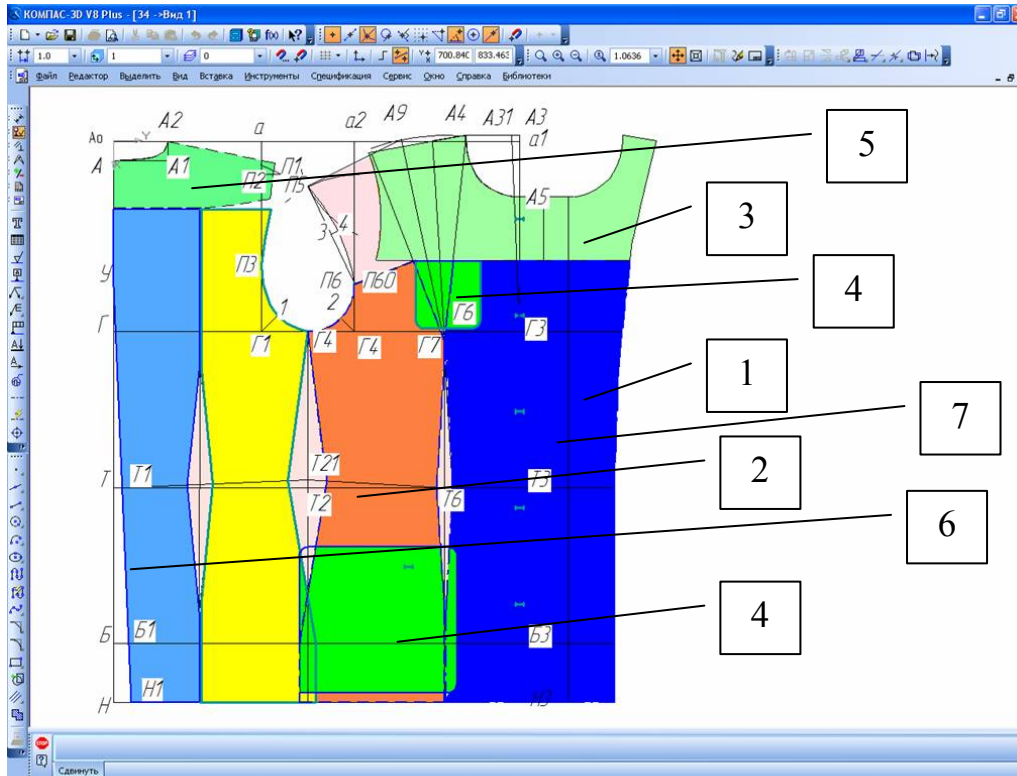


Рис. 3. Членение конструкции на детали.

На чертеже наглядно видно членение конструкции на отдельные детали. (Средняя часть переда ЦК с подбортом (1) (заливка синим цветом), боковая часть переда (2) (заливка оранжевым цветом), кокетка ЦК с подбортом (3) верхний и нижний карманы (4), кокетка спинки (5) (заливка зеленым цветом), средняя часть спинки (6) (заливка голубым цветом), боковая часть спинки (7) (заливка желтым цветом)

### 4-й этап: Построение исходной модельной конструкции двухшовного втачного рукава (рис. 3)

1). Построение исходной модельной конструкции двухшовного втачного рукава выполняется на чертеже основы конструкции втачного рукава (применяются команды панели инструментов «геометрия»).

### 5-й этап: Построение чертежа конструкции воротника (рис. 4)

1). Конструкцию воротника выполняют на основе чертежа стоячеотложного воротника, закруглив концы воротника, с помощью команды «Кривая Безье».

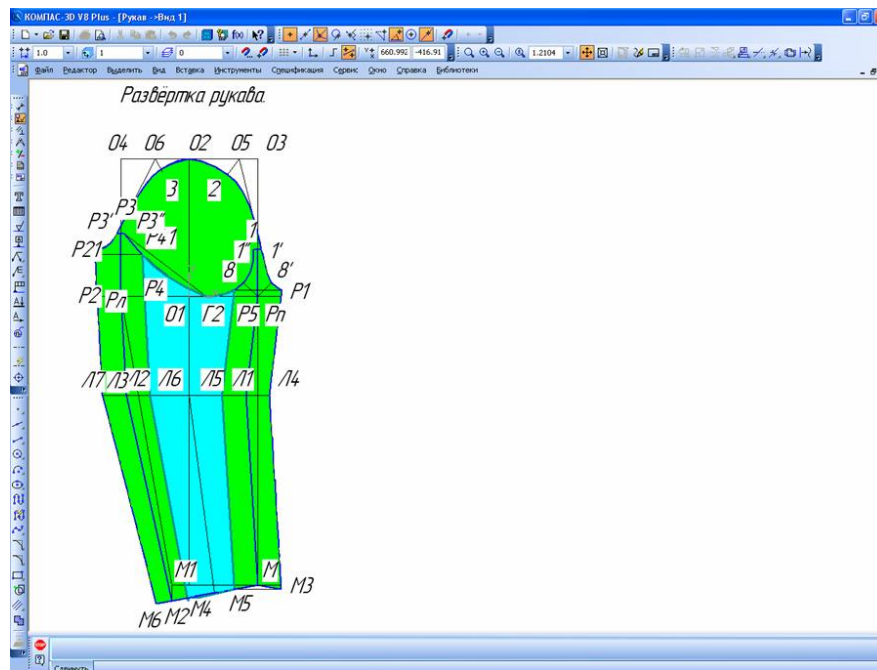


Рис. 3. Чертёж основы конструкции втачного рукава.

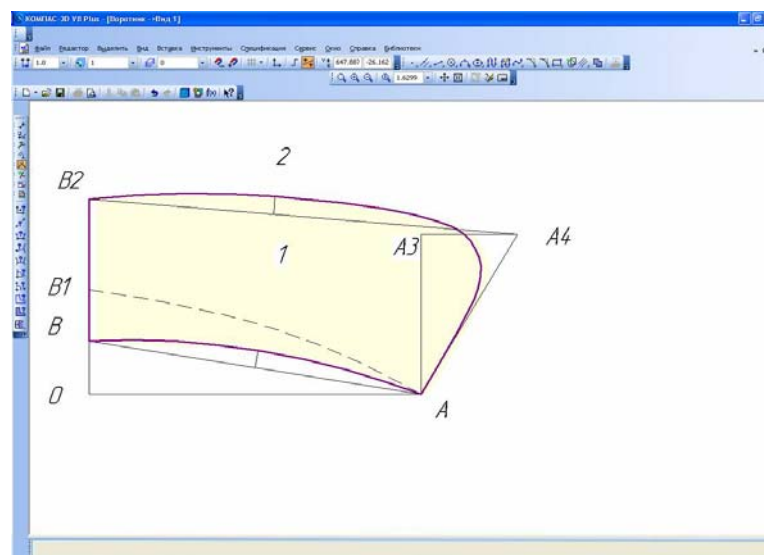


Рис. 4. Чертёж конструкции воротника.

#### 6-й этап: Проверка правильности разработки конструкции модели.

В процессе преобразований лекал могут возникать погрешности, связанные с нарушением сопряженности срезов и утратой конструктивных достоинств базовой конструкции в части формообразования и сохранения балансовых соотношений. Во вновь разработанной конструкции проверяются соединяемые друг с другом срезы по длине с учетом запроектированной посадки, растяжения и сопряженности соседних с ними участков контуров деталей. Как правило, сумма конструктивных углов в конечных точках каждого среза должна составлять  $180^\circ$ . Проверка условий формообразования деталей заключается в сопоставлении растворов старых и новых вытачек, углов сутюживания, кривизны срезов рельефных швов различного направления. Допускается обоснованное изменение формы изделия, вызванное новым направлением моды. Проверка балансовой

характеристики изделия проводится по всем составляющим ее элементам: боковому и опорному балансу деталей и переднезаднему балансу всего изделия. На этом этапе используются команды панели инструментов «Измерения 2D».

## *2. Использование САПР КОМПАС 3D V8 Plus в формировании информационно-коммуникативной компетенции выпускников специальности «Земельно-имущественные отношения».*

Изучение на втором курсе обучения дисциплины «Инженерная графика», являющейся дисциплиной по выбору для данной специальности, предусматривает возможность использования графических редакторов, в том числе и САПР КОМПАС 3D V8 Plus.

При рассмотрении темы «Зонирование территорий» по дисциплине «Экономическая оценка земли» необходимо использование карт местности. План учебных занятий разработан преподавателями общепрофессиональных дисциплин таким образом, чтобы студенты после выполнения практического задания на бумаге (зонирование территорий и выделение на карте оценочных зон), могли бы попробовать выполнить это задание в среде КОМПАС 3D. Так формируются профессиональные навыки и умения, информационная компетентность будущего специалиста. Задача применения компьютерных технологий для решения профессиональных задач решается на втором курсе, изучение дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» позволяет расширить круг профессиональных задач.

Полученные необходимые знания, навыки и умения студенты используют на практическом этапе Итоговой Государственной аттестации при решении профессионально-ориентированных задач. Практические задания разработаны в 13 вариантах (по числу имеющихся ПК в учебном кабинете) они однотипны и имеют одинаковый уровень сложности.

Две задачи из трёх предполагают использование САПР КОМПАС 3D.

Использование САПР КОМПАС 3D V8 Plus для решения профессиональных задач по специальности «Земельно-имущественные отношения» позволяет сократить временные затраты на выполнение заданий, повысить уровень сложности заданий. Использование мультимедийного оборудования для защиты практических работ ИГА выпускников позволяет оценить достигнутые успехи по дисциплинам, показывает их профессиональную, информационно-коммуникативную компетентность.

**Таким образом,** примеры использования САПР КОМПАС 3D в учебном процессе доказывают актуальность, широту охвата решаемых задач графической системы, позволяющих при стеснённых финансовых возможностях реализовать требования ГОС к квалификационным характеристикам выпускника СПО.

Недостатком системы является невозможность использования для данных специальностей трёхмерной графики.

## **ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР) КОМПАС-3D**

**Кондратьев Ю. Н., Питухин А. В.**

*Петрозаводский государственный университет*

Для изготовления практически любого изделия требуется документация, которая в процессе традиционного проектирования разрабатывается в виде текстов, расчетов и графических разработок. При этом чертежные работы, по оценкам специалистов, составляют около 70% общей трудоемкости проектной деятельности, поэтому для снижения себестоимости проектных затрат следует повышать производительность графических работ.

Одним из направлений повышения производительности и улучшения качества графических разработок является применение системы автоматизированного проектирования (САПР) на базе ЭВМ, которая позволяет повышать производительность чертежных работ по сравнению с работой за кульманом в 2,5 – 3 раза.

В Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) с 2000 года студентам инженерных специальностей читается курс лекций по САПР на базе системы КОМПАС-3D, разработанной фирмой АСКОН, которая занимает ведущее место среди разработчиков пакетов программ, автоматизирующих конструкторскую деятельность.

Следует отметить, что школьная подготовка в развитии пространственного мышления студентов является недостаточной. Это наглядно видно особенно при изучении таких дисциплин как начертательная геометрия и черчение, хотя начертательная геометрия, образно говоря, является грамматикой черчения. В то же время трехмерное моделирование системы КОМПАС-3D, как показывает опыт, позволяет значительно быстрее развивать пространственное мышление студентов, без которого невозможно подготовить хорошего специалиста.

Изучение студентами САПР системы КОМПАС-3D основано на следующей методике:

- Лекции читаются в аудиториях, оснащенных техническими средствами и в частности интерактивными досками. В этих аудиториях можно показывать материал учебно-методических комплексов (УМК), пакеты программ, презентации дисциплин и информацию из Интернета.
- Активное использование учебно-методических комплексов, разработанных на основе внедренных в учебный процесс сетевых образовательных ресурсов на базе программной русскоязычной среды WebCT. УМК дистанционного обучения динамично формируется из

банка учебных единиц – модулей, которые имеют механизм быстрого обновления и оценки отдельных единиц. Кроме этого, содержат подробную информацию о специальности, рабочие программы дисциплин, списки учебников и учебных пособий, учебные планы, презентации и ссылки на дистанционное обучение. Разработка сетевых УМК осуществляется в соответствии с рабочими программами кафедр факультетов ПетрГУ. При этом содержание УМК учитывает современное состояние и перспективы развития информационных и коммуникационных технологий. А также включает в себя совокупность образовательных ресурсов, необходимых для самостоятельного изучения соответствующих учебных дисциплин, средств регистрации учащихся, изучение теоретических материалов и экспериментальных исследований, лабораторных работ, учебных заданий, средств контроля и знаний.

За прошедший период разработаны следующие УМК:

1. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-график 5Х. 2003 г.
2. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V6 Plus. 2005 г.
3. Машинная графика на базе системы КОМПАС-3D V6 Plus. Разработка сборочных единиц. 2006 г.

Разработка УМК осуществлялась с целью:

- обеспечить студентам быстрый доступ к нужной информации в дисплейном классе во время выполнения лабораторных работ, то есть, комплексы разрабатывались, образно говоря, по принципу «дорога ложка к обеду»;
- лучше освоить учебный материал курса, прослушанный во время лекции, в другое удобное для студента время или в других дисплейных классах, или дома, при наличии компьютера с выходом в Интернет;
- возможность неограниченного числа раз самотестирования по материалу изучаемого курса в удобное для студента время и места. В то же время зачётный опрос по тесту студент выполняет строго индивидуально в присутствии и при контроле преподавателя, т.е. сохраняется основной принцип работы учебно-методических комплексов: обучение дистанционное – контроль индивидуальный.
- В каждом УМК размещено по два модуля:
  - Содержание.
  - Тестирование.

Тестирование студентов осуществляется после выполнения лабораторных работ.

Условия тестирования заключаются в следующем:

- Для получения зачета по тестированию необходимо ответить на 30 вопросов и набрать 20 и более баллов. Каждый вопрос соответствует одному баллу.



- Предварительное самотестирование можно проводить неограниченное количество раз в любом удобном для студента месте. При этом каждый раз появляется новая выборка вопросов. Количество вопросов в каждом комплексе значительно превышает количество зачетных вопросов.
- Анализ ответов на тестовые вопросы позволил заменить наиболее легкие вопросы более сложными.

Лабораторные работы выполняются в дисплейных классах и включают следующие материалы:

- ❖ текстовую часть, включающую титульный лист, содержание, условия, порядок и методику выполнения работы – шесть страниц.
- ❖ Чертеж геометрических построений на листе формата А3.
- ❖ Чертеж проекционных построений детали главного вида, вида сверху и вида слева с совмещением половины вида и половины разреза с простановкой размеров на листе формата А3.
- ❖ Чертеж вала с сечениями на листе формата А3
- ❖ Сборочный чертеж двух деталей со стандартными крепежными изделиями из графической базы данных Менеджера библиотек системы КОМПАС-3D. Чертеж сборки выполняется на листе формата А3, а спецификация – на листе формата А4.
- ❖ Трехмерную модель детали по чертежу проекционных построений на листе формата А4.
- ❖ Чертеж ассоциативных видов детали по трехмерной модели на листе формата А3.
- ❖ Чертеж трехмерной сборки на листе формата А4.
- ❖ Чертеж ассоциативных видов сборки по трехмерной модели на листе формата А3.

Все чертежи распечатываются на принтере, подписываются преподавателем, с текстовой частью брошюруются в отчет и предъявляются на зачет.

Следует отметить, что вышеописанная методика изучения САПР с использованием электронных технических средств обучения значительно повысила качество и усвояемость знаний студентов. При этом время выполнения лабораторных работ в дисплейных классах сократилось в среднем на 25 %, в результате чего появилась возможность, на более качественном уровне, переработать лекции, лабораторные и практические работы.

В декабре 2007 года Региональный центр информационных технологий ПетрГУ провел анкетирование студентов. На вопросы анкеты после получения зачёта ответили **28** студентов. Среднее значения ответов по пунктам анкеты по 5-ти бальной системе показали следующие результаты:

1. Оцените наличие структурных основных элементов в лекционных презентациях, используемых Вашим преподавателем (полное название темы лекции, полные реквизиты преподавателя, план лекции, названия основных разделов лекции, ключевые понятия и определения, выводы по теме лекции,

- список литературы) .....4,67 балла.
2. Оцените соответствие лекционных презентаций требованиям педагогического дизайна (контраст цветов фона и шрифта, общее цветовое восприятие презентации, читабельность текста, использование цветовых акцентов для привлечения внимания, выделения ключевых слов и предложений, четкость расположения информационных блоков на слайде) ....  
.....4,57 балла.
3. Оцените презентации с точки зрения разнообразия форм представления информации, в том числе использования схем, таблиц, рисунков, фотографий, аудио и видео фрагментов, загружаемых объектов, гиперссылок, других иллюстративных материалов лекции, их анимации .....4,57 балла.
4. Оцените общее впечатление от презентаций по соответствию стиля и содержания .....4,62 балла
5. Оцените методику чтения лекции преподавателем при использовании лекционных презентаций в целом .....4,63 балла, и в том числе:
- Последовательность (логика) и понятность изложения материала .....4,64 балла.
- Методика объяснения материала и стиль преподавания .....4,71 балла.
- Взаимодействие преподавателя со студентами .....4,58 балла.
6. Оцените свое впечатление об общем уровне профессионализма и знания предмета преподавателем .....4,86 балла.

### **Литература.**

1. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В. М. Машинная графика : методические указания к выполнению графических работ – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 1999, 2003. – 90 с.
2. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V6 Plus : методические указания в примерах – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2005. – 175 с.
3. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V6 Plus : Петрозаводск : ПетрГУ. УМК (Дистанционный курс). 2005. <http://webct.karelia.ru/>
4. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В.М. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V6 Plus : методические указания по разработке сборочных единиц – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2006. – 167 с.
5. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Машинная графика на базе системы КОМПАС-3D V6 Plus. Разработка сборочных единиц : УМК (Дистанционный курс), 2006. <http://webct.karelia.ru/>
6. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Машинная графика на базе системы КОМПАС 3D V8 – Петрозаводск : ПетрГУ. Электронный курс (презентация, 186 слайдов), 2007. <http://webct.karelia.ru/>
7. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Машинная графика на базе системы

- КОМПАС 3D V8. Курс лекций – Петрозаводск : РЦНИТ ПетрГУ, 2008. – 50 с.
8. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В., Костюкевич, В. М. Машинная графика. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V8 : учебное пособие – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2009. – 304 с.
9. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-график 5X : методические указания в примерах – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003. – 128 с.
10. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Машинная графика. Дистанционный курс, 2003 г. <http://media.karelia.ru/~resource/graf/>
11. Кондратьев, Ю. Н., Питухин, А. В. Система автоматизированного проектирования AutoCAD-2.6.c : методические указания в примерах. Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 1994. – 114 с.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»**

**Королев А. Л.**

*Челябинский государственный педагогический университет*

В работе отражен опыт преподавания курса «Информационные технологии» на естественно-технологическом факультете ЧГПУ для специальности «Технология и предпринимательство» с 2000г [1-2]. Цель курса – дать представление о современных информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ) применительно к специальности, научить студентов применять ИКТ для решения конкретных профессиональных задач учителя технологии.

Роль учителя технологи в общеобразовательной школе, как и ранее, имеет большое значение. Именно на уроках технологи школьники получают первый опыт разнообразной практической деятельности, которая дает конкретный результат. По этой причине учителя технологии должны быть «вооружены» современными эффективными информационными технологиями – ИТ для передачи знаний и умений своим ученикам.

Основное значение для данного курса играет лабораторный компьютерный практикум, в рамках которого студенты знакомятся с программными комплексами САПР: T-FLEX, ADEM и «КОМПАС» [4-6]. Работа строится с учебными и демонстрационными версиями программ. Выбор программного обеспечения обусловлен его свойствами: простота работы, поддержка российских стандартов, степень распространения, наличие технической и методической поддержки со стороны производителей. Указанные программы для образовательных целей являются свободно распространяемыми или имеют демонстрационные версии.

Студенты детально осваивают программный комплекс «КОМПАС» современных версий. Решаются задачи построения 3D моделей на основе

чертежей, либо создания конструкторской документации на основе 3D моделей, либо выполнение обеих задач одновременно в ходе разработки конкретного проекта. Построение чертежа по 3D модели эквивалентно созданию чертежей материальной детали.

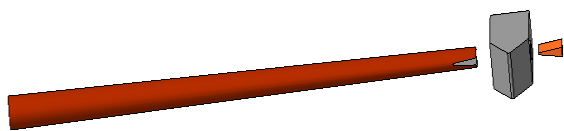


Рис. 1. Изделие «молоток» – сборка.

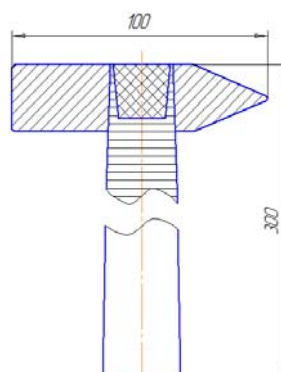


Рис. 2. Сборочный чертеж.

Кроме того, для студентов ставится задача построения 3D модели, таким образом, который совпадает с технологическим процессом изготовления реальной детали, а не виртуальной модели. В качестве наглядных пособий для урока создаются так называемые «сборки» (рис. 1-2), наглядность которых не нуждается в комментариях. Подобные занятия повышают квалификацию студентов в области технического конструирования, навыки технического черчения, пополняют знания и умения в области применения ИКТ при проведении занятий.

В рамках практикума с использованием пакета «КОМПАС» и 3D моделирования студенты разрабатывают методические материалы, иллюстрирующие технологию изготовления конкретной детали или изделия, начиная с заготовки (рис. 3-7). Все операции объединяются в единый документ – электронную презентацию с гиперссылками на документы программного комплекса «КОМПАС» (чертежи, 3D модели). Презентация, по сути, представляет собой описание технологического процесса изготовления детали.

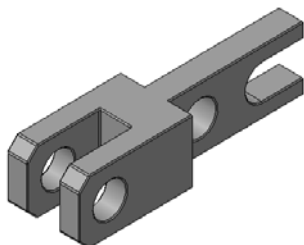


Рис. 3. Готовая деталь.

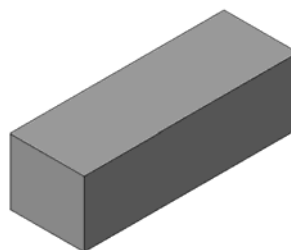


Рис. 4. Заготовка.

Студенты с успехом применяют свои знания в ходе педагогической практики и при выполнении квалификационных работ. Имеющийся опыт говорит о том, что в школе компьютерное черчение с успехом заменяет бумажную технологию.

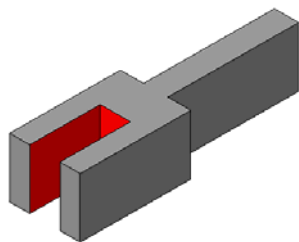


Рис. 5. Промежуточная операция – фрезерование паза.

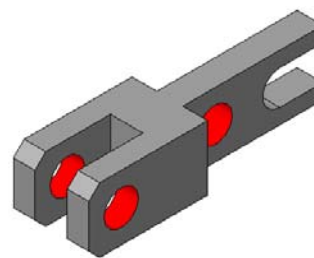


Рис. 6. Операция сверление отверстий.

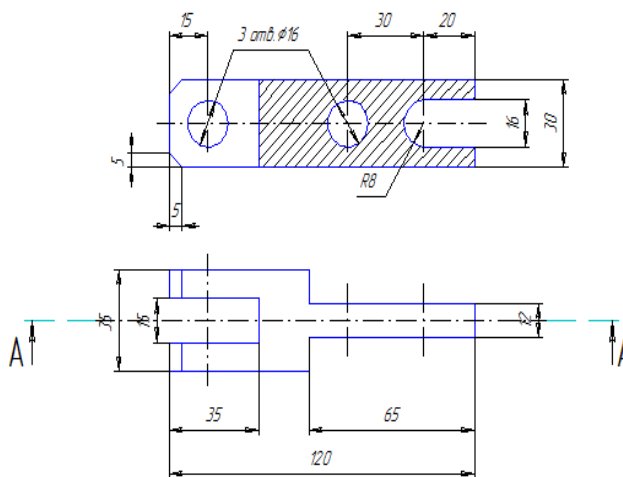


Рис. 7. Чертеж детали.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Переменные						
2		x1	x2	x3	x4		
3	Значение	0	0	0	0		
4	Нижняя граница	0	0	0	0		
5	Верхняя граница	4	5	8	8	Прибыль	
6	Прибыль от реализации единицы продукции	80	95	125	150	0	
7	Вид ресурса	Потребное количество ресурса для производства единицы продукции				Использование ресурса	Запас ресурса
8	Трудовые	2	3	3	4	0	80
9	Сырьевые	5	7	7	6	0	140
10	Финансовые	12	10	12	15	0	250

Рис. 8. Задача оптимального использования ресурсов.

В настоящее время простое изучение технологии работы в среде конкретного программного продукта является пройденным этапом. Сегодня стоит задача эффективного применения ИКТ в педагогической практике учителя технологии, т.е. на конкретных методических примерах научить студентов применять, например, программные комплексы САПР. Кроме того, необходимо освоение методов оптимального проектирования. Этим обстоятельством и продиктовано содержание практической части курса «Информационные технологии».

Развитие навыков применения ИКТ касается и второй специальности. Студентами решаются задачи моделирования некоторых процессов в

экономике, поиска оптимальных решений, определения равновесной рыночной цены, определения оптимальной ставки налога, задачи оптимального использования ресурсов (рис. 8), оптимизации транспортных затрат и т.п. С учетом уровня математической подготовки студентов данные задачи решаются средствами надстройки электронных таблиц «Поиск решения».

В целом, разработанная и апробированная программа курса «Информационные технологии» включает следующие разделы:

1. Понятие и виды информационных технологий.
2. Информационная технология моделирования, моделирование в технике.
3. Основы автоматизированного проектирования и конструирования.
4. Информационные технологии в работе учителя технологии.
5. Технология хранения и поиска информации.

Разработанный практикум в адаптированном варианте успешно применялся на занятиях по информационным технологиям для школьников [3].

#### **Литература.**

1. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование в информатизации образования // В кн. Тезисы выступлений участников всероссийской конференции «Информатизация общего и педагогического образования» – Челябинск : 2004. – с.93-94.
2. Королев, А. Л. Опыт преподавания курса «Информационные технологии» и совершенствование технологического образования // В кн. III Всероссийская научно-практической конференция «Теоретико-методологические основы совершенствования естественнонаучного и технологического образования» – Челябинск : Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2008. – с. 129-131.
3. Королев, А. Л. Из опыта преподавания курса «Информационные технологии» // В кн. Информационный бюллетень ГУОиН Челябинской области «Информатизация системы образования Челябинской области» – Челябинск : ГУОиН, вып. 1, 2004. – с. 28-34.
4. Образовательный сайт компании Ascon . – Режим доступа: <http://www.eduascon.ru>, свободный. – Яз. рус.
5. Сайт компании «Топ системы» . – Режим доступа: <http://www.tflex.ru>, свободный. – Яз. рус.
6. Сайт группы компаний ADEM . – Режим доступа: <http://www.adem.ru>, свободный. – Яз. рус.

## ПОРШНЕВОЙ КОМПРЕССОР С АСИНХРОННЫМ ПРИВОДОМ И ИНВЕРТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ

**Кульбашный А. В.**

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

В настоящее время для перевозки пассажиров широко используется троллейбусный транспорт. Все троллейбусы оснащены пневматической системой, предназначенной для нагнетания и хранения сжатого воздуха и использования его при механическом торможении, для привода дверей и силовых коммутирующих устройств, для поддержания уровня пола кузова, для накачки шин. Основной составляющей этой системы является электрокомпрессор.

На отечественных троллейбусах применяют горизонтальные двухцилиндровые одноступенчатые компрессоры с воздушным охлаждением и барботажной смазкой [1]. С помощью КОМПАС-3D создана твердотельная модель оппозитного компрессора (рис. 1) и чертежно-конструкторская документация к нему.

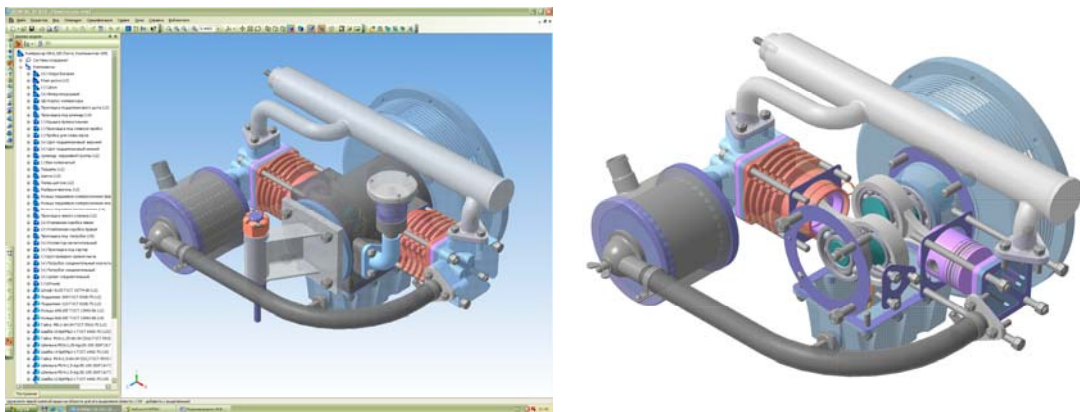


Рис. 1. Оппозитный компрессор.

В качестве электропривода используют двигатели постоянного тока последовательного возбуждения без добавочных полюсов типа ДК-408. Для обеспечения нормальной (безыскровой) коммутации тока якоря при отсутствии добавочных полюсов щетки сдвигают с геометрической нейтральной в сторону противоположную вращения якоря за физическую (магнитную) нейтраль на якоре. Однако таким методом обеспечить безыскровую коммутацию можно только при неизменном значении тока якоря. В действительности ток якоря изменяется по величине вследствие колебания момента сопротивления на валу компрессора и безыскровая коммутация тока якоря нарушается.

Для сглаживания неравномерности момента сопротивления на валу компрессора устанавливают маховик, что приводит к увеличению веса электрокомпрессора. С целью улучшения коммутации и снижения веса электрокомпрессора можно использовать электродвигатель постоянного тока обращенного типа, у которого якорь размещается внутри колоколообразного



маховика и вращается вокруг неподвижного индуктора. Однако наличие торцевого щеточно-коллекторного узла у этих двигателей, снижает надежность их работы и увеличивает эксплуатационные расходы по их техническому обслуживанию.

Учитывая выше изложенные недостатки существующей конструкции, предлагается для привода оппозитного компрессора КВО-0,3/8 использовать асинхронный короткозамкнутый двигатель обращенного (маховичного) типа с индивидуальным статическим преобразователем постоянного тока в систему трехфазного переменного тока. Выполнен электромагнитный расчет трехфазного асинхронного двигателя обращенного типа: определены конструктивные размеры, спроектированы обмотки и листы статора, а также короткозамкнутого ротора [2].

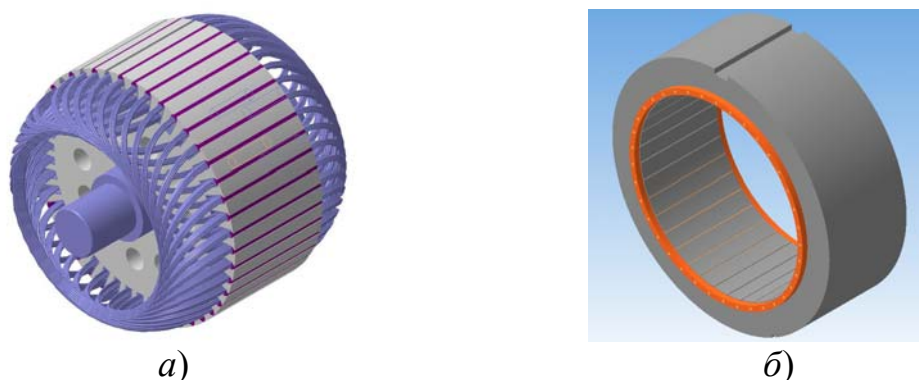


Рис. 2. Статор (а) и короткозамкнутый ротор (б).

Статор представляет собой шихтованный магнитопровод, несущий трехфазную силовую обмотку. Обмотка выполнена из медного провода и заложена в пазы магнитопровода, которые закрыты изоляционными клиньями. Шихтованный магнитопровод напрессован на вал переменного сечения, который крепится к заднему силовому щиту двигателя при помощи болтов (рис. 3).

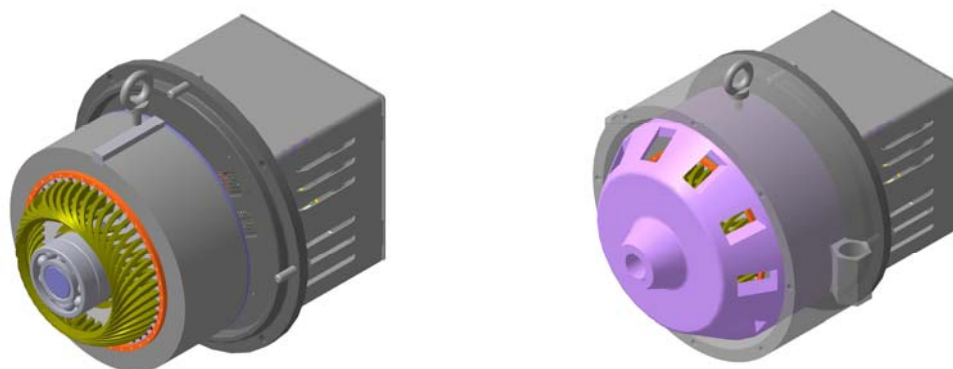


Рис. 3. Взаимное расположение ротора и статора в двигателе.

Короткозамкнутая обмотка ротора выполнена из медных стержней по типу «беличья клетка». Стальной пакет ротора с короткозамкнутой обмоткой впрессовывается в маховик, который впоследствии насаживается на коленчатый вал. Кинетическую энергию охлаждающему воздуху сообщает маховик за счет центробежных сил, прикладываемых к частицам воздуха в



воздушных каналах маховика. Забор атмосферного воздуха осуществляется через отверстия в заднем силовом щите.

В связи с отсутствием переменного напряжения на борту троллейбуса, для подключения асинхронного двигателя, возникла необходимость в выборе инвертора напряжения. Выполнив обзор производителей силовых IGBT модулей [3], предпочтение было отдано ОАО НПО «Энергомодуль»[4]. Основываясь на предоставленной информации, смоделирован трехфазный инвертор (рис.4), который укомплектован тремя модулями – M2TKI-50-12 и драйвером управления 2ДР-5-12(17)-К2.

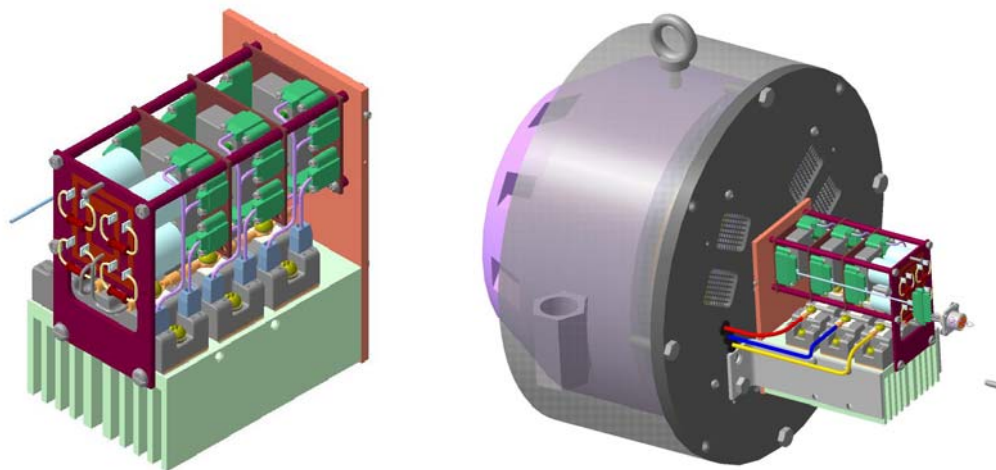


Рис. 4. Трехфазный инвертор напряжения.

Компрессор с асинхронным двигателем обращенного типа крепится к троллейбусу с помощью двух лап (рис. 5). Более подробная информация будет предоставлена на Восьмой Международный конкурс «Будущие АСы КОМПьютерного 3D-моделирования».

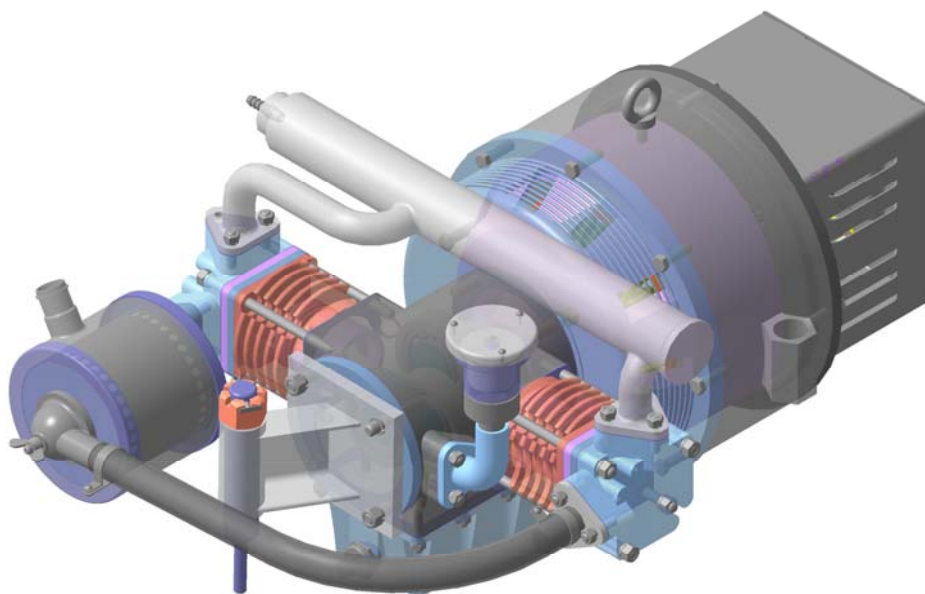


Рис. 5. Компрессор с асинхронным приводом и встроенным инвертором напряжения.

Разработанная конструкция, по технико-экономическим показателям проста по устройству, экономична и надежна в работе.

### **Литература.**

1. Троллейбус пассажирский ЮМЗ-Т1. Техническое описание .
2. Пушков, П. М. Электрические машины. Трехфазные короткозамкнутые асинхронные двигатели : Методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию – Харьков : ХВВКУ, 1977. – 128с.
3. «ПЛАТАН КОМПОНЕНТС» [www.platan.ru](http://www.platan.ru)
4. ОАО НПО «Энергомодуль» [www.energomodul.ru](http://www.energomodul.ru)

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС -3D В ОБРАЗОВАНИИ НА УРОКАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ**

**Наумова С. Г.**

*СОШ № 40 ОАО РЖД, Воронеж*

Средняя общеобразовательная школа № 40 ОАО «Российские железные дороги» г. Воронежа, работает по двум профилям – физико–математический и технологический (железнодорожный транспорт). Учащиеся 10-11 профильных классов специализированные дисциплины по программам колледжа железнодорожного транспорта, одновременно являясь студентами данного учебного заведения – филиала Московского государственного университета путей сообщения. Для предпрофильной подготовки и профильного обучения в учебный план старших классов введен элективный курс «Технического черчение». Новые технологии предъявляют высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей на железной дороге. Начинается эта подготовка со школьной парты. Учитель вынужден искать новые методы подачи и отработки учебного материала. Эти методы подсказывает сама жизнь, которую невозможно представить без процесса информатизации.

Программа «Техническое черчение с элементами компьютерной графики» (с использованием системы КОМПАС) является курсом для учащихся профильных железнодорожных классов. Его содержание соответствует профильному уровню графической подготовки школьников и представляет собой интеграцию основ графического языка, изучаемого в объеме элективного курса и элементов компьютерной графики, осваиваемых на уровне пользователя отечественной образовательной системы трехмерного проектирования КОМПАС.

Программа курса включает освоение системы КОМПАС, применяемой при проектировании изделий и выполнении конструкторской документации. Программа содержит расширенный и углубленный курс некоторых тем информатики, черчения.

Оптимальным условием обучения является гармония политехнической и эстетической, гуманитарной направленности, обучения графике,

реализация творческих способностей личности учащегося. Такой подход позволяет выявлять и развивать разносторонние склонности и способности учащихся.

Использование КОМПАС-3D LT дает учащимся знания и навыки, которые потребуются в железнодорожном колледже и в технических ВУЗах, поскольку КОМПАС полностью поддерживает курс инженерной графики на всех ступенях образования, а также предоставляет новые возможности развития пространственного мышления учащихся, необходимого для успешного освоения целого ряда предметов.

*Целью* обучения черчению с элементами компьютерной графики является приобщение школьников к графической культуре — совокупности достижений человечества в области освоения ручных и машинных способов передачи графической информации. Цель обучения конкретизируется в следующих основных задачах:

- в изучении графического языка общения, передачи и хранения информации, способов и правил отображения ее на плоскости, а также приемов считывания;
- в изучении способов создания трехмерных моделей деталей и сборочных единиц машинными методами;
- в формировании умений выполнять чертежи ручным и машинным способами, в усвоении правил чтения чертежей;
- в развитии логического и пространственного мышления, статических, динамических пространственных представлений;
- в развитии творческого мышления и в формировании элементарных конструкторских умений преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Овладение навыками работы в программе КОМПАС позволяет решить еще одну важную задачу – межпредметные связи. Мы показываем детям область знаний не саму по себе, а во взаимосвязи с другими предметами (ИКТ, математика). Поэтому усиливается мотивация учащихся не только по технологии, но и в других областях.

Структура курса «Техническое черчение с элементами компьютерной графики» состоит из трех блоков, изучаемых в профильных 10-11 классах. Курс рассчитан на 136 ч (по 2 часа в неделю).

По окончании элективного курса, учащиеся должны уметь создавать компьютерные чертежи моделей в трех проекциях, пространственные модели деталей, выполнять редактирование объектов. Итоговая аттестация учащихся проходит в форме защиты проектной работы.

При этом на каждом уроке целесообразно использовать систему КОМПАС в качестве демонстрационного средства.

Большую часть учебного времени следует отводить на изучение изображений, условностей и упрощений, принятых на сборочных чертежах, чтение и детализирование.

На протяжении всего курса технического черчения предусмотрено

решение задач на преобразование формы трехмерных объектов. Решение задач осуществляется на основе элементарных операций: объединение, вырезание, сопряжение, зеркальная копия, сдвиг и объемного моделирования в системе КОМПАС 3D LT, что дает школьникам общее представление о конструировании и конструкторской деятельности.

Изучение теоретического материала неразрывно связано с выполнением графических работ, содержание которых направлено:

- на отработку методов, способов и приемов выполнения чертежей различного назначения ручным и машинным способами, а также на формирование умения читать графическую документацию;

- на развитие умения преобразовывать форму геометрических тел и несложных изделий по заданным требованиям.

Основные знания и умения

Учащиеся должны знать:

- Основные правила и инструкции по охране труда и пожарной безопасности при работе с ПК;
- Основные понятия компьютерной графики.
- Способы визуализации изображений (векторный и растровый).
- Основные принципы моделирования на плоскости;
- Элементы трехмерного моделирования и проектирования
- Основные средства для работы с графической информацией.
- Порядок использования ГОСТов ЕСКД и правила оформления графической документации.

Учащиеся должны уметь:

- Выполнять построение геометрических примитивов;
- Выполнять установку Локальных и Глобальных привязок;
- Производить построение геометрических объектов;
- Выполнять построение трехмерных моделей многогранников;
- Редактировать элементы моделей.
- Выполнять трехмерное моделирование тел вращения LT v.10.

Навыки, которые приобрели ученики на уроках черчения в программе КОМПАС-3D, помогут им в дальнейшем обучении в железнодорожном колледже или в технических ВУЗах.

Техническое черчение развивает объемно-пространственное мышление и благодаря графической наглядности данной программы, появляется стимул к творческой реализации своих идей в конструировании.

Безусловно, использование КОМПАС на уроках технического черчения ограничено учебными и временными рамками, поэтому цель элективного курса: помочь детям раскрыть свой творческий потенциал в полном объеме.

На учебных и практических занятиях обращается внимание учащихся на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

**Литература.**

1. Богуславский, А. А. Программно-методический комплекс № 6. Школьная система автоматизированного проектирования : пособие для учителя – М. :, КУДИЦ, 1995.
2. Семакин, И. Г., Шеина, Т. Ю. Преподавание базового курса информатики в средней школе : методическое пособие – М. : Лаборатория базовых знаний, 2000.
3. Дружинин, Н. С., Чувииков, Н.Т. Черчение – М. : 2002.
4. Автоматизация инженерно-графических работ / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин – СПб : Издательство «Питер», 2000.
5. Третьяк, Т. М, Фарафонов, А. А. «ространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС 3D LT : методические материалы дистанционных семинаров для учителей средней школы. Дистанционные обучающие олимпиады. Москва, 2004.
6. Богуславский, А. А. Методические материалы по САПР КОМПАС-Школьник, Коломенский государственный педагогический институт. Сайт <http://head.informika.ru/text/inftech/edu/kompas/>

**МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ОБЛАСТИ САПР – ТЕХНОЛОГИЙ*****Лесковец И. В.***

*Белорусско-Российский университет, Могилев, Республика Беларусь*

Подготовка выпускников вузов в области машиностроения во многом определяется знаниями и навыками их работы с использованием программных инструментальных средств подготовки конструкторской и технологической документации. На рынке программного обеспечения существует множество продуктов, реализующих САПР – технологии. Несколько лет назад перед преподавателями кафедры «Строительные дорожные, подъемно-транспортные машины и оборудование» Белорусско-Российского университета встала проблема выбора программного продукта для обучения студентов, так как в рамках отведенных часов невозможно подробно освоить несколько программных продуктов. В результате анализа программных продуктов для использования в обучении было выбрано два, один из которых КОМПАС. Основными причинами данного выбора были:

- русскоязычный интерфейс и справочная поддержка на уровне языка разработчика;
- широкий набор стандартизованных элементов в рамках системы ЕСКД;
- большое количество библиотек стандартных изделий, выполненных по требованиям стандартов русскоязычного пространства;
- наличие стандартных элементов для оформления конструкторской документации;

- наличие средств для автоматизированного создания конструкторской документации.

В настоящее время КОМПАС, как среда, обеспечивающая автоматизированное проектирование изучается студентами специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» в рамках дисциплины «Компьютерное прикладное программное обеспечение» в объеме 16 часов лекционного курса, 34 часов лабораторных работ и 20 часов самостоятельной работы.

Целью преподавания является формирование знаний, умений и навыков у студентов, при работе с программным обеспечением (ПО), реализованном в виде системы трехмерного проектирования деталей машин, сборочных узлов и машин в целом, позволяющих принимать конкретные решения в практической работе с решением задач в области проектирования машин.

Задачи изучения дисциплины:

Студент, изучивший дисциплину, должен знать:

- принципы, методы и правила создания трехмерных моделей деталей;
- принципы, методы и правила создания трехмерных сборочных узлов;
- основы создания, проверки, редактирования узлов, наложении взаимосвязей между элементами сборки;
- принципы, методы и правила создания чертежей;
- принципы, методы и правила создания спецификаций.

Студент, изучивший дисциплину, должен уметь:

- использовать ПО «КОМПАС» для создания трехмерных моделей деталей;
- использовать ПО «КОМПАС» для создания, проверки, редактирования узлов, наложения взаимосвязей между элементами сборки;
- использовать ПО «КОМПАС» для создания и редактирования чертежей, нанесения размеров, выполнения сечений, разрезов, местных видов, производить настройку инструментов черчения.

Лекционный и лабораторный курсы данной дисциплины разработаны на примере создания планетарного соосного редуктора. В соответствии со структурой КОМПАС изучаемый курс построен по принципу последовательного усложнения заданий и включает восемь тем:

Тема 1. Задачи изучения дисциплины. ПО «КОМПАС», назначение. Пространственные модели изделий. Графический редактор. Начало работы.

Тема 2 Создание твердотельных моделей деталей. Команды выдавливания, вращения, кинематическая операция, по сечениям. Зубчатые передачи. Работа с библиотеками. Создание деталей редуктора. Вал-шестерня. Сателлиты. Создание сборки редуктора.

Тема 3. Редактирование сборок. Способы проектирования сверху вниз, снизу вверх, смешанный. Основные правила редактирования. Наложение взаимосвязей. Сопряжения. Планетарный редуктор. Создание водила.

Тема 4. Сборки и под сборки. Правила работы со сборочными единицами.

Массивы компонентов. Виды массивов: массивы по концентрической сетке, массивы по образцу. Создание деталей планетарного редуктора. Проекция поверхностей и ребер в эскиз. Создание болтовых соединений. Установка привязок. Варианты создания отверстий. Команда «Вычесть компоненты».

Тема 5. Создание рабочих чертежей деталей. Правила создания чертежей. Виды, схемы видов, включение и отключение видов. Новый чертеж, форматы и рамки. Местный разрез, правила выполнения. Вид с разрывом, правила выполнения. Создание сборочных чертежей, правила создания, выносные элементы, позиции.

Тема 6. Оформление сборочных чертежей. Создание спецификаций. Варианты создания спецификаций. Связи спецификаций со сборкой, автоматическое обновление спецификаций. Объекты спецификаций. Внутренние и внешние объекты.

Тема 7. Создание деталей сложной конфигурации. Создание деталей по сечениям. Создание вспомогательных плоскостей, возможные варианты расположения плоскостей. Сложные вырезы, выступы, ребра жесткости.

Тема 8. Работа с элементами листового тела. Правила построения листового тела. Элементы листового тела. Длина развертки. Команды построения листового тела: развертка, согнуть, разогнуть, сгиб, подсечка.

Учитывая специфику представления и восприятия материала, лекционный курс состоит из комплекта слайдов, подготовленных с использованием MS PowerPoint, и комплекта видеофильмов, подготовленных с использованием КОМПАС. Информация на слайдах содержит задачи, рассматриваемые на конкретном занятии, принципы их решения, основные методы и способы создания и редактирования элементов. Видеофильмы содержат отображение хода решения конкретных задач и получены с помощью «перехватчика» событий, происходящих на экране компьютера.

Лабораторный курс предназначен для формирования у студентов навыков работы в системе КОМПАС и основан на выполнении студентами индивидуальных заданий, посвященных созданию объемной модели сборки планетарного редуктора и конструкторской документации, создаваемой на основании этой модели. Целью каждого задания является разработка конструкторской документации на изготовление планетарного редуктора. Каждая последующая работа базируется на предыдущей. Сроки выполнения каждой работы ограничены. Результаты каждого задания оцениваются в соответствии с рейтинговой системой баллов. Таким образом, студенты изучают правила разработки изделий, должны укладываться в график разработки и знакомятся с различными методами проектирования.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАС-3D В ЦИКЛЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**Луканичук С. А.**

*БГТУ «Военмех», СОШ № 324 Курортного района Санкт-Петербурга*

Рассматриваются вопросы использования КОМПАС-3D (полная версия)



и образовательная версия) на уроках информатики, физики, геометрии. В настоящий момент важно показать учащимся, как используя различное программное обеспечение можно решать разнообразные задачи. В качестве программных средств используются языки программирования, электронные таблицы MS Excel, КОМПАС-3D.

Использование КОМПАС-3D на уроках информатики, геометрии, физики рассматривалось в [1]. В этой работе было рассмотрено использование КОМПАС-3D при решении геометрической задачи – вычисление площади поверхности и объема пирамиды. Был рассмотрен описательный алгоритм и указано, что на основе этого алгоритма были написаны программы на языках BASIC и PASCAL, заданы конкретные исходные данные и получены численные результаты. Для проверки правильности работы алгоритма строилась трехмерная геометрическая модель с помощью, которой проводились измерения. Второе направление, о котором шла речь разработка иллюстративного материала для уроков физики – в качестве примера была приведена модель двигателя внутреннего сгорания.

В этой работе рассмотрены следующие задачи: решение задачи о равноускоренном движении тела, начальная скорость которого равна нулю. Для решения этой задачи была использована информация из работы [2].

Во второй задаче рассмотрено вычисление объема и площади поверхности геометрических тел.

Последняя задача – плавание полого алюминиевого шара и определение массы груза, который может находиться в шаре.

Сразу следует отметить, что первая из задач использует линейный алгоритм, вторая задача аналогично использует линейный алгоритм. Последняя из рассматриваемых здесь задач, использует разветвляющийся алгоритм.

Все предложенные задачи решались с использованием языков программирования BASIC, PASCAL, C, Visual Basic – первая задача, BASIC и PASCAL, последующие задачи. Кроме написания программы на языке программирования для решения задачи использовались электронные таблицы MS Excel.

Первая задача рассматривалась в двух вариантах: известна конечная скорость и путь разгона – определить ускорение и время ускорения, известно ускорение и конечная скорость – определить путь и время равноускоренного движения. Формулы для этой задачи известны из курса физики, поэтому приведу примеры программ на указанных выше языках, решение задачи в форме электронных таблиц, иллюстративный материал, выполненный с использованием КОМПАС-3D. Программы на BASIC, PASCAL, C сведены в таблицу. Языки BASIC и PASCAL используются в заданиях ЕГЭ, C может потребоваться в дальнейшем при обучении в ВУЗе.

Табл. 1. Исходные тексты программ.

Программа на BASIC.	Программа на PASCAL.	Программа на C
<pre> INPUT «v=«, v INPUT «s=«, s t = 2 * s / v a = v / t PRINT «t=«, t PRINT «a=«, a PRINT «a/g=«, a / 9.81 </pre>	<pre> program a_t; var v,s,a,t,n:real; begin write ('v='); readln (v); write ('s='); readln (s); t:=2*s/v; a:=v/t; writeln ('t=',t); writeln ('a=',a); n:=a/9.81; writeln ('n=',n); end. </pre>	<pre> #include «stdafx.h» #include «math.h» int main() { float v,s,t,a,n; printf («\nv=«); scanf («%f»,&amp;v); printf («\ns=«); scanf («%f»,&amp;s); t=2*s/v; a=v/t; n=a/9.81; printf («\nt=%f»,t); printf («\na=%f»,a); printf («\nn=%f»,n); printf («_____»); return 0; } </pre>

На рис. 1 показано окно программы на Visual Basic. Результаты расчета следующие: при конечной скорости  $16000 \text{ м/с}$  и пути  $210 \text{ м}$  время движения составило  $0,02625 \text{ с}$ , ускорение  $609523,8 \text{ м/с}^2$ . Как видно из решения задачи пассажиры снаряда будут неминуемо раздавлены перегрузкой. Для второй части задачи учащиеся должны были самостоятельно составить алгоритм и написать программы на BASIC и PASCAL.

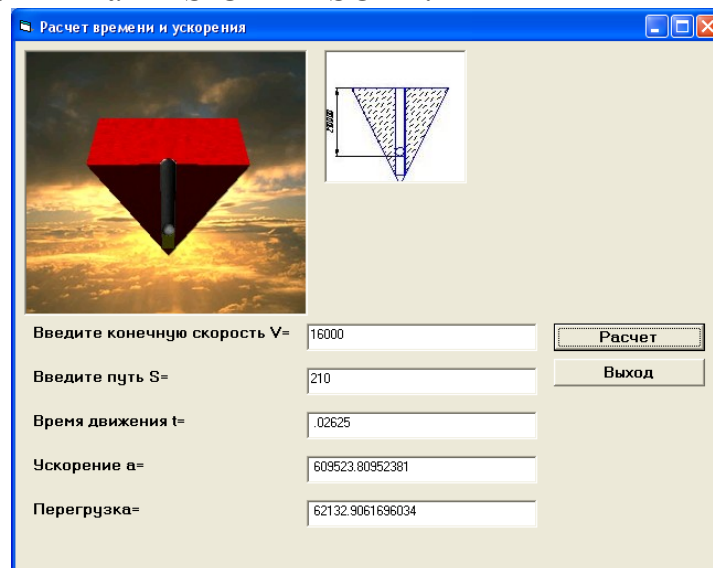


Рис. 1. Окно программы на Visual Basic.

На рис. 2 показаны листы книги MS Excel с решением данной задачи.

	A	B	C	D	E
1	v	s	t	a	n
2	16000	210	0.02625	609524	62132.9
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Рис. 2. Лист электронной таблицы.

Таким образом, решение данной задачи позволяет достигнуть следующей цели обучения: получение практических навыков реализации алгоритмов с помощью различных программных средств. Дополнительно здесь следует указать, что на рис. 1 на форме программы находятся рисунок модели, и эскиз которые иллюстрируют условие задачи. Для создания рисунка модели использовалась библиотека фотореалистики КОМПАС-3D. Кроме того, была разработана анимация для иллюстрации условий задачи. Для создания анимации была использована библиотека анимации КОМПАС-3D.

Во второй задаче требовалось вычислить площадь поверхности и объем твердого тела. При решении задачи выполнялись следующие шаги: разрабатывался описательный алгоритм, программа на языке PASCAL, выполнялся расчет в электронных таблицах, строилась трехмерная модель средствами КОМПАС-3D и, выполнялся расчет площади поверхности и объема по модели. На рис. 3 показана одна из моделей, для которой выполнялся расчет. На этом же рисунке показан результат расчета площади поверхности и объема средствами КОМПАС-3D.

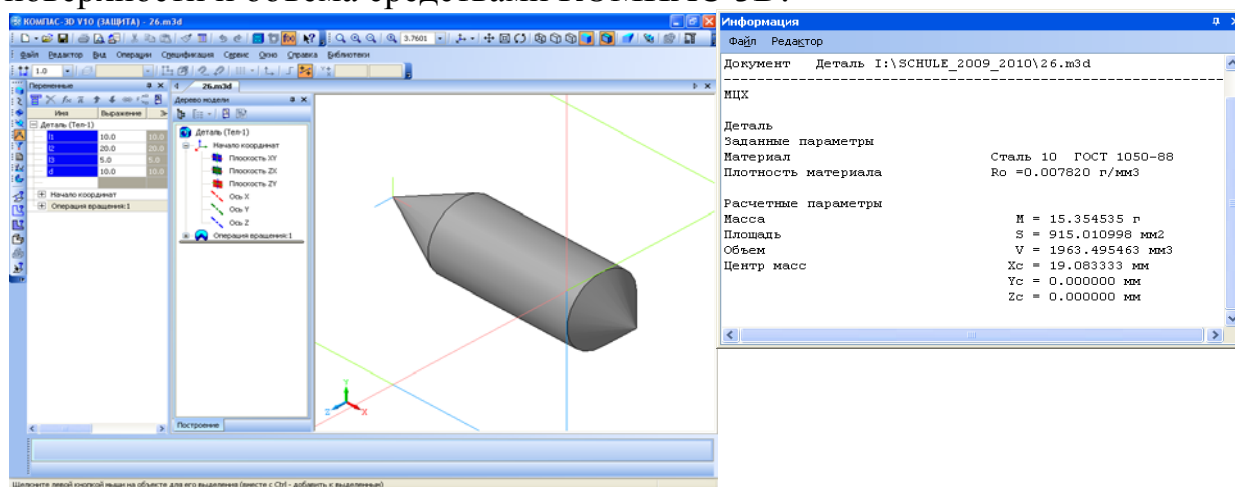


Рис. 3. Модель КОМПАС-3D и результат расчета МЦХ.

Для разработки модели и вычисления массово-центровочных характеристик может использоваться как полная версия, так в версия LT. При

построении таких моделей можно использовать параметрические возможности КОМПАС-3D.

Таблица 2 иллюстрирует вычисления в MS Excel. В таблице 3 программа на языке PASCAL.

Табл. 2. Таблица с результатами вычисления площади и объема.

Входные переменные				Вычисляемые переменные								
l1	l2	l3	d	r	S1	S2	S3	S	V1	V2	V3	V
10	20	5	10	5	175.6204	628.3185	111.0721	915.011	261.7994	1570.796	130.8997	1963.495

Аналогичные задачи выносились и на самостоятельную работу. Решение таких задач с использованием программных средств позволяет учащимся понять вопрос точности вычислений. В приведенном примере можно видеть различие в результатах вычислений, что объясняется разной точностью задания числа  $\pi$  в программе на PASCAL и в других использованных средствах.

Табл. 3. Программа на PASCAL и результаты расчета.

Программа на языке PASCAL	Результаты вычислений.
<pre> program z26; var l1,l2,l3,d,r,S1,S2,S3,S:real; var V1,V2,V3,V:real; const pi=3.14; begin write ('l1='); readln(l1); write ('l2='); readln(l2); write ('l3='); readln(l3); write ('d='); readln(d); r:=d/2; S1:=pi*r*sqrt(r*r+l1*l1); S2:=2*pi*r*l2; S3:=pi*r*sqrt(r*r+l3*l3); S:=S1+S2+S3; V1:=pi*r*r*l1/3; V2:=pi*r*r*l2; V3:=pi*r*r*l3/3; V:=V1+V2+V3; writeln ('S=',S); writeln ('V=',V); end. </pre>	<p>Площадь поверхности: 914,15 мм<sup>2</sup>  <b>Объем:</b> 1962,5 мм<sup>3</sup></p>

Последняя задача: плавание полого алюминиевого шара. Вычисления проводились с использованием языка PASCAL и электронных таблиц MS Excel. Отметим, что данная задача похожа на задачу, описанную в работе [3]. В дальнейшем планируется провести работу по расчету средствами КОМПАС-3D параметров развертки для получения плавающего объекта с максимальной грузоподъемностью и расчет параметров развертки, массы груза с использованием языков программирования и электронных таблиц. На рис. 4 показаны программа на PASCAL и фрагмент электронной таблицы, которые использованы для решения этой задачи. В КОМПАС-3D строилась модель шара. Для модели выполнялся расчет массы и геометрических параметров. Модель в разрезе и результаты расчета показаны на рис. 4.

Описывая решение этой и других задач, следует указать, что дополнительно объяснялось понятие константы и переменной. Объяснение этих понятий наглядно представлено на рис. 4.

```

program z27;
    var
        D,delta,V,V1,V2,m,m1,m2:real;
    var FA,F:real;
    const rom=2800;
    const rov=1000;
    const g=9.81;
    const pi=3.14;
begin
    write ('D=');
    readln (D);
    write ('delta=');
    readln (delta);
    write ('m=');
    readln(m);
    V1:=pi*D*D*D/6;
    V2:=pi*(D-2*delta)*(D-2*delta)*(D-2*delta)/6;
    V:=V1-V2;
    m1:=rom*V;
    m2:=m1+m;
end
  
```

Константы						
Число π	Ускорение свободного падения	Плотность материала	Плотность жидкости			
3,141592654	9.81	2800	1000			
Входные переменные						
Диаметр	Толщина стенки	Масса груза				
1	0.01	500				
Вычисления						
Объем шара без полости	Объем полости	Объем материала шара	Масса шара без груза	Масса шара с грузом	Сила Архимеда	Сила тяжести
0.523598776	0.492806979	0.030791797	86.21703103	586.217031	5136.503989	5750.788
Выводы по результатам работы		Шар тонет				

Рис. 4. Расчет плавания шара с грузом.

Следует еще сказать о роли КОМПАС-3D при решении описанных в статье задач. В задаче расчета параметров равноускоренного движения тела КОМПАС-3D использован для создания иллюстративного материала, поясняющего условия задачи. Здесь требуется использование полной версии. В задачах на вычисление площади поверхности и объема твердого тела КОМПАС-3D служит средством выполнения расчета, с помощью которого контролируется правильность алгоритма, написания программы и решения в электронных таблицах. В последней задаче модель КОМПАС-3D служит для иллюстрации и контроля правильности вычисления массы. В этой и предыдущей задача возможно использование КОМПАС-3D LT.

Основываясь на предложенных материалах можно сделать следующий вывод: использование КОМПАС-3D позволяет осуществить связь информатики, физики, геометрии, наглядно демонстрируя различные способы решения реальных задач.

Планируется использование КОМПАС-3D и программы LeoCad при изучении темы массивы и дальнейшее расширение использования КОМПАС-3D в реальных физических и геометрических задачах, а также разработка иллюстративных материалов с использованием возможностей КОМПАС-3D.

### **Литература.**

1. Лукьянчук, С. А. Использование КОМПАС-3D на уроках информатики, геометрии, физики. // Информационно-коммуникационные технологии в подготовке учителя технологии и учителя физики: в 3-х ч. Ч. 2. Сборник материалов научно-практической конференции. – Коломна : Коломенский гос. пед. институт, 2008. – с. 57-59.
2. Перельман, Я. И.. Занимательная физика. Книга 2 – М. : Наука, 1976.
3. Погорелова, С. В. Использование метода проектов в рамках применения ИКТ на уроках физики в общеобразовательной школе // Информационно-коммуникационные технологии в подготовке учителя технологии и учителя физики: в 3-х ч. Ч. 2. Сборник материалов научно-практической конференции. – Коломна : Коломенский гос. пед. институт, 2008. – с. 69-72.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИКТ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

***Лучинина М. Н.***

*Магнитогорский строительный колледж*

Сегодня в мире нет ни одной отрасли науки и техники, которая развилась бы столь же стремительно, как информатика. Каждые два года происходит смена поколений аппаратных и программных средств вычислительной техники.

В последние годы на наших глазах произошла компьютерная революция, которая затронула все сферы социальной, культурной, научной и

производственной деятельности людей. Практически в каждом доме есть компьютер, и студенты растут в условиях информационного общества, им невозможно представить мир без персональных компьютеров. Задача преподавателей информатики состоит в том, чтобы как студенты, так и преподаватели других дисциплин могли освоиться, адаптироваться в этом информационном мире. Это определяется необходимостью в подготовке специалистов различных направлений, имеющих высокий уровень информационной культуры.

Под информатизацией системы образования понимается процесс создания единого информационного пространства системы образования и внедрения информационных технологий – ИТ во все виды и формы деятельности структур образования, трансформация на этой основе существующих и формирование новых образовательных моделей.

Целью информатизации является подготовка студентов к профессиональной деятельности в условиях современного информационного общества, характеризующегося непрерывным обновлением технологий производства, требующего постоянного обновления ранее полученных знаний.

Главной задачей информатизации ССУЗа является повышение качества подготовки специалистов посредством внедрения в образовательную и научно-исследовательскую деятельность новых информационных технологий.

Следует отметить, что ИКТ применяются в учебном процессе фрагментарно, отсутствуют единая политика и системный подход к планированию, разработке, внедрению и организации регулярного использования образовательных ресурсов на основе ИТ.

Информатизация образовательного процесса в среднем профессиональном образовательном учреждении – это системная задача, предусматривающая не только создание локальных баз данных и внедрение отдельных образовательных технологий, но и требующая организационной перестройки управления и охватывающая все структуры образовательного учреждения.

На первом и втором годах обучения внедрение ИТ осуществляется следующим образом:

- через дисциплину Информатика, у студентов вырабатываются навыки и умения работать с персональным компьютером, изучается офисный пакет MS Office 2003
- в тестовой оболочке проводятся срезы знаний по любой дисциплине, в том числе и первый этап итоговой государственной аттестации
- наличие домашних ПК даёт возможность студентам разрабатывать проекты, буклеты, подготавливать статьи и презентации по различным темам
- более раннее использование САПР КОМПАС в рамках дисциплины Инженерная графика способствует повышению информационной и профессиональной компетенций студентов



• с 2006 года Магнитогорский строительный колледж регулярно участвует в Интернет-экзамене в сфере профессионального образования, которое проводится в форме компьютерного тестирования студентов и направлен на проверку выполнения требований ГОС ПО.

На третьем и четвертом годах обучения освоение ИТ происходит на дисциплинах ИТ и в профессиональной деятельности, Информационные системы в профессиональной деятельности, Вычислительная техника. Преподаваемые программы по специальностям представлены в таблице 1.

Таблица 1

I курс	II курс	III курс	IV курс
<i>Все группы, все специальности</i>		<b>270103</b> – MS	<b>270103</b> –
ОС MS Windows, MS Office: Word, Excel Программирование на Turbo Pascal	MS Office: Word, Excel, Access, Power Point Консультант Плюс Для специальност и <b>270103</b> , <b>190604</b> , <b>190605</b> , <b>140613</b> – САПР КОМПАС- График (факультатив )	Office: Word, Excel, Access, САПР КОМПАС График, Смета.Ru <b>190604</b> – MS Office: Word, Excel <b>140613</b> – ОС MS Windows, Electronics Workbench <b>080110</b> – MS Office:Excel, 1-С Предприятие, Консультант Плюс <b>100105</b> – MS Office: Word, Excel, Outlook, Access, Power	MS Office: Word, Excel, Access, САПР КОМПАС График, Auto CAD <b>190604</b> – САПР КОМПАС График <b>190605</b> – MS Office: Word, Excel, Access, САПР КОМПАС График <b>140613</b> – MS Office: Word, Excel, Access, Electronics Workbench

I курс	II курс	III курс	IV курс
		Point, Консультант Плюс <b>080114</b> – MS Office: Word, Excel, Access, Консультант Плюс, САПР КОМПАС График	

В рамках внедрения ИТ в управление образованием с 2004 года Магнитогорский строительный колледж работает в АСУ «Колледж», которая имеет своей целью объединить в единую оболочку всю информацию, необходимую для успешной работы учебного заведения. АСУ «Колледж» разбита на несколько взаимосвязанных блоков, которые решают задачи различной направленности и сложности: Абитуриент, позволяет вносить информацию о поступающих в колледж. Отдел кадров, здесь кроме информации о студентах добавляется информация о сотрудниках и преподавателях колледжа. Учебная часть, дополняет информацию как о студентах, так и о преподавателях. УМК пополняется методическими разработками преподавателей.

При решении задач информатизации возникают проблемы различного характера: некомпетентность преподавателя-предметника в области ИТ, развитие ИКТ идет настолько быстро, что педагогические исследования не успевают проанализировать новые методы, формы и средства обучения. В последнее время накоплено большое количество компьютерных продуктов учебного назначения различной направленности, содержания и качества. Но, не существует единой научной методики их практического использования в учебном процессе. Для качественного решения этих проблем колледж организовал обучающие курсы для преподавателей на своей базе и на базе Южно-Уральского регионального центра Интернет – образования.

### Литература.

1. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. Проект. Москва, 1995.
2. [www.mcrt.ru/index.php](http://www.mcrt.ru/index.php)
3. [www.it-reg.ru](http://www.it-reg.ru)
4. <http://www.fepo.ru/index.php>

## ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ КОМПАС 3D КАЗАХОЯЗЫЧНЫМИ СТУДЕНТАМИ

**Наби Ы. А.**

*Казахский национальный аграрный университет*

Актуальность проблемы исследования вопросов внедрения в учебный процесс курса компьютерной графики определяется следующими факторами: недостаточным теоретическим обоснованием необходимости изучения курса; слабой связью между имеющимися теоретическими разработками и практикой преподавания; отсутствием единых подходов к конструированию содержания, методов и средств преподавания дисциплины. В некоторых вузах элементы компьютерной графики вводят в структуру «традиционных» графических дисциплин, в других предлагают использовать ее методы во всех смежных дисциплинах и дипломном проектировании и т.д. Но что остается неизменным при разобщенности теоретических подходов и больших различиях в практике преподавания компьютерной графики – это понимание необходимости включения курса компьютерной графики в учебные планы практически всех специальностей и наличие положительной мотивации и потребности у студентов. Мотивация является активной движущей силой, побуждающей студентов к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования, поэтому, по нашему мнению, оптимальное сочетание содержания, методов, средств и форм обучения компьютерной графике при наличии мотивации и интереса у обучаемых создаст условия повышения качества графической подготовки студентов.

Сказанное особенно актуально для подготовки бакалавров техники и технологий, потому что их будущая профессиональная деятельность – это, в первую очередь, проектная деятельность, направленная на преобразование окружающих человека объектов. В будущем от них требуется способность к общению с широким кругом людей, в основном посредством рисунков, схем, чертежей и т.п.

Учитывая вышесказанное, нами разработана авторская образовательная программа (ОП) «Основы компьютерной графики» для студентов специальностей направления «Техника и технологии».

Модель ОП представлена на рис. 1. Как видно из модели, кроме освоения основного программного средства – графической системы КОМПАС 3D, в содержание программы включено изучение, хотя и в малом объеме, графических редакторов Word, Excel, Paint, Power Point. Чтобы не повторять содержание обязательного компонента – дисциплины «Информатика», задания по данному разделу предусматривают реализацию творческого потенциала студентов: например, при изучении графического редактора Paint от студентов требуется выполнение рисунка на произвольную тему.

Применение, кроме «традиционных» – объяснительно-иллюстративного, практического и т.д., эвристических методов – частично-поискового,

метода аналогий обусловлено тем, что для самостоятельной работы студентам выдаются задания, которые они выполняли в курсе инженерной графики, поэтому они имеют аналог нового чертежа, но вместе с тем они выполняют работу поискового характера, т.к. меняется средство получения изображений.

Как известно, от средств обучения в большой степени зависит результативность всего педагогического процесса. Компьютерную графику невозможно изучать без электронно-технических средств обучения (например, [1]), тем более без программного обеспечения. Авторская ОП построена на использовании графической системы КОМПАС 3D LT ввиду ее явного преимущества среди других систем.

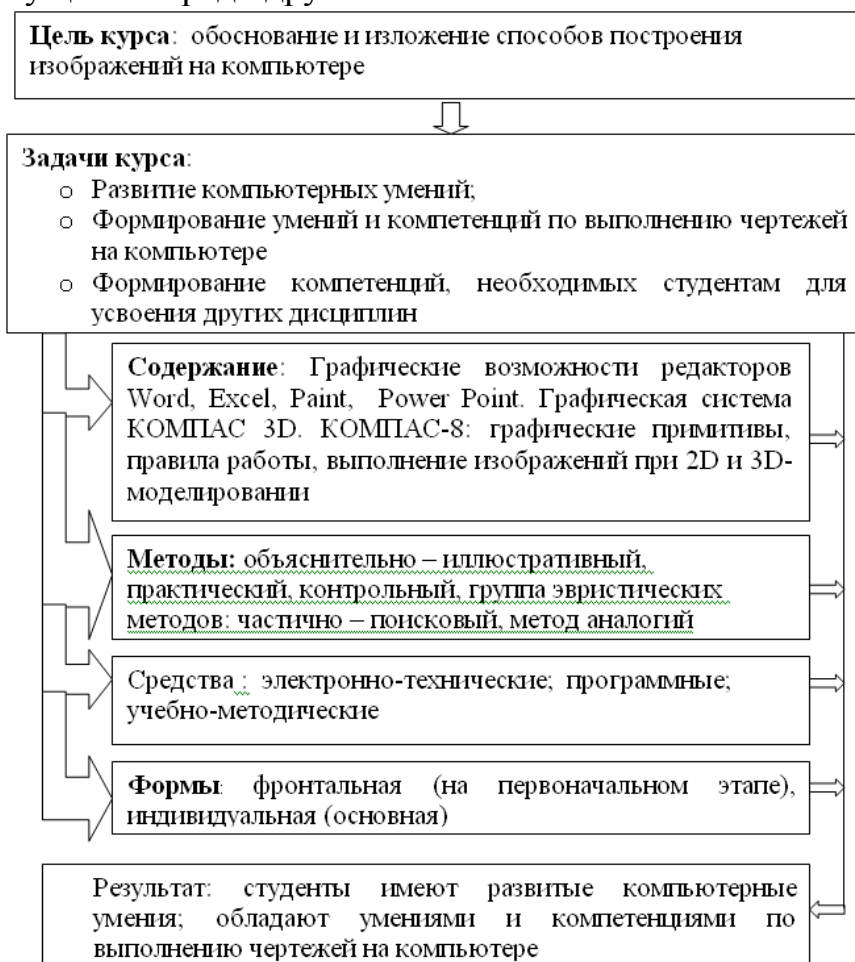


Рис. 1. Модель авторской образовательной программы «Основы компьютерной графики»

Однако при реализации ОП в казахоязычной аудитории мы столкнулись с некоторыми проблемами. Первая связана с отсутствием интерфейса на казахском языке, что создает определенные трудности студентам-казахам. Учитывая это, после пробных занятий мы издали учебное пособие «Основы компьютерной графики» на казахском языке [2], в котором дали перевод каждой команды, содержимого меню и подменю (рис. 2), хотя это облегчило работу студентам, они были вынуждены постоянно обращаться к тезаурусу-словарю. Вторая проблема связана с терминологией

и переводом ее на казахский язык. Дело в том, что в связи с бедностью казахской технической терминологии многие устоявшиеся термины приходилось давать в смысловом переводе, т.е. несколькими словами.

Сознавая, что одним из важных элементов повышения качества и эффективности процесса обучения является постоянное улучшение методического уровня и учитывая, что из года в год растет число студентов с казахским языком обучения (например, в Казахском национальном аграрном университете процент таких студентов на технических факультетах более 90), мы планируем в дальнейшем доработать и выпустить второе издание названного учебного пособия.



Рис. 2. Фрагмент учебного пособия.

### Литература.

1. Наби, Ы. А., Шапрова, Г. Г. Электронно-технические средства обучения по начертательной геометрии как инструментарий активизации познавательной деятельности студентов – КазГАСА, Изд.дом «Строительство и архитектура». – 32 с.
2. Нәби, Ы. А., Жұматай F, Шапрова Г. Г. Компьютерлік графика негіздері // оқу құралы. – Алматы : 2007. – 96 б.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

**Нарбикова Г. А.**

*Стерлитамакская государственная педагогическая академия им. Зайнаб Бишевой*

Для активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся в настоящее время ученые активно работают над, так называемыми «нетрадиционным обучением», «инновационным» и «исследовательским», включая игровые методы обучения. Причем, понятие «инновация» относится в данном случае не просто к созданию и распространению новшеств, а к

таким изменениям в педагогическом процессе, которые носят существенный характер, сопровождающийся изменениями в образе деятельности обучающихся, стиле их мышления и др.

Ведущая роль в этом принадлежит компьютеру. Очевидно, что учителя, ведущие занятия с использованием мультимедиа-проектора, электронной доски и компьютера, обеспечивающего выход в интернет, значительно выигрывают перед своими коллегами, которые применяют традиционные методы обучения. Использование данных технологий на уроках делает учебный предмет интересным и привлекательным, а также позволяет решать чисто технические задачи – облегчает труд преподавателя, сокращая время для проведения контрольных тестов и позволяя увеличить время для индивидуальной работы с учащимися, для разбора типичных ошибок. В связи с этим в рамках федеральных и региональных программ информатизации образования ведется планомерная работа по решению вопроса подготовки и переподготовки учителей предметников по вопросам использования информационных компьютерных технологий в обучении.

Применение ИКТ в учебном процессе не сводится к простой замене «бумажных» носителей информации электронными. Оно предполагает возможность подачи информации в разнообразных формах (печатный текст, сложные иллюстрации, анимация рисунков, аудиосопровождение), интерактивную деятельность обучаемого с информацией, возможность дистанционных форм работы с информацией и т.д. При этом необходимо помнить, что обучение с помощью компьютера оправдано тогда, когда приводит к повышению результативности учебного процесса.

Развитие возможностей вычислительной техники, систем программного и технических средств отображения графической информации привело к созданию средств автоматизированного конструирования, выполнения чертежей, генерации наглядных изображений — машинной графики.

В процессе обучения графическим дисциплинам в целом и компьютерной графике в частности, следует уделить особое внимание формированию пространственного воображения учащихся.

Традиционно обучение черчению начинается с изучения приемов геометрического черчения. С введением в практику обучения компьютерных графических программ эта задача значительно облегчается, поскольку большинство геометрических построений производится автоматически, на основе введения минимально необходимых данных. Далее следует изучение теории построения изображений (видов, разрезов, сечений). В процессе проектирования могут возникнуть трудности с наглядным представлением проектируемого изделия. Компьютерная графика в этом случае помогает создавать не только плоские чертежи, но и объемные изображения. Используя информационные технологии на уроках черчения, учитель также может обратиться к программам BlokCAD, AutoCAD, 3DStudioMax, КОМПАС.

Программа КОМПАС – это КОМПлекс Автоматизированных Систем, специально созданный для решения широкого круга задач проектирования и конструирования. Простота и эффективность, поддержка отечественных стандартов и ориентация на привычную технологию работы конструктора; достаточно узкая специализация; конструкторский интерфейс, позволяют ей стать популярной у пользователей. Эта программа, несмотря на ограничения учебной версии, хорошо развивает навыки точного черчения, легка в освоении и использовании. Легкость и удобство управления программой, возможности редактирования ошибок, наглядный результат работы повышают чувство успешности у учеников. Ученики получают возможность пользоваться этим инструментом в своей будущей учебной и профессиональной деятельности. Наличие хороших методических пособий и разработок, по применению программы в обучении, облегчают работу учителя.

Одним из популярных средств также является создание мультимедийных презентаций, которые прочно вошли в образование и могут иметь различные формы. Наиболее эффективно использовать данный метод при проведении лекции, практического занятия, лабораторной работы. Материал, сопровождаемый иллюстрациями, вызывает больший интерес и лучше усваивается, чем изложение с помощью мела и доски, и учит его формулировать свои мысли кратко и четко. Но здесь также есть свои минусы. При применении данного метода, обучаемый рассматривается лишь пассивным получателем информации, и его интересы и мотивация не учитываются. Когда учитель самостоятельно разрабатывает мультимедийный дидактический материал, он предстает основным источником информации, как и в рамках традиционной системы обучения, где его роль сводится к «трансляции» знаний, но не обучению методам познания. И, как следствие неумение студентов самостоятельно работать: искать, систематизировать, сравнивать и анализировать, делать выводы, синтезировать. Следовательно, применение учебных ИТ обогащает стратегию преподавания лишь в том случае, когда преподаватель не только предоставляет информацию, но также и руководит, поддерживает и помогает обучающимся в учебном процессе. Учитель перестает быть авторитарным и единственным источником знания. Его роль в современном информационном обществе меняется. Он становится и руководителем и помощником, обучающимся в образовательном процессе.

Компьютерная грамотность входит в нашу жизнь как обязательная область знаний, которой должен владеть каждый человек, стремящийся качественно повысить уровень своей профессиональной деятельности и качества труда. Утверждение, что без высоких компьютерных технологий современный мир уже немыслим, также верно, как и утверждение, что без современных компьютерных технологий немыслимо и современное инновационное образование.



### **Литература.**

1. Дарамаева, А. А., Дорофеев, Г. Р., Егоров, С. З. Использование компьютерных технологий обучения при изучении графических дисциплин // Информатика и образование. – 2008. – № 7. – С. 117.
2. Оспенникова, Е. В. Подготовка учителей физики к внедрению новых информационных технологий в практику школьного обучения // Информатика и образование. – 2004. – № 12. – С. 27.
3. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшее образование, 2006. – 471 с. (Основы наук.)

## **НЕКОТОРЫЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР КОМПАС В ПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ**

**Норец А. И.**

*Магнитогорский государственный технический университет*

Современное общество всецело ориентировано на постоянное повышение потребительской культуры и как следствие производители находятся в условиях возрастающей конкуренции товаров и услуг. Необходимость использования широкого спектра различных методов проектирования является одним из путей повышения конкурентоспособности производимого товара. И подготовка дизайнеров владеющих полным спектром знаний в области проектирования изделий и окружающей человека среды становится наиболее актуальной задачей.

В настоящее время ведущую роль отводят использованию в проектировании информационных технологий – ИТ. Но совершенствованию методов подбора систем автоматизированного проектирования не уделяется должного внимания. Внедрение программного продукта само по себе не гарантирует успеха. Необходимо постоянно совершенствовать методы применения программного продукта в различных отраслях.

Кафедра ПТМиР МГТУ занимается активным внедрением ИТ в процесс подготовки специалистов в учреждениях различных уровней и форм организации обучения. Одним из приоритетных направлений работы кафедры является внедрение в образовательный процесс систем автоматизированного проектирования (САПР). Для достижения более значительных результатов необходимо вертикальное и поэтапное внедрение САПР в образовательный процесс от общеобразовательной школы до подготовки специалиста высшей квалификации используя весь спектр форм организации обучения.

Опыт эксплуатации систем КОМПАС показал, что они легко осваиваются пользователем, значительно ускоряют процесс выпуска чертежной документации и заметно повышают ее качество.

Эффективность процесса освоения САПР КОМПАС зависит от

реализуемой методики обучения и правильность подбора заданий к практическим работам. Один из подходов в освоении САПР КОМПАС рекомендует начинать изучение программы с КОМПАС- График – пакета для работы с 2D объектами. Современные подходы в проектировании наметили новые тенденции процесса создания объектов, где приоритетным считается 3D моделирование, как наиболее эффективное и снижающее риск ошибки. Исходя из данного положения, целесообразно построить программу освоения САПР КОМПАС начиная с трехмерного моделирования последовательно осваивая различные способы создания модели и параллельно изучая инструменты построения плоского эскиза. На первых этапах освоения программы необходимо развивать у студентов элементы проектного мышления. Для этого программу обучения САПР КОМПАС целесообразно разделить на несколько блоков. В первом блоке студентам предлагаются задания на систематизацию представлений о форме предметов, выработку умений анализировать форму и создавать 3D модели (рис. 1)

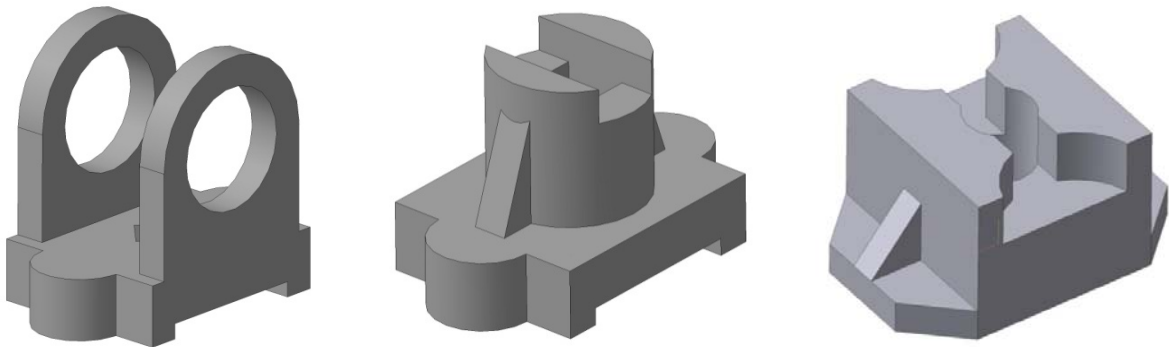


Рис. 1. Примеры деталей для построения 3D модели.

Одновременно с освоением 3D моделирования студенты изучают возможности построения двухмерных изображений, редактирование полученных изображений, а так же возможности программы по хранению, обработке и использованию полученных моделей. Изучаются разновидности создаваемых программой САПР КОМПАС документов. Создаваемым моделям присваиваются атрибуты: материал, цвет, обозначение, наименование.

Содержание второго блока направлено на изучение способов создания моделей входящих в сборку, состоящий из нескольких деталей, а также изучение возможностей программы САПР КОМПАС по выполнению чертежей деталей (рис. 2).

Следующий этап целесообразно посвятить изучению возможностей программы по созданию полного комплекта документации на изделие состоящей из трехмерных моделей деталей входящих в сборку, трехмерной сборки изделия, чертежей деталей и сборочного чертежа. Изделия, используемые для выполнения практической работы должны состоять из небольшого количества деталей. При выполнении комплекта документов особое внимание необходимо уделить правильности взаимодействия создаваемых документов (рис.3).

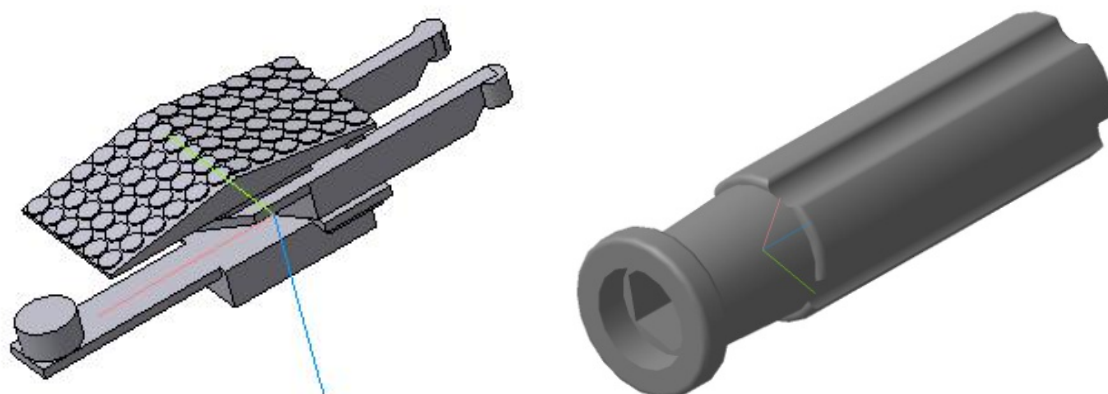


Рис. 2 Пример деталей входящие в сборку изделия для 3D моделирования.

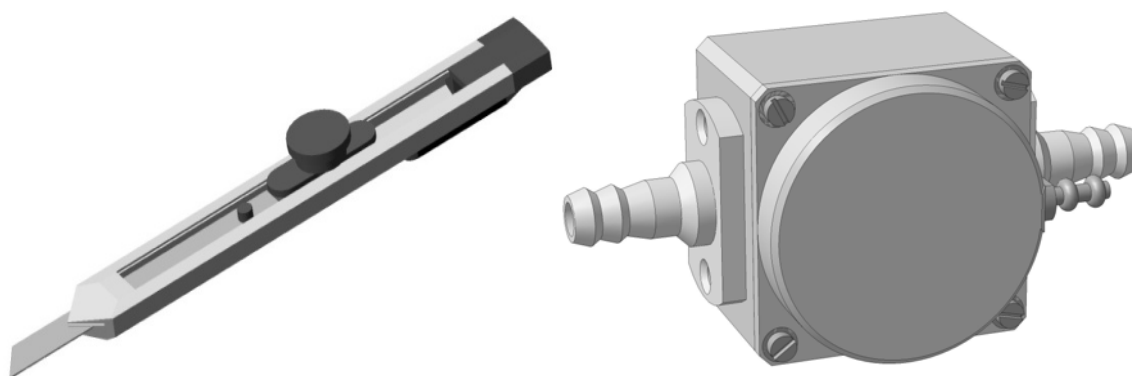


Рис. 3. Примеры изделий для составления документации изделия.

Заключительный этап изучения САПР КОМПАС состоит в изучении специальных возможностей программы. Для исполнения студентам предлагается создать комплект документации на самостоятельно спроектированное изделие. Примером может служить детский игровой комплекс, на который кроме графической и текстовой части документации составляется паспорт изделия и выполняется трехмерная модель изделия.

Рассмотрев возможности программных продуктов, мы пришли к выводу, что применение системы КОМПАС в процессе подготовки учителя технологии дает импульс к развитию студенческих научных исследований в области решения задач с применением САПР. Позволяя повысить качество подготовки, дает им опыт использования современных технологий проектирования. В результате наши выпускники владеют конкретными САД/САЕ/САМ системами, знают области их применения. САПР КОМПАС дает возможность комплексное решение задач каждого этапа проектирования. Наш опыт внедрения систем КОМПАС в регионе показывает, что потребность в подготовленных специалистах возрастает, а успешное продолжение работы в данном направлении дает положительные результаты.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАС 3D В БАШГАУ

**Муфтеев В. Г., С.Г. Мударисов С. Г., Тархова Л. М., Магазов Р. А.,  
Марданов Р. А., Фархутдинов Р. А.**

*Башкирский государственный аграрный университет, Уфа*

На кафедре «Начертательная геометрия и графика» КОМПАС 3D используется в учебном процессе с 2002 при преподавании дисциплины «САПР» и «Компьютерный практикум» для специальностей факультета «Механизация сельского хозяйства» и инженерных специальностей факультета «Пищевые технологии». На кафедре работают сертифицированные преподаватели. В 2007 на базе кафедры организован авторизованный учебный центр АСКОН по программным продуктам КОМПАС.

Учебные рабочие программы по обучению КОМПАС ГРАФИК основываются на программе официального курса подготовки на сертификацию по специализации «Машиностроение», 3 ступень компании АСКОН. Обучение основным приемам трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D с получением комплекта документов ведется с использованием встроенного электронного учебника «Азбука КОМПАС».

Технические изделия и агрегаты в агропромышленности часто имеют криволинейные динамические (или функциональные) поверхности, активно взаимодействующие с обрабатываемым или перерабатываемым материалом. Это динамические поверхности рабочих органов почвообрабатывающих машин в сельхозмашиностроении, лотковые и каналовые поверхности, транспортирующие сыпучие и жидкие смеси ингредиентов, динамические поверхности рабочих органов миксеров, смесителей и т.п. в пищевой инженерии; кулачковые механизмы с криволинейными профилями кулачков в исполнительных и регулирующих механизмах в различных устройствах. К функциям моделирования кривых линий и поверхностей САД систем при проектировании изделий с функциональными поверхностями предъявляются повышенные требования: функции должны обеспечить высокий порядок гладкости, плавность изменения кривизны, минимальное количество вершин кривой.

Штатные функции моделирования кривых линий и поверхностей в КОМПАС 3D имеют определенные ограничения: низкий порядок гладкости, многовершинность кривых Безье; отсутствует функция построения NURBS кривой на опорной ломаной, что приводит к необходимости эвристической подгонки NURBS кривой к точкам моделируемой кривой.

С целью обеспечения возможности моделирования изделий с функциональными поверхностями базовый функционал КОМПАС 3D расширен функциями моделирования кривых линий и поверхностей высокого качества по критериям плавности [1,2,3,4,5]. Функции реализуются прикладными библиотеками FairCurveModeler 2D и FairCurveModeler 3D.

Прикладные библиотеки разработаны авторами с помощью средств КОМПАС МАСТЕР на объектно-ориентированном языке Visual C++. Неоценимую помощь при разработке прикладных библиотек оказывает руководство проф. Богуславского Ан. А. [6]. Подробнее о прикладных библиотеках FairCurveModeler 2D и FairCurveModeler 3D можно узнать на сайте [www.spliner.ru](http://www.spliner.ru).

КОМПАС 3D с расширенным функционалом используется в научно-исследовательской работе кафедр [7] и в учебном процессе. Функции прикладных библиотек FairCurveModeler 2D и FairCurveModeler 3D осваиваются студентами на двух лабораторных занятиях.

Высокое качество геометрии функциональных поверхностей по критериям плавности является необходимым условием высокого качества изделий во многих отраслях промышленности.

Применение прикладной библиотеки FairCurveModeler кривых линий и поверхностей высокого качества устраняет ограничения базового функционала КОМПАС. Возможность моделирования кривых линий и поверхностей высокого качества позволит расширить круг предприятий, использующих КОМПАС 3D. Это, прежде всего, предприятия авиастроения, судостроения, автомобилестроения, сельхозмашиностроения.

Заказать прикладные библиотеки FairCurveModeler 2D и FairCurveModeler 3D можно на сайте [www.spliner.ru](http://www.spliner.ru).

### **Литература.**

1. Муфтеев, В. Г., Марданов, А. Р. Геометрическое моделирование кривых линий высокого качества // Прикладная геометрия. Applied Geometry : науч. журн. / Моск. авиационный ин-т (гос.техн.университет) «МАИ». — Электрон. журн. — Москва: МАИ, 2006. — № 18; вып. 8, —Режим доступа к журн.: <http://www.mai.ru>. — Загл. с титул. — с. 37-66.
2. Муфтеев, В. Г., Марданов, А. Р. Геометрическое моделирование кривых линий и поверхностей высокого качества // Прикладная геометрия. Applied Geometry : науч. журн. / Моск. авиационный ин-т (гос.техн.университет) «МАИ». — Электрон. журн. — Москва : МАИ, 2006. — № 18; вып. 8 — стр. 67-89.
3. Муфтеев, В. Г. Моделирование кривых высокого качества на основе v-кривых // Прикладная геометрия. Applied Geometry : науч. журн. / Моск. авиационный ин-т (гос.техн.университет) «МАИ». — Электрон. журн. — Москва : МАИ, 2007. — № 19; вып. 9 — с. 25-74.
4. Муфтеев, В. Г., Марданов, А. Р., Фархутдинов, И.М. Геометрически устойчивое моделирование NURBS кривых и поверхностей произвольных степеней. Прикладная геометрия. Applied Geometry : науч. журн. / Моск. авиационный ин-т (гос.техн.университет) «МАИ». — Электрон. журн. — Москва : МАИ, 2009. — №22; вып.11, — стр. 19-77. — Режим доступа к журн.: <http://www.mai.ru>. — Загл. с титул. экрана. — № гос.регистрации 019164.
5. Муфтеев, В. Г., Марданов, А. Р. Изогеометрическое моделирование

кривых линий и поверхностей высокого качества по базовым критериям плавности / Сборник трудов ДонНТУ серии «Информатика, кибернетика и вычислительная техника». — 2009. — Вып. 10(153).

6. Богуславский, Ан. А. Си++ и компьютерная графика. Лекции и практикум по программированию на Си++ – М. : КОМПЬЮТЕР ПРЕСС, 2003. – 352 с.

7. Мударисов, С. Г., Муфтеев, В. Г., Марданов, А. Р., Фархутдинов, И. М. Моделирование рабочей поверхности плуга в САПР // Известия Международной академии аграрного образования. Выпуск №7(2008), т. 1. «Информационные технологии в эксплуатации МТП АПК» – СПб : 2008.

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО КОМПАС В КГТУ**

***Плаксин Е. Б., Иванюк Д. В.***

*Костромской государственной технологической университет*

Использование программного комплекса КОМПАС в Костромском государственном технологическом университете (КГТУ) началось примерно 10 лет назад. В то время лишь малое число студентов пробовало оформлять работы с применением современных средств САПР и в их число уже входил КОМПАС. Доступность бесплатной версии — КОМПАС LT и простота освоения — всё это привело к тому, что, в настоящее время, большая часть курсовых и дипломных работ оформляется студентами именно в среде КОМПАС.

Освоить КОМПАС легко — начать чертить можно уже после нескольких часов знакомства с программным комплексом. Но научиться работать — не тоже самое, что и научиться оформлять конструкторскую документацию. Без знания стандартов оформления документации это сделать достаточно сложно. КОМПАС ориентирован на отечественный рынок и отечественные стандарты — и даже при небольшом опыте оформления документации с его помощью можно создавать документы полностью соответствующие ЕСКД и СПДС.

Система КОМПАС используется на значительном числе предприятий города и у выпускников, а также студентов, проходящих на этих предприятиях практику, работодатели всё чаще требуют знания ПО КОМПАС.

В нашем университете КОМПАС используется при обучении работе с САД – системами, при оформлении курсовых и дипломных проектов. За более чем 6 лет преподавания КОМПАСа были опробованы различные методики и формы работы с учащимися.

Студенты крайне заинтересованы в получении знаний о возможностях системы – потребность в удобном и понятном инструменте, позволяющем облегчить и ускорить выполнение обычных учебных операций, четко прослеживается, начиная с конца 2 курса. Опираясь на эту заинтересованность и направляя поиск знаний в нужное русло, можно

наглядно показать студентам, что время, затраченное на изучение ПО КОМПАС – хорошая «инвестиция»: удаётся привить необходимые знания и практические навыки в рабочем порядке, без лишней спешки.

В условиях крайней ограниченности во времени, удаётся добиться более чем не плохих результатов. Буквально за 10-14 учебных часов удаётся показать на конкретных примерах функционал системы КОМПАС и, тем самым, помочь студентам с выполнением курсового проектирования.

Успешно решались и вопросы организации студенческого КБ. Факультативное обучение азам 2D – и 3D – проектирования, было проведено примерно за половину семестра. В следующем семестре группа из 12 человек, по имеющемуся техническому заданию разработала документацию для изготовления слоеформирующей машины для льна. Важно отметить, что студенты добровольно согласились на участие в эксперименте, хотя и понимали, что трудозатраты будут больше, чем на выполнение классического варианта курсового задания.

Широкий функционал ПО КОМПАС позволяет использовать его и для создания необходимой мотивации, заинтересованности студентов. Для этого хорошо подходит набор заданий опубликованных в [1]. Следует упомянуть, что используемые примеры, могут быть реализованы также и средствами трёхмерной графики (например «бесконечная лестница», рис 1а). Наличие подобных творческих заданий позволяет значительно облегчить работу на начальных этапах обучения и сформировать положительное мнение об изучаемом предмете.

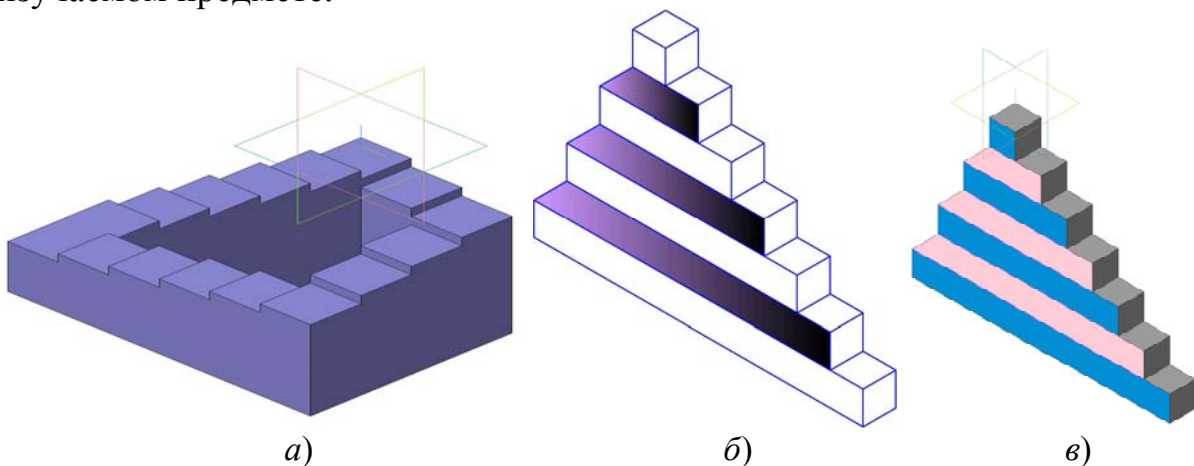


Рис. 1 Оптические иллюзии: а) бесконечная лестница (в 3D), б) и в) лестница с 4 или 7 ступеньками (последняя – в 3D)

Наиболее интересным является использование КОМПАСа при моделировании работы различных механизмов: создав сравнительно простую кинематическую схему механизма, её работоспособность, можно рассмотреть с использованием библиотеки анимации.

Можно сделать вывод, что продемонстрировав основные приёмы работы, указав пути решения проблем и, указав места, где наиболее часто возникают ошибки – можно с минимальными усилиями интегрировать работу студента в работу всего коллектива группы.



Особо следует отметить, что тесное сотрудничество с Ярославским представительством компании «АСКОН» позволило одному из авторов успешно пройти сертификацию и добиться открытия при КГТУ авторизованного учебного центра (АУЦ-АСКОН). А это, в свою очередь, предоставило возможность переподготовки преподавателей в рамках факультета повышения квалификации (ФПК) института дополнительного профессионального образования (ИДПО) Костромского государственного технологического университета по 72-х часовой программе обучения.

В феврале 2010 года исполнился год с момента создания АУЦ, но несмотря на столь юный возраст, есть уверенность, что этот шаг для университета был сделан не напрасно. Два выпуска преподавателей вуза (22 человека), проведение курсов обучения системе КОМПАС (совместно с ИДПО КГТУ и службой занятости г. Костромы) по программе опережающего обучения для тех, кто попадает под опасность сокращения (15 человек), а также оказание постоянных консультационных услуг преподавателям и студентам – не самые плохие результаты начала работы. Приобретение новых модулей ПО-КОМПАС, обновление ранних версий, установка ПО на компьютерах пользователей, обеспечение работы в сетевом режиме, это тоже часть деятельности, которую АУЦ проводит совместно с Управлением информатизации университета.

Обучение своих преподавателей через сертифицированный центр не только позволяет пройти им полноценное повышение квалификации, но и обеспечивает расширение возможностей применения системы КОМПАС в учебном процессе и вытеснения, там где это целесообразно, более сложных и более дорогих САД- систем, что немаловажно.

### **Литература.**

1. Большаков, В. П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов с КОМПАС-3D – «Компьютерные инструменты в образовании», № 2, 2005. – с. 87-92.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

**Русаков С. А.**

*Ковельский промышленно-экономический колледж Луцкого национального государственного технического университета, Украина*

Практика защиты дипломных проектов показывает, что лучшие студенты колледжа вот уже четвертый год создают конструкторскую документацию дипломных проектов на своих персональных компьютерах (ПК) средствами программы КОМПАС, начиная с версии 5.11.

Особенно остро стоит вопрос подготовки специалистов разных профессий для эффективного использования инновационных технологий –

ИТ в своей профессиональной деятельности. Уже сегодня многих специалистов, даже высокопрофессиональных, но далеких от компьютерных технологий, могут не взять на работу из-за «недостаточной компьютерной грамотности». Процесс подготовки студентов к практическому использованию ИТ должен быть непрерывным на протяжении всей учебы в колледже – от поступления и до защиты дипломного проекта. К сожалению, в учебных планах и программах направления «Инженерная механика» не предусмотрена непрерывность изучения компьютерных технологий в достаточных объемах.

Опыт Ковельского колледжа показывает, что непрерывность обучения ИТ можно обеспечить в несколько этапов.

- 1 этап. 2-3 курс. Работа в программе КОМПАС на факультативных занятиях.
- 2 этап. 3 курс. Работа в программе КОМПАС на аудиторных занятиях САПР.
- 3 курс. Курсовое проектирование в рамках дисциплины «Конструирование».
- 3 этап. 2-4 курс. Участие в конкурсе «Будущие АСы КОМПьютерного 3D-моделирования колледжа».
- 4 этап. 4 курс. Курсовое проектирование в рамках дисциплины «Технология сельскохозяйственного машиностроения».
- 4 курс. Дипломное проектирование.
- 5 этап. 3-4 курс. Участие в конкурсе «Будущие АСы КОМПьютерного 3D-моделирования»

Особенностью курсового и дипломного проектирования является необходимость использования громадного количества технических терминов. Задача преподавателей профессионально-ориентированных дисциплин – объяснить каждый технический термин с целью формирования в сознании молодого человека ассоциативных связей между *словом и образом*. *Вчера* эта задача решалась при посредничестве черно-белого плаката. *Сегодня* таким посредником выступает цветной снимок на дисплее.

Применение инновационных технологий, программы КОМПАС в частности, дает возможность преподавателю создать электронную папку к каждой теме и заполнить ее 3D-моделями машин, рисунками, таблицами, графикой, диаграммами.

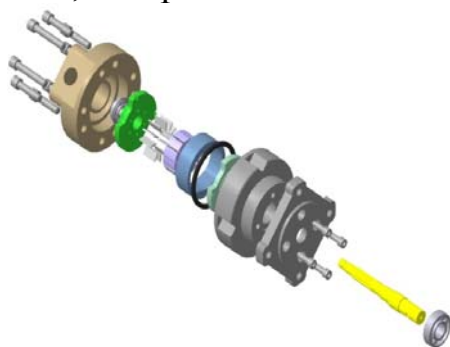


Рис. 1. Насос пластинчатый.

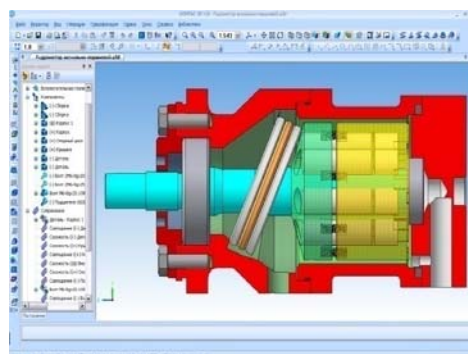


Рис. 2. Насос аксиально-поршневой.

При преподавании дисциплины «Приводы технологического оборудования» преподаватель планирует к теме 1410 «Насосы гидросистем» показать 3D-модель «Насос пластинчатый» (рис. 1) и «Насос аксиально-поршневой» (Рис.2) (О. Рыжко, IV курс).

Работа по созданию 3D-моделей кропотлива и долговременна. За год можно создать 1-2 модели, максимум 5-6 моделей.

Шесть месяцев потратил Б. Клок на создание 3D-модели «Контрпривод» (рис. 3).

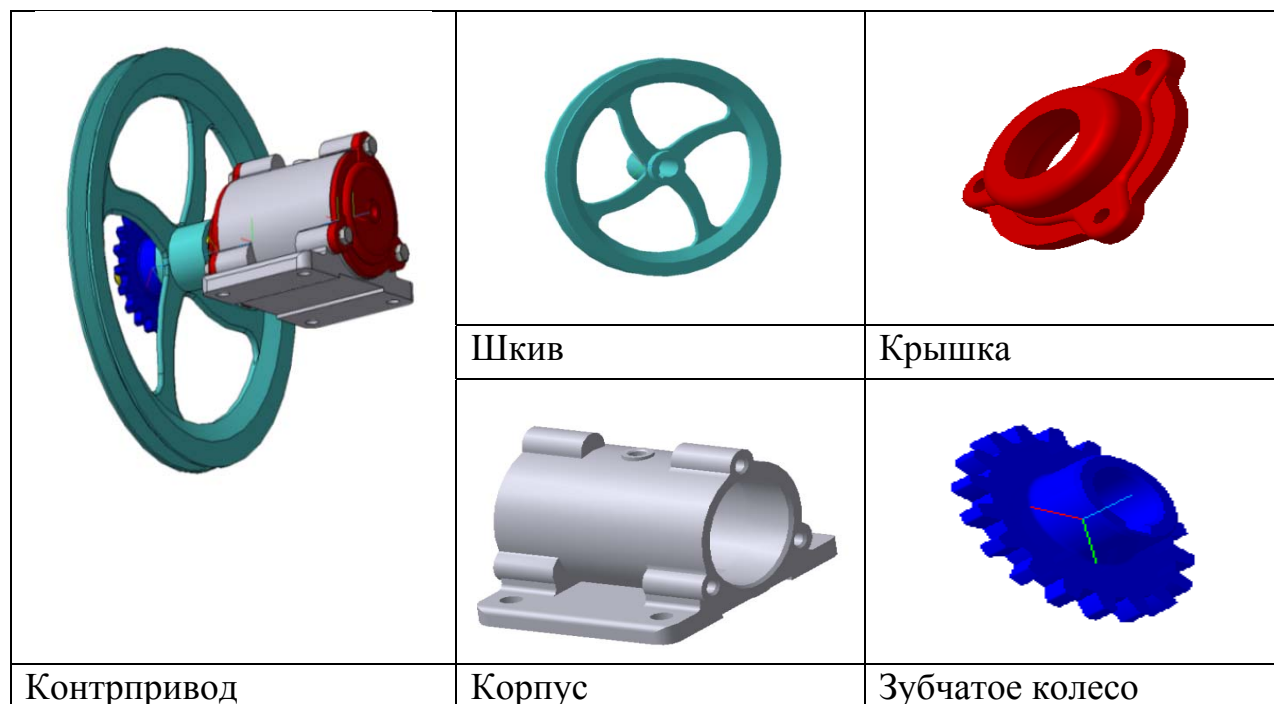


Рис. 3. Контрпривод. Дипломная работа 2007 года

По заказу ОАО «Ковельсельмаш» в 2008 году была создана 3D-модель машины «Подкапыватель сахарной свеклы» и 3D-модель машины «Каток» в 2009 году (В. Стасюк (рис. 4.) и А.Матчук (рис. 5.)).

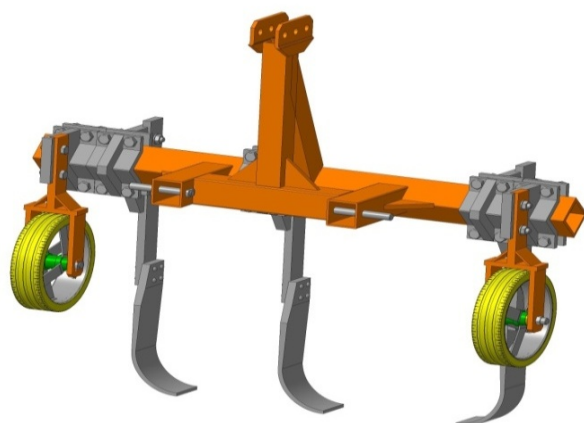


Рис. 4. Подкапыватель свеклы.

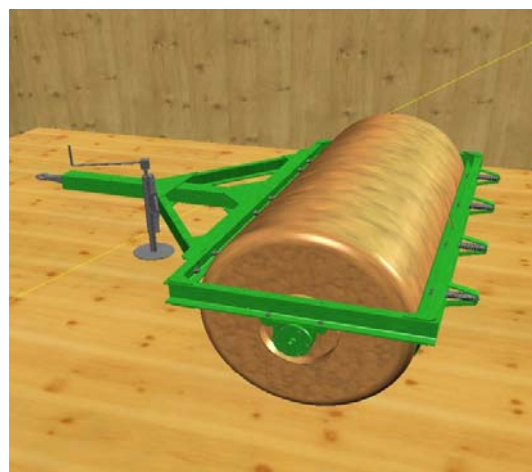


Рис. 5. Каток средствами фотореалистики.

Год работали А. Матчук и И. Панасюк в 2008 году над моделями ветряков. На Шестом международном студенческом конкурсе «Будущие Асы Компьютерного 3D-моделирования» их работы получили дипломы.

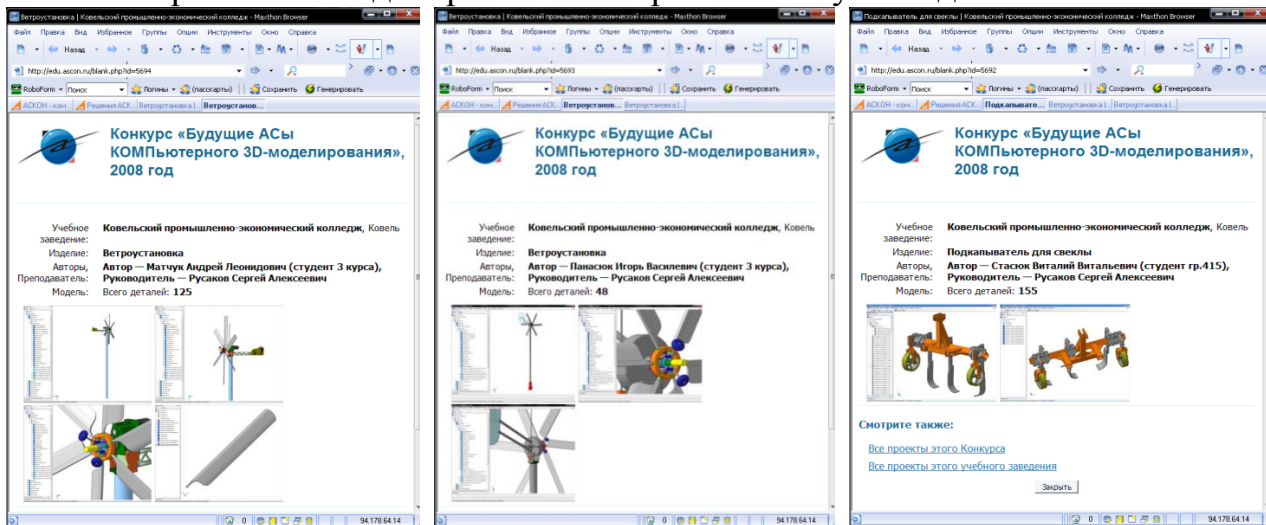


Рис. 6. Конкурсные работы 2008 года.

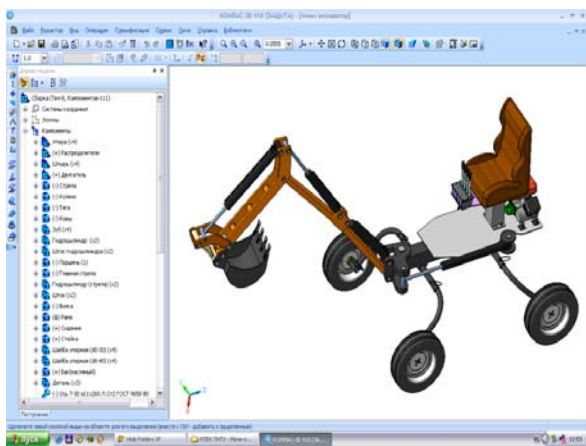


Рис. 7. Мини-экскаватор.

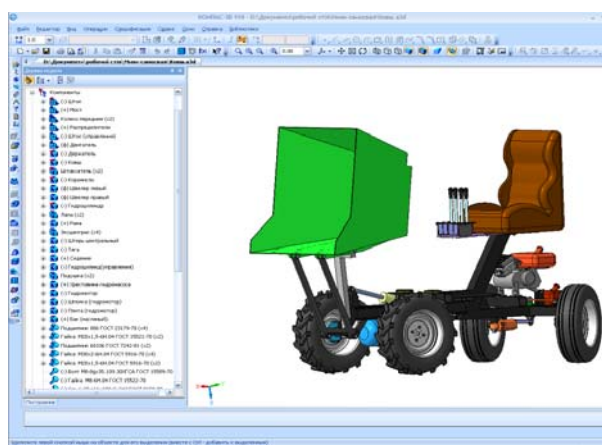


Рис. 8. Мини-самосвал.

Работы студентов А. Матчука и И. Панасюка отмечаются оригинальностью и сложностью конструкции машин. Мини-экскаватор насчитывает 446 деталей (рис. 7), мини-самосвал - 557 деталей (рис. 8).

Курсовую работу «Каток» и дипломную работу «Бортовой редуктор» можно увидеть на сайте компании АСКОН в номинации «Галерея проектов».

Создания таких 3D-моделей требуют знаний программы КОМПАС за пределами учебной программы колледжа. Как результат – работы выпускников 2009 года получили шесть дипломов Седьмого международного студенческого конкурса «Будущие Асы Компьютерного 3D-моделирования» и вызвали заинтересованность участников Второй международной научно методической конференции «Инновационные технологии в АПК и лесном хозяйстве».

Работа по созданию 3D-моделей продолжается и в этом учебном году. Работу «Гидрораспределитель типа В6» отправил на конкурс студент IV курса А. Лясковский. Планируют принять участие в конкурсе молодые преподаватели Русаков Д. С. и Стецюк А. Н.

Радуют успехи наших выпускников, которые учатся в Киевском Национальном Университете Биотехнологий и природопользования. Используя инновационные технологии, за два месяца этого учебного года А. Матчук и И. Панасюк разработали по заданию зав кафедры ТММ 3D-модель «Установки для тепловой обработки зерна» и 3D-модель машины «Установка для обработки орехов».

### Выводы

**Вчера** преподаватель использовал на занятиях сотни черно-белых плакатов. **Сегодня**, используя инновационные технологии, ему достаточно одного DVD-диска, который насчитывает 10000 рисунков и 1250 цветных 3D-моделей (рис. 9). Для передачи 3D-модели на экран используется проектор. В обычном компьютерном классе более целесообразно использовать программу Radmin 3.4.



Рис. 9. Толковый словарь терминов.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ФТИП ПО КУРСУ «ГРАФИКА»

**Сарже А. В., Калугина Е. Н.**

*РГПУ им. А. И. Герцена*

Графика является языком техники и имеет большое значение в понимании студентами основных закономерностей производственных процессов. Условиями успешного овладения техническими знаниями являются знание правил выполнения и оформления чертежей, умение читать их. Чертеж является одним из главных носителей технической информации, без которой не обходится ни одно производство.

Наибольший эффект изучения курса может быть достигнут при выполнении учащимися индивидуальных заданий, способствующих развитию навыков самостоятельной работы. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом



руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов заочного отделения реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.

2. В контакте с преподавателем на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Научная организация труда студента в самом общем виде складывается из получения достаточных сведений о возможностях выбора поля деятельности, постановки целей, распределения времени, овладение системой наиболее эффективных приемов, самоуправления, обеспечения необходимого задела на будущее и др.

В организации самостоятельной работы студентов-заочников ведущая роль принадлежит преподавателю. Усилия преподавателя должны быть направлены не столько на формирование теоретических знаний и практических умений у обучающихся, сколько на развитие у них навыков самостоятельной работы, инициативы и активности, на максимальное развитие творческого начала, т.к. в современных условиях получаемые знания очень быстро устаревают. Следовательно, преподаватель должен быть не информатором, не передатчиком учебной информации, а управляющим, менеджером учебного процесса, организатором творческой самостоятельной работы студентов. Для успешного усвоения учебного материала студенту заочного отделения необходимо педагогическое общение, обратная связь, причем не через пару месяцев на зачете или экзамене, а немедленно, в процессе самого учения.

В этой ситуации, для повышения эффективности учебного процесса в стандартной системе заочного обучения, может быть использовано внедрение базовых элементов дистанционного обучения, основой которого является использование компьютерной техники и информационных технологий, в т.ч. создание соответствующего программного и методического обеспечения, подключение вычислительных центров вуза к системе Интернет, использование E-mail. И сайт факультета, в свою очередь, может являться вспомогательным звеном во всей цепи внеаудиторной самостоятельной работы студента-заочника.

По существу – это компьютеризация образовательного процесса, которая в условиях многоуровневой структуры образования является активизирующим фактором самостоятельной работы студентов, когда студент вырабатывает умение самостоятельно выбирать источники информации, приобщается к этике международного общения с навыками экономии времени, овладевает искусством объективной и целевой оценки собственного потенциала, своих деловых и личностных качеств.

Организация подобной работы должна способствовать решению

основных дидактических задач — приобретению студентами глубоких и прочных знаний, развитию у них познавательных способностей, формированию умения самостоятельно приобретать, расширять и углублять знания, применять их на практике.

При организации самостоятельной работы с сайтом преподавателю следует руководствоваться, как и во всем процессе обучения, основными принципами дидактики. Наибольшее значение имеют принципы доступности и систематичности, связи теории с практикой, постепенности в нарастании трудностей, творческой активности, а также принцип дифференцированного подхода к студентам.

Семинарские занятия должны способствовать усилению мотивации студентов заочного отделения к выполнению заданий в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, в том числе с сайтом.

Нами была проведена экспериментальная работа по применению ИКТ в графической подготовке студентов 1 курса заочного отделения факультета технологии и предпринимательства Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена и физического факультета (специальность «Технология и предпринимательство») Алтайской государственной педагогической академии (АлтГПА). В Web-сайт факультета был включен блок по дисциплине «Графика», в котором была размещена следующая информация:

- методические рекомендации по работе с сайтом;
- учебная программа дисциплины;
- задания из учебного пособия по курсу «Графика» для каждого семестра;
- дополнительные задания, предоставляемые к выполнению в процессе обучения (курсовые работы по предмету, доклады, тестовые задания т.д.);
- краткий курс теории дисциплины «Графика»;
- график предоставления выполненных заданий преподавателю;
- возможность обратной связи «преподаватель – студент».

Предполагалось, что задания студент выполняет в программе «КОМПАС» и по мере их завершения отправляет преподавателю для дальнейшей проверки и оценивания. В ходе эксперимента было выяснено, что количество студентов, владеющих программой «КОМПАС» менее 1 %, «Autocad» около 5%, остальные студенты не владеют графическими компьютерными программами. В тоже время, у всех студентов есть возможность выхода в Интернет, все умеют пользоваться электронной почтой, а 85% студентов имеют опыт работы с сайтами. Во время аудиторных занятий по дисциплине «Графика» 70% студентов предпочли изучать теоретический материал дисциплины, а графические задания выполнять самостоятельно, консультируясь у преподавателя по мере их выполнения. При этом 83% предпочли бы консультироваться с преподавателем и сдавать выполненные задания по интернету, овладев для этого программой «КОМПАС». К сожалению, в рамках дисциплины

«Графика» учебных часов для обучения компьютерным графическим программам не достаточно, поэтому требуется введение дополнительного курса по выбору.

В целом, по результатам анкетирования и опроса студентов и преподавателей был сделан вывод, что введение дополнения к учебно-методическому обеспечению дисциплины в виде сайта может позволить более эффективно, практически самостоятельно, усваивать дисциплину. Это даст толчок к переходу привычной системы самостоятельной работы студентов к более высокому уровню образования с использованием информационных компьютерных технологий.

### **Литература.**

1. Алханов, А. Самостоятельная работа студентов // Высшее образование в России. – 2005. № 11. – с. 86-89.
2. Долинер, Л. И. Информационные и коммуникационные технологии в обучении – Екатеринбург : 2003.

## **ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММЫ «КОМПАС 3D» В ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ФТИП**

**Сарже А. В., Писарева А. Е.**

*РГПУ им. А. И. Герцена*

Полноценное решение задач информатизации школы, о которых упоминал Д. А. Медведев в национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» [3], невозможно без совершенствования подготовки будущих учителей, формирования у них информационной компетентности как важнейшей составляющей профессионально-педагогической компетентности учителя третьего тысячелетия.

Безусловно, разработка УМК для формирования информационной компетентности будущих педагогов не является абсолютно новым делом. Однако принципиально важным является то, чтобы будущие учителя осваивали новые учебные средства не только на занятиях по дисциплине «Информатика», либо в рамках курсов по выбору, но и в рамках дисциплин предметной подготовки. «Графика» не является исключением.

Целью графической подготовки учителя технологии и предпринимательства, а также бакалавра технологического образования, является развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления на основе графических моделей пространственных форм, выработка знаний и навыков, необходимых для выполнения эскизов. Поэтому графическая подготовка на факультете ТиП – это одно из центральных направлений в системе подготовки студентов.

Система графической подготовки студентов, на наш взгляд, должна быть построена таким образом, чтобы за время обучения были сформированы определенные навыки: целостного мышления, системного



анализа и синтеза технических структур, структурного видения, пространственного мышления, поисковой деятельности с использованием графических моделей, применения компьютерных программ.

Проанализировав учебный план и государственный стандарт факультета технологии и предпринимательства [4], мы отметили, что неизменившийся объем материала по курсу графика, предлагаемого к изучению, при существенно сократившемся количестве часов, выделяемых на его изучение, затрудняет процесс обучения, увеличивая роль самостоятельной работы студента.

Для улучшения качества графической подготовки будущих учителей на ФТиП и более эффективной самостоятельной работы студентов нами был разработан экспериментальный модуль, состоящий из учебных элементов, включающих в себя задания, которые студенты должны выполнять как привычным для них способом с помощью чертежных инструментов, так и с использованием графической программы на компьютере.

При выборе компьютерной программы мы руководствовались, в первую очередь, тем, чтобы «электронный кульман» был удобным, аккуратным и легким в освоении инженерным инструментом, и решили оставить свой выбор на системе КОМПАС 3D, разработанной компанией АСКОН [5].

Система имеет простой и понятный интерфейс, эффективный и удобный набор управляющих команд, большой список библиотек, а также, что представляется особенно важным, обладает возможностью компьютерного проектирования в соответствии с правилами оформления конструкторской и строительной документации, принятыми в России.

За основу организации обучения студентов была взята технология модульного обучения. По своей гибкости и открытости, модульное обучение особенно актуально для графической подготовки будущих учителей технологии. Это определенная организация и структура обучения, направленная на адаптацию к индивидуальным характеристикам обучаемых, на учет текущих результатов обучения, позволяющая фиксировать начальный уровень и требуемый конечный уровень профессиональной подготовки. Посредством многочисленных контрольных точек и системы восполнения пробелов, которые являются важными составляющими концепции модульного обучения, можно своевременно обнаружить и компенсировать слабые места и пробелы в знаниях и умениях обучаемых до начала, в процессе и в конце обучения. Модульное обучение хорошо сочетается с традиционными формами и методами работы с обучающимися, дополняя и объединяя их усилия на достижение конечного результата.

При внедрении технологии модульного обучения в графическую подготовку студентов, обучающихся на факультете технологии и предпринимательства, целесообразно использовать научно-методические материалы, наработанные в рамках проекта Международной организации труда (МОТ) №45415 «Развитие модульной системы обучения в Санкт-

Петербурге» (руководитель проекта В.А.Маркушев).

Выбор обоснован тем, что разработанная МОТ концепция модульного обучения (MES-концепция: *Modules of Employable Skills* – модули профессиональных умений), применительно к профессиональной подготовке специалистов, более, чем за 40 лет внедрения, подтвердила свою эффективность и широко распространена в мире. Ее методологической основой является компетентностный подход, в котором делается акцент на формирование системы профессиональных умений, необходимых для продуктивной деятельности в конкретной производственной среде. Общие направления модульного обучения, его цели, содержание и методика организации определяют следующие принципы: модульности, выделения из содержания обучения обособленных элементов, динамичности, действенности и оперативности знаний и их системы, гибкости, осознанной перспективы, разносторонности методического консультирования, паритетности [2].

Поэтому весь учебный материал учебной программы «Графика» в соответствии с технологией модульного обучения был разбит на укрупненные единицы содержания – модульные единицы (логически, относительно самостоятельные единицы деятельности с точно обозначенным началом и концом, «ансамбль» элементарных единиц деятельности). В модулях были выделены более мелкие единицы содержания – учебные элементы, описывающие конкретные элементарные единицы деятельности и являющиеся составными частями профессиональной деятельности когнитивного, психомоторного и эмоционально-ценностного характера.

Выделенные учебные элементы в рамках каждого модуля были сгруппированы в два блока:

- учебные элементы, направленные на приобретение обучающимися знаний (информационно-когнитивный блок);
- учебные элементы, направленные на формирование умений (психомоторный блок).

Для организации экспериментальной работы был выбран модуль «Геометрические построения» программы «Графика», который изучается студентами, как при подготовке бакалавра технологического образования, так и учителя технологии и предпринимательства. Поскольку нас интересовало обучение студентов работе с компьютерной программой «КОМПАС 3D», то нами были разработаны учебные элементы психомоторного блока данного модуля.

Организация изучения разработанных учебных элементов происходила по следующей схеме. Перед выполнением задания студент должен был выбрать из предлагаемого ему перечня определенное количество учебных элементов в соответствии со своим уровнем подготовки, интересами и с учетом времени, необходимого на их изучение. Перед изучением содержания учебного элемента студент выполнял задание – входной тест, его результаты показывал преподавателю. После получения допуска к работе надо было

внимательно прочитать цели изучения данного учебного элемента, подготовить необходимые чертежные принадлежности и только после этого приступить к изучению и выполнению заданий самого учебного элемента. Для контроля качества усвоения знаний и умений, полученных студентом, ему по окончании изучения учебного элемента, предлагалось выполнить контрольный тест и задание, соответствующее его варианту. Результаты контрольного теста и выполненного задания анализировались преподавателем. В случае получения студентом неудовлетворительной оценки изучение учебного элемента повторялось. Результаты ответов на входной тест, контрольный тест, а также записи по ходу выполнения учебного элемента велись в рабочей тетради по курсу. После успешного выполнения учебного элемента с помощью чертежных инструментов, студент делал его на компьютере в программе КОМПАС 3D. Далее процесс повторялся.

После внедрения комбинированных форм выполнения заданий при изучении курса «Графика», у студентов повысился уровень владения ПК, они узнали новые возможности программного комплекса КОМПАС 3D, так как до эксперимента многие вообще не сталкивались с этой программой. На занятиях графики студенты теперь предпочитают заниматься комбинированным выполнением заданий, а часть только в компьютерном варианте. 82% студентов, учувствовавших в эксперименте, изъявили желание усовершенствовать свои знания по работе в программе КОМПАС 3D для выполнения чертежно-графических работ.

Таким образом, разработанный нами экспериментальный модуль может способствовать грамотной подготовки будущего учителя технологии и предпринимательства, развивая его графическую компетентность.

Роль преподавателя при такой форме обучения сводится к управлению работой студентов, к корректировке путей решения поставленных задач, к консультированию, помощи и поддержке обучающихся. При этом преподаватель имеет возможность общаться на занятии с каждым студентом.

Итак, графическая подготовка будущего учителя технологии и предпринимательства является ведущей составной частью его профессиональной культуры и будет эффективно формироваться при соответствующей интеграции традиционного обучения и информационных технологий.

### **Литература.**

1. Д'Эно, Л., Васимилле, К. Коллекция модулей концепции обучения – Турин, 1989.
2. Маркушев, В. А., Соколова, Е. И. Становление модульной технологии профессиональной подготовки в Санкт–Петербурге / Модульное обучение в Санкт–Петербурге и Ленинградской области: результаты и перспективы развития. – СПб : 1999.
3. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа».

[Электронное издание] <http://mon.gov.ru/dok/akt/6591/>.

4. Основные образовательные программы Тип. [Электронное издание] <http://www.herzen.spb.ru/abiturients/edu/ftip/>.

5. Решения АСКОН в высших и средних специальных учебных заведениях. [Электронное издание] <http://edu.ascon.ru/institutes/>.

6. Чошанов, М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения – М. : 1996.

7. Юцявичине, П. А. Теория и практика модульного обучения – Каунас: 1989.

## **КОМПАС 3D В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ САРАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА**

**Соколова Н. В.**

*Саранский государственный промышленно-экономический колледж*

Около десяти лет назад Саранский государственный промышленно-экономический колледж делал первые шаги по использованию САПР в учебном процессе. В рамках дисциплины «Инженерная графика» в разделе «Машинная графика» мы стали применять учебную версию САПР КОМПАС. Но вскоре мы стали сотрудничать с компанией АСКОН. Наша материально техническая база и компьютерная сеть позволили нам приобрести рабочие версии КОМПАС 3-D V5 на 50 мест. В учебный процесс введена дисциплина по выбору «Компьютерная графика». А уже в 2002/2003 учебном году приняли участие в организации и проведении Всероссийского научно-практического семинара среди ссузов по использованию компьютерных технологий в учебном процессе. В 2004 г. два преподавателя колледжа приняли участие в Первом Всероссийском конкурсе учебно-методических разработок по использованию САПР КОМПАС -3D. Среди ссузов мы единственные представили свою разработку, которая была отмечена почетной грамотой компании АСКОН.

В настоящее время CAD/CAM-системы (САПР) находят применение в широком диапазоне инженерной деятельности, начиная с решения сравнительно простых задач проектирования и изготовления конструкторско-технологической документации и кончая задачами объёмного геометрического моделирования, ведением проекта, управления распределенным процессом проектирования и т.п. Современные изделия можно создать только с использованием CAD/CAM-систем на всех стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. Поэтому такие системы стали широко использоваться практически на всех предприятиях разных отраслей народного хозяйства.

В связи с переменами в экономике страны идет становление и новой системы образования. Содержание образования обогащается новыми процессуальными умениями, развитием способностей оперирования

информацией, творческим решением проблем науки и рыночной практики с акцентом на индивидуализацию образовательных программ. Сегодня в российском образовании провозглашен принцип вариативности, который дает возможность педагогическим коллективам учебных заведений выбирать и конструировать педагогический процесс по любой модели, включая авторские.

Готовятся и новые образовательные стандарты, основанные на следующих принципах:

- ориентация на результаты обучения;
- разработка образовательных стандартов совместно с работодателями и на основе профессиональных стандартов;
- соразмерность результатов обучения профессиональным функциям;
- соответствие профессиональных компетенций требованиям работодателей;
- основные виды деятельности как обобщенные профессиональные функции.

Колледж старается соответствовать новым требованиям в образовании – реализуются два проекта: «Рабочие нового поколения» и национальный проект «Образование». В рамках этих проектов были организованы встречи с работодателями, где были выявлены профессиональные компетенции для выпускников технических специальностей и определены новые дисциплины по требованию работодателей. Сотрудничество с работодателями показало, что мы движемся в правильном направлении – использовании в учебном процессе САПР КОМПАС-3D, т. к. более тридцати предприятий Республики Мордовия применяют эту систему.

Сейчас мы используем одиннадцатую версию КОМПАС-3D для проектирования чертежей и схем при изучении дисциплин «Компьютерная графика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», для проектирования объемных моделей деталей и сборок и создания по ним чертежей при изучении дисциплин «Автоматизированное проектирование в машиностроении» и «Автоматизированное проектирование в сварочном производстве». Полученные навыки и умения позволяют студентам успешно использовать их в курсовом проектировании по дисциплинам «Технологическая оснастка», «Технология машиностроения», «Проектирование сварных конструкций» и др. Кроме этого многие наши студенты активно работают в кружке технического творчества «Бюро автоматизированного проектирования». Они с большим энтузиазмом готовят чертежи на изделия, которые в других кружках делают в металле. Студенты проектируют в объемных моделях конструкции наглядных пособий: для дисциплины «Технологическая оснастка» спроектировано приспособление для сверления литой заготовки, что существенно облегчило учебный процесс, т.к. это приспособление в металле очень тяжелое и работать с ним было неудобно. И как итог, выпускники специальности 151001 Технология машиностроения применяют систему КОМПАС-3D на втором этапе

итоговой государственной аттестации, когда проектирую технологический процесс в САПР ВЕРТИКАЛЬ для создания карты эскизов на операцию. (Таблица «Область применения САПР КОМПАС-3D»)

Таблица – Область применения САПР КОМПАС-3D

№ п/п	Область применения	Специальность	Формируемые профессиональные компетенции
1	Дисциплина «Компьютерная графика»	140613 230103 230105	Проектирование автоматизированных систем <span style="float: right;">в</span>
2	Дисциплина «Информационные технологии профессиональной деятельности» <span style="float: right;">в</span>	151001 150203 140613	Проектирование автоматизированных систем <span style="float: right;">в</span>
3	Дисциплина «Автоматизированное проектирование»	151001 150203	Проектирование моделей <span style="float: right;">в 3D</span>
4	Курсовое проектирование по дисциплине «Технологическая оснастка»	151001	Проектирование приспособлений для закрепления заготовок
5	Курсовое проектирование по дисциплине «Технология машиностроения»	151001	Разработка карт эскизов для комплекта технологической документации
6	Курсовое проектирование по дисциплине «Производство сварных конструкций»	150203	Проектирование сварных конструкций
7	Курсовое проектирование по дисциплине «Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования»	140613	Проектирование электрических схем и электромеханического оборудования
8	Кружок «Бюро автоматизированного проектирования»	151001	Проектирование автоматизированных систем <span style="float: right;">в</span>
9	Итоговая государственная аттестация	151001	Решение комплексной профессиональной задачи техника-технолога

Об эффективности использования системы САПР КОМПАС-3D в учебном процессе говорят многие факты. Уже не один год наши студенты специальности «Технология машиностроения» в рамках социального партнерства качественно переводят чертежи с бумажных носителей на электронные для завода «Станкостроитель». Готовится договор с одним из

предприятий города по созданию рабочих чертежей по моделям деталей и изделий силами наших студентов. Наши выпускники последних лет успешно работают конструкторами в САПР на предприятиях г. Саранска.

Для успешного внедрения САПР в учебный процесс необходимо иметь не только материально-техническую базу, но и использовать профессионально-ориентированные технологии, направленные на реализацию содержания, методов, форм и средств обучения, адекватных целям профессионального образования, ориентированного на работодателя. В связи с этим профессионально-ориентированные технологии в Саранском государственном промышленно-экономическом колледже отражены во всех методических материалах преподавателей.

Использование САПР в профессионально-ориентированных педагогических технологиях позволяет добиться результативности, экономичности, психогигиеничности, создания высокой мотивации к изучению предмета, что приводит к выявлению и развитию лучших личностных качества обучаемого, раскрытию резервных интеллектуальных и психологических возможностей студентов.

#### **Литература.**

1. Дмитренко, Т. А. Профессионально-ориентированные технологии в системе высшего педагогического образования как педагогическая проблема // *Alma Mater*. 2002. №7. – с. 55-56.
2. Савенков, А. И. Проектирование и исследование в современном образовании – М. : 2006.
3. Соколов, Б. А. Методические основы преподавания машиностроительных дисциплин – М. : 1981.
4. Скоробогатова, С. М. Подготовка выпускников к успешной адаптации на рынке труда // *Среднее профессиональное образование*. – 2010. – № 1. – с. 101-105.

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПАС-3D ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

***Смышляев А. А., Кошелева Е. Д.***

*Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул*

Реалии сегодняшнего времени свидетельствуют о том, что компьютерная грамотность является неотъемлемой частью знания современного человека, как умение читать и писать еще полвека назад. При подготовке студентов инженерных специальностей изучение САПР является инвариантной частью образовательного процесса. А в последние годы на такие же позиции начинают выходить САЕ-системы.

Алтайский государственный аграрный университет в 2002 году остановил свой выбор на продукции компании АСКОН и на сегодняшний день в образовательном процессе нашего вуза используются пакеты КОМПАС-3D V10, Вертикаль V3 и ряд справочных пособий. Программные

продукты этой компании отвечают практически всем критериям внедрения САПР в учебный процесс: алгоритм работы аналогичен ручному черчению, опора на ЕСКД и российские стандарты, быстрая обучаемость студентов: во Всероссийских олимпиадах, проводимых на базе Новосибирского ГТУ на протяжении последних 5 лет в число призеров всегда входили участники, работающие в КОМПАСе, в то время как на AutoCADe ни одному участнику не удалось войти в пятерку лучших.

Первоначально основной задачей преподавания системы «КОМПАС-График» было повышение уровня дипломных работ выпускников нашего вуза. Первой формой обучения были курсы дополнительного образования для студентов 5 курса. И применение САПР «КОМПАС» позволило сделать такой рывок. В образовательном процессе АГАУ продукты компании АСКОН используются по следующим направлениям.

1. Непосредственно как объект изучения;
2. Как учебное средство для овладения умениями и навыками работы с конструкторской документацией;
3. Как основной графический инструмент в курсовом и дипломном проектировании, а также в методической работе преподавателей;
4. Как инструментальное средство для создания 3D-моделей изучаемых технических объектов и систем в сельском хозяйстве.

Реализация первого направления осуществляется на дисциплине «Компьютерная графика», где студенты изучают КОМПАС-3D в течении всего семестра параллельно с изучением курса «Инженерная графика». Здесь следует отметить большую работу, проводимую компанией АСКОН по методическому обеспечению учебного процесса. Удачным на наш взгляд являлся их фирменный электронный учебник А. Потемкина [1], а затем «КОМПАС-3D. Практическое руководство» [2] и набор упражнений для пошагового освоения программы. С методической точки зрения, учебники выстроены грамотно, тренируют один навык за раз и, в целом, ведут к освоению всего набора команд инструментальной панели. На кафедре создан полный пакет фильмов «Как выполнять упражнения», позволяющие одновременно с чтением учебника посмотреть на то, как это нужно делать [3]. Регулярное проведение региональными представителями компании семинаров, конкурсов, презентаций новых версий системы позволяют использовать эти материалы для наполнения современным содержанием лекций по компьютерной графике.

Еще один интересный аспект проявился при освоении программы «КОМПАС» в вузовской среде. Кафедрой в 2006 году были организованы курсы повышения квалификации для преподавателей всего вуза, которые после их окончания получили возможность выполнять инженерные чертежи для заданий, пособий, методических указаний. В связи тем, что «КОМПАС – 3D» написан для среды «Windows», текстовой редактор «MS Word» позволяет вставлять в качестве рисунка «КОМПАС» – объект и это придает учебной литературе инженерного профиля, издаваемой в вузе,



высококачественный уровень как с точки зрения издательского, так и с точки зрения инженерного дела.

Подробнее хотелось бы остановиться на последнем направлении использования продукции АСКОН – создание 3D-моделей для анимационных и динамических схем технологических процессов и устройств, применяемых в сельском хозяйстве.

Сегодня большое внимание уделяется педагогическим средствам, основанным на информационных, коммуникативных, мультимедийных технологиях. Это стало возможным благодаря внедрению в учебный процесс персональных компьютеров, что повлекло за собой разработку и внедрение большого количества технических средств нового поколения: электронные учебники, виртуальные тренажеры и лаборатории, интерактивные доски, мультимедийные проекторы, локальные и глобальные сети и т.д. Одним из направлений реализации ИКТ является создание и применение в учебном процессе электронных учебно-методических пособий. Однако, если для математических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин такие пособия уже создаются централизованно и начинают находить все большее применение, то преподаватели дисциплин отраслевой и общепрофессиональной подготовки поставлены в тяжелые условия. Это обусловлено тем, что для создания электронных пособий требуются специалисты, как в профессиональной области, так и в области мультимедиа. В дополнение к этому при разработке качественных электронных учебных пособий очень высоки затраты интеллектуального труда (например, на создание учебного фильма продолжительностью 10-15 мин. требуется месяц ежедневной кропотливой работы).

На сегодняшний день мечта каждого преподавателя «заглянуть» внутрь изучаемого оборудования, показать учащимся принципы его работы начинает постепенно осуществляться благодаря широким возможностям современных САПР, особенно при включении модуля анимации сборочных единиц.

В АГАУ создание электронных учебников мы попытались интегрировать в процесс дипломного проектирования специальности «Профессиональное обучение (агроинженерия)». На 3 курсе каждый студент данной специальности закрепляется на одной из выпускающих кафедр и в рамках курса «Информационные технологии в образовании» приступает к разработке электронного учебника, центральным элементом которого обязательно является 3D-модель выбранного технического устройства. Моделирование, сборка и анимация осуществляется в пакете «КОМПАС-3D V10». На последнем курсе обучения проводится точное согласование тематики дипломного проекта, и студент под руководством преподавателя заканчивает оформление электронного пособия и оформляет пояснительную записку выпускной квалификационной работы.

Кропотливая работа с талантливыми студентами, реализация преемственности и междисциплинарных связей, проектирование

индивидуальных образовательных траекторий при изучении инженерной и компьютерной графики, все это постепенно приносит свои плоды. За последние пять лет наши студенты 5 раз занимали призовые места на Всероссийских олимпиадах и свыше 10 раз входили в пятерку лучших на международных, всероссийских, региональных олимпиадах и конкурсах.

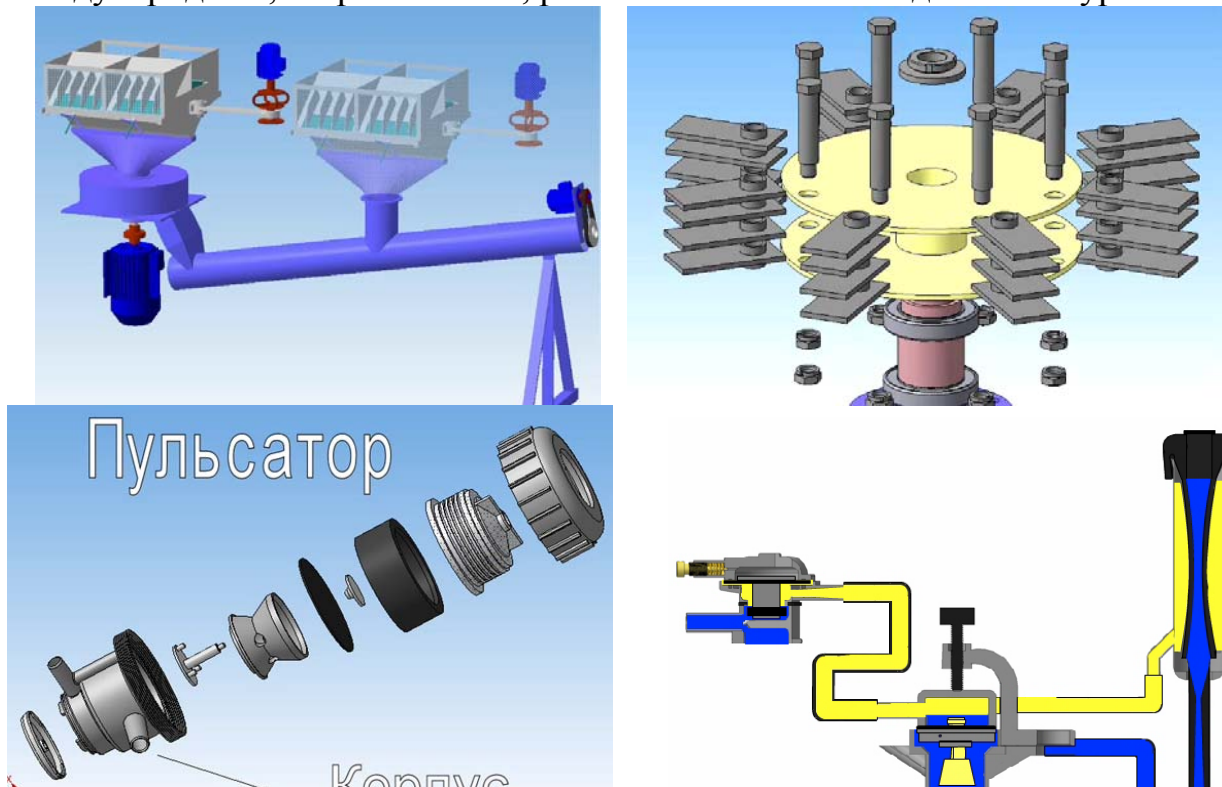


Рис. 1. Кадры из учебных фильмов, выполненные с помощью «КОМПАС-3D»

Разработчик программного обеспечения компания «АСКОН» за неоднократные победы в конкурсах такого уровня наградила университет новыми версиями программы.

В 2008 г. учебная система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D LT поступила в школы России в составе Стандартного базового пакета программного обеспечения «Первая Помощь 1.0» в рамках приоритетного национального проекта «Образование». Это позволит на уровне вуза иметь более подготовленных студентов, с не нулевым базовым уровнем инженерно-компьютерной культуры, и заниматься освоением КОМПАСа со всеми студентам, опираясь на школьные навыки и знания.

### Литература.

1. Потемкин, А. Инженерная графика. Просто и доступно / – М. : Лори, 2000. – 492 с.
2. КОМПАС-3D V7. Практическое руководство : в 3 т. / Акционерное общество АСКОН. – 1 июня 2004. – Т.1: 256 с. – Файл: Практическое руководство I.pdf. – Т.2: 224 с. – Файл: Практическое руководство II.pdf. – Т.3: 364 с. – Файл: Практическое руководство III.pdf
3. Кошелева, Е. Д., Чугузов, Е. П. Основы компьютерной графики и системы

автоматизированного проектирования: электронное учебно-методическое пособие для студентов ИТАИ всех специальностей. – электрон. текстовые, граф., зв. дан. (2.58Гб) – Барнаул : АГАУ, 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

## **КОМПАС 3D КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

**Старченко Ж. В., Горягин Б. Ф.**

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, Донецкая обл., Макеевка*

На кафедре «Градостроительства и инженерной графики» Донбасской национальной академии строительства и архитектуры студенты специальности «Строительство» активно используют возможности компьютера при обучении и выполнении графических работ. Традиционный курс дисциплины Инженерная графика кафедры попыталась изменить и разработала новый курс с учетом применения новейших компьютерных технологий.

Цель нового курса: изложение теоретических основ классического курса инженерной графики с использованием компьютерных технологий при формировании практических навыков для создания технической документации.

Основной стержень разработки в том, что при изложении теоретического материала и создании графических работ используется метод «ручного черчения» на бумаге и параллельно рассматривается вариант обучения и создания чертежей машинным способом. В качестве чертежного инструмента при работе в компьютерных классах используется трехмерный пакет КОМПАС-3D, при этом не происходит подробное изучение этой программы, она сразу используется, как чертежный инструмент. На опробование методики были вынесены следующие темы:

1. Требования государственных стандартов по выполнению строительных и машиностроительных чертежей.

Объем и содержание этой темы состоит из изучения студентами стандартов ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-68, ГОСТ 2.306-68, ГОСТ 2.307-68, а затем их применения при создании графических работ. Данная тема была вынесена только на изучение в компьютерных классах, так как КОМПАС-3D это фактически электронный справочник по государственным стандартам и поэтому очень помогает при изложении и изучении стандартов. Теоретический материал по этой теме сначала излагается на доске в компьютерном классе, а затем для лучшей наглядности используется система КОМПАС-3D, как техническое средство для демонстрации применения этих ГОСТов при создании графической документации. По этой теме разработаны несколько упражнений и тестовых

заданий, которые позволяют оценить на компьютере знания по данной теме.

2. Второй темой в изложении нового курса рассматривается Проекционное черчение. Эта тема излагается традиционным способом в чертежных аудиториях, а также параллельно идет преподавание в компьютерных классах с использованием программы КОМПАС-3D в качестве компьютерного инструмента.

В компьютерных классах студенты выполняют построение трехмерной модели простой технической детали средствами модуля трехмерного моделирования программы КОМПАС-3D. По созданной трехмерной модели с помощью ассоциативных видов в автоматическом режиме выполняется построение ортогональных видов, а затем специальными командами создаются различные разрезы и аксонометрическая проекция детали с частичным вырезом.

Так как для студентов освоение методов построения и само построение аксонометрии ручным способом является довольно таки трудоемким процессом, то вышеописанная работа выполнялась в такой последовательности.

В системе КОМПАС-3D студент начинает строить трехмерную модель. Как известно первая операция это построение основания детали, которым обычно является простейшее геометрическое тело. Когда на экране отображена первая операция, студент сразу на бумаге строит это геометрическое тело в определенной аксонометрической проекции, отображая при этом все линии – видимые и невидимые.

Затем на экране выполняется следующая операция, например, приклеивается следующее геометрическое тело. После этого студент строит вручную аксонометрию этого тела на бумаге. По аналогии выполняется построение всех остальных элементов детали.

И последнее, на экране у трехмерной модели выполняется сечение поверхностью или по эскизу. Имея такую правильную и отличную «подсказку» на экране по построению частичного выреза детали, студент строит на бумаге этот вырез и окончательно оформляет чертеж аксонометрии детали.

Для студентов механических специальностей тоже используется программа КОМПАС-3D, но более объемно. Студенты сначала подробно изучают КОМПАС-ГРАФИК для применения его в 2D черчении и выполняют рабочие чертежи корпусных деталей средней сложности, при этом освоив такие команды, как создание видов, слои, нанесение размеров с предельными отклонениями и обозначением баз, обозначение шероховатости поверхности, технические требования.

Далее студенты-механики осваивают 3D графику. Подробно изучают трехмерную графику и строят различные трехмерные модели деталей. Затем средствами программы по трехмерной модели создают рабочие чертежи деталей. Такой подход в обучении позволяет нам направлять студентов на всеукраинскую олимпиаду по компьютерной графике и принимать участие в

различных конкурсах по трехмерному моделированию.

Мы описали некоторые возможности применения программы КОМПАС-3D в графических дисциплинах. Считаем, что в области научно-педагогических изысканий здесь непочатый край работы. Это открытие новых методов обучения, поиск оптимальных соотношений между классическими и современными методами обучения, корректировка существующих и разработка новых учебных рабочих программ, разработка новой учебной методической литературы, научно обоснованная оценка эффективности нового метода обучения.

### **Литература.**

1. Мушанов, В. Ф., Полищук, В. И., Старченко, Ж. В. Машинная графика и компьютерные технологии. КОМПАС-ГРАФИК 5X / Учебное практическое пособие. Часть 1. Основы 2D-системы компьютерного проектирования. – Макеевка : ДонНАСА, 2003. – 262с.
2. Мушанов, В. Ф., Полищук, В. И., Старченко, Ж. В. Машинная графика и компьютерные технологии. КОМПАС-3D : учебное практическое пособие. Часть 2. Основы 3D технологии компьютерного проектирования. – Макеевка : ДонНАСА, 2007. – 533 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «КУЛИБИН» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

***Степанов В. А., Шуйцев В. А., Торопцев И. А.***

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина*

Современное производство характерно использованием системы взаимосвязанных информационных технологий от автоматизированного проектирования конструкторской документации с использованием программ «КОМПАС», «Т-FLEX» и т.п. до управления технологическими процессами обработки конструкционных материалов.

Компьютерные технологии на завершающей стадии обработки материалов в обрабатывающих центрах, технологических комплексах, станках с ЧПУ зависят от вида оборудования и характеристик обрабатываемого материала. Данное сложное дорогостоящее технологическое оборудование требует высокой квалификации обслуживающего его персонала, а получение этой высокой квалификации по изучению и обслуживанию обрабатывающих центров и станков с ЧПУ в условиях вузов и профессиональных училищ не возможно из-за отсутствия соответствующей учебно-методической базы.

Применение автоматизированного комплекса «Кулибин» может решить эти проблемы на ранней стадии обучения учащихся и студентов работе на станках, управляемых с помощью компьютерных технологий. Работая с «Кулибиным» обучаемые учатся использовать и современное

профессиональное оборудование. Используемые технологии.NET, OSC, G-коды, 32-разрядные ARM-микроконтроллеры, шаговые линейные приводы, системы ЧПУ, управление по USB и Ethernet, дискретные каналы ввода-вывода – точно такие же, как и в настоящем промышленном и научном оборудовании.

Автоматизированный комплекс «Кулибин» представляет собой систему приводов двигателей, обеспечивающих перемещение инструментов в объеме по любой из трех осей (x, y, z) в соответствии с компьютерной трехмерной моделью изделия изображенного на рабочем чертеже.

Комплекс сопрягается с персональным компьютером посредством порта USB. Компьютерная программа с удобным интерфейсом позволяет управлять «Кулибиным», изменяя различные параметры (масштаб, режим обработки, глубину резания), задавать начальные и конечные координаты с клавиатуры (рис. 1).

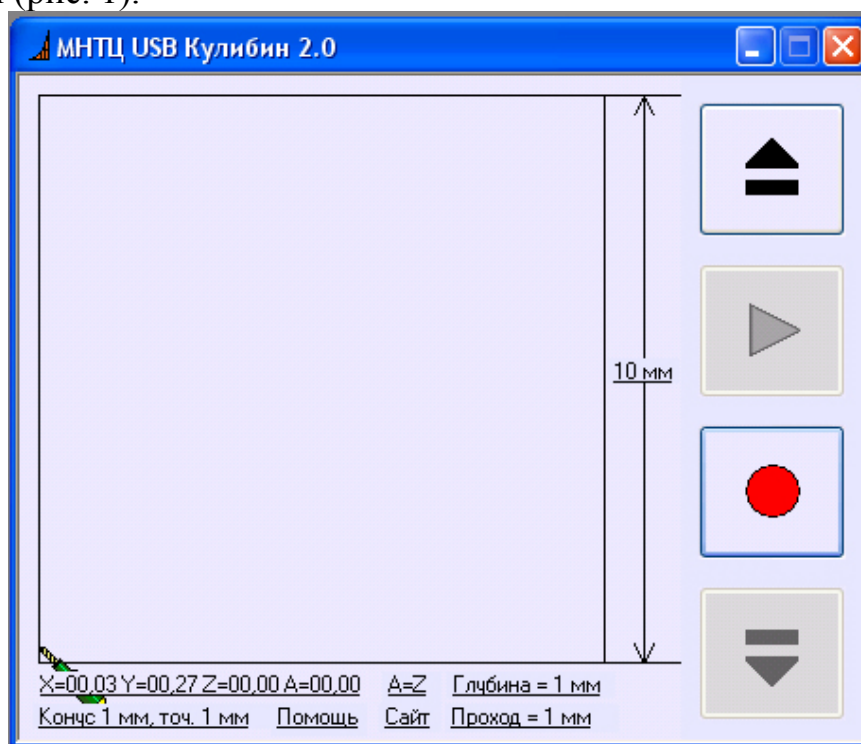


Рис. 1. Диалоговое окно для управления автоматизированным комплексом

Верхняя клавиша позволяет открывать файлы различных форматов (JPG, BMP, GIF, PNG). При наведении быстрая подсказка указывает какие форматы файлов программа поддерживает. Следующая клавиша это начало или пауза обработки. Клавиша с красным кругом позволяет сохранить последовательность действий станка в ручном управлении произведенных после нажатия клавиши. Нижняя клавиша позволяет сохранить выполненную работу после нажатия клавиши «Стоп» и окончания работы программы. Ручное управление осуществляется с помощью стрелок на клавиатуре и клавиш «Home», «End», «Page Up» и «Page Down». Величина одного шага зависит от размера рисунка. Имеется возможность обработки векторных и

растровых изображений. Можно открывать, поворачивать, масштабировать, отражать 3D модели формата STL. Этот формат поддерживают все популярные программы трехмерной графики.

При использовании конструктора «Кулибин» учащиеся могут не только наблюдать за тем или иным процессом обработки в реальном времени, но и самостоятельно производить необходимые измерения и расчеты, влияя на производительность, что является дополнительным методом активизации их учебно-познавательной деятельности и способствует выработке ощущения реальных масштабов технологических процессов. Это открывает перед учащимся большие возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых технологических операций, таких как сверление, намотка, 2D и 3D проектирование и обработка.

Использование автоматизированного комплекса «Кулибин» для обучения учащихся и студентов соответствует принципам новой образовательной парадигмы – компетентностного подхода, где одним из критериев подготовленности современного специалиста становится уровень сформированности его компетенций, необходимых для практической деятельности. Как показывают наши исследования, развитие компетенций – это длительный и динамичный процесс, происходящий на основе соединения знаний и умений в процессе профессиональной практики.

Исходя из этого применение конструктора «Кулибин» способно дать положительный эффект при формировании и диагностики как универсальных, так и профессиональных компетенций будущих специалистов, планирующих связать свою деятельность с тем или иным промышленным производством, преподаванием, творческой и научной деятельностью, а также с частным бизнесом. Такие формы текущей диагностики компетенций учащихся и студентов как рефераты, курсовые работы, не всегда объективны благодаря появлению компьютеров и Интернета. Альтернативой им могут стать практические занятия, на которых обучаемые должны создать работающие машины на основе изученных явлений и самостоятельных технических решений.

Идеология использования конструктора «Кулибин» может стать основой для курсовых и дипломных проектов. Решение реальных задач, и особенно их высшая форма – создание инновационных малых предприятий на основе собственных разработок требует серьезной модернизации этого комплекса, что непосредственно готовит будущих выпускников к успешной профессиональной деятельности.

### **Литература.**

1. Молодежный научно-технический центр (<http://www.mntc.ru/>)



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

**Сторчак Н. А.**

*Волжский политехнический институт филиала Волгоградского государственного технического университета*

Преподавание Инженерной графики имеет свои особенности. Необходимо не только сообщить студентам определенный потенциал знаний по данному предмету, но и как можно шире развить пространственное воображение. Необходимо постоянно подчеркивать связь между пространственными формами и отображением их на плоскость. В процессе изучения инженерной графике одним из самых трудных является раздел «Позиционные задачи». Прочтение учебников или лекционного материала не всегда приводит к положительным результатам, так как далеко не каждый студент за множеством пересекающихся линий и обозначений на плоском чертеже может видеть объемные тела, поверхности и сложные конструкции. Внедрение компьютерных технологий в учебный процесс позволяет нам не только обучать студентов использованию таких систем как КОМПАС, AutoCad для построения чертежей, для создания трехмерных объектов, для моделирования сборок, но и широко применять эти технологии в процессе преподавания. Например, можно использовать трехмерное моделирование в процессе изложения лекционного материала. Здесь представлены фрагменты лекции на тему «Позиционные задачи», в которой для создания рисунков применяются трехмерные конструкции, сформированные в системе КОМПАС.

Задача определения линии пересечения двух поверхностей решается с помощью вспомогательных поверхностей – посредников, которые пересекают данные поверхности. На рис. 1 показаны поверхности  $\Psi$  и  $\Phi$ , которые пересекаются поверхностью – посредником, плоскостью  $\Gamma$ , и в результате определяются общие точки  $M$  и  $N$ .

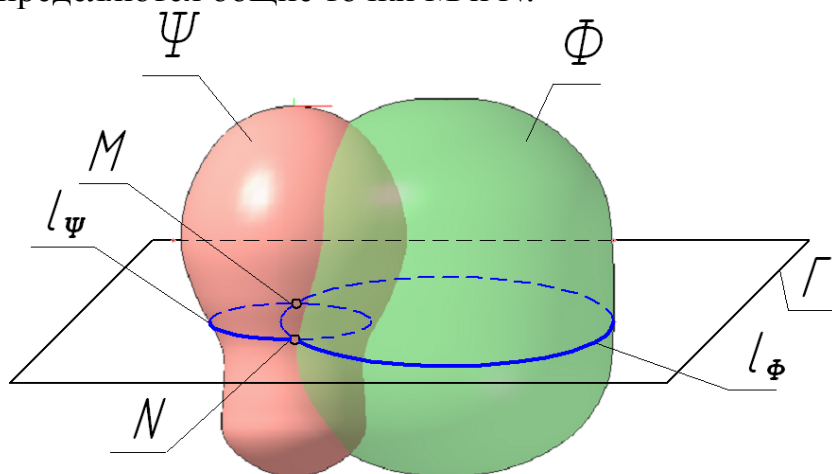


Рис. 1.

При выборе вспомогательных поверхностей посредников следует



руководствоваться следующим правилом: В сечении поверхности посредника с данными поверхностями мы должны получать простые для построения линии (прямые, окружности).

На рис. 2 представлены поверхности конуса и сферы, линия пересечения которых строится с помощью плоскостей уровня.

В качестве первой поверхности посредника выберем главную меридиональную плоскость  $\Gamma^0$ , которая будет пересекать поверхности конуса и сферы по главным меридианам (фронтальные очерки поверхностей рис. 3) и позволит нам определить высшую и низшую точки линии пересечения. Точки **A** и **B** на рис 5.

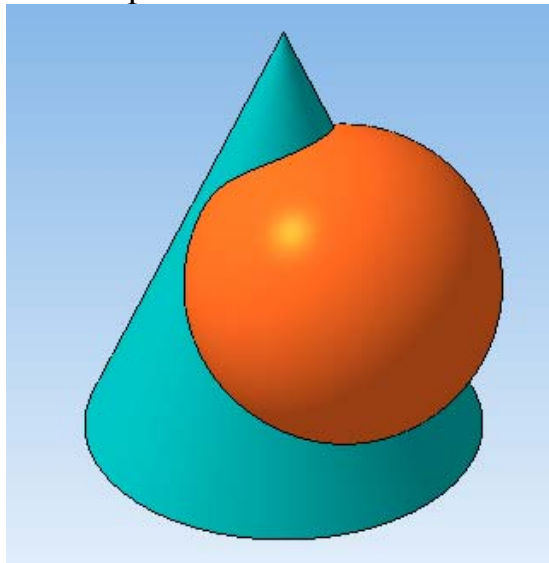


Рис. 2.

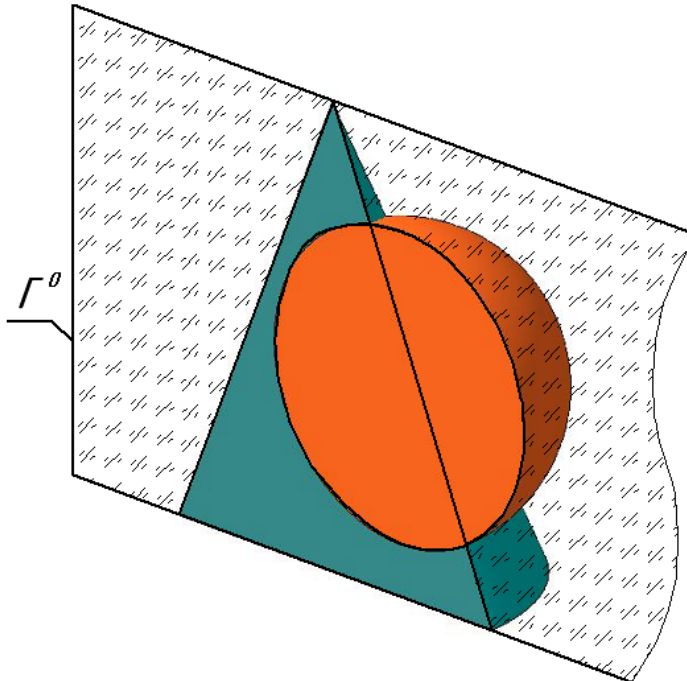


Рис. 3.

Для определения границ видимости и других точек линии пересечения мы используем горизонтальные плоскости уровня, которые в сечении с

данными поверхностями дадут нам окружности (параллели), представленные на рис. 4.

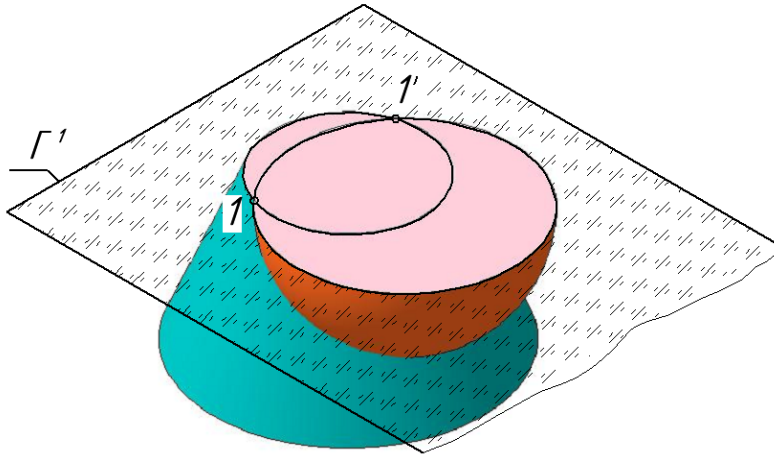


Рис. 4.

На рис. 5 показан комплексный чертёж поверхностей с построением линии пересечения.

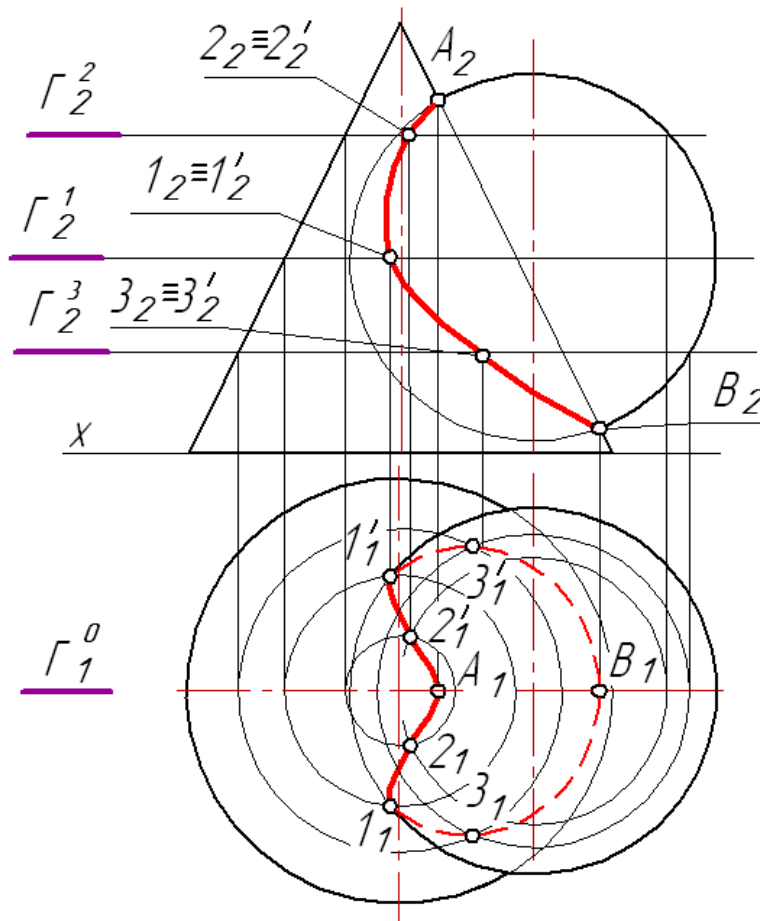


Рис. 5.

Если пересечение поверхности плоскостью, многие студенты могут вообразить, то пересечение поверхности сферой, способен представить себе далеко не каждый студент. Поэтому использование сферы в качестве поверхности – посредника, представленное с помощью трехмерных моделей,

позволяет значительно расширить круг студентов, усвоивших данный материал.

Сфера, является той уникальной поверхностью, которая может иметь бесчисленное множество осей и быть сосной, одновременно, с несколькими различными поверхностями. При этом две любые соосные поверхности пересекаются по окружностям (рис. 6).

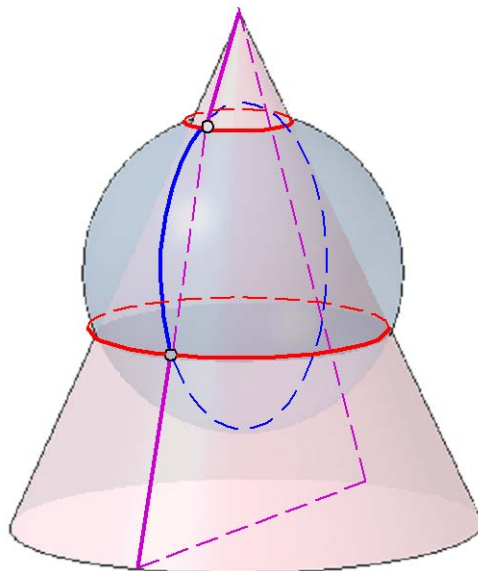


Рис. 6.

Мы рассматриваем определение линии пересечения двух поверхностей конусов с помощью концентрических сфер (рис. 7).

Общие точки для данных поверхностей находим используя вспомогательные сферы, центр которых лежит в точке пересечения осей поверхностей. Радиусы сфер определяют в промежутке  $R_{\min} - R_{\max}$ .

$R_{\min}$  – радиус вписанной сферы в одну из поверхностей и пересекающей другую поверхность (рис. 8).

$R_{\max}$  – определяют, как расстояние от центра сферы до наиболее удаленной точки линии пересечения.

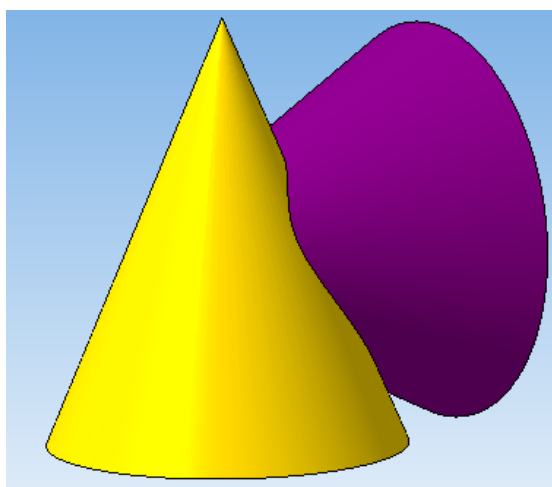


Рис. 7.

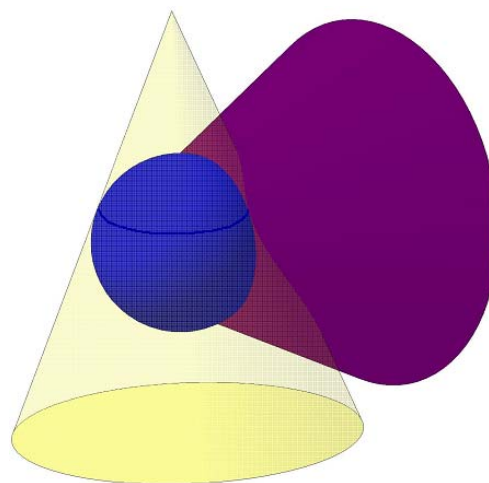


Рис. 8

На рис. 9 показана сфера вписанная в поверхность одного из конусов и

сфера пересекающая обе конические поверхности.

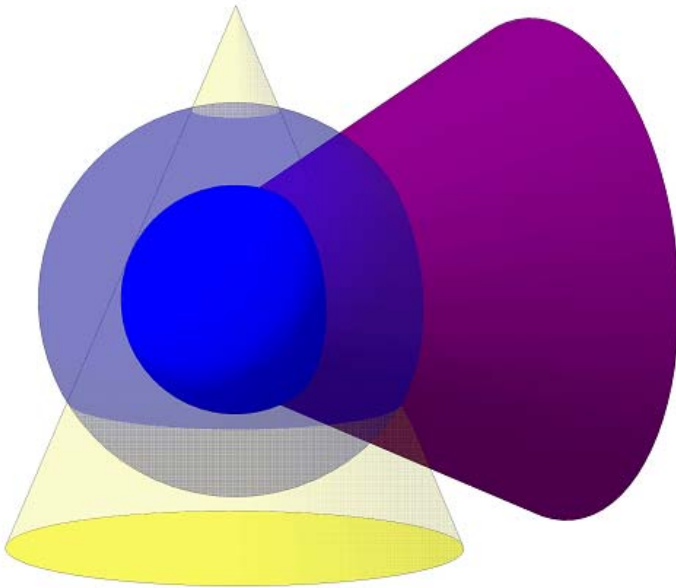


Рис. 9.

## УПРАВЛЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПАС-3D В КУРСЕ «ГРАФИКА»

**Стриганова Л. Ю.**

*Уральский государственный педагогический университет*

Преподавание графики в вузе, в силу особенностей самой дисциплины, представляет собой благоприятную среду для применения современных ИТ, в частности для демонстрации и создания сложных графических образов их сечений, перемещения, вращения и т.п. в реальном времени. Направления использования КОМПАС – 3D в курсе графики можно разбить на две группы:

- создание плоских чертежей и трехмерных параметрических моделей студентами при овладении системой графических знаний и умений;
- демонстрация процессов формообразования, моделирования, конструирования и т.п. преподавателем для управления учебно-познавательной деятельностью студентов.

Первое направление широко освещается в литературе и используется в учебно-воспитательном процессе учреждений образования. Второе – не нашло должного применения в образовательном процессе по многим причинам. Это, прежде всего, большая трудоемкая работа по проектированию и созданию наглядных средств обучения с помощью автоматизированных систем, а также недостаточной квалификаций педагогов при работе на ПК перед аудиторией.

Естественно, что лекционные занятия по начертательной геометрии, инженерной графике, машиностроительному и строительному черчению

сопровождаются электронными средствами наглядности: анимационные ролики, набор слайдов в презентации, электронные плакаты, учебники и т.п., которые имеются в арсенале каждого лектора. Однако, имеющиеся дидактические средства обучения часто не соответствуют логике изложения учебного материала или устаревают информация, которая в них заложена. В связи с этим, преподавателю необходимо самостоятельно разрабатывать электронные формы демонстрационных материалов, корректировать имеющиеся или создавать свой видеоряд предъявления информации в реальном времени.

В УрГПУ, на кафедре технологии имеется некоторый опыт применения КОМПАС-3D в курсе «Графика». Курс имеет пять разделов: основы начертательной геометрии, технология выполнения графических изображений, основы машиностроительного черчения, архитектурно-строительная графика, основы графического дизайна. Самым сложным для студентов является первый раздел начертательной геометрии, дающий теоретические основы построения всех графических изображений. При этом у обучаемых создаются обобщенные научно-технические понятия «проецирование», «секущая плоскость», «поверхность» и т.д., которые должны формироваться путем восприятия, представления и абстрактного мышления. Наиболее эффективным средством формирования понятий и усвоения знаний, на наш взгляд, является динамическая анимация в КОМПАС – 3D, которая дает возможность управлять познавательными процессами студентов непосредственно на лекции. Общеизвестно, что наглядный образ формируется у человека лишь в результате сознательной мыслительной деятельности. По мнению психологов не всякий объект, который чувственно воспринимается, является наглядным. Поэтому «готовое» графическое изображение объекта чаще всего не может быть наглядным, особенно если оно является новым для обучаемого.

С целью управления познавательной деятельностью студентов 1-2 курсов мы взяли теорию поэтапного формирования умственных действий, которую условно можно разделить на пять этапов:

1 – мотивация, получение необходимых разъяснений о цели действия, его объекте, системе ориентиров по формированию обобщенных научно-технических понятий;

2 – формирование действия в материальном или материализованном виде. Это нацеливает преподавателя на разработку модели действия студентов, возможные варианты их умственных действий;

3 – усвоение действия как внешнеречевого. Речь становится самостоятельным носителем формирования понятий, при этом используются образцы выполнения действия;

4 – формирование действия во внешней речи про себя: сокращение и автоматизация действия. В качестве средств обучения выступают специальные задания;

5 – формирование действия во внутренней речи. Проводится через

самостоятельную работу над комплексными заданиями.

Первые три этапа осуществляются на лекционных занятиях с применением спроектированного видеоряда в КОМПАС. Так, например, при изучении темы «Пересечение поверхностей» выделяются основные понятия, которые выстраиваются в структурно-логическую схему. Определяются понятия, которые уже знакомы студентам (многогранники, поверхности вращения, секущие плоскости, опорные точки и т.д.), и вновь формируемые (линия пересечения, проекции линии пересечения и т.д.). Затем создается предполагаемый видеоряд при изложении нового материала, в котором выделяются существенные свойства (отображение линии пересечения в проецирующей плоскости, проекции линии пересечения и т.д.) и отношения (секущие плоскости обеих поверхностей и т.д.), служащие ориентирами построения линии пересечения.

Для создания у студентов потребности (мотивации) в изучении темы можно воспользоваться демонстрацией готовых изображений деталей в библиотеке КОМПАС, которые имеют сложные линии пересекающихся поверхностей, либо создать свои модели в 3D. С целью формирования полной ориентировочной основы действий при образовании линии пересечения (например, призмы и цилиндра) педагог демонстрирует сущность получения линии пересечения на экране, моделируя процесс непосредственно на экране в КОМПАС – 3D. Затем лектор переходит в режим ассоциативных видов и показывает студентам три проекции и аксонометрию пересекающихся поверхностей. Алгоритм получения линии пересечения на изображении формируется путем показа последовательности действий на заготовленном заранее двумерном чертеже без линии пересечения поверхностей. В этом случае, система работает в режиме создания чертежа с помощью команд построения геометрических объектов и заменяет педагогу работу мелом на доске. Для закрепления ориентировочной основы действий студентам предлагается проанализировать несколько заданий, заготовленных преподавателем. При этом один из слушателей словесно моделирует процесс построения линии пересечения поверхностей, опираясь на созданную основу.

С целью формирования умений построения линии пересечения поверхностей (4 и 5 этапы), студентам предлагается система упражнений и комплексных заданий, которые сначала выполняются ручными инструментами на лабораторных занятиях. Выполнение индивидуальной графической работы свидетельствует о сформированности умственных действий в процессе лекции.

Необходимо помнить, что для осознанного усвоения понятий, формируемых с помощью КОМПАС – 3D, целесообразно варьировать наглядный образ, демонстрируемый студентам, с тем, чтобы выявить в нем существенные, постоянные особенности изучаемого объекта. В то же время чрезмерное варьирование наглядного материала нецелесообразно.

Управление познавательной деятельностью студентов с применением

КОМПАС – 3D должно осуществляться по следующей методической системе: создание мотивации; определение системы ориентиров; разработка модели действий студента по выполнению мыслительных операций; закрепление алгоритма действий во внешней речи и организации самостоятельной работы; создание условий для формирования новых, более сложных понятий. Каждый элемент системы определяется одной или несколькими учебными ситуациями и требует детального проектирования наглядного материала, предъявляемого с помощью интерактивной доски или экрана. Практический опыт применения КОМПАС в преподавании свидетельствует, что с его использованием значительно повышается эффективность изучения всех разделов курса графики в вузе.

### **СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕДАГОГОВ В КУРСЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СРЕДЕ «КОМПАС-3D LT»**

**Третьяк Т. М.**

*Московский институт открытого образования (МИОО)*

Отличительные для нашего времени изменения в характере образования – в его направленности, целях, содержании – все более явно ориентируют его на «свободное развитие человека», на творческую инициативу, самостоятельность обучаемых, конкурентоспособность, мобильность специалистов.

На кафедре информатики МИОО разработана и апробирована 72-х часовая программа повышения квалификации педагогов для дистанционной формы обучения «Моделирование и проектирование в среде КОМПАС». Содержание курса направлено на формирование у слушателей практических навыков моделирования и проектирования в программе КОМПАС-3D LT. Программа регламентирует содержание и технологии образовательного процесса, ведущими подходами в построении которого выступают лично – деятельностный и проектно-исследовательский подходы.

С 2005 года по этой программе прошло обучение 97 педагогов образовательных учреждений города Москвы. Обучение проводится на основе оболочки Moodle (<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=473>). В каждом занятии курса организован форум. Это дает возможность сетевого общения при обучении, можно задать вопрос не только преподавателю курса, но и обсудить возникающие проблемы с коллегами. В курсе создана библиотека Интернет – ресурсов САПР и лучших работ педагогов.

В 2009 году был проведен дистанционный курс для педагогов России в рамках проекта «Москва-консультант» (<http://www.mos-cons.ru/>). Было обучено 18 педагогов из регионов России: Амурской, Московской, Свердловской, Костромской, Тюменской областей, Краснодарского, Ставропольского, Красноярского края и Республики Татарстан.



Основной проблемой на современном этапе системы повышения квалификации является непрерывность процесса повышения профессионального уровня педагога, то есть оказание информационной и методической поддержки после окончания курсов. Решение данной проблемы найдено в организации сетевого взаимодействия педагогов на основе Интернет – технологий – это формирование Интернет сообществ вокруг виртуальных лабораторий, проведение сетевых конкурсов и мастер-классов. Результатом сетевого взаимодействия педагогов из различных регионов стало проведение мастер-классов по проблеме использования программы КОМПАС-3D LT в учебном процессе на базе сообщества «Сеть творческих учителей». С 25 по 27 ноября 2009 года на портале «Сеть творческих учителей» прошел сетевой мастер-класс по теме: «Применение САПР КОМПАС 3D LT в среднем образовании» ([http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=157186&tmpl=com](http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=157186&tmpl=com)).

Организаторами сетевого мастер-класса выступили: кафедра информатики Московского института открытого образования; сообщество «Уроки творчества: искусство и технология в школе» портала «Сеть творческих учителей» (координатор сообщества И. А. Губайдуллин, учитель школы №5 г. Бугульмы Республики Татарстан); компания АСКОН (координатор образовательной программы А. Иващенко); Коломенский государственный педагогический институт (зам. декана технологического факультета, заслуженный работник высшей школы РФ А.А. Богуславский).

Мастер-класс проходил в течение трех дней, каждый из которых был посвящен актуальным проблемам:

- учебно-методическому обеспечению профильного обучения на основе использования системы КОМПАС-3D LT в средней школе;
- поддержки курса черчения в общеобразовательной школе на основе системы КОМПАС-3D LT;
- интеграции предметов на основе системы КОМПАС-3D LT.

Для подготовки мастер класса была проведена предварительная регистрация и анкетирование участников. Всего было подано 253 заявки. Материалы были подготовлены заранее и размещены на портале. Каждый желающий мог скачать методические материалы по КОМПАС-3D LT, задать вопрос авторам и поделиться опытом преподавания. В течении работы мастер-класса можно задавать вопросы разработчикам программного обеспечения связанные с технической поддержкой системы КОМПАС -3D LT.

Программа проведения сетевого мастер класса состояла из следующих мероприятий.

В первый день обсуждались проблемы по теме: «Особенности программного и учебно-методического обеспечения по поддержке модели профильного обучения на основе использования системы КОМПАС -3D LT».

Для участников была организована встреча со специалистами компании АСКОН. В рамках первого дня сетевого мастер-класса было

проведено консультирование участников по вопросам методического сопровождения учебного процесса на основе системы КОМПАС 3D LT, консультации проводила кафедра информатики МИОО. Участникам для обсуждения были представлены методические материалы некоторых занятий дистанционного курса «Моделирование и проектирование в среде КОМПАС».

Во второй день были рассмотрены проблемы по теме: «Использование системы КОМПАС-3D LT в создании ИКТ – поддержки курса черчения в общеобразовательной школе». Для участников была организована встреча с педагогом – новатором школы №533 г. Москвы Т. Г. Матвеевой, которая продемонстрировала методы дистанционного обучения учащихся графики на основе системы КОМПАС- 3D LT.

Проблемам интеграции предметов на основе КОМПАС – 3D LT был посвящен третий день мастер-класса. Опыт проведения интегрированных уроков показали педагоги ГОУ СОШ №549 ЮАО г. Москвы – Терехова Н.В., Башлыкова Т.И., Хрусталева С.И. Были продемонстрированы материалы интегрированных уроков графики, геометрии и информатики с использованием интерактивной доски по темам «Построение параллелограмма по двум смежным сторонам и углу между ними» и «Сечение многогранников». Впервые на мастер-классе был представлен опыт использования системы КОМПАС-3D LT в учебно-воспитательном процессе – это система работы школьного проектного бюро (автор: Терехова Н. В).

За период работы мастер – класс посетили более 150 человек. Приняли активное участие в обсуждении 26 педагогов. География участников представлена следующими регионами РФ: г. Москва, Санкт-Петербург, г. Балашов (Саратовская область), г. Бугульма (Республика Татарстан), г. Омск, г. Сочи (Краснодарский край), г. Салават (Республика Башкортостан), г. Шарья (Костромская область), г. Магнитогорск (Челябинская область), г. Аксай (Ростовская область), г. Новосибирск.

Мастер-класс в интернете стал доступной и демократичной формой общения учителей в режиме реального времени. Участники поделились впечатлениями на форуме.

Мильденбергер А. П., учитель школы №99 г. Омск: «Я считаю, что данный мастер-класс стал для всех его участников краткосрочным курсом повышения квалификации».

Яцына З. В., учитель гимназии №15 г. Новосибирск: «Большое спасибо всем организаторам сетевого мастер-класса, было очень здорово узнать столько нового и интересного. Я увидела новые возможности, новые формы организации обучения. У меня появились новые идеи, и главное то, что мне хочется их осуществить. Один недостаток — мало времени на осмысливание информации, я думаю, вопросы будут еще впереди».

Панченко А. В., учитель лицея №59 г. Сочи: «Мастер-класс открыл для меня новые, ранее неизвестные возможности применения системы КОМПАС».

Компания АСКОН выразила благодарность ведущим и участникам мастер-класса за создание отличной площадки для обучения и общения, экспертов — за предоставленные методические разработки, учителей — за активную жизненную позицию и готовность изучать новые технологии.

Участники высказали пожелание о регулярном проведении сетевых мастер-классов и дали начало чему-то большему, например, восстановлению сетевых обучающих олимпиад.

Практика проведения сетевых мероприятий показывает, что все большее число педагогов выбирает дистанционную форму повышения своего профессионального уровня, так как это дает возможность обсудить возникающие вопросы непосредственно с авторами учебных пособий и разработчиками программного обеспечения не зависимо от времени и расстояния.

### **Литература.**

1. Потемкин, А. Трехмерное твердотельное моделирование – М. : Компьютер Пресс, 2008. – 296 с.
2. Богуславский, А. А., Третьяк, Т. М., Фарафонов, А. А. КОМПАС-3D v. 5.11-8.0. Практикум для начинающих – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 272 с. – (Серия «Элективный курс. Профильное обучение»)

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПАС 3D В ПРЕПОДАВАНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЧЕРЧЕНИЯ**

**Чернова И. К.**

*Башкирский государственный аграрный университет, Уфа*

Технический прогресс сегодня требует определенных знаний, умений и навыков, как у преподавателей, так и у студентов вуза, в области компьютерных технологий. Преподавание графических дисциплин на кафедре «Начертательной геометрии и графики» требует применения в процессе изложения материала различных видов наглядности и, чем этих видов больше и чем они разнообразнее, тем эффективнее процесс преподавания. Практически невозможно излагать материал по инженерной графике без наглядного дидактического материала (плакаты на бумажном носителе, мультимедийный материал в электронном виде и дидактический материал на прозрачных пленках). Следовательно, для успешного усвоения материала студентами при кафедре должна быть создана материально-техническая база, в состав которой обязательно должны входить разнообразные виды наглядности.

Доминирующая роль в разнообразных видах наглядности отводится плакатам, выполненным на бумажном носителе. На кафедре нашего университета их насчитывается более 200 штук. Плакаты требуют периодического обновления, разработки и изготовления новых. Все эти вопросы мы решаем с помощью различных графических редакторов и, в

основном, с КОМПАС, который помогает разрабатывать электронные варианты плакатов. Наличие электронных вариантов плакатов позволяет своевременно и качественно исправлять уже существующие плакаты по инженерной графике в соответствии с вносимыми изменениями и дополнениями в ГОСТы системы ЕСКД и разрабатывать новые.

Изложение учебного материала по графическим дисциплинам при помощи прозрачных пленок вносит разнообразие в методику преподавания. В отличие от плакатов на бумажном носителе прозрачные пленки компактней, что дает возможность использования практически неограниченного их количества. Эти носители позволяют преподавателю легко перемещаться, и очень удобны в хранении. Разработка и изготовление дидактического материала на прозрачных пленках позволяет качественно усилить и расширить техническую базу кафедры, что повышает качество и уровень учебного процесса. С прозрачной пленки проецирование излагаемого материала осуществляется при помощи проекционной аппаратуры. Кафедра начертательной геометрии и графики оснащена современным проекционным оборудованием и поэтому наличие дидактического материала на прозрачных пленках является актуальным. На кафедре разрабатывается и изготавливается дидактический материал на прозрачных пленках при помощи компьютерных программ и в частности КОМПАС.

На кафедре ведется большая методическая работа в направлении разработки и издания большого количества методических указаний для проведения лабораторных занятий и выполнения расчетно-графических работ по начертательной геометрии и инженерной графике. Во всех методических указаниях приводится большое количество чертежей – примеров выполнения тем расчетно-графических работ, которые выполняются при помощи КОМПАС. В настоящее время на кафедре разработаны два сборника задач по начертательной геометрии для проведения лабораторных занятий со студентами разных специальностей. Все задачи по начертательной геометрии этих сборников выполнены в КОМПАС.

Восприятие и усвоение студентами изучаемого материала по графическим дисциплинам (начертательная геометрия, инженерная графика) происходит эффективнее при использовании в процессе изложения тем дисциплины наглядного мультимедийного дидактического материала. Кафедра начертательной геометрии и графики оснащена современным компьютерным оборудованием, что позволяет при помощи различных графических редакторов и, в частности, КОМПАС выполнять, демонстрировать электронный вариант мультимедийного дидактического материала.

По данной методике преподавания разработан, скомпонован и оформлен материал по 10 темам инженерной графики в виде презентаций. В материал включены наглядный теоретический материал, упражнения для его

закрепления, задания для самостоятельной работы, а также вопросы самоконтроля.

Демонстрация преподавателем разработанного мультимедийного дидактического материала позволяет усилить восприятие и усвоение студентами тем дисциплины во время чтения лекций или при проведении лабораторных занятий. Разработанный материал также может быть повторно использован студентами для лучшего усвоения темы самостоятельно.

Использование в учебном процессе мультимедийного дидактического материала вносит новизну в методику проведения занятий по графическим дисциплинам, позволяет использовать современную мультимедийную технику при демонстрации данного материала, а также современные компьютерные технологии при его разработке и изготовлении.

В дальнейшем планируется продолжение выполненной работы в направлении создания на кафедре базы наглядных пособий в электронном виде.

Знание КОМПАС и умение в нем работать необходимо также и студентам, особенно технических специальностей. Выполнение чертежей курсовых и дипломных проектов в КОМПАС позволяет повысить их качество и сократить сроки выполнения. Студенты также могут использовать приобретенные знания и умения в КОМПАС в дальнейшей трудовой деятельности.

На основании вышеизложенного, мы пришли к выводу, что знание КОМПАС, а также умение и навыки работы в ней необходимы как преподавателям, так и студентам.

## **ПРИМЕНЕНИЕ САПР «КОМПАС-3D» В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

***Юровская И. Г.***

*Магнитогорский строительный колледж*

Графические средства отображения информации широко используются во всех сферах жизни общества. Перестройка проектно-конструкторской деятельности предприятий на основе новых информационных технологий требует от средних специальных и высших учебных заведений подготовки специалистов, владеющих современными ИКТ, в частности современными САПР.

САПР позволяют вести проектирование комплексно, начиная с постановки задачи и заканчивая получением готового продукта. САПР используются сейчас людьми самых разнообразных профессий от инженеров до художников—дизайнеров. Сфера применения САПР обширна и с каждым годом расширяется. Сейчас трудно представить себе современное промышленное предприятие или конструкторское бюро без автоматизированных систем, предназначенных для проектирования

различных изделий и для обработки конструкторской документации. Переход на машинное проектирование позволяет существенно сократить сроки разработки конструкторской и технологической документации и тем самым ускорить начало производства новых изделий. Одновременно повышается качество конструкторских разработок и выпускаемой документации.

С проблемой выбора той или иной САПР сталкиваются практически все, ведь правильный выбор – надежное условие ее эффективного использования.

Магнитогорский строительный колледж при выборе системы автоматизированного проектирования для подготовки специалистов технической направленности сделал акцент на продукции компании «АСКОН» – САПР «КОМПАС-3D», придерживаясь следующих критериев:

- распространенность САПР,
- цена САПР, её сопровождения и модификации,
- широта охвата задач проектирования,
- удобство работы САПР и её «дружественность»,
- наличие широкой библиотечной поддержки стандартных решений,
- возможность и простота стыковки с другими САПР.

Программные продукты для проектирования, конструирования и черчения, разработанные компанией «АСКОН», стали стандартом автоматизации для тысяч промышленных предприятий. Их популярность объясняется отличными функциональными возможностями, быстротой освоения, большим набором стандартных библиотек.

В процессе подготовки выпускника технической специальности его необходимо научить разрабатывать и читать чертежи. Эти задачи осуществляются при изучении дисциплины «Инженерная графика». Традиционное изучение инженерной графики в среднем специальном учебном заведении (до САПР) рассчитано на обучение студентов использованию чертёжных инструментов, основам геометрических построений, различным видам проецирования. Научное содержание преподавания инженерной графики до появления САПР существенно не изменялось. Развитие программных графических средств, включая трёхмерное моделирование, меняет методологию. Сегодня чертёжные инструменты считаются устаревшими, хотя владение традиционными инструментами выполнения чертежей останется необходимым умением.

В нашем колледже на факультативных занятиях, которые являются составной частью дисциплины «Инженерная графика», студенты знакомятся с основами САПР, изучение которых продолжается в рамках дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

На начальном этапе обучения студентами осваиваются основные операции построения плоскостных чертежей и использование САПР «КОМПАС-3D» в данном случае является отличным решением, т.к. позволяет не только автоматизировать создание конструкторских

документов, но и обеспечивает выполнение их в соответствии с ГОСТами и ЕСКД.

Использование САПР «КОМПАС-3D» поднимает на качественно новый уровень учебный процесс. С точки зрения студента в чертеж, выполненный с помощью САПР, проще вносить изменения, исправлять ошибки и неточности в выполненной работе. Студенты имеют хорошую возможность расширить свои представления о чертежно-конструкторской деятельности, повторить и обобщить весь курс черчения, повысить качество графики. С точки зрения преподавателя САПР «КОМПАС-3D» позволяет активизировать работу студентов, расширяется кругозор, при этом повышается образовательный уровень студентов и их самооценка, совершенствуются навыки самостоятельной работы.

Основной недостаток 2D-проектирования состоит в том, что чертежи не дают полного визуального представления об изучаемых технических деталях и механизмах, а изучить их в реальных условиях не всегда представляется возможным. Сложность еще появляется тогда, когда нет наглядных пособий (макетов) различных деталей и механизмов. Поэтому в процессе обучения достаточное внимание уделяется построению трехмерных моделей деталей. С решением данной задачи также позволяет отлично справиться САПР «КОМПАС-3D». Трехмерный редактор, входящий в систему «КОМПАС-3D», не только мощный инструмент геометрического моделирования и подготовки конструкторских документов, но и уникальное средство для развития образного мышления. КОМПАС-3D дает возможность не только рассмотреть и изучить различные технические детали и механизмы в целом, но и мгновенно сделать необходимые разрезы, а также в разных проекциях увидеть детали и механизмы в трехмерном изображении.

В процессе учебной деятельности при демонстрации готовых объектов в интерактивном режиме, когда рассматриваются различные проекции с выбором необходимого отображения, формируются элементарные умения преобразовывать форму предметов, изменять их положение и ориентацию в пространстве, развивается пространственное воображение и мышление.

На основе полученных умений и навыков работы в САПР «КОМПАС-3D» происходит дальнейшее углубленное изучение возможностей программы, что позволяет осуществить переход к построению сборочных единиц, которое комплексно сочетает в себе все изученные ранее умения: построение плоскостных чертежей, построение трехмерных моделей деталей, работа с библиотеками.

Изучение приемов работы с САПР не является самоцелью, а носит прикладной характер. Начиная с 3 курса, студенты активно применяют приобретенные навыки в области автоматизированного проектирования при выполнении графических работ, курсовых проектов по учебным дисциплинам общепрофессионального и специального циклов. Устойчивые навыки работы с САПР «КОМПАС-3D» являются залогом успешного выполнения студентами выпускной квалификационной работы.

---

В дальнейшем выпускникам нашего колледжа будет легче адаптироваться на рабочем месте, ведь как говорилось выше, многие отечественные предприятия используют в производстве новейшие информационные технологии. А самое главное, основные принципы, применяемые в работе с САПР «Компас-3D», выпускники нашего колледжа смогут применить в других САПР, с которыми они столкнутся в своей профессиональной деятельности.

#### **Литература.**

1. Журнал «Информатика и образование». Обзоры и статьи за 2002-2005 гг. (<http://www.infojournal.ru/>) 2002 № 1; 2004 №7-8; 2005 № 6-9
2. Журнал «САПР и графика». Обзоры и статьи за 2003-2009 гг. (<http://www.sapr.ru/>)



---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

*Научное издание*

**Информационно-коммуникационные технологии  
в подготовке учителя технологии  
и учителя физики**

Сборник материалов научно-практической конференции  
7-9 апреля 2010 г.

Ответственный редактор  
зав. кафедрой теоретической физики  
Московского государственного областного социально-гуманитарного института  
профессор, к.ф.-м.н  
**Богуславский Александр Абрамович**

Компьютерная верстка Богуславского А. А., Щегловой И. Ю.  
Технический редактор Капырина Т. А.

---

Формат 60x84x1/16

Усл. печ. л. 15

Бумага офсетная

Подписано в печать 23.03.2010

Тираж 120

Заказ № 498

---

Отпечатано с готового оригинал-макета  
140410, Московская область, г. Коломна, ул. Зеленая, д. 30,  
Московский областной государственный социально-гуманитарный институт