

Большаков Владимир Павлович

ДИСТАНЦИОННОЕ ЧЕРТЕЖНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – АЛЬТЕРНАТИВА ОТСУТСТВИЮ КУРСА «ЧЕРЧЕНИЕ» В ШКОЛАХ

ВВЕДЕНИЕ

В [1] отмечается, что высшей целью создания и развития системы дистанционного образования (СДО) является предоставление школьникам, студентам, другим гражданам равных образовательных возможностей и что единая СДО не является антагонистической по отношению к существующим очным и заочным системам обучения. На практике оказывается, что СДО может быть единственным средством получения образовательных услуг по отдельным школьным дисциплинам, например по черчению, если в школе эта дисциплина не преподается. По данным методиста по черчению кабинета искусств Академии постдипломного педагогического образования Е.Л. Межак, примерно в 30% школ Санкт-Петербурга черчение не преподается. В статье рассматриваются особенности и перспективы использования разработанной системы дистанционного чертежно-графического образования.

СОСТАВ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬ- НОЙ СРЕДЫ

Основой дистанционного чертежно-графического образования (ДЧГО) является

информационно-образовательная среда, направленная на формирование знаний, умений и навыков по подготовке чертежно-графической документации и геометрическому моделированию. Главными составляющими этой информационно-образовательной среды являются программное и информационное обеспечение.

Система КОМПАС-3D LT [2, 3] является базовым программным обеспечением ДЧГО. Определяющий фактор выбора указанной системы в качестве базового пакета для решения учебных задач заключается в том, что компания АСКОН – разработчик и поставщик системы КОМПАС – предлагала и предлагает учебным заведениям, и школьникам и студентам свободно распространяемые модификации своих графических редакторов (www.support.ascon.ru).



...СДО может быть единственным средством получения образовательных услуг...

База данных учебного назначения включает файлы с исходными данными для выполнения индивидуальных заданий по школьному курсу «Черчение» и вузовским курсам «Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» и т. п., а также с олимпиадными заданиями. К настоящему времени разработаны задания более чем по 30 темам. Исходные данные подготовлены так, чтобы продуктивные графические построения на компьютере были ориентированы на заданные темы. При этом условием быстрого успешного компьютерного выполнения заданий по большинству тем является обязательная предварительная подготовка, результатами которой могут быть эскизы с готовыми решениями. В учебном пособии [3] представлено 18 вариантов заданий по 26 темам и 8 вариантов заданий по 12 темам. Задания по школьному курсу «Черчение» разработаны с учетом пожеланий учителей – слушателей курсов повышения квалификации. Эти курсы в течение нескольких лет автор проводил на базе Регионального центра информатизации образования Санкт-Петербурга. Форма и содержание разработанных заданий позволяют выполнить их в графических средах различных САД-систем (Computer Aided Design – конструирование, поддержанное компьютером).

Каталог графической базы данных учебного назначения. Решение задач автоматизированного черчения (www.eltech.ru/misc/graph/index.html). Первая версия этого каталога была разработана в 1998 г. [4]. В настоящее время по указанному адресу размещено третье издание каталога, в котором содержатся примеры представления исходных данных и выполнения 32 заданий по различным темам. Приведенные в каталоге формулировки и примеры решений заданий по различным темам раскрывают форму представления исходных и справочных данных на экране видеомонитора и позволяют оценить трудоемкость необходимых для получения решений графических построений. Подготовлено для установки на сервер 4-е издание каталога. По сравнению с предыдущим изданием, в нем для 2 тем раскрыты этапы построения моделей деталей и сбо-

рок. Для заданий по созданию ассоциативных чертежей [2] показаны примеры построения соответствующих параметрических эскизов. В каталог также включены примеры карт тестирования по нескольким темам и глоссарий.

Сборник заданий по черчению средствами двумерной графики. Приводятся варианты исходных данных и примеры выполнения чертежно-графических работ по 25 темам. Представленные дидактические материалы могут быть использованы для обучения по традиционным методикам. В течение ряда лет сборник был размещен по адресу (www.pmig.spb.ru). В настоящее время сборник перерабатывается на основе современной концепции автоматизированного конструирования, в соответствии с которой плоские чертежи создаются по трехмерным моделям изделий.

Сайт «Инженерная и компьютерная графика. Олимпиады» (www.eltech.ru/news/graph/index.htm) поддерживает подготовку и проведение с 2000 г. ежегодных городских олимпиад студентов вузов Санкт-Петербурга по инженерной и компьютерной графике, а также содержит протоколы с оценками результатов выступления участников.

Электронный конспект лекций по инженерной графике, выполненный в формате HTML-страниц, содержит сведения по основам начертательной геометрии и включает, кроме статических изображений, около 60 анимированных рисунков.

Электронные практикумы по трехмерному моделированию содержат описания создания в КОМПАС-3D V 5.11, V 6 и V 8 трехмерных моделей 8 деталей [3], показанных на рисунке 1.

Практикумы реализованы как «HELP-системы» и позволяют начинающему пользователю трехмерного редактора осуществлять необходимые построения, пользуясь информацией из окна, расположенного в левой части экрана монитора. За практикум для КОМПАС-3D V 5.11 автор по итогам первого Всероссийского

конкурса на лучшую учебно-методическую разработку по применению САПР КОМПАС в 2004 г. награжден специальным дипломом «За разработку электронных учебных пособий по САПР КОМПАС». Создано несколько упражнений для практикума «Введение в параметрическое трехмерное моделирование.»

Каталог графической базы данных учебного назначения. Решение чертежно-графических задач школьного курса средствами двумерной и трехмерной графики. Данный каталог содержит примеры представления исходных данных и решения чертежно-графических задач по следующим темам

1. Редактирование изображений
 - 1.1. Изображение плоской детали
 - 1.2. Построение горизонтальной проекции детали
 - 1.3. Построение видов сверху и слева детали
 - 1.4. Расположение видов на чертеже
 - 1.5. Выполнение двухпроекционного изображения детали
 - 1.6. Выполнение трехпроекционного чертежа детали
 - 1.7. Построение прямоугольной изометрической проекции детали
 - 1.8. Построение аксонометрии на основе использования изображений базовых объемных элементов
 - 1.9. Построение аксонометрии и развертки многогранника
 - 1.10. Изображение плоской детали с элементами сопряжений
 - 1.11. Проекционные задачи
 - 1.12. Выполнение разрезов
 - 1.13. Дополнение главного вида детали сечениями и разрезом
 - 1.14. Построение главного вида детали по заданным сечениям и разрезу
 - 1.15. Построение аксонометрии вала по заданным сечениям и разрезу
 - 1.16. Нанесение размеров разных типов
2. Выполнение и редактирование чертежей
 - 2.1. Чертеж втулки. Вырез четверти втулки на аксонометрической проекции
 - 2.2. Чертеж втулки. Построение аксонометрической проекции

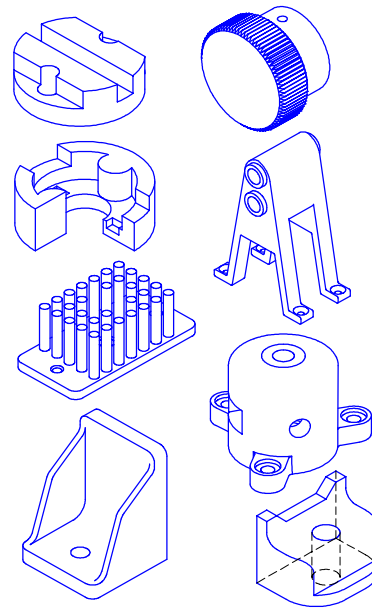


Рисунок 1.

- 2.3. Чертеж преобразованного вырезами объекта
- 2.4. Чертеж преобразованного сдвигом объекта
- 2.5. Чертеж преобразованного поворотами объекта
- 2.6. Чертеж корпуса. Построение вида слева, нанесение размеров
3. Изображение резьбы и резьбовых соединений
 - 3.1. Изображение резьбы
 - 3.2. Изображение резьбовых соединений
 - 3.3. Изображение соединений с крепежными деталями
4. Выполнение и редактирование сборочных чертежей
 - 4.1. Сборочный чертеж чертежа с паяными соединениями
 - 4.2. Изображение изделия по описанию его сборки

Кроме получения информации с HTML-страниц, из специального модуля каталога можно скачать исходные данные и примеры решения задач по 27 темам в формате *.cdw* КОМПАС-3D V 5.11. Для 18 заданий в каталоге раскрываются этапы построения трехмерных моделей. В результате, ведущей идеей решения большинства задач может стать переход к плоским чертежам от трехмерных моделей, а сам трехмерный редактор – мощным инструментом развития образного мышления.

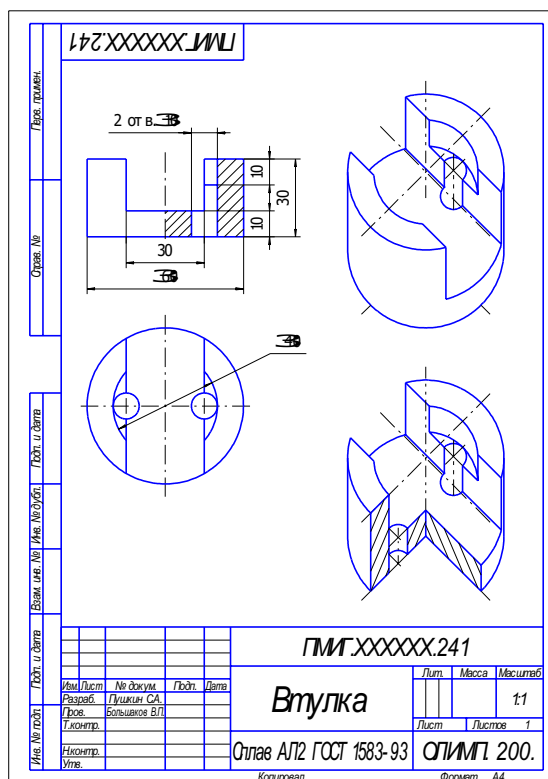
ТРЕХМЕРНЫЙ РЕДАКТОР – ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗНОГО МЫШЛЕНИЯ

В докладе руководителей ГосНИИ системной интеграции Богатыря Б.Н. и Кузубова В.Н. [1] подчеркивается, что одна из болевых точек нашего образования исторически связана с преобладающим развитием вербально-логического, аналитического, то есть левополушарного мышления человека. Это происходит в ущерб синтетическому, образному, интуитивному и ситуативному мышлению, то есть правополушарному. В [1] также отмечается, что развитие правополушарного мышления является одним из важнейших аспектов системной интеграции информационных технологий в высшей школе.

Очевидно, что построение наглядных изображений (аксонометрических проекций) максимально способствует развитию образного мышления. На рисунке 2 приведены исходные данные и решения задачи с

построением аксонометрии втулки. Несколько лет назад, до появления КОМПАС-3D LT, данный тип задач входил в разряд олимпийских [3]. На рисунке 3 показаны этапы построения аксонометрии с помощью двумерного редактора, позволяющего получить конечный результат путем надлежащего соединения отдельных плоских примитивов (отрезков, дуг, окружностей и т.д.). При вводе этих примитивов используются знания и навыки, приобретенные при черчении карандашом, так как логика черчения в обоих случаях имеет много общего [2].

Построение трехмерной модели требует создания плоских фигур – эскизов и последующего формообразующего перемещения эскизов в пространстве. При создании модели пользователю приходится мыслить в терминах конструктивных элементов формируемой модели. В примере на рисунке 4 на первом этапе создается основание в виде цилиндра с 2 отверстиями, на втором этапе – прямоугольный вырез, на третьем – цилиндрическое углубление.



Чертеж втулки

1. На месте главного вида построить фронтальный разрез, соединив половину вида и половину разреза.
2. Нанести необходимые размеры.
3. Построить аксонометрическую проекцию втулки.
4. На аксонометрической проекции выполнить вырез по координатным осям четверти втулки.
5. Материал: АЛ2 ГОСТ 1583-93.

Рисунок 2.



Рисунок 3.

Рисунок 5, который иллюстрирует первые 2 этапа других способов построения модели втулки, показывает, что отличительной особенностью процедур создания трехмерных моделей является их многовариантность.

С другой стороны, многочисленные исследования показывают [5], что при создании пространственных образов и оперирования ими учащиеся, конструкторы, проектировщики проявляют стойкие индивидуальные различия. Таким образом, трехмерный графический редактор становится универсальным инструментом для реализации различных сценариев построения моделей, и

эти сценарии выбираются с учетом индивидуальных восприятий пространственных образов. Однако многолетний опыт преподавания основ трехмерного моделирования показывает, что сценарии построения моделей у начинающих пользователей очень далеки от оптимальных, о чем легко судить по формируемым деревьям построений. Дерево построения – это окно, в котором в

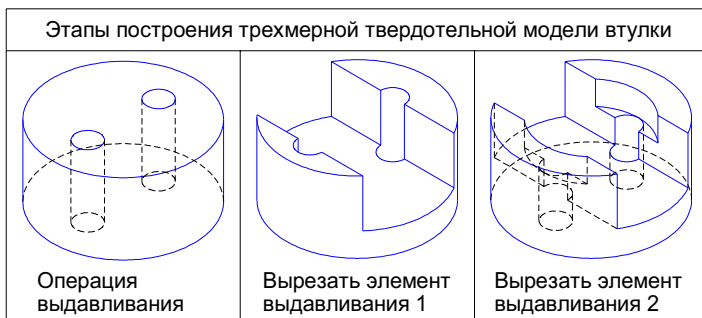


Рисунок 4.

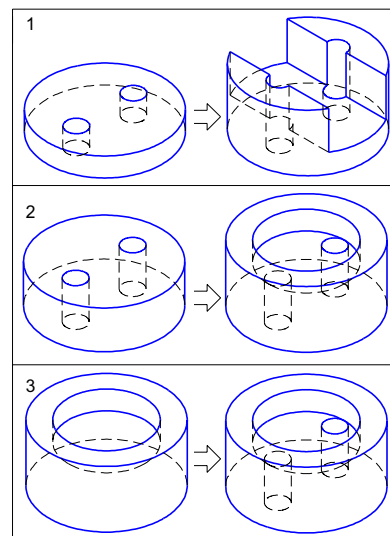


Рисунок 5.

виде структурированного списка («дерева») отражается последовательность построения трехмерной модели с перечислением объектов, составляющих модель. Таким образом, трехмерный редактор может быть эффективным инструментом развития образного мышления, а дерево построения модели – удобным средством контроля рациональности подхода к созданию модели.

Следует также упомянуть, что для создания эскизов очень эффективен аппарат параметризации [2], знакомство с которым в рамках курса «Геометрия» вызвало бы безусловный интерес у учащихся физико-математических школ.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПОДСИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЧЕРТЕЖНО-ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Основными составляющими подсистем ДЧГО, обеспечивающими перспективы внедрения этих подсистем, являются:

1. Разработанная информационно-образовательная среда, ориентированная на применение для решения учебных задач свободно распространяемой системы КОМПАС-3D LT.

2. Доступное для приобретения базовое учебное пособие [3], предназначенное для различных категорий обучаемых.

3. Разработанные методики обучения, эффективность использования которых многократно подтверждалась победами студентов СПбГЭТУ (ЛЭТИ) на олимпиадах различных уровней.

4. Сложившаяся интеграция методик и средств преподавания для различных категорий обучаемых.

Категории обучаемых, на которых ориентированы подсистемы ДЧГО:

1. Учащиеся, стремящиеся найти возможность ликвидировать пробелы в школьном чертежно-графическом образовании.

2. Студенты, имеющие проблемы с получением в библиотеке соответствующей учебной литературы.

3. Студенты заочной формы обучения.

4. Наиболее заинтересованные и способные школьники и студенты, желающие подготовиться к успешному выступлению в предметных олимпиадах и конкурсах.

5. Студенты-иностранцы, не имеющие довузовской чертежно-графической подготовки.

6. Специалисты, уже имеющие образование и желающие приобрести новые знания.

7. Преподаватели учебных заведений.

На начальных этапах внедрения создается отраслевая подсистема ДЧГО на базе образовательного сайта www.kompas-edu.ru, поддерживаемого АО АСКОН. На сайте размещаются ссылки на рассмотренные информационные ресурсы. АО АСКОН осуществляет стратегический маркетинг и планирование развития курсов ДЧГО, обеспечивающие минимизацию стартового финансирования локальных подсистем ДЧГО в различных регионах России, и привлекает внебюджетные инвестиции для развития ДЧГО для специалистов и преподавателей.

На сайте www.ipo.spb.ru размещается информация о порядке поступления школьников на курсы ДЧГО, по окончании которых выдаются свидетельства государственного образца. Планируется также информировать о порядке и сроках формирования групп для повышения квалификации учителей-предметников.



...сценарии построения моделей у начинающих пользователей очень далеки от оптимальных...

Литература

- 1 Проблемы информатизации высшей школы // Спец. выпуск: Дистанционное образование /. Бюл. 3. М., 1995.
2. *Потемкин А.Е.* Твёрдотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 512 с.
3. *Большаков В.П.* Инженерная и компьютерная графика. Практикум. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 592 с.
4. *Большаков В.П., Кобычев П.Г.* WEB-сайт с каталогом графической базы данных учебного назначения // Тезисы докладов Международной конференции «Интернет, общество, личность» (ИОЛ-99), 1–5 февраля 1999. Институт «Открытое общество», СПб, 1999. С. 142.
5. *Якиманская И.С.* Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. 240 с.

*Большаков Владимир Павлович,
кандидат технических наук,
доцент Санкт-Петербургского
государственного
электротехнического университета
«ЛЭТИ».*



Наши авторы, 2006.
Our authors, 2006.