

структуры начинается с определения цели книги и главной темы, характеризующей цель. Темы определяются рубриками и заголовками.

Структура учебной книги рассматривается системно. В общем виде она состоит из двух подсистем – структуры аппарата книги и структуры авторского текста (рисунков 1). Каждый элемент аппарата книги имеет свою структуру, которая часто регламентирована ГОСТами. Структура авторского текста отражена частично в оглавлении.

Качество учебной книги в значительной степени зависит от того, насколько полно и удачно использованы все элементы структуры издания.

**Пятое правило.** Для учебной книги любого объема максимально полно используйте все элементы структуры издания.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Глебов И.Т. Учебное издание: характеристика и подготовка рукописи. – Екатеринбург, УГЛТУ, 2002. – 91 с.

2. Павлова М.А. Интенсивный курс повышения грамотности на основе НЛП. – М.: Совершенство, 1997. – 224 с.

## **ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ СОВРЕМЕННЫМ МЕТОДАМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ**

*Поротникова С.А. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)*

### **Training of students to modern methods of designing of constructions out of wood**

В современных условиях огромное значение придается информационным технологиям, среди которых особое место занимает автоматизация проектирования. Первые программы для автоматизации проектирования появились как за рубежом, так и в нашей стране в начале 60-х годов 20 столетия. В своем развитии автоматизированное проектирование прошло путь от решения отдельных инженерных задач на ЭВМ до интегрированных комплексов, ориентированных на создание технических объектов, начиная с технического задания на них, до их утилизации. Автоматизация проектирования, являясь синтетической наукой, включает в себя многие современные технологии.

Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования (САПР) основано на использовании вычислительных сетей и телекоммуникационных технологий; математическое обеспечение САПР отличается богатством и разнообразием используемых методов вычислительной математики, статистики, математического программирования и т.д. Знание основ автоматизированного проектирования и умение работать со средствами САПР требуется практически любому инженеру-разработчику. Предприятия, ведущие разработки без использования средств автоматизации проектирования оказываются неконкурентоспособными вследствие как больших материальных и временных затрат, так и невысокого качества предлагаемых проектов.

Несмотря на то, что в настоящее время создано большое число программно-методических комплексов для САПР с различной степенью специализации и прикладной ориентации, графический пакет AutoCAD, как одно из средств автоматизирован-

ного проектирования, и сегодня является наиболее востребованным на предприятиях в результате удобства и универсальности его использования и широких возможностей при оформлении технической документации. Автоматизация проектирования - необходимая составная часть подготовки инженеров разных специальностей, в том числе и технологов деревообработки. Кроме того, хорошее владение студентами средствами автоматизированного проектирования значительно ускоряет оформление работ, экономит время и облегчая процесс обучения в целом, а также позволяет будущим специалистам быть востребованными на рынке труда.

За время обучения в нашем вузе студенты знакомятся со многими информационными технологиями; прикладными программами, используемыми в экономических и технологических расчетах; средствами САПР, используемыми при проектировании изделий и конструкций. Большое внимание уделяется ознакомлению студентов с графическим пакетом AutoCAD. Впервые с этим пакетом встречаются второкурсники, изучая дисциплину «Машинная графика». На четвертом и пятом курсах студенты факультета механической технологии древесины изучают дисциплину «Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов», где базовым графическим пакетом также является AutoCAD.

Любая учебная дисциплина имеет свою форму и содержание. По форме изложения «Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов» мало отличаются от других учебных дисциплин: это лекции в объеме двадцати часов, и лабораторные работы, также в объеме двадцати часов. В содержание дисциплины входит закрепление знаний по оформлению двумерных чертежей, создание схем технологических процессов на базе использования заранее созданных примитивов (линий, станков, оборудования, приспособлений); моделирование трехмерных объектов деревообработки и создание по трехмерным моделям сборочных и рабочих чертежей с формированием листов необходимого формата; овладение умением оформлять текстовые документы, насыщенные схемами, таблицами и чертежами, то есть осуществлять связь графического пакета AutoCAD и текстового - Microsoft Word.

Процесс обучения включает три обязательных аспекта:

- системность обучения;
- развитое методическое обеспечение;
- наличие рациональной методики преподавания.

Системность обучения обеспечивается планомерным развитием знаний и умений от курса к курсу, от простого к сложному. Наибольшая нагрузка приходится на четвертый и пятый годы обучения, где студенты выполняют курсовой проект по названной дисциплине, а затем завершающую выпускную квалификационную работу.

Методическое обеспечение включает класс ПЭВМ, подготовленные лабораторные работы по количеству учебных плановых часов, наличие плакатов по изучаемой дисциплине, обучающую программу, необходимое число методических указаний для проведения занятий, индивидуальные задания, зачетные и экзаменационные билеты.

Преподавание базируется на стандартных методических приемах: опрос в виде устных ответов, программированный контроль и контрольные работы с выявлением знаний по пройденному материалу; выдача нового материала и закрепление его при выполнении общих и индивидуальных заданий.

Особенностью и новизной преподавания можно считать разработанные индивидуальные задания и методику выполнения отдельных приемов черчения и моделирования трехмерных объектов сложных геометрических форм, а также последовательность предложения нового материала.

Учебная дисциплина «Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов» охватывает два больших блока в пакете AutoCAD: разработку двумерного чертежа и создание трехмерной твердотельной модели с одновременным выполнением по ней двумерных изображений с формированием листа определенного формата для вывода чертежей на плоттер.

В курсе закрепляются приемы классической двумерной графики при создании примитивов (рисунок 1), применяемых в разработке схем технологических процессов деревообработки и создании чертежей цехов по направлениям выпускающих кафедр (рисунок 2).

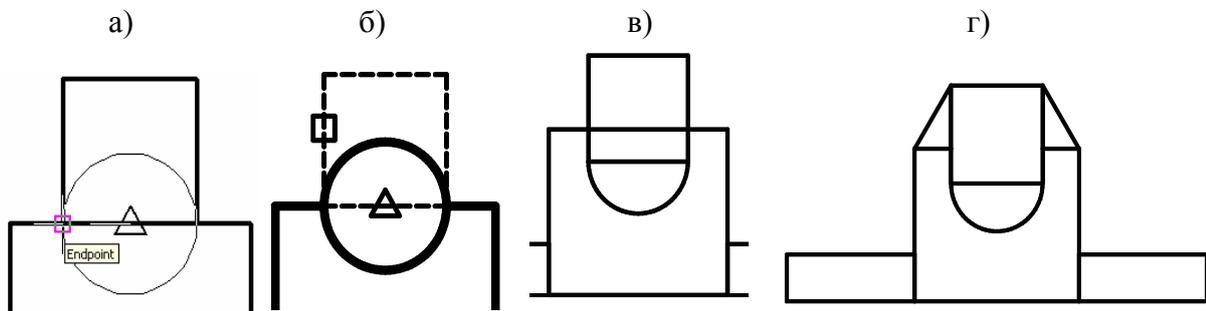


Рисунок 1 – Разработка схемы вертикально-сверлильного станка CBA:  
а, б, в – последовательность выполнения схемы станка командами двумерной графики; г – условное обозначение станка

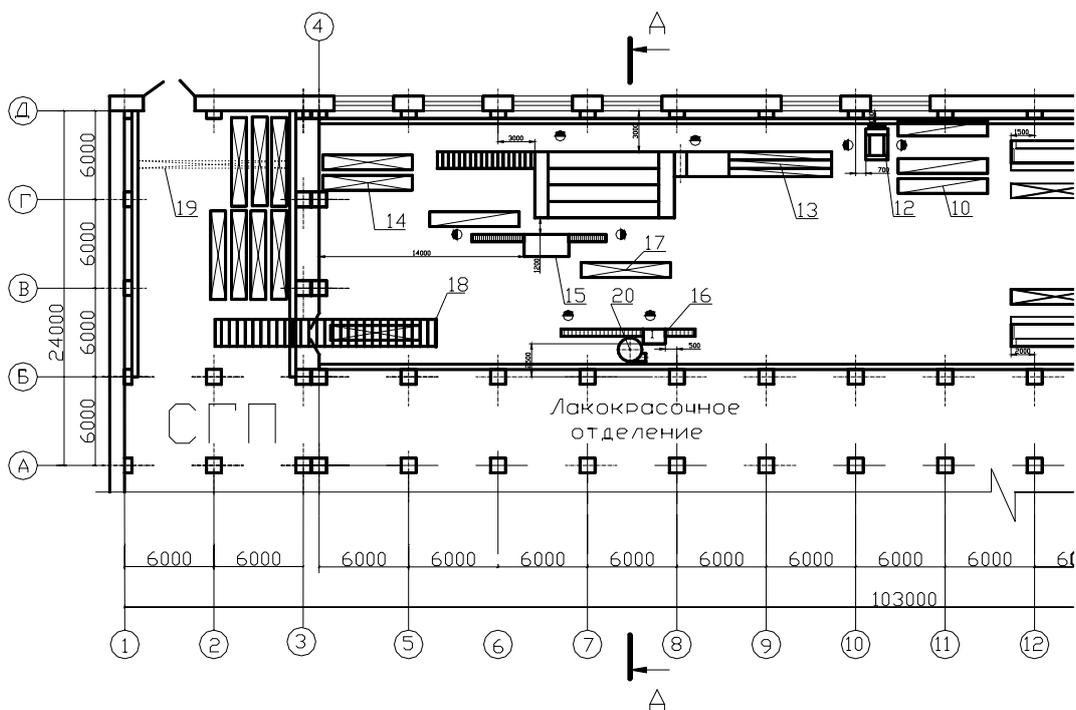
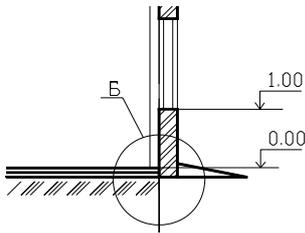


Рисунок 2 – Часть плана цеха по производству клееного бруса

При выполнении технологических схем деревообрабатывающих цехов, студенты не только разрабатывают схему изготовления определенного изделия, но и знакомятся с основами строительного черчения (изображение планов, разрезов, обозначение выносных элементов, простановка размеров и уровней, как показано на рисунке 3.



Умение одновременно работать в текстовых и графических программах, приводит к созданию не только грамотного, но и эстетически привлекательного продукта (рисунок 4.), что важно в условиях современной рыночной экономики.

Рисунок 3 – Обозначение выносных элементов и уровней

**Рснег**  
**Робв**  
**Ржел**

**Рпло**  
**Рлюдей**

Рснег – нормативное значение веса снеговой нагрузки на один квадратный метр горизонтальной поверхности земли.  $P=1800\text{Н/м}^2$   
 $R_{обв} = 3,14 \cdot 0,025^2 \cdot 5000 \cdot 1,1 = 2,16\text{Н/м}^2$   
 $R_{жел} = 3,14 \cdot 0,025^2 \cdot 7000 \cdot 1,1 = 3,99\text{Н/м}^2$   
 $R_{пло} = 0,189 \cdot 5000 \cdot 1,1 \cdot 0,095 \cdot 5000 \cdot 1,1 = 1563\text{Н/м}^2$   
 $R_{люд} = 10,03 \cdot 5000 \cdot 0,04 \cdot 1,1 = 550\text{Н/м}^2$

**Равномерно распределенная нагрузка на стойку:**  
 $10,03 \cdot 1500 \cdot 1,3 = 19560\text{Н}$

**Общая расчетная нагрузка на стойку:**  
 $22332\text{Н/м}^2$

При расчете на устойчивость рассматривается самый критический вариант, т.е. нагрузки веса, приложенные к одной четверть балки, воспринимаются угловой стойкой. Указанное допущение идет в запас прочности.  
 Расчетное сопротивление древесины сжатия волокон для элементов из круглых лесоматериалов равно:  $R_{расч} = 16\text{МПа}$   
 В нашем случае его значение равно:  $R_{расч} = 11,6\text{МПа}$ .

ДП 00.00.00.			
Исполн.	М	Дата	15
УТВ.	ИП	МН	СЗ
Контр.	ИП	МН	СЗ

Неизбежные предельные отклонения размеров ± IT14/2

ДП 05.01.00.00			
Исполн.	М	Дата	15
УТВ.	ИП	МН	СЗ
Контр.	ИП	МН	СЗ

1. \* Размеры для справок  
 2. Неизбежные предельные отклонения размеров ± IT14/2

ДП 05.01.00.00 СБ			
Исполн.	М	Дата	15
УТВ.	ИП	МН	СЗ
Контр.	ИП	МН	СЗ

Рисунок 4 – Расчет балясины на устойчивость и ее рабочие чертежи

В целях более эффективного обучения студентов автоматизированному проектированию хотелось бы предложить увеличить число часов на проведение лабораторных работ и оснастить лекционные аудитории более современным оборудованием, позволяющим показывать работу графических программ в действии.