

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AUTOCAD ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРАВИЛАМ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЛЯ ПЛАЗОВО-ШАБЛОННОГО МЕТОДА ПРОИЗВОДСТВА

Вольхин К.А., Сушко В.В.

тел. (383 2) 46 11 55, e-mail: wolchin@yandex.ru

Новосибирский государственный технический университет г. Новосибирск

Внешние контуры планеров современных летательных аппаратов (ЛА) имеют сложную геометрическую форму, охарактеризовать которую с помощью линейных размеров, радиусов и т.п. практически невозможно.

Для построения фактических обводов планера ЛА - в настоящее время применяются как методы, которые принято называть традиционными, так и методы, использующие математические модели для представления обводов и соответствующих конструкций в пространстве (трехмерные модели). До недавнего времени господствовал традиционный плазово-шаблонный метод производства, предполагающий выпуск специальной технологической оснастки для всех этапов изготовления деталей, имеющих выход на обводы планера ЛА.

Плазово-шаблонный метод проектирования позволяет устранить недостатки методов принятых в общем машиностроении при проектировании изделий с большими абсолютными размерами, когда конструктор строит чертежи в уменьшенном масштабе, что приводит к большой накопленной погрешности при изготовлении контуров реальных деталей.

Сущность плазово-шаблонного метода заключается в следующем:

1. Создается теоретический чертеж планера ЛА, в котором в табличной или иной форме задаются координаты точек внешних контуров ЛА.

2. По теоретическому чертежу выполняется теоретический плаз, который представляет собой металлический лист, на котором в масштабе 1:1 наносят теоретические оси силовых элементов каркаса (оси шпангоутов, лонжеронов, нервюр и т.д.) и с высокой точностью (до 0,1мм) вычерчивают контуры плоских сечений на трех основных плоскостях проекций.

3. По теоретическому плазу на тонком прозрачном листе пластмассы создается конструктивный плаз, на котором, пользуясь сборочным чертежом агрегата и рабочими чертежами деталей, вычерчиваются контуры этих деталей. При этом контур поверхности детали, прилегающей к обшивке, должен полностью прилегать к ее внутренней поверхности. Другими словами поверхность этой детали должна быть эквидистантна теоретическим обводам планера ЛА.

Так как на теоретическом и конструктивных плазах размеры не наносятся, точность и взаимозаменяемость деталей обеспечивается применением целого ряда шаблонов, которые изготавливаются по конструктивному плазу.

Применение плазово-шаблонного метода в несколько раз удешевило и ускорило сборку: намного выгоднее один раз качественно проработать конструкцию на плазе, а потом без проблем производить сборку на потоке, чем подгонять на каждом изделии каждую деталь. Однако при этом, значительно возросли объем подготовки производства и затраты на соответствующие приспособления и инструмент. Основным недостатком плазово-шаблонного метода является то, что все основное производство и его подготовка не могут быть начаты до завершения плазовой разбивки. Производство полностью зависит от шаблонов – жестких носителей форм и размеров.

Для устранения этих недостатков плазово-шаблонного метода предпринимались попытки изменения отдельных его этапов, но технологический прорыв стал возможен только с появлением компьютерных технологий и применением интегрированных проектно-производственных систем. Это позволило перейти на принципиально иную технологию, исключая традиционный метод и его вариации. Вместо изготовления и последующего использования комплекта шаблонов для изготовления макета поверхности - эту поверхность можно получить на координатном станке с ЧПУ по координатам точек, заданным на теоретическом чертеже и хранящихся в цифровой модели изделия.

Построение такой модели изделия является для каждого предприятия обязательной и едва ли не самой важной задачей обеспечения современных требований проектирования и всего производства, а не только плазовой подготовки. Трехмерные модели изделий находят сегодня очень широкое применение, – от рекламы изделия до управления его жизненным циклом.

Таким образом, развитие навыков работы студентов с современными графическими редакторами, при оформлении чертежей деталей ЛА – задача, требующая своего разрешения. Основная проблема в том, большинство специальностей факультета летательных аппаратов в учебных планах не имеют компьютерной графики, как дисциплины вообще или на ее изучение выделяется недостаточное время.

Для решения этой проблемы разработана лабораторная работа, целью которой является совмещение ознакомления с примитивами плоского черчения AutoCAD и изучения особенностей построения чертежа детали ЛА при использовании плазово-шаблонного метода производства.

В процессе оформления чертежа nerviры студент изучает способы введения координат точек, последовательность работы с инструментами плоского черчения и редактирования полученных изображений.

Последовательность выполнения работы:

1. Вычерчивание теоретического контура крыла в плоскости нервюры по координатам точек, построение необходимых осей. В процессе выполнения этого шага необходимо изучить понятие основных координатных плоскостей самолета, теоретического контура, требования к расположению главного вида, ознакомиться со способами построения отрезков, сплайнов, выбора стиля линий, особенностями работы со слоями.

2. Построение контурного очертания нервюры. Для этого необходимо изучить понятия хорда, стрингерный вырез, подсечка и ознакомиться с функциями редактирования плоского изображения: изменение стиля линии, построение подобной эквидистантной линии, разрезание и сопряжение, копирование, перемещение вершины линии и т.п.

3. Дополнение чертежа нервюры конструктивными стандартными элементами (отбортованные отверстия). В процессе выполнения этого задания необходимо ознакомиться с требованиями изображения и обозначения стандартизованных элементов и способами построения окружности.

4. Выполнение сечения нервюры. При этом студент должен изучить понятия: малка, штамповочные уклоны, радиусы скруглений и ознакомиться с такими функциями редактирования чертежа, как поворот и способами нанесения штриховки.

5. Нанести размеры и выполнить необходимые надписи. Цель этого задания в изучении требований простановки размеров при плазово-шаблонном методе, нанесение шероховатости и других технических требований и ознакомление со следующими инструментами редактора: «измерения» и изменением стиля простановки размеров, нанесение и редактирование текста.

Практика проведения лабораторной работы по прикладной компьютерной графике показала, что организация обучения правилам оформления чертежей деталей, изготавливаемых плазово-шаблонным методом, в процессе изучения инструментов плоского черчения AutoCAD повышает интерес студентов к изучению содержательной части предмета инженерная графика и дает возможность оценить преимущества бесплазового метода проектирования, составляющего основу современного авиастроения.