

УДК 372.862

**АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ТРЕХМЕРНОЙ
КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ**
ANALYSIS OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF A
THREE-DIMENSIONAL COMPUTER MODEL

Т.А. Шабан, ст. преп., **Т.В. Боровская**, ст. преп.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь
T. Shaban, Senior Lecturer, T. Borovskaya, Senior lecturer,
Belorussian national technical University, Minsk, Belarus

Компьютерная геометро-графическая модель, информационно-графическое, позиционно-полное и метрически определенное описание объекта моделирования, созданное в памяти персонального компьютера и отображающееся на ее экране с помощью соответствующей компьютерной моделирующей системы.

A computer geometric-graphic model, an information-graphic, positionally complete and metrically defined description of the modeling object, created in the memory of a personal computer and displayed on its screen using the appropriate computer modeling system.

Ключевые слова: проекционный чертеж, модель, компьютерная трехмерная модель, САПР, наглядность.

Key words: projection drawing, model, computer three-dimensional model, CAD, visualization.

ВВЕДЕНИЕ

Новым перспективным направлением использования трехмерного компьютерного моделирования при обучении студентов различных специальностей, обеспечивающим перенос геометро-графических умений, полученных при изучении инженерной графики на изучение ряда последующих дисциплин, является решение задач из теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин и др. специальных дисциплин. Такие задачи можно отнести к общеинженерным. При этом обеспечивается наиболее простое и наглядное решение, когда построение модели условия задачи является одновременно и частью ее решения.

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ

Модель элемента компоновки проходного моста грузового автомобиля строится с целью выявления конфигурации и размеров выреза в подшипниковой опоре проходного вала, которая должна обеспечить беспрепятственное вращение большой конической шестерни центральной передачи (рисунок 1).

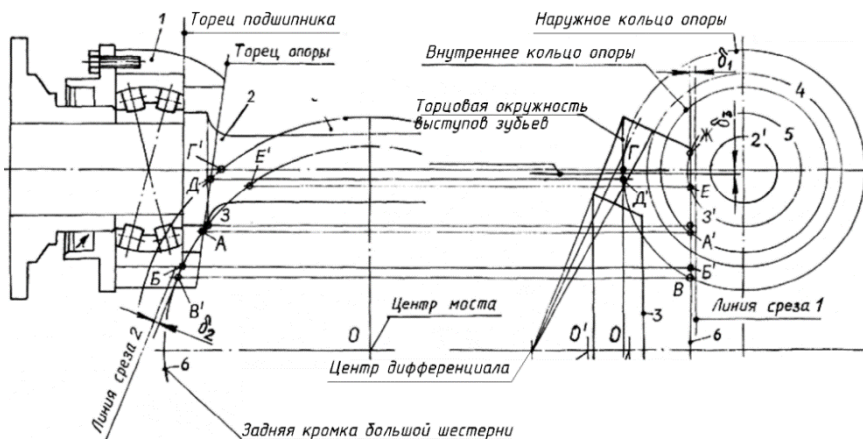


Рисунок 1 – Постановка задачи

Построение компоновочной трехмерной компьютерной модели начнем с создания трехмерных моделей опоры, шестерни главной передачи, а также модели шестерни увеличенной на величину зазора $\delta_2 = \delta_3 = 4\text{мм}$.

Детали являются телами вращения, поэтому оптимальным способом построения моделей будет использование команды

«Вращать» (создание трехмерного тела или поверхности путем вращения объекта вокруг оси). Для этого рисуем замкнутые полилинии в соответствии с условием задачи. Создаем трехмерные модели деталей путем вращения полученных замкнутых полилиний относительно их осей. Для удобства дальнейшей работы создаем отдельные слои для каждой детали.

Деталь «Основание» имеет наклонный срез, получаемый фронтально-проецирующей плоскостью, по заданным размерам создаем секущую плоскость с помощью команды «Разрез» (создание новых

трехмерных тел и поверхностей путем разрезания или разделения существующих объектов). На время выполнения указанных выше операций видимость слоев с шестернями отключена.

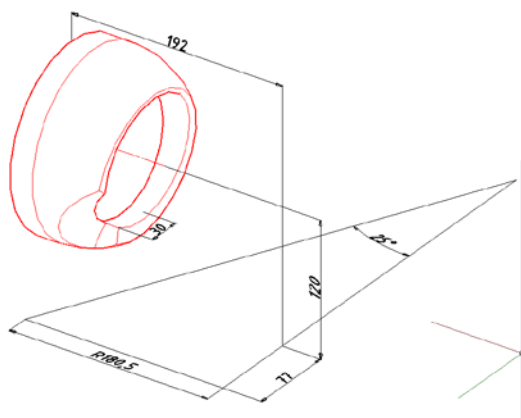


Рисунок 2 – Иллюстрация трехмерного компьютерного метода решения

С помощью команды «Вычитание» (создание нового объекта путем вычитания одной перекрывающейся области или трехмерного тела из другой области или тела) получаем окончательную конфигурацию детали «Основание» с вырезом, который должен обеспечить зубчатому колесу главной передачи беспрепятственное вращение.

Таким образом, все размеры можно определить по построенной модели и задать для изготовления опоры на ее аксонометрической проекции (рисунок 2). Использование трехмерной модели дает возможность производить не только любые вычисления геометрического характера, но и моделировать физические процессы и явления с выполнением необходимых вычислений (масс, сил, моментов инерции и моментов сопротивлений, статических и динамических расчетов и эффектов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно сделать вывод, что трехмерное компьютерное моделирование можно применять при решении не только учебных задач инженерной графики: геометрических задач, задач

проекционного черчения, машиностроительного черчения (сборочные узлы), но и использования его интегративных возможностей в обучении решению любых учебных задач, основанных на построении трехмерной компьютерной модели.

При решении элементарных подзадач, методы решения которых уже известны студентам, можно воспользоваться программами их автоматического решения. Кроме того, студенты приобретают или совершенствуют навыки использования программных компьютерных средств (инструментальные навыки).

Таким образом, трехмерная компьютерная модель является полной графической моделью, удовлетворяющая всем требованиям, предъявляемым к моделям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапова, О.И. О трех поколениях компьютерных технологий обучения / О.И. Агапова, А.С. Ушаков, А.О. Кривошеев // Информатика и образование, 1994. – № 2. – С. 34-40.

2. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трехмерного компьютерного моделирования: Отчет о НИР (заключит.) / Бел. гос. политехн. академия; рук. темы Л.С. Шабека. – Минск., 2000. – 143с. – № ГР 20001142.

3. Рукавишников, В.А. Инженерное графическое моделирование как методологическая основа геометро-графической подготовки в техническом вузе: дис. ... докт. пед. наук : 13.00.08 / П.В. Рукавишников. – Казань, 2003. – 363 с.

4. Сторожилов, А.И. Решение позиционных и метрических задач на базе трехмерных компьютерных моделей / А.И. Сторожилов // Моделирование сельскохозяйственных процессов и машин: материалы 7 Междунар. науч. -практич. конф., Минск, 15 мая 1996 г. / Белорус. гос. политех. акад-я; редкол.: Н.М. Капустин [и др.]. – Минск, 1996. – С. 257.

Представлено 20.04.2020