

ФЕДЕНЮК Д.В., ШЕЛКОВОЙ А.Н., докт. техн. наук

УСКОРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ 3D- МОДЕЛИРОВАНИЯ

Целью 3D-моделирования - является повышение эффективности технологической подготовки производства сборочных процессов, а также:

- разработка модели системы имитационного моделирования сборочных процессов;
- разработка программного и методического обеспечения системы 3D моделирования сборочных процессов;
- разработка методов синтеза структуры и параметров технологических процессов сборки на основе 3D-моделирования;

3D-модель сборки состоит из многочисленных элементов, в свою очередь которые могут являться деталями или другими сборками, называемыми узлами сборки. Все они имеют между собой наложенные связи взаимодействия, которые можно представить в виде графа (рис. 1)

Математически взаимодействие элементов можно выразить таким образом:

$$БД \left(\mathcal{E}_1 \left\{ \begin{matrix} П \ \mathcal{X}, Y, Z \\ В \ \mathcal{X}, Y, Z \end{matrix} \right\} \otimes \mathcal{E}_2 \left\{ \begin{matrix} П \ \mathcal{X}, Y, Z \\ В \ \mathcal{X}, Y, Z \end{matrix} \right\} \otimes \dots \otimes \mathcal{E}_n \left\{ \begin{matrix} П \ \mathcal{X}, Y, Z \\ В \ \mathcal{X}, Y, Z \end{matrix} \right\} \right);$$

где \otimes - знак взаимодействия элементов системы; БД – базовая деталь;

$\mathcal{E}_1 \dots \mathcal{E}_n$ – элементы входящие в сборку; (П;В) – наложенные связи между элементами, соответственно перемещение (П) и вращение (В).

Таким образом, каждый элемент в системе имеет в пространстве свои координаты по осям X, Y, Z, относительно которых возможно осуществление перемещение элемента либо его вращение.

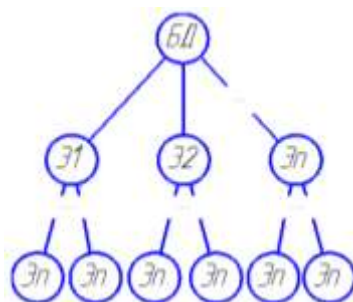


Рис. 1. Граф построения 3D-модели сборки

Программа «автоматизированной сборки узлов» позволяет осуществлять 3D сборку основных частей механизма, а также моделировать время сборки ($t_{шт}$).

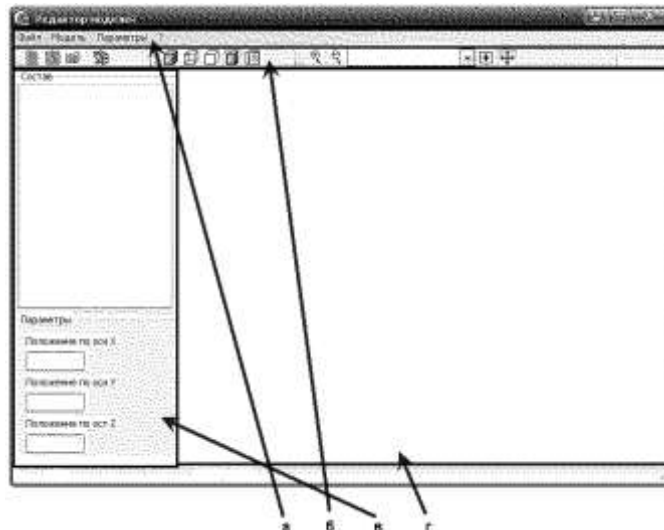


Рис. 2. Программа автоматизированной сборки узлов.

а - строка меню; б – панель навигации управления; в – панель информации; г – рабочая зона построения.

Интерфейс программы (рис. 2) состоит из стандартных элементов управления: строка меню (а), панели навигации управления элементами (б), панели информации (в) и рабочей зоны построения (г).

Программа использует модели в формате (*.STL), заранее созданные в графических 3D редакторах: КОМПАС, SolidWorks и др..

Таким образом 3D-моделирование позволяет более правильно проанализировать сборку, сократить время разработки технологического процесса за счёт уменьшения ошибок последовательности сборки (наложения связей) элементов.

Список литературы: 1. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». – Л.: Машиностроение, 1985, 2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т2/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1985, 3. Архангельский А.Я. Delphi 2006. Справочное пособие: Язык Delphi, классы, функции Win32 и .NET. – М.:ООО»Бином-Пресс», 2006г. – 1152 с. 4. Краснов М.В. OpenGL. Графика в проектах Delphi. – СПб.:БХВ-Петербург, 2002. – 352 с.