

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ**УДК 621.813**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕТАЛИРОВАНИЯ,
МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ СБОРКИ
ЗАПОРНОГО УСТРОЙСТВА СРЕДСТВАМИ AUTOCAD И 3DS MAX**

Аксенова Олеся Юрьевна,
канд.техн.наук, e-mail: olesya_aksenova42@mail.ru

Пачкина Анна Анатольевна,
старший преподаватель, e-mail: centr-3dm@yandex.ru

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия,
г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

Аннотация

Статья посвящена промышленной визуализации и значимости ее при проектировании технологических процессов сборки в машиностроении. Проанализирована возможность совмещения использования двух графических редакторов AutoCAD и 3ds MAX с целью совершенствования качества чертежей и реалистичной визуализации проектируемых объектов. Сделаны выводы о преимуществе использования нескольких графических редакторов одновременно.

Ключевые слова: наглядность чертежей, проектирование, реалистичная визуализация, моделирование, построение моделей.

Промышленная визуализация – это представление 3D объектов, их анимационный технологический процесс изготовления или сборки, анимация работы заводского цеха, станков, и т.д. Обычные конструкторские чертежи приобретают форму, цвет, объем, структуру, последовательно и максимально реалистично показываются все этапы изготовления или проведения технологического цикла.

Процесс промышленной визуализации включает в себя 3D-моделирование и 3D-анимацию. Чаще всего используется синтез компьютерной графики и видеосъемки одновременно. При помощи 3D анимации легко показать все достоинства оборудования и его технологичность. 3D визуализация помогает динамично раскрыть функциональное назначение выпускаемой продукции, которое невозможно продемонстрировать обычными способами.

Для примера можно сравнить обычные стандартные чертежи и схемы, которыми пользуются конструкторы и технологии повседневно. Они не дают такой наглядности и реалистичности, как точно такой же чертеж, выполненный в системе 3D-визуализации. 3D моделирование позволяет создавать объекты с фотографической точностью и реалистичностью граничащей с реальными объектами. Однако создавая анимацию технологического процесса, задача дизайнера заключается в том, чтобы помочь в достоверной форме облегчить для зрителя понимание сути определенного процесса.

Анимация техпроцесса позволяет рассмотреть

объект исследования со всех сторон, покрутить его вокруг своей оси, сделать приближение и удаление каких-либо деталей. Обозначить цветом и светом возможные разрезы и виды в этих разрезах. Рассмотреть все детали с необходимых точек и все это можно без создания большого количества иллюстраций и чертежей. Благодаря 3D-визуализации не нужно создавать дорогостоящий статичный макет, что в свою очередь сокращает производственные расходы. Кроме того 3D-моделирование позволяет еще на уровне проектирования выявить все места нестыковок объектов и вовремя внести все необходимые корректизы и усилить слабые звенья.

Довольно часто в процессе анимации необходимо показать не просто один объект, а целую систему взаимодействия разных объектов.

С помощью анимации техпроцессов добиваемся:

- наглядной демонстрации всего процесса и для заказчиков, и для инвесторов;
- возможности быстрого устранения недостатков на стадии проектирования;
- экономии средств и времени на разработку новых моделей;
- наглядной демонстрации всех преимуществ еще не существующих процессов;
- возможности полной детальной демонстрации процесса с участием всех взаимодействующих объектов.

Рассмотрим этапы создания визуализации процесса сборки изделия на примере запорного устройства (рис. 1).

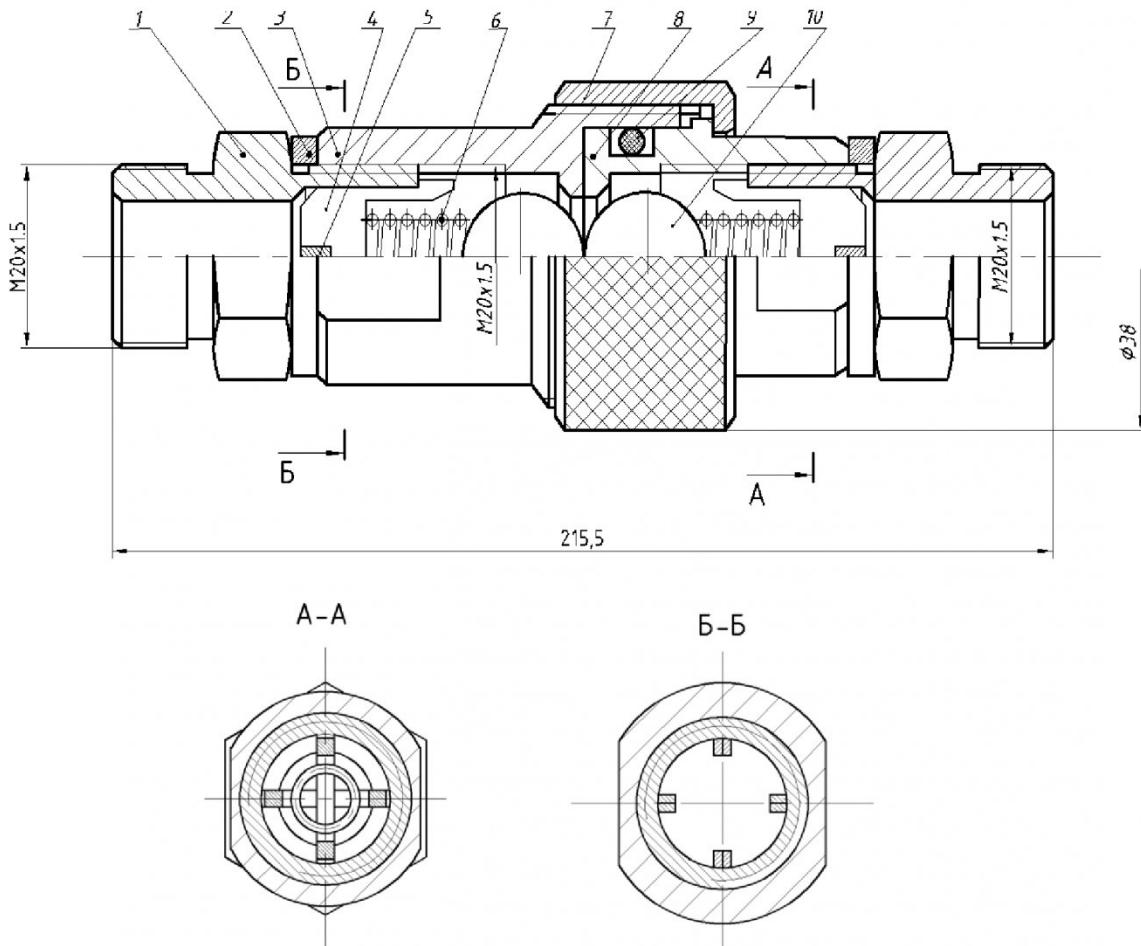


Рис.1. Сборочный чертеж запорного устройства

Концевое запорное устройство предназначено для соединения концов рукавов при перепуске сжатого воздуха из одной емкости в другую. При соединении концов рукавов накидной гайкой 7 шарики 10 отжимаются от седла клапана 8 и корпуса 3, тем самым открывая проход воздуху. При разъёме концов рукавов шарики под действием пружины 6 и давления воздуха плотно закрывают выходные отверстия обоих концов.

Промышленная визуализация сборочного процесса запорного устройства включает два типа операций:

1. Сборочные операции.

Шарики 10 устанавливают в седло 8 и корпус 3, затем седло помещают в корпус запорного устройства. Пружины 6 размещают в скобах 4 и 5, которые крепятся в штуцеры 1, а на штуцеры устанавливают прокладки 2. Далее один штуцер при помощи резьбового соединения соединяется с корпусом, второй штуцер с седлом. В конце сборочной операции запорного устройства на корпус навинчивается гайка 7.

2. Разборочные операции.

Гайку 7 отвинчивают с резьбовой поверхности корпуса 3. Один штуцер 1 отсоединяют от корпуса, другой – от седла 8. С поверхности штуцеров снимают прокладки 2, изнутри извлекают скобы 4

и 5, из них вынимают пружины 6. В конце разборочной операции корпус, седло и шарик отсоединяют друг от друга.

Опираясь на вышеописанные операции сборки и разборки конструкции запорного устройства разрабатывается визуализация сборочного процесса запорного устройства, состоящая из нескольких этапов:

1. Создание в среде AutoCAD рабочих чертежей и твердотельных моделей всех деталей, входящих в состав сборочной единицы. Результаты моделирования деталей запорного устройства представлены в таблице 1.

2. Импортирование твердотельных моделей деталей запорного устройства, созданных в графическом редакторе AutoCAD, в графический редактор Autodesk 3ds MAX, выравнивание их относительно общей осевой линии и по положению для визуализации (рис. 2 и 3).

3. Наложение текстур материалов деталей, входящих в состав запорного устройства, с целью придания реалистичности и естественности самим деталям, а также визуализируемому процессу сборки запорного устройства в целом (рис. 4). На заключительном этапе промышленной визуализации запорного устройства задаются параметры визуализации, осуществляется настройка процесса

Таблица 1 – Твердотельные модели деталей, входящих в состав запорного устройства, созданные в среде AutoCAD

1 Штуцер	2 Прокладка	3 Корпус
4 Скоба	5 Скоба	Пружина
7 Гайка накидная	8 Седло	9 Кольцо
10 Шарики	Номер позиции детали Наименование детали	3D изображение твердотельной модели детали

визуализации сборочных операций сборочной единицы и получение видеоизображения сборки запорного устройства.

В заключение, следует отметить, что графический редактор AutoCAD является мировым лиде-

ром среди решений для 2D и 3D-проектирования. Будучи более наглядным, 3D-моделирование позволяет ускорить проектные работы и выпуск документации, совместно использовать модели и развивать новые идеи.

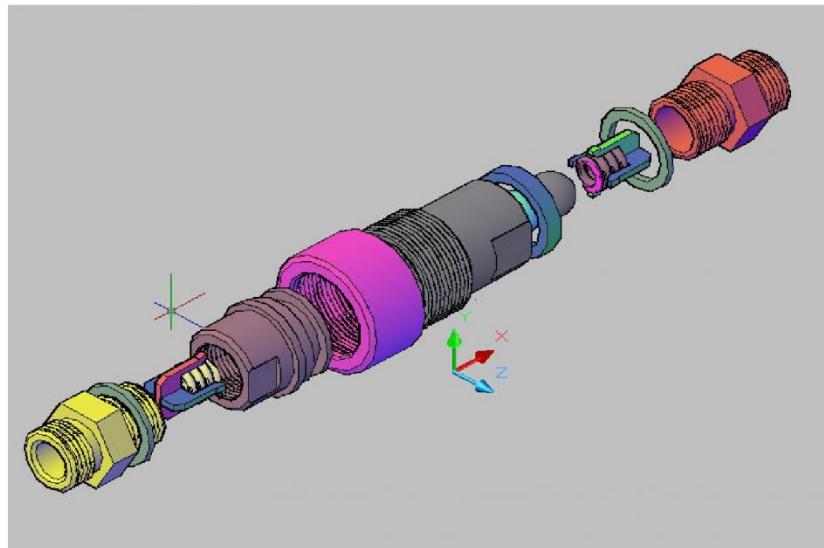


Рис. 2. 3D изображение импортированных твердотельных моделей деталей запорного устройства

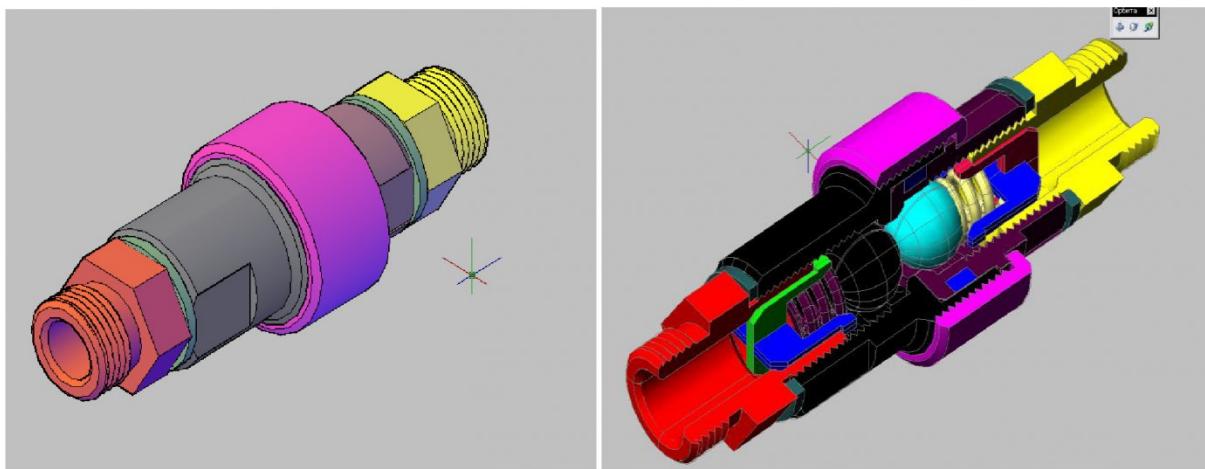


Рис. 3. 3D изображение запорного устройства с вырезом 1/4 сборочной единицы\

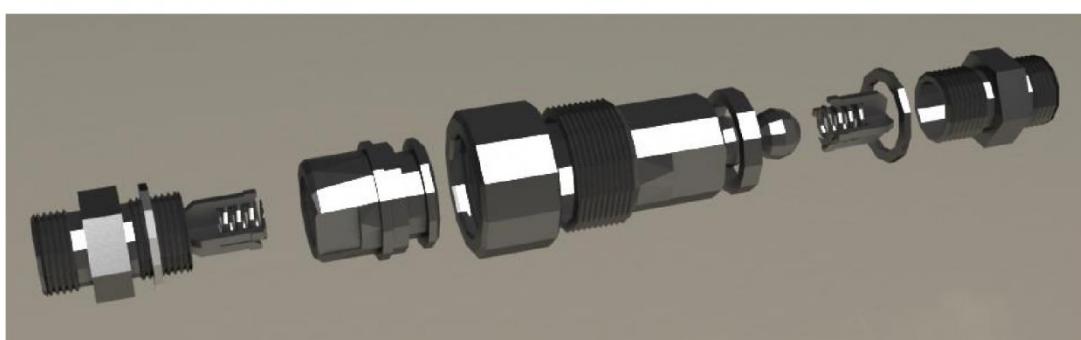


Рис. 4. Результат визуализации запорного устройства посредством

3ds MAX - это полнофункциональное решение для 3D-моделирования, анимации и рендеринга при разработке реалистичных объектов с применением спецэффектов. Совместное использование данных продуктов позволяет добиться в проекти-

ровании и визуализации объектов высокой точности в построении моделей и их реалистичном изображении .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Барботько А.И. Основы теории математического моделирования: Учебное пособие / А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. – 212 с.
2. Гузненков В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей: Учебное пособие / В.Н. Гузненков, П.А. Журбенко. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 120 с.
3. Журавлев А. AutoCAD для конструкторов. Стандарты ЕСКД в AutoCAD 2009/2010/2011. Практические советы конструктора (+ CD-ROM). – М: Наука и техника, 2010. – 384 с.
4. Климачева Т. AutoCAD 2010. Полный курс для профессионалов. – М: Вильямс, 2010. – 1088 с.
5. Чумаченко И.Н. 3ds Max 9 на 200%. – М.: НТ Пресс, 2006. – 480 с.
6. Шнейдеров В. Иллюстрированный самоучитель 3ds MAX. - СПб: Питер, 2006. – 480с.

Поступило в редакцию 30 .04. 2015

**IMPROVING THE PROCESS OF DETALIROVKI, MODELING
AND VISUALIZATION OF THE ASSEMBLY LOCKING DEVICE
BY MEANS OF AUTOCAD AND 3DS MAX**

Aksenova Olesya Y.,

Ph. D., acting head of the Department , e-mail: olesya_aksenova42@mail.ru

Packina Anna A.,

senior, e-mail: centr-3dm@yandex.ru

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28 st. Vesennaya, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to industrial visualization and its importance in the design of technological processes of Assembly in mechanical engineering. Analyzed the possibility of combining the use of two graphics editors AutoCAD and 3ds MAX with the goal of improving the quality of drawings and realistic renderings of design objects. The conclusions about the advantage of using multiple editors simultaneously.

Keywords: presentation drawings, design, realistic visualization, modeling, building models.

REFERENCES

1. Barbatia A. I. Fundamentals of the theory of mathematical modeling: a Teaching manual-BIE / A. I. Barbatia, A. O. Glideskin. - PT. Oskol: TNT, 2013. - 212 s.
2. Kuznecov V. N. Autodesk Inventor 2012. Three-dimensional modeling of parts and creating drawings: a manual / V. N. Kuznecov, P. A. Zhyrbenko. - M.: DMK Press, 2013. - 120 c.
3. Chumachenko I. N. 3ds Max 9 200%. - M: NT Press, 2006. - 480 s.
4. Klimacheva T. AutoCAD 2010. A complete course for professionals. - M: Williams, 2010. - 1088 s.
5. Zhuravlev A. AutoCAD for designers. The standards ESKD in AutoCAD 2009/2010/2011. Practical tips designer (+ CD-ROM). - M: Science and technology, 2010. - 384 s.
6. Schneiderov V. An Illustrated tutorial 3ds MAX. - SPb: Piter, 2006. – 480 s.

Received 30 April 2015