

ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУННОГО МУЗЫКАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

Максим Михайлович Кимаковский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (953)875-03-66, e-mail: kimakovskij01@mail.ru

Марина Петровна Егоренко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, старший преподаватель кафедры фотоники и приборостроения, тел. (913)898-59-22, e-mail: e_m_p@mail.ru

Рассмотрена принципиальная возможность моделирования струнного музыкального инструмента в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Небольшое количество информации о конструктивных особенностях изделия создают определенные сложности при его моделировании. Представлены основные приемы создания деталей и сборочных единиц.

Ключевые слова: 3D-моделирование, САПР, эффективность, модель изделия, сборка.

GRAPHICAL MODELING OF A STRING MUSICAL INSTRUMENT

Maxim M. Kimakowskij

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, Department of Photonics and Device Engineering, phone: (953)875-03-66, e-mail: kimakovskij01@mail.ru

Marina P. Egorenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Senior Lecturer, Department of Photonics and Device Engineering, phone: (913)898-59-22, e-mail: e_m_p@mail.ru

We consider the fundamental possibility of modeling a string musical instrument in the computer-aided design system COMPAS-3D. Small amount of information about the design features of the product creates certain difficulties in its modeling. The main techniques for creating parts and assembly units are presented.

Key words: 3D-modeling, CAD, efficiency, product model, assembly.

Современное промышленное предприятие или конструкторское бюро невозможно представить без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий. Использование систем автоматизированного проектирования (САПР) позволяет освободить от трудоемких однотипных чертежных работ [1].

Редкий инженер предпочитает бумажные чертежи электронным, так как это занимает большое количество времени и есть вероятность появления ошибок в построении. Поэтому большинство предприятий перешли на компьютерные тех-

нологии. Расходы на установку систем и обучение сотрудников полностью окупились результативностью и качеством работы с компьютером. К тому же, такой подход позволяет вести всю документацию в цифровом виде и обеспечивает удобство сообщения с другими компаниями и дочерними предприятиями [2, 3].

Основная цель разработки Компас – это повышение эффективности труда инженеров с помощью обеспечения взаимодействия с электронно-вычислительными машинами. Она достигается следующими факторами:

- облегчается процесс конструирования для сотрудников всех отраслей;
- уменьшаются сроки завершения проектов в целом;
- сокращается начальная стоимость работы проектирования за счет устранения издержек и оплаты многочасового труда работников;
- улучшается качество готового продукта и каждого отдельного этапа;
- практически убирается статья расходов на тестирование изделий и устранение погрешностей.

Отечественный продукт компании АСКОН изначально планировался как программа для 3D-моделирования. Со временем появились дополнения, позволяющие вести в нем и всю сопутствующую документацию. Он также выигрывает в том, что запрограммирован на соблюдение ГОСТ. Но имеет ряд минусов. Формат чертежей, выполненных в Компасе, не поддерживается прочими схожими платформами. А также имеет скудные возможности в оформлении текста [4–6].

Многие разработки, в том числе и музыкальных инструментов, не находятся в открытом доступе, и нет возможности найти их точные конструктивные параметры. В качестве примера была смоделирована гитара.

Каждая сборочная единица гитары состоит из деталей, которые создавались отдельно в программе Компас-3D.

Информация об устройстве гитары приведена в виде чертежей с которых и снимались размеры для 3D-моделирования, позволяющие получить твердотельную модель изделия.

Создание модели производилось путем снятия размеров с натурального экспоната гитары, чертежей и плакатов, находящихся в свободном доступе [7, 8] (рис. 1).

Сборочный чертеж устройства помещался в рабочую зону программы через опцию Фрагмент, который относится к двумерному моделированию. Во фрагменте со сборочного чертежа снимались размеры деталей. 3D модель детали получали из эскиза путем соответствующих операций трехмерного моделирования. После создания всех деталей гитары, производилась сборка изделия. В сборку были добавлены все части будущего устройства и путем операций сопряжения, производилось их соединение. При создании изделия были использованы многие операции программы Компас-3D: элемент выдавливания, элемент вращения, элемент вырезания, вспомогательная геометрия, точка по координатам, вырезание по траектории, выдавливание по траектории, скругление, снятие фаски, сопряжение, создание сборки, соосность и многие другие.

На рис. 2 представлено построение модели корпуса гитары при помощи программы Компас-3D. Далее был спроектирован гриф вместе с навершием гитары (рис. 3, 4).

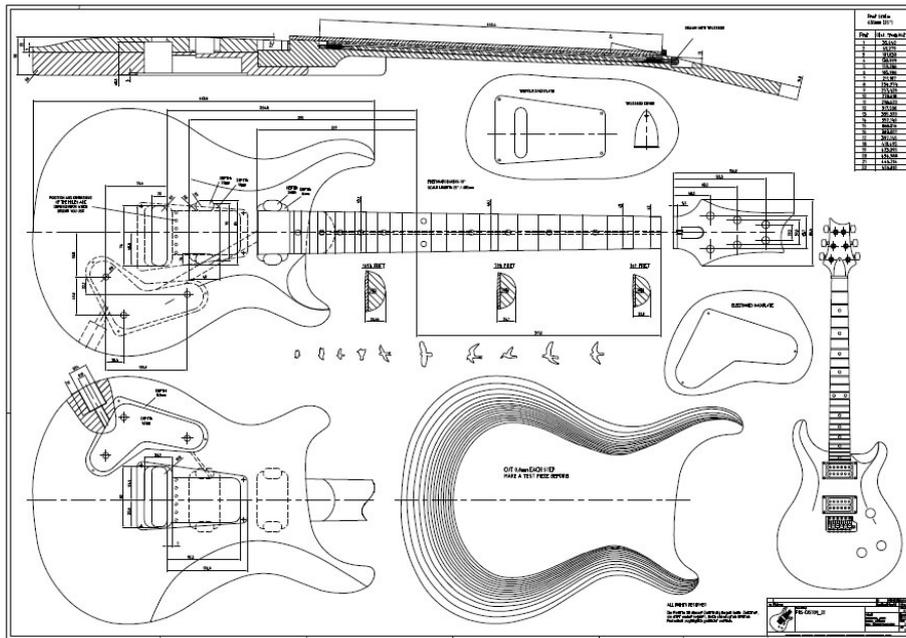
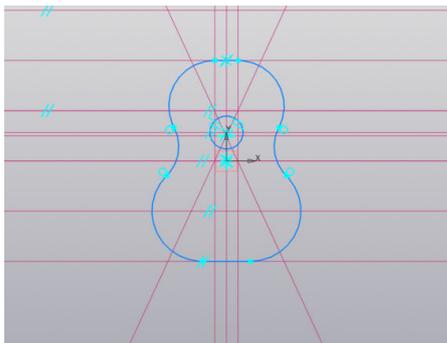
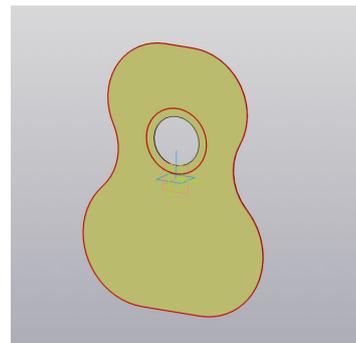


Рис. 1. Пример чертежа гитары



а)



б)

Рис. 2. Построение модели корпуса гитары:
а) эскиз; б) модель

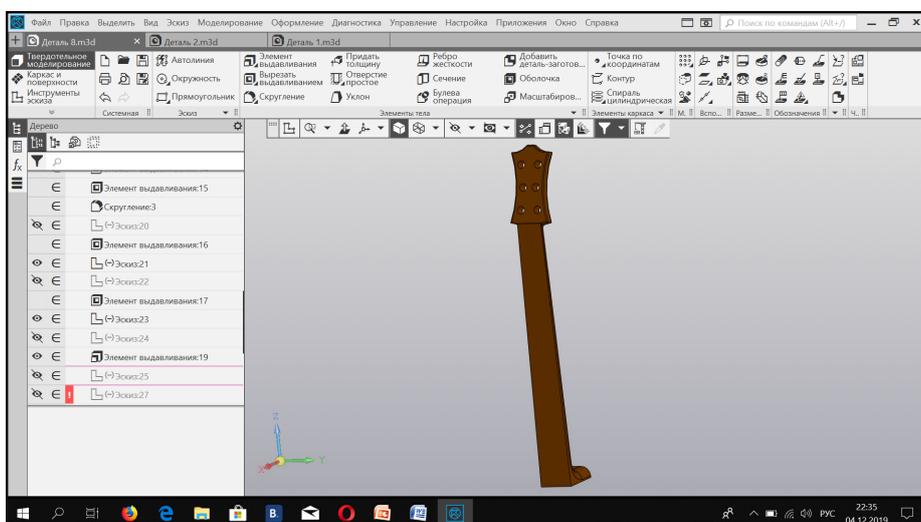


Рис. 3. Гриф гитары

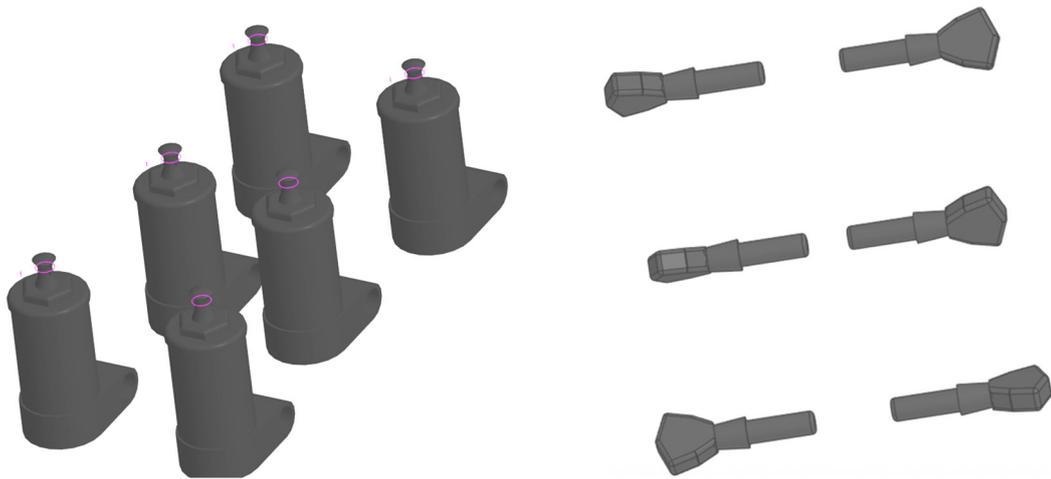


Рис. 4. Детализирование головки грифа

Создание подставки деки представлена на рис. 5

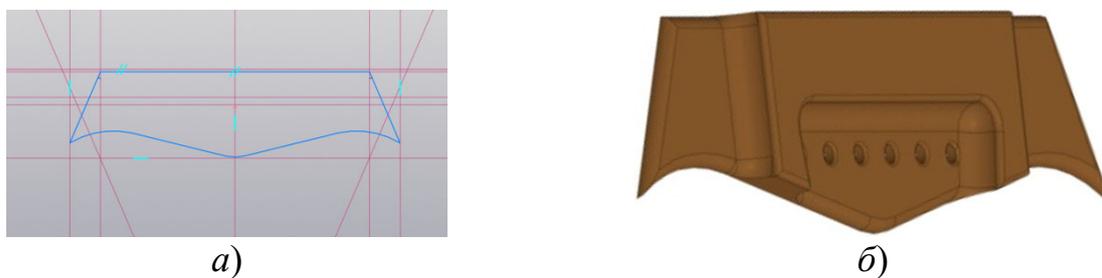


Рис. 5. Детализирование деки: создание подставки

На рис. 6, 7 наглядно представлен процесс создания струн.

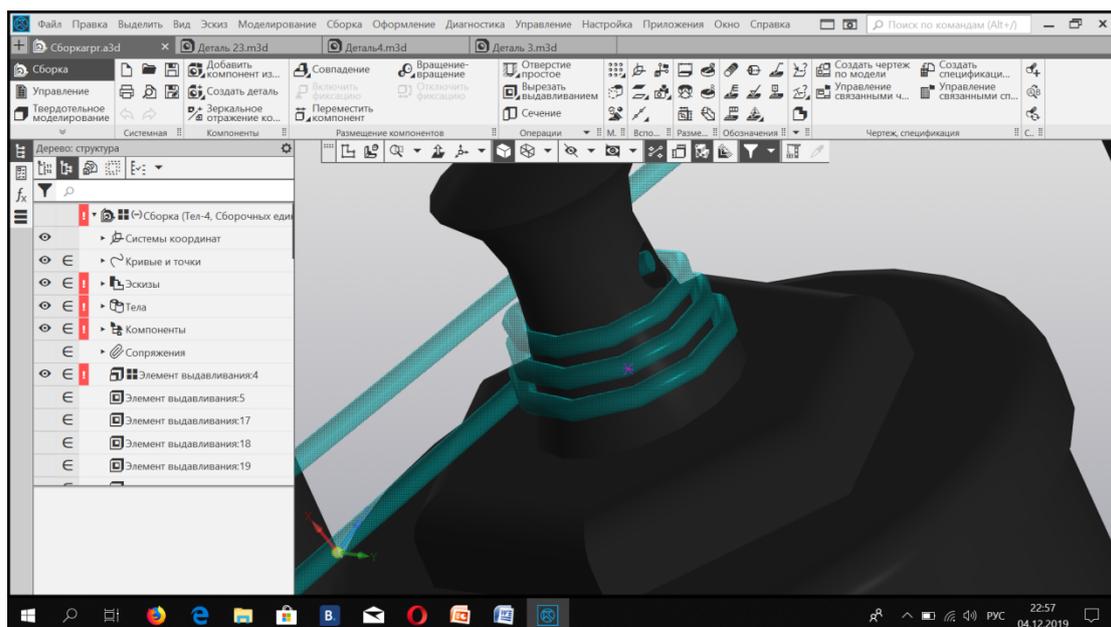


Рис. 6. Струны, намотанные на натяжители

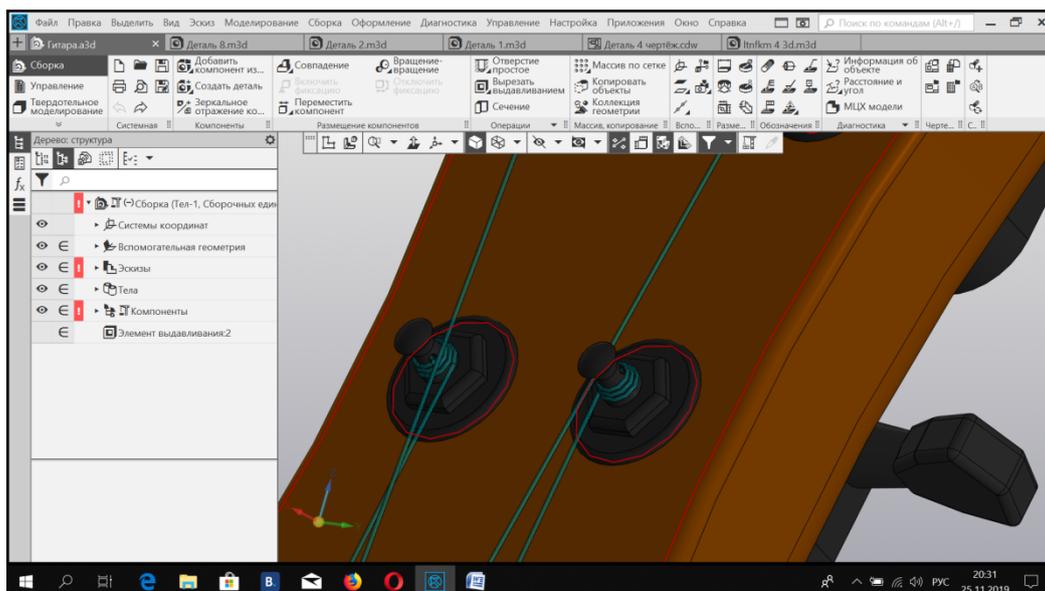


Рис. 7. Намотка струн на колки

Результат моделирования гитары представлен на рис. 8.

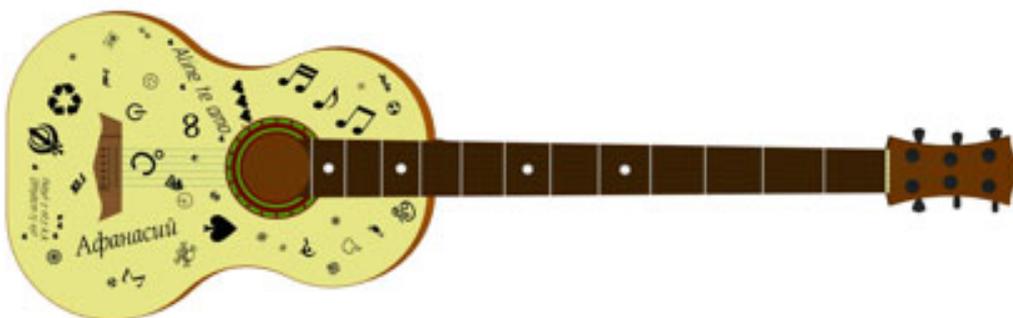


Рис. 8. Модель гитары в сборке

В результате выполнения работы, можно сделать следующий вывод, программы автоматизированного проектирования позволяют получить сборочный чертеж любого изделия, не имея полной информации о конструктивных особенностях его составных деталей. При необходимости можно получить всю конструкторскую документацию изделия, которая в дальнейшем может использоваться для модификации и усовершенствования изделия в соответствующей профессиональной области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инженерная и компьютерная графика : сб. задач / М. П. Егоренко, П. А. Звягинцева, В. А. Михайлова. - Новосибирск : СГУГиТ, 2016. - 51 с.
2. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльников. - М.: Академия, 2010. – 240 с.

3. Сиденко, Л. Компьютерная графика и геометрическое моделирование : учеб. пособие / Л. Сиденко. – СПб.: Питер, 2009. – 224 с.
4. Третьяк Т.М., Фарафонов А.А. Пространственное моделирование и проектирование в программной среде КОМПАС 3D LT. – М.: Солон-Пресс, 2004. – 128 с.
5. Большаков, В.П. Построение 3-D моделей сборок в системе автоматизированного проектирования «КОМПАС»: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТИ «ДЭТИ», 2005.
6. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование. – СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 400 с.
7. Николаев В.А. Создание модели снайперского прицела (ПСО-1). LXV региональная студенческая научная конференция, 3-8 апреля 2017 г., Новосибирск: сб. докладов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – 368 с. С. 79-80.
8. GITABOU [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://shop.gitabou.de/product/prs-custom-24-drawing/?lang=en>.
9. Аскон [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ascon.ru/products/7/review/>.
10. КОМПАС-3D [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://kompas.ru>.

© М. М. Кимаковский, М. П. Егоренко, 2020