

УДК 004.921

Маг. М. В. Мандрыгин
Рук. В. В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

В настоящее время четвертой технологической революции в современном производстве выпуск любого нового продукта начинается с создания цифрового прототипа. В задачи создания качественного прототипа входят точное пространственное воспроизведение геометрии, сборки узлов, внешнего вида деталей, задание соответствующих материалов, обеспечение максимальной реалистичности внешнего вида деталей и др.

В ходе прогресса на рынке программного обеспечения появилось множество инструментов для создания прототипов, которые наделены различными функциональными возможностями и предназначены для решения самых разнообразных задач от разработки «карандашных» эскизов до создания интерактивных прототипов с высокой визуальной и математической точностью. В этих условиях выбор наилучшего софта становится достаточно сложным и делать это нужно под конкретные задачи.

Таким образом, определилась цель настоящей работы, которая заключалась в выполнении анализа известных программных продуктов для цифрового прототипирования и выработке основных рекомендаций по их применению.

Учитывая прикладное назначение таких программ, были выделены следующие основные функциональные свойства: визуализация объекта, анимирование изображений, простота использования и доступность продукта.

Визуализация. Значимым фактором для программы прототипирования является визуальная точность создаваемых в ней объектов. Существует достаточно много программ, создающих простые «карандашные» эскизы. За редким исключением, подобные программы могут быть полезны, но на практике подобный софт прежде всего служит для создания промежуточных моделей, в этом случае задача только усложняется. Примером подобного программного обеспечения является Paint 3D.

В любом случае для выбора программы необходимо определить, под какие требования заказчика создается цифровой двойник. Если нужна технически точная модель для дальнейшего изготовления объекта, то подойдет семейство программ Autodesk [1]. Когда нет чертежа модели или модель требуется для видео, игр, рекламы, то здесь, как правило, применяются программы 3dsMax, Cinema 4D [2], Blender, которые позволяют создавать трёхмерную компьютерную графику, включающую в себя средства

моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также создания 2D-анимаций. Примеры работ представлены на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Работа в интерфейсе FUSION 360



Рис. 2. Работа в интерфейсе Cinema 4D

Специфика технологии такова, что разрабатываемые прототипы должны быть не только визуально точны, но еще и эстетически привлекательны. Примером удачного в этом плане программного обеспечения является Substance Painter. Программа позволяет рисовать любую 3D-текстуру модели. Примеры работ представлены на рис. 3 и 4.

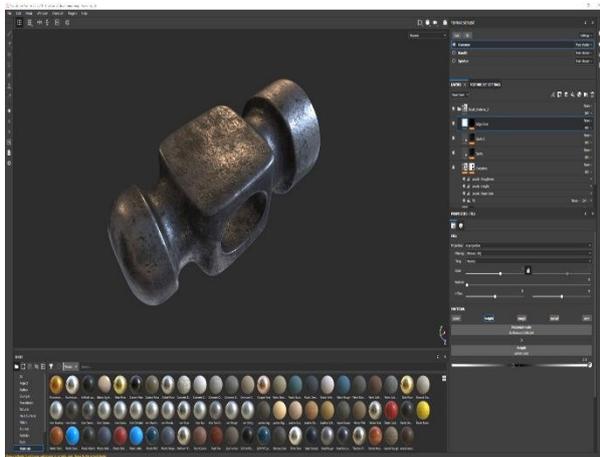


Рис. 3. Деталь в интерфейсе Substance Painter



Рис. 4. Механизм в интерфейсе Substance Painter

Анализ существующих инструментов прототипирования показывает, что далеко не все из них обладают набором так называемых нативных (т. е. выполненных в стиле той операционной системы, под которой работает приложение) компонентов. Количество программ, с помощью которых можно создавать действительно точные и эстетичные модели, еще очень

мало. На практике проблема решается путем использования преимуществ каждой отдельной программы, а при разработке объединяют их в единый процесс.

Анимирование объектов. Одним из важных преимуществ прототипирования являются интерактивность и возможность оценить изменение его состояния во времени. Передать внешний вид будущего приложения можно и на бумаге. Прототип же демонстрирует не столько внешние характеристики модели, сколько функциональность объекта, что достигается с использованием анимации.

Создание подлинно «живых», интерактивных прототипов зачастую оказывается сопряжено с целым рядом проблем, например, некоторые инструменты вообще не могут связывать интерфейсы, что существенно уменьшает круг решаемых задач. Примером подобных программ может быть ZBrush [3].

При выборе инструмента прототипирования важную роль играет еще и степень интерактивности создаваемых прототипов. Требуется, чтобы используемая программа была способна на нечто большее, чем простая смена ракурса или поворот при нажатии кнопки. Программ, способных создавать большой и разнообразный набор событий, таких как сборка модели, анимация графиков, движение по заданной траектории, взаимодействие с объектом, не так много. Реализовать подобные возможности позволяет, например, программа Cinema 4D [2]. Пример сборки модели из составных частей представлен на рис. 5.

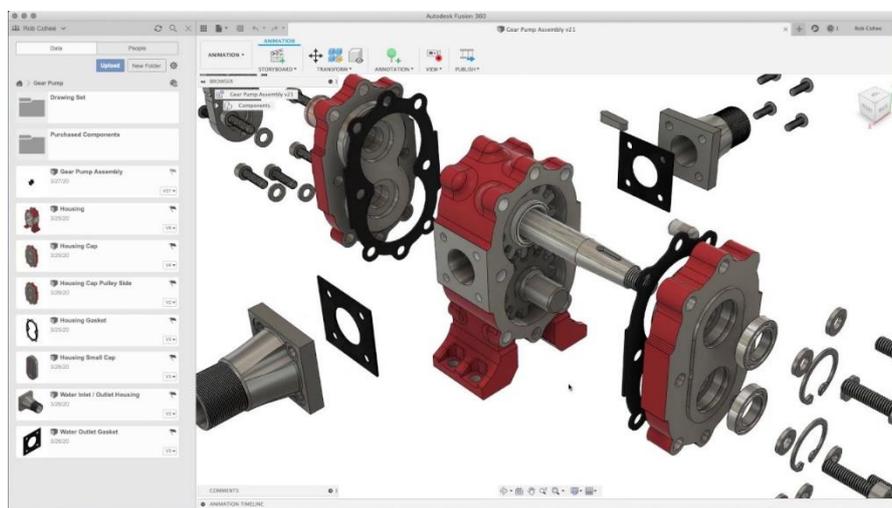


Рис. 5. Сборка модели в FUSION 360

Простота использования и доступность продукта. Использование лицензионных программных продуктов почти всегда связано с расходами, поскольку большинство программ платные. Можно использовать бесплатные версии, но обычно это либо устаревшие, либо простые демонстраци-

онные версии. Появляются и другие финансовые и технические сложности. Так, стоимость обучения персонала для работы в приобретенной программной среде и ее технической поддержки может значительно превышать первоначальный взнос. К сожалению, на рынке нет отечественных разработок инструментов для прототипирования, что является огромным недостатком для российских пользователей. В случае приобретения зарубежных программных продуктов для обучения сотрудников могут привлекаться иностранные специалисты с переводчиками, что значительно увеличивает финансовые затраты. Для преодоления языковых трудностей иногда разрабатывается документация на русском языке и создаются курсы для освоения программы на русском языке.

Хороший инструмент прототипирования должен быть общедоступным как финансово, так и технически. С технической стороны под общедоступностью можно понимать, например, кроссплатформенность, что создает привлекательность продукта для более широкого круга пользователей и исключает установки новой операционной системы ради какого-то одного отдельного приложения.

Подытоживая проведенный анализ, можно отметить следующее:

- идеального софта для прототипирования не существует, поэтому для профессионального пользования необходимо знать специфические особенности технологии и известного программного обеспечения. Знание преимуществ отдельных редакторов позволит эффективно пользоваться ими на всех этапах разработки цифрового прототипа;

- предлагаемые на рынке программы, как правило, разработаны так, чтобы пользоваться ими могли люди с базовыми знаниями 3D-моделирования, поэтому интерфейс большинства 3D-редакторов подобен, они работают по общепринятым правилам моделирования, и если разобратся в одной из них, то использование другого софта не составит значительных трудностей.

Библиографический список

1. Autodesk : сайт. – URL: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview> (дата обращения: 02.12.2020).
2. MAXON : сайт. – URL: <https://www.maxon.net/en/cinema-4d> (дата обращения: 03.12.2020).
3. Zbrush : сайт. – URL: <https://www.syssoft.ru/Pixologic/Zbrush/> (дата обращения: 03.12.2020).