

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ

© 2018 Ю. П. Преображенский, Н. М. Токарева

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

ООО «3Д-комплекс» (г. Воронеж, Россия)

Статья посвящена рассмотрению ключевых особенностей 3d моделирования в производственных процессах. Дано описание жизненного цикла изделий.

Ключевые слова: 3D моделирование, производственный процесс, проектирование, жизненный цикл изделия.

Модель связана с каким-то приближением, которое будет описывать в рамках заданной точности реальных свойств изучаемых объектов или процессов. Во многих случаях на практике интересуются моделями объектов. Среди них отмечают, например, приборы и системы, их комплектующие и составляющие.¹

Можно провести классификацию моделей с точки зрения двух критериев.

В качестве первого критерия можно указать то, каким образом модель относят к классу физическому или классу аналитическому.

Первые из них изготавливают на базе реальных материалов. А вторые являются расчетными или геометрическими компьютерными моделями.

Во втором критерии модель относят локальным или полным классам.

В полной модели идет отражение большего числа свойств объектов или процессов.

При этом в локальной происходят процессы моделирования одного или небольшого количества свойств. Можно привести пример, когда полную физическую модель (говорят о прототипе) изделия передается к потребителям для того, чтобы проводить тестирование ключевых проектных решений (концепции изделий).

При этом используют локальные модели для того, чтобы проводить анализ и разработку по отдельным проектным решениям.

3D модель объекта рассматривается в виде пространственной (трехмерной) ком-

пьютерной геометрической модели. В нее могут входить еще и набор атрибутов, которые позволяют описывать объект. Создание 3D моделей [1] может осуществляться по различным этапам жизненного цикла изделий (ЖЦИ).

Для его упрощенной схемы можно указать такие этапы:

- проведение маркетинга,
- осуществление проектирования,
- использование технологической подготовки производства,
- создание производства,
- реализация моделей,
- эксплуатация моделей,
- проведение ремонта и обслуживания моделей
- утилизация моделей.

Рассмотрим роли 3D моделей, начиная с этапа проектирования.

Проектирование. В таком этапе обычно можно выделить как правило концептуальное проектирование и рабочее (детальное) проектирование.

В первом из них идет формирование и уточнение технических требований к изделиям, происходит поиск и осуществляется выбор по принципиальным решениям, которые обеспечивают необходимую функциональность [2].

Для рабочего проектирования идет конкретизация выбранных концептуальных решений.

Происходит определение по составу узлов и деталей, а также точных геометрических размеров изделий. Анализируются применяемые материалы, осуществляется формирование конструкторской документации.

Также, для первого этапа 3D модели можно применять для того, чтобы представ-

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий, д. т. н., профессор, petrovich_yuriy_1@vivt.ru.

Токарева Наталия Михайловна – ООО «3Д-комплекс», директор, tttt5tokareva_44@yandex.ru.

лять концептуальные решения (например, чтобы рассматривать принципы работы механических устройств), осуществлять их анализ и дальнейший отбор отбора.

Во втором этапе проектирования 3D моделей можно исходить из базовой формы представления геометрической информации об изделиях.

Это предоставляет возможности для того, чтобы были реализованы компьютерные инженерные расчеты относительно прочности, долговечности и т. д., проведен анализ по собираемости компонентов и узлов, формировалась чертежно-конструкторская документация.

Видение конструктора, который использует 3D моделирование, может отличаться от видения конструктора, который будет работать лишь с чертежами.

Подобные отличия заключаются в следующем.

1. Идет замена мысленных “образов чертежей” на “образы моделей”. Это ведет к раскрепощению пространственного мышления и принятие решений будет осуществляться более быстрым способом.

2. Появляется свобода в том, чтобы создавать сложные геометрические формы. Разработчики понимают то, что подобные формы можно легко реализовать в рамках “металла” на базе интегрированных технологий, идет стимулирование творчество, повышается интерес к работе.

3. Путем применения при проектировании созданной ранее модели похожего изделия (являющегося изделием-аналогом), конструкторы могут в ряде случаев провести сокращение в десятки раз по общему времени труда над проектом.

Тогда происходит упорядочение информации по выполненным разработкам, увеличивается систематизация мышления. Важным также, является то, что когда осуществляется 3D проектирование резким образом идет уменьшение числа ошибок по проекту. Это связано со следующими причинами:

Конструкторы имеют возможности для того, чтобы наглядным образом наблюдать результаты своей работы уже в ходе процессов проектирования.

Формирование видов чертежей идет исходя из модели автоматическим образом, в этой связи происходит исключение ситуаций, когда нет соответствия между информацией для одного вида и другого.

Когда проектируются сборочные единицы есть возможности проверки собираемости и выявления ошибок на уровне моделей.

При прочностном анализе модели, относящейся к пластмассовому корпусу прибора можно определить его «слабые места» и сформировать дополнительные ребра жесткости.

Если необходимо при анализе конструкторских решений на базе 3D моделей можно создавать физические прототипы при помощи способов быстрого прототипирования.

В существующих сейчас 3D моделях их можно рассматривать как составную компоненту конструкторской документации на изделия [3].

При этом появляются возможности для непосредственного применения геометрии 3D моделей в ряде задач, относящихся к технологической подготовке производств.

Среди них можно отметить:

осуществление проектирования сложных формообразующих оснасток и инструментов;

осуществление моделирования процессов формообразования для того, чтобы выявлять возможные дефекты и их в дальнейшем устранять, а также экономить материал;

процессы формирования управляющих программ, связанных с обработкой деталей сложных форм для станков с ЧПУ.

Для того, чтобы изготовить сложные приборы и системы, требуется провести проектирование и изготовление большого числа приспособлений, пресс-форм, штампов, различных видов специальных инструментов, и компонентов нестандартного оборудования [4].

При виртуальном моделировании процессов обработки можно выявлять и устранять возможные коллизии для систем «станок – приспособление – инструмент – деталь».

Производство. В нем процессы моделирования применяются для того, чтобы анализировать и оптимизировать производственные процессы.

На предприятии возникают возможности для моделирования процессов изготовления изделий параллельным образом с их проектированием, оперативным образом учитывая появляющиеся изменения в конструкции, множественность по версиям и исполнениям изделий, ограничения, которые есть в оборудовании и вследствие челове-

ского фактора. Это ведет к существенному сокращению сроков разработки и запуску в производственный процесс новых изделий, повышается их качество и технологичность.

Реализация. Можно применять 3D модели для того, чтобы создавать слайды и анимационные фильмы, которые выгодным образом будут представлять формируемое изделие и поясняют принципы его функционирования.

Ремонт и обслуживание. Применение 3D моделей связано с созданием соответствующих интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР). На их базе них детальным образом поясняются процессы, связанные с ремонтом и обслуживанием изделий.

Утилизация. По окончании срока службы сложных изделий, их требуется подвергнуть утилизации. Она является регламентированным процессом. Его можно проводить на базе инструктивных материалов в форме ИЭТР, которые разработаны с привлечением 3D моделей.

Использование 3D технологий в производственных процессах должно быть комплексным, учитывающим взаимодействие

между разными этапами создания сложных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ханов, Г. В. 3D-моделирование в инженерной графике: Учебное пособие / Г. В. Ханов, Т. В. Безрукова. – Волгоград: ВолгГТУ, 2015. – 55 с.

2. Москальчук, Ю. И. Проблемы оптимизации инновационных процессов в организациях / Ю. И. Москальчук, Е. Г. Наумова, Е. В. Киселева // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. – № 2 (2). – С. 10.

3. Завьялов, Д. В. О применении информационных технологий / Д. В. Завьялов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 71-72.

4. Недосекин Д. А. Процедуры принятия решений на основе многоступенчатого и оптимизационного моделирования развивающихся систем / Д. А. Недосекин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2018. – Т. 6. – № 2 (21). – С. 208-219.

SOME OF THE FEATURES OF 3D MODELING OBJECTS IN PRODUCTION PROCESSES

© 2018 Y. P. Preobrazhenskiy, N. M. Tokareva

Voronezh Institute of high technologies (Voronezh, Russia)
LLC «3D-complex» (Voronezh, Russia)

The paper is devoted to the key features of 3d modeling in production processes. The description of the product life cycle is given.

Key words: 3D modeling, production process, design, product life cycle.