

позволит на высоком уровне обеспечить освоение студентами содержания данной дисциплины, повысив качество подготовки инженера-дизайнера.

Литература

1. Кравченя, Э. М. Информационные и компьютерные технологии в образовании : учеб.-метод. пособие / Э. М. Кравченя. – Минск : БНТУ, 2017. – 172 с.

УДК 621.548

Использование информационных технологий в процессе дизайн-проектирования

Еркович В.В.

Белорусский национальный технический университет

С развитием новых электронных технологий появилось более развитое программное обеспечение теперь составление проектов, схем, рисунков, графиков можно делать и на электронных устройствах, что даёт возможность проектировщикам (инженерам, дизайнерам) экономить массу времени на создании какого-либо проекта или же объекта-модели. 3D моделирование — это процесс создания виртуальных объемных моделей любых объектов, позволяющий максимально точно представить форму, размер, текстуру объекта, оценить внешний вид и эргономику изделия. Это отличный инструмент для строительных организаций, студий дизайна интерьера, ювелирных мастерских, промышленных предприятий, готовящих к производству новые изделия. Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, например, в системах автоматизации проектных работ, архитектурной визуализации, в современных системах медицинской визуализации. Использование 3D моделирования для решения задач промышленного предприятия даёт некоторые преимущества:

Снижение затрат на изготовление каких-либо изделий.

Очень быстрая разработка новых изделий.

Простота использования готовых изделий.

В качестве материала для изготовления изделий из 3D моделей чаще всего используется пенопласт, но также можно использовать: пластмассу, дерево и металл[1].

Начиная с простых бытовых предметов в студиях промышленного дизайна и заканчивая автотранспортом В дизайне предметов существует

два глобальных принципа построения поверхностей: сначала создаются кривые в пространстве, из них формируется поверхность (в этом случае поверхность зависит от формы исходных кривых, но часто можно накинуть управляющую сетку, отвязаться от кривых), поверхность строится сразу по точкам, и потом искривляется по управляющей сетке.

Твердотельное моделирование (Solid modelling) Это часть пакетов разных CAD систем, SolidWorks, Autodesk Inventor и подобные. Изобретено инженерами для решения своих задач. Их особенность в том, что объекты в программе имеют объем, и соответственно весовые, масс-инерционные и иные характеристики для расчетов. Там нет поверхности нулевой толщины. Инструмент при этом изначально проектировался под механо-инжиниринг. Дизайнеру этот тип моделирования поможет, если продукт очень простой по геометрии. Из плюсов — скорость моделирования (то что делать в поверхностях за полдесятка операций здесь решается одним кликом) и самая совершенная параметризация. **Параметризация** Геометрия построенная таким способом, называется «параметрическая (Generative) геометрия». Наверное, это самое важное изобретение человечества в моделинге. Смысл этой технологии во взаимосвязи первого шага с последним. Это сложнее продумывать, но все с лихвой окупается гибкостью процесса. Параметризация бывает разная, нас интересует частный случай — иерархическая, или в наличие дерева проектирования. Параметризовать можно геометрию с исходными измеряемыми данными, а именно сплайны по конкретным точкам (координатам в пространстве) и операции построения поверхностей из них. Иногда параметризация частичная, например сплайны нельзя задать параметрами, но можно параметризовать операции построения, обрезки, соединения. Solid Modelling и многие CAD модули, почти всегда с полной параметризацией, они просто так устроены. Freeform, A-class, Share и прочие с управляющей сеткой не могут быть параметризованы, опять же, только операции с ними, поэтому freeform surfaces можно только использовать в общей модели, как часть процесса, помещая их в нужные места. В каких-то крупных проектах невозможно добиться идеальной параметризации, либо все время на построение взаимосвязей в дереве конструирования, что не всегда даже нужно. Поэтому здесь обычно ищут баланс между затратами сил и времени. 3DSMax, Maya, LightWave Есть инструменты работы с кривыми, но они ориентированы на другие цели, оттого неудобны для проектирования, и в целом, это крупные системы для медийных задач. Кроме того, не смотря на существование всяких конвертеров, очень частая проблема — перевод исходных файлов в форматы, нужные инженеру. Семейство Autodesk Alias. Это, наверное, лучший, программным продуктам для работы с поверхностями.

Единственный минус, что заявленная параметризация на деле несовершенна. Поэтому профессионалы часто строят так, чтобы стереть проблемный участок без ощутимых потерь для всего объекта и оперативно восстановить [3]. Типичные представители NX (Unigraphics), Creo Elements/Pro (бывший Pro/E), CATIA и SolidWorks (Dassault systemes) Они проектируют всё в буквальном смысле, от первой кривой, до готового изделия в станке. Набираются из модулей, необходимых в конкретном проектировании и полностью настроены под коллективную работу разных специалистов. Например, на CATIA разрабатывают самолеты, поезда и термоядерные реакторы. CATIA V6. Если дизайнер умеет работать в нужных модулях такой системы, то у него освобождаются возможности для сложных больших проектов, где задействованы десятки людей. Во-первых, можно легко интегрировать и использовать в работе уже готовые инженерные компоненты, если такие имеются. Работать по конкретным размерам и ограничениям. Во-вторых, есть параметризация, и ряд способов сокращения времени в проектировании, в основном за счет интеграции. Поверхности сделанной в A-class модуле может быть придана толщина в соседнем твердотельном, и затем передана дальше в проектирование. В-третьих, инженеры с вами будут разговаривать на одном языке, что немаловажно.

CAD это сложно и дорого.. Обычный разумный пример — Alias или Rhino (дизайнер, поверхности) + CAD (разработчик инженер). Плюс этой связки — будут отличные поверхности. Минус тут же в интеграции первого и второго.

Уровни глубины разработки различные, иногда дизайнеру нужно показать идею, иногда нужно сделать сразу финальные поверхности с заданной точностью. В конкретной работе нужно смотреть что лучше под задачу.

Всё очень отличается по сложности: в разработке табуретки, вероятно, нет смысла использовать Catia, разве что этот табурет с космического корабля. Лучше нарисовать, примитивно, смоделировать, или даже сделать макет своими руками. Если вы проектируете промтовары, mp3-плеер, то вполне сойдется Rhino, чтобы сделать рендер, вырастить прототип на 3d принтере и передать инженеру. Ну а если у вас задача проектировать скоростной поезд, то вероятно в вашей компании будет стоять CAD система.

Выбор затрат энергии и сил, и если нужно сконцентрироваться на креативе, идеях, то некоторых людей моделирование может сковывать, так же как некоторых наоборот раскрепощать, всё индивидуально.

Сейчас люди воспринимают дизайн не как инструмент стилизации того, что есть – а как инструмент для поиска новых смыслов. Это огромный прорыв [2].

Литература

1. Маслов, К. Ю. 3D моделирование в промышленной сфере / К. Ю. Маслов, М. Ю. Похорукова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 11.3 (115.3). — С. 19-22. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/31349/>

2. Правила жизни дизайнера Ярослава Рассадина [Электронный ресурс]/ ФРИИ, Крупнейший венчурный фонд России для IT-стартапов - Москва, 2021. - Режим доступа: <https://www.iidf.ru/media/articles/heroes/pravila-zhizni-dizaynera-yaroslava-rassadina/> - Дата доступа: 24.03.2021.

3. Софт для промышленного дизайнера Рассадина [Электронный ресурс]/ isicad.ru, образовательный интернет-сайт - Москва, 2021. - Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15578 - Дата доступа: 24.03.2021.

УДК 621

Обобщенная модель надежности технологических операций печатного производства для определения влияния ее на технологичность конструкции изделия

Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Свойства, составляющие надежность, характеризуются значительной степенью изменчивости. Поэтому количественная оценка безотказности, долговечности, ремонтпригодности оборудования связана со случайными величинами, подчиняющимися вероятностным законам. При рассмотрении показателей надежности руководствуются законами математической статистики, применяемыми в этой науке понятиями.

Распределения отказов печатного оборудования подчиняется экспоненциальному закону:

$$f(t) = \exp(-\lambda_{\text{по}}t), \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{по}}$ – параметр распределения; t – время наблюдения.