

АЛГОРИТМ ГЕНЕРАЦИИ ДИЗАЙН ФОРМЫ КОНЦЕПТА

Козаченко Е.Е.¹, Кухта М.С.²

¹ ТПУ ОАР ИШИТР, аспирант, группа А2-64, e-mail: eek18@tpu.ru

² ТПУ ОАР ИШИТР, профессор, д-р филос. наук, e-mail: kuhta@tpu.ru

Аннотация

В данном исследовании освещен вопрос генерации форм промышленных объектов для оптимизации процесса разработки концепта на начальных этапах.

Ключевые слова: дизайн, форма, формообразование, генерация форм, алгоритм, концепт.

Введение

Генерация формы дизайн объекта, полностью является задачей дизайнера, которому необходимо учесть все условия и требования для разработки промышленного объекта, чтобы в итоге получить высококласный и безопасный продукт. В начале проектирования (формирования концепции) в связи с издержками профессии дизайнер, может столкнуться с проблемой генерации разнообразных и уникальных форм объектов, из-за усталости, привыкания к определенной модели проектирования или креативного выгорания [1]. Данная ситуация актуальна, как для новичков, так и для профессионалов. Особенно важно, то, что эта проблема усиливается при соблюдении обязательных правил безопасности и эргономики, что в свою очередь являются ограничениями проектирования.

В рамках данной статьи описан алгоритм генерации форм примитивных объектов, для упрощения процесса проектирования дизайн объектов на начальном этапе (создания концепций). Алгоритм возможно реализовать в компьютерной программе по 3D-моделированию, которая на основании шагов будет генерировать различные варианты форм концепта, тем самым освобождая дизайнера в необходимости самостоятельно генерировать принципиально разные формы [2].

Описание алгоритма на примере простого объекта

Процесс дизайн-проектирования промышленного объекта — это трудоемкий процесс, который занимает несколько этапов:

- концептуальный этап;
- этап проработки концепции;
- этап реализации прототипа;
- этап апробации концептуального решения;
- этап доработки продукта;
- запуск продукта [3].

Данный процесс помимо временных ресурсов, также затрачивает и финансовые, исходя из чего формируется необходимость оптимизации процесса проектирования, например снизить количество рисков и затраченного времени. Чем быстрее и качественнее продукт будет реализовываться дизайн-продукция, тем конкурентоспособнее будет продукт.

Алгоритм состоит из нескольких шагов, уточняющих характеристики будущего промышленного объекта:

- Шаг № 1: выявление элементов (части объекта), предопределяющих объект по функции.
- Шаг № 2: утверждение расположения элементов относительно друг друга.
- Шаг № 3: утверждение габаритов элементов.
- Шаг № 4: конкретизация необходимых размеров элементов с точки зрения эргономики.
- Шаг № 5: назначение геометрии.

В качестве примера работа алгоритма описана на простом немеханическом объекте — заварочный чайник.

Каждый простой (не имеющий механизм) объект такие как стул, стол, чашка состоят из частей и элементов создающие единую систему — объект, в данном случае чайник (система) имеет несколько элементов каждый из которых выполняет свою обязательную функцию, отказавшись от которой скорее всего будет утеряна функциональная особенность объекта [4].

Данный шаг полезен для дизайнера, тем, что позволяет понять, что в объекте играет важную и второстепенную роль и что можно убрать, при этом сохранив полностью функциональность объекта.

На рис. 1 указаны все элементы чайника и функции которые эти элементы выполняют.

№	ЭЛЕМЕНТ	ФУНКЦИЯ
1	ЁМКОСТЬ	для хранения жидкости
2	РУЧКА	для удержания объекта рукой(ами)
3	НОСИК	наливать жидкость
4	КРЫШКА	хранить тепло и защитить от мусора
5	ГОРЛЫШКО	вливать жидкость в ёмкость



Рис. 1. Выявление элементов и функций объекта

Следующим немаловажным шагом в алгоритме является утверждение расположения каждого элемента. Для того, чтобы создать объект в программе необходимо на каждом шаге уточнять что необходимо смоделировать в программе, начиная от элементов и заканчивая формой этих элементов. Итогом алгоритма является генерации формы системы (объекта), в данном случае чайника (рис. 2).

- Назначение каждому элементу объекта габаритный контейнер.
- Установить связь габаритных контейнеров.

НОСИК перпендикулярен **РУЧКЕ**
КРЫШКА на **ГОРЛЫШКЕ**
 Кончик **НОСИКА** не ниже **ГОРЛЫШКА**
 Все элементы часть **ЁМКОСТИ**

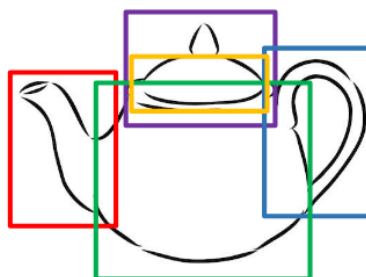


Рис. 2. Назначение габаритного контейнера каждому элементу

После назначения габаритного контейнера каждому элементу чайника, необходимо установить взаимосвязь контейнеров между собой, чтобы избежать нелогичного и не эргономичного расположения элементов. Например, в условии можно указать, что ручка и чайник должны быть параллельны друг другу, крышка не меньше горлышка, а носик не ниже горлышка.

В третьем шаге, необходимо уточнить размеры габаритных контейнеров, так же с помощью взаимосвязи. Например, радиус горлышка равен радиусу крышки и т.д. (рис. 3).

Пример:

РУЧКА больше **НОСИКА** на 30% по высоте
 Радиус **ГОРЛЫШКА** = радиус **КРЫШКИ**

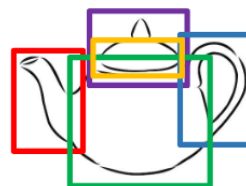


Рис. 3. Назначение габаритного контейнера каждому элементу

Шаг № 4 является конкретизацией Шага № 3 и так же этапом проверки всех элементов, которые обязательно должны соответствовать эргономическим требованиям (размеры ручек, высота и ширина сидений, рабочих поверхностей и т.д.) Например, толщина и размер ручки оптимальный для хвата, радиус горлышка оптимален для возможности доступа руки, ручка сбалансирована с общей емкостью [5].

На заключительном пятом шаге необходимо назначить геометрию, которая будет применяться для всех элементов. На данном этапе возможно выбрать несколько примитивов, которые рандомным

образом будут назначаться в качестве любого элемента, чем больше форм примитивов, тем сложнее и не типичней будет выглядеть итоговая форма (системы) [6].

Выводы

Скорость генерации концепта в программе занимает несколько секунд, в то время как мыслительный процесс дизайнера может продолжаться длительное время, не считая того, что процесс моделинга (Modeling) или скетчинга (Sketching) занимает дольше времени чем секунда, так что алгоритм будет актуален при необходимости создать черновые формы объекта, которые дизайнеру будет проще доработать, нежели создавать каждую форму системы с нуля.

Заключение

Проектирование дизайн-формы зависит от множества факторов, и прежде, чем перейти к изготовлению (выбор материалов и технологии изготовления) объекта необходимо визуально оценить реальность применения изготовления той или иной формы промышленного объекта [10]. Визуальная оценка формы позволит оптимизировать процесс дизайн-проектирования и избежать высокие затраты на переделку прототипов.

Список использованных источников

1. Панкина, М.В. Основы методологии дизайн-проектирования: учебное пособие: Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 54.03.01, 54.04.01 «Дизайн» / М.В. Панкина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 150 с.
2. Kukhta M.S., Kazmina O.V., Sokolov A.P., Arventjeva N.A., Soroka A.A., Homushku O.M., Zaitseva S.V., Sergeyeva M.M. The influence of glass and metal properties on the peculiarities of an item of art's shaping in ethno-style // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2014. – Vol. 66. – № 1. – Article n. 012046. – P. 1-6.
3. Козаченко Е.Е., Кухта М.С. Формирование критериев к алгоритму генерации дизайн формы концепта; материалы XIX Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых ФГБОУ ВО Уральский государственный архитектурно-художественный университет им. Н.С. Алфёрова. – 2024.
4. Кухта М.С., Соколов А.П., Данила К.Г. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – № 2(22). – С. 10-14 с.
5. С.Ф. Сергеев. Инженерная психология и эргономика. – М.: НИИ школьных технологий, 2008. – 176 с.
6. Соколов А.П., Кухта М.С. Математическое моделирование в бионическом дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2016. – № 1. – С. 17-21.