

УДК 744

## ИЗУЧЕНИЕ «НЕВОЗМОЖНЫХ ФИГУР» В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Дятлова Е.В., студентка гр. ХМб-171, I курс  
Васькина О.О., студентка гр. ИЗб-171, I курс  
Богданова Т.В., старший преподаватель кафедры НГиГ  
Научный руководитель: Аксенова О.Ю., к.т.н., зав. кафедрой НГиГ  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф.Горбачева.  
г. Кемерово

Каждый человек видел фигуры, которые первоначально воспринимаются обычно, но если присмотреться, то в глаза бросается некая индивидуальность. Изначально мы видим обычную фигуру, но когда всматриваемся, то ощущаем, что фигура не настолько проста. Возникает оптическая иллюзия – предмет кажется невообразимым, обманывающим зрение и ум. Фигуры с такими свойствами и называют «невозможными».

Задолго до нашего времени люди изображали животных, предметы быта, пейзажи на скале, глиняной дощечке, бересте, а позднее на бумаге и холсте. С эволюционным развитием науки и техники люди научились изображать объемные тела на плоскости, показывая при этом глубину пространства. Используя технические построения, такие как перспектива или аксонометрия, можно придать объекту воздушность и глубину. Человек знает, как воспринимается двухмерное изображение благодаря просмотру фильмов и фотографий. А если поиграть со светом и тенями, сместить перспективу, перевернуть изображения видов, провести неправильные связи, некорректные соединения и направления, то, благодаря этому, невозможные объекты можно создавать на плоскости. Таким же случайным образом Оскар Реутерсвард, шведский художник нарисовал свой треугольник и удостоверился, что он виртуален, а в реальном мире его изобразить никак нельзя [1].

Импоссибилизм – это способ изображения предметов, которые ни в коем случае не могут существовать в реальном мире, но визуально кажутся нам настоящими. Данный термин был введен впервые профессором одного из Копенгагенских университетов Тедди Брауниусом. Но все же основоположником фигур явился Оскар Реутерсвард. Изображать невозможные фигуры он начал еще в студенческие годы. Первая его фигура была создана в 1984 году, ее название – невозможный треугольник, который был составлен из нескольких кубиков.

Реутерсварда интересовали форма и невозможность объекта, а также геометрия и визуальная иллюзия. Позже люди превратили данные фигуры в некое искусство, используя в живописи, графике, скульптуре, архитектуре и дизайне.

Различают два класса невозможных фигур:

1. Имеющие трехмерные модели из реальности.

2. Модели, которые нельзя создать.

Первый класс представляет изображения неэвклидовых тел, которые можно изобразить на бумаге, нанести тени. Но эти тела не могут изображаться при помощи правил, связанных с центральной перспективой или быть перенесенными в изображения стереографии, а все из-за того, что у них нет стабильной глубины.

Под второй моделью понимаются несолидные единые тела. Они соединяют несколько фигур. Отличаются тем, что на листе они не подвергаются обработке, в отличие от эвклидовых тел. На них нельзя нанести никакой цвет. Такие фигуры может выполнить обычный человек, когда он о чем-то думает и машинально начинает рисовать на листочке [2].

Фигуру нужно смотреть под определенным углом, чтобы видеть всю ее загадочность. Есть разница между «невозможными объектами», «невозможной фигурой» и «трехмерной моделью». Трехмерная модель – объект, его можно представить физически, при его рассмотрении заметны все изгибы и щели и когда долго всматриваешься, то фигура становится понятной для взгляда. А если сделать данную модель на двумерную плоскость, то получится невозможная фигура. Она создает некое впечатление о невозможности объекта, который вы придумываете лишь у себя в голове.

Существуют следующие виды невозможных фигур:

1. Трибар – авторами этой фигуры являются Лайонелл и Роджер Пенроузы. Английские ученые решили, что данный объект является «трехмерной прямоугольной структурой». Треугольник Пенроуза, созданный из балок, при черчении неправильно соединенных под прямыми углами между собой, с помощью ложной перспективы вводит в заблуждение наше зрительное восприятие. Эта загадочная форма привлекала художников и скульпторов для создания своих творений.

2. Космическая вилка – фигура, представляющая один из больших классов невозможных фигур. Данный объект стал популярным в 1964 году. Вилка, которая основана на положениях неправильных соединений, может быть лишь в двумерной плоскости, а в трехмерном пространстве нет. Данный объект имеет некую изюминку, зубцы у нее с круглым сечением, они, иногда изображены при помощи параллельных линий. А перекадина при помощи трех линий. Обман заключается в том, что две прямые воплощают округленное сечение если взглянуть с одной стороны, а если прибавить третью линию, то получается прямоугольное сечение. Чтобы усилить противоречие, линии должны быть строго параллельны.

3. Сумасшедший ящик. Данный объект впервые воспроизвели в Чикаго в 1996 году. Фотограф Чарльз Ф. Кокран делал эксперименты. Сумасшедший ящик – куб, основа которого вывернута наизнанку. Предвестником безумного ящика была «невозможная коробка», а до нее куб Неккера был впервые описан в 1832 году швейцарским кристаллографом Льюисом А. Неккером, который заметил, что кристаллы иногда зрительно меняют форму, когда на них смотришь. Куб

воплощается в виде образа, значения которого каждый человек видит по-разному – граница с точкой находится сначала впереди, а потом сзади, т.е. она прыгает из одного положения в совершенно иное. При помощи этого куба можно объединять виды (например, вид спереди и вид сзади).

4. Бесконечная лестница. Первый раз этот объект был представлен 1958 году так же отцом и сыном Лайонелом и Роджером Пенроузами. Если на данной конструкции будет находиться человек, то он будет бесконечно двигаться вверх, либо вниз. Пройдя круг, он окажется в той же точке, из которой вышел. Существование лестницы в настоящем мире не представляется возможным [3, 4].

Невозможные фигуры помогают нашему мозгу увидеть то, что нереально, а потом искать ответ на вопрос что здесь не то и дают стимул для дальнейшего развития и изучения интересного и малоизвестного. Благодаря тому, что наука развивается, мы начинаем мыслить по-другому, наше мышление развивается. Есть области, где применяются невозможные фигуры: искусство, математика, графика, реклама. Математики говорят о том, что дворцы, где лестница ведет вверх, но по ней можно спуститься вниз все же существует. Эти фигуры очень с точки зрения геометрии, где невозможные фигуры имеют существенный смысл. Для людей, интересующихся искусством, эти невозможные объекты являются неким толчком для создания более интересного и увлекательного.

### Список литературы:

1. Реутерсвард О. Невозможные фигуры / пер. со швед. Е. Самульэльсон. – М.: Стройиздат, 1990. – 128с.
2. Шапранко Д.С. Геометрия зрения, иллюзии. Морис Эшер / Д.С. Шапранко, О.Ю. Аксенова // Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая», 16-19 апреля, КузГТУ. – Кемерово. – 2013. – С.40-42.
3. Богданова Т.В. Геометрические фигуры в природе / Т.В. Богданова, В.А. Бухмиллер, А.С. Карасев // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая», 18-21 апреля, КузГТУ. – Кемерово. – 2017. <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2017/RM17/pages/Articles/0802005-.pdf> (Дата обращения 10.03.2018)
4. Богданова Т.В. Применение многогранников в модульных конструкциях храмов и куполов / Т.В. Богданова, Е.Н. Меньшикова, И.А. Гардингер // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая», 18-21 апреля, КузГТУ. – Кемерово. – 2017. <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2017/RM17/pages/Articles/0802004-.pdf> (дата обращения 10.03.2018)