

## ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Л.Р. Юренкова, канд. техн. наук, доцент

Е.Ю. Кичигина, старший преподаватель

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
(Россия, г. Москва)

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема воспитания творческой личности в техническом университете. В условиях возросшей роли инженера в современном мире эта проблема требует дальнейшего совершенствования. Подготовка инженерных кадров в техническом университете наряду с изучением начертательной геометрии, теоретической механики, и других дисциплин предусматривает и гуманитарную подготовку.

Начертательная геометрия, являющаяся продолжением школьной стереометрии, способствует этому наилучшим образом. С этой целью, начиная с первого курса, студентам предлагается участие в научно-исследовательской деятельности, объектом которой могут быть «невозможные» фигуры, придуманные художниками. Использование метода проекций, средств компьютерного моделирования, а также создание макетов и электронных моделей этих фигур обеспечивает процесс особой привлекательностью.

**Ключевые слова:** творчество, фигура, иллюзия, чертеж, электронная модель, макет

Изображения «невозможных» фигур представляют собой оптические иллюзии с нарушенной логикой пространства. Человек, рассматривающий такие фигуры, пытается представить нарисованные на бумаге двухмерные образы как трехмерные. Рассматривание изображений «невозможных» фигур и осознание их невозможности является полезной работой мозга, потому что хочется понять, как же эту фигуру сделать и, главное, своими руками. Но при внимательном рассмотрении в изображении обнаруживаются геометрические противоречия.

Первая «невозможная» фигура, называемая «куб Неккера», была предложена шведским кристаллографом Л. Неккером в 1832 году (рис. 1). Автором следующей «невозможной» фигуры является шведский художник Оскар Рутерсвард (1934). Через 50 лет эта фигура появилась на шведских почтовых марках (рис. 2). После опубликования в Британском журнале по психологии статьи английского математика Р. Пенроуза (1958), посвященной «невозможным» фигурам, они получили широкую известность (рис. 3) [1].



Рис. 1. Куб Неккера



Рис. 2. Шведская марка

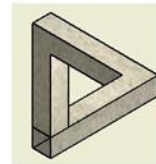


Рис. 3. Треугольник Пенроуза

Известный голландский художник Мауриц Эшер, посвятивший свое творчество математике, не обошел вниманием «невозможные» фигуры и создал литографии, представленные на рис. 4. В литографии «Водопад» два невоз-

можных треугольника соединены в единую «невозможную» фигуру таким образом, что водопад кажется замкнутой системой, работающей по типу вечного двигателя, нарушая закон сохранения энергии [2].

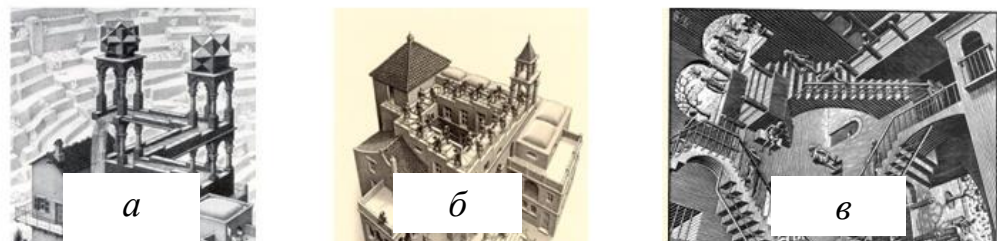


Рис. 4. Литографии Маурица Эшера: *а* – «Водопад»; *б* - «Восхождение и спуск»; *в* – «Относительность»

Создание макетов «невозможных» фигур из бумаги или других материалов, а также построение их электронных моделей на компьютере в среде программы Inventor компании Autodesk [3] представляет собой эффективное средство для развития творческого мышления обучаемых. Будущим инженерам важно объяснить, что в конструкциях будущих машин и механизмов нередко имеют место ошибки, причины которых кроются в «невозможности», что приводит к серьезным доработкам.

Ниже приведены примеры построения «невозможных» фигур тремя способами: с помощью ортогонального

чертежа [4], созданием макетов из бумаги и 3D моделированием. Поворот 3D-модели на небольшой угол показывает, что кроется за «невозможностью» фигуры.

Опыт подсказывает, что выполнение ортогонального чертежа следует начинать с вида спереди, за который принималось «невозможное» изображение фигуры, то есть аксонометрическая проекция. В результате этих построений фигура представлялась вполне реальной. Электронная модель куба Неккера (*а*) и его ортогональный чертеж (*б*) в среде программы Inventor показаны на рис. 5.

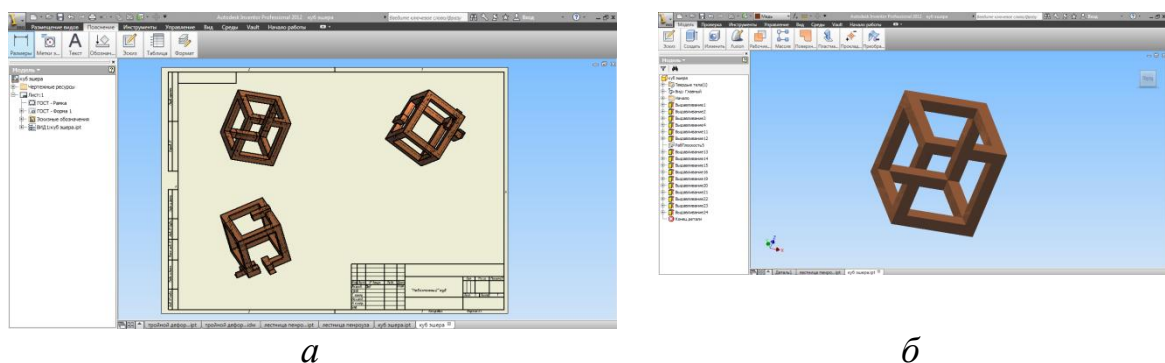


Рис. 5. Электронная модель (*а*) и ортогональный чертеж куба Неккера (*б*)

На рис. 6 приведены ортогональные проекции треугольника Пенроуза, выполненные карандашом, и макет из бу-

маги. Электронная модель (*а*), ее ортогональный чертеж (*б*) в среде программы Inventor показаны на рис. 7.

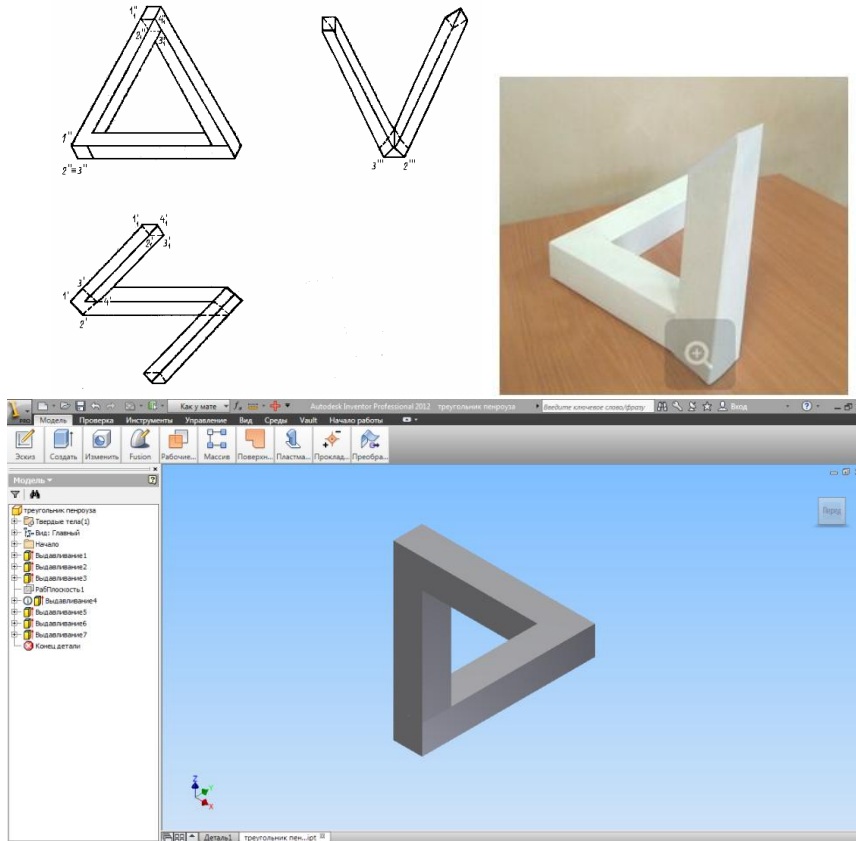


Рис. 6. Ортогональные проекции и макет треугольника Пенроуза

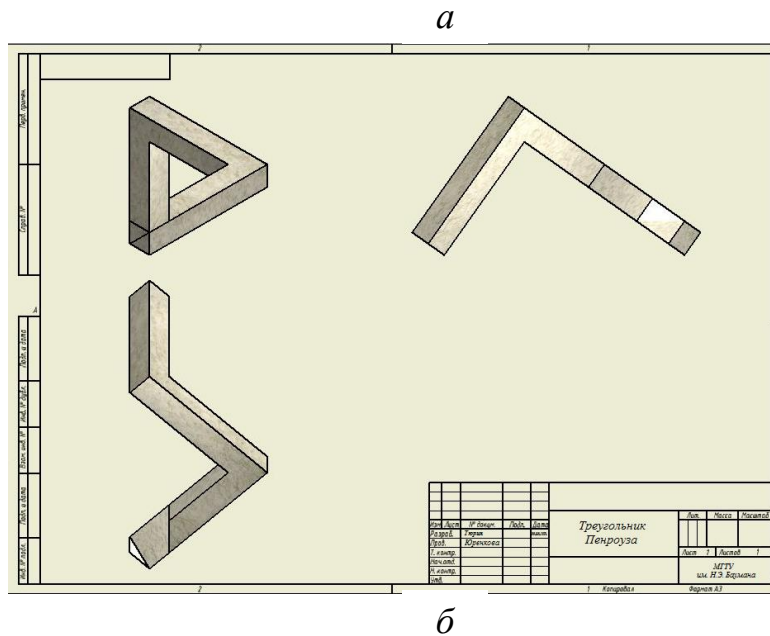


Рис. 7. Электронная модель (а) и ортогональные проекции треугольника Пенроуза (б) в среде программы Inventor

Создание «невозможной» лестницы Пенроуза началось с развертки [5], затем были изготовлены макеты из бума-

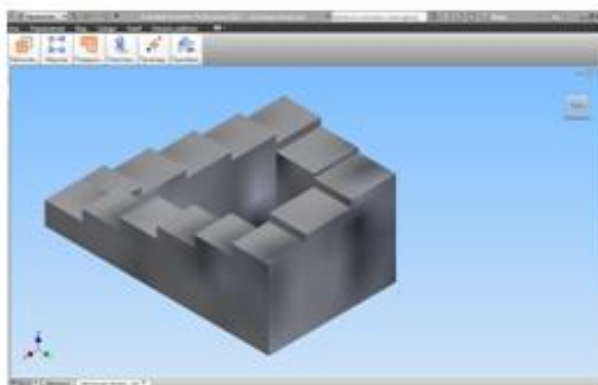
ги (рис. 8) и пластилина (рис. 9). Электронная модель (а) и ортогональный чертеж (б) приведены на рис.10.



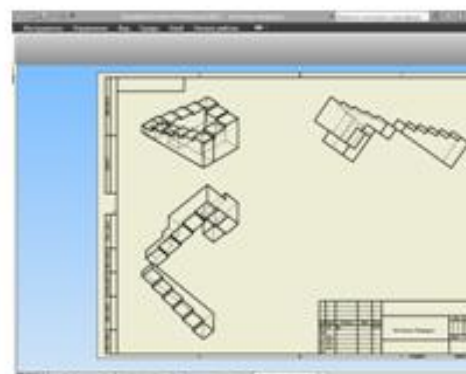
Рис. 8. Макет из бумаги



Рис. 9. Макет из пластилина



а



б

Рис.10. Электронная модель (а) и чертеж (б) лестницы Пенроуза

### Выводы

Знакомство с «невозможными» фигурами наглядно демонстрирует студентам причины недоработок или даже ошибок в конструкциях машин и механизмов.

Приведенные в статье примеры показывают, что по чертежу, выполненному в ортогональных проекциях без ошибок, всегда можно изготовить конструкцию, которая будет реальной.

### Библиографический список

1. Журнал «Наука и жизнь». 2005. №9.
2. Пенроуз Л., Пенроуз Р. Невозможные объекты. Журнал «Квант». 1971. №5.
3. Федоренков А. П., Полубинская Л. Г. Autodesk Inventor. Шаг за Шагом. М.: изд-во: ЭКСМО. 2008 ISBN: 978-5-699-30582-7. 336 с.
4. Фролов С.А.. Начертательная геометрия. М.: Изд-во Инфра-М. 2015. 288 с.
5. <http://www.geocities.jp/ikemath/3Drireki.htm>
6. [Tokyo.ac.jp/sugi/hobby/hobbye.html](http://Tokyo.ac.jp/sugi/hobby/hobbye.html)

**FORMATION OF THE CREATIVE COMPONENT IN EDUCATION**

**L.R. Yurenkov**, *candidate of technical sciences, associate professor*

**E.Yu. Kichigina**, *senior lecturer*

**Bauman Moscow state technical university**  
**(Russia, Moscow)**

***Abstract.** The article considers the problem of education of a creative personality in a technical university. In the conditions of the increased role of an engineer in the modern world, this problem requires further improvement. Training of engineering personnel in a technical university along with studying descriptive geometry, theoretical mechanics, and other disciplines also provides for humanitarian training.*

*Descriptive geometry, which is a continuation of school stereometry, contributes to this in the best way. To this end, starting from the first year, students are invited to participate in research activities, the object of which can be "impossible" figures, invented by artists. The use of the projection method, computer modeling tools, and the creation of mock-ups and electronic models of these figures provides the process with a special attraction.*

***Keywords:** creativity, figure, illusion, drawing, electronic model, layout*