

**Шилов А.И.**, к. т. н., доцент кафедры автомобилей,  
**Думбур А.Е.**, ассистент кафедры автомобилей,  
**Крикун А.А.**, студент,  
*Харківський національний автомобільно–дорожній університет, Україна*

## **ИНТЕГРАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО И ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПОДХОДОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

*Аннотация: в данной статье рассмотрены проблемы проектирования новых транспортных средств, связанные с необходимостью совмещения инженерного и художественного подходов на примере проекта мотоцикла, необходимости интеграции инженерного и художественного подходов с использованием современных компьютерных технологий.*

*Ключевые слова: дизайн, мотоцикл, 3–D модель, объемно–пластическая трансформация, пропорционирование, ритмизация, цветовое и графическое решение.*

**Постановка проблемы.** Современные транспортные средства представляют собой сложнейшие изделия техники, к которым предъявляются высокие требования эргономичности и дизайна. Поэтому создатели новых видов техники решают сложную задачу совмещения инженерных, технических и творческих художественных решений, которые зачастую являются взаимоисключающими и, хотя инженеры уверены в том, что совершенное техническое изделие всегда выглядит красиво, нельзя исключать и возможности современных подходов к дизайну и оформлению. В данной статье рассмотрен один из вариантов проекта транспортного средства категории L–1 к которой относятся мотоциклы.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Лидирующие компании–производители мотоциклов – Kawasaki, SUZUKI и др. непрерывно совершенствуют инженерное мастерство, имея свой имидж, самобытный дизайн, оправданный маркетинговой политикой. Качественный дизайн так же важен, как и великолепные технические характеристики разрабатываемых машин. Привлечение в процессе обучения конструированию программного обеспечения, позволяющего гибко и быстро воссоздавать трехмерный образ, визуализировать математические расчеты в ходе разработки транспортного средства, распределять рациональней время и усилия конструктора, несомненно, приводит к повышению уровня инженерного конструирования, развивает пространственное мышление будущих инженеров–конструкторов.

При создании образа будущего транспортного средства возникает необходимость свободного управления его формой, пропорциями, цветовым решением и т.д. Выбор способа изменения 3–d модели и модификатора зависит

от конкретной ситуации и предполагает наличие навыков работы в трансформируемом пространстве. Несложные упражнения, такие как «трансформация куба в шар» и другие подобные развивают способность будущего инженера воспринимать пространственные формы как пластически изменяемые структуры (рис. 1). Необходимо также доверять своей интуиции, пользуясь и числовым вводом для изменения параметров, и планшетной работой «от руки». Если при этом будущий конструктор освоит базовые навыки рисунка, такие , как «свет, полутон, тень, рефлекс; ступенчатая и непрерывная растяжки» и получит основные сведения в области цветоведения, – качественно более высокий уровень инженерно– конструкторской работы неизбежен. Одним из распространенных сегодня продуктов, позволяющих справляться с задачами дизайна, на сегодняшний день является Autodesk 3ds Max.

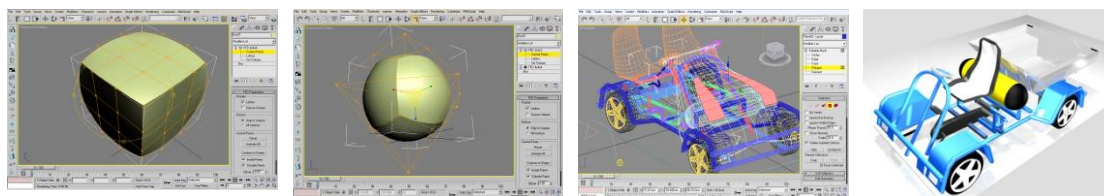


Рис. 1. Упражнения – этапы пластической трансформации.

**Формулирование целей статьи.** Цель работы – анализ возможных способов и путей интеграции инженерного и художественного подходов в процессе создания концепт–дизайна транспортного средства путем максимального использования различных методов объёмно–пластической трансформации 3–D модели, с целью создания и выбора наилучшего решения из ряда вариантов с учетом всех требований, предъявляемых к его конструкции, норм эргономики, и т.п.

**Основная часть. Этапы построения модели.** Особенностью концепт–проектирования мотоцикла было взаимовлияние и одновременность конструкторского и художественного направлений творческой работы. Одноместный туристический, дорожный мотоцикл предназначен для городских и междугородних дистанций со скоростью передвижения до 160 км/час. Мотоцикл легкого типа, с малым весом. Подчеркнуто динамичный внешний вид стремится к максимальной обтекаемости, что позволяет уменьшить силу давления встречного потока воздуха на пилота,

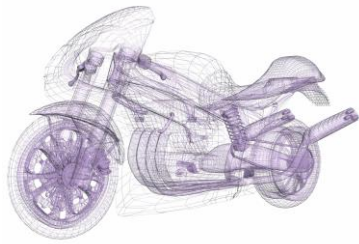


Рис. 2. Моделирование в режиме прозрачной сетки



Рис. 3. Применение в построении модели мотоцикла вспомогательных материалов для доводки формы.

Так, уже на ранних этапах инженеру необходимо задумываться над реализацией разработки, воплощении конструкции в конкретных материалах. Нередко нужно просматривать результат этапа конструирования в режиме прозрачности, акцентировать определенные узлы цветом, менять материал для коррекции формы. Формообразование в области конструирования транспортных средств – скорее, явление пластики, а не графики.

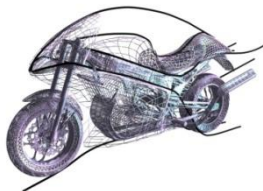


Рис. 4. Главные формообразующие линии мотоцикла учитывают потоки воздуха и посадку пилота. 3-D модель позволяет воспроизвести аэродинамические потоки в движении, создавая образ гармонично и цельно скомпонованной машины.

Основное в концепции дизайна – легкость, сила, скорость и выносливость подчеркивается оригинальным цветовым решением. Яркие, солнечные цвета контрастируют, взаимодействуют с черным, блеском хромированных деталей и скомпонованы так, чтобы машина выделялась и была заметна в любой ситуации. Хромированные части мотоцикла отражениями «вписывают» мотоцикл в окружающее пространство, придавая солидность при фактической легкости.

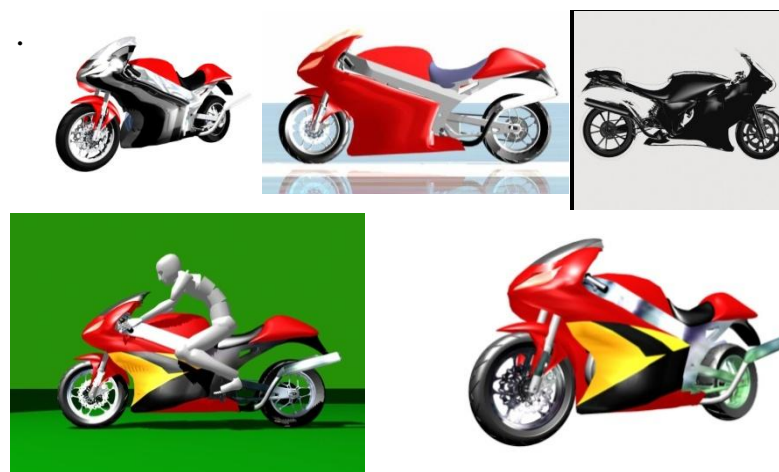


Рис. 5. Пройденный путь к завершающему выбранному цветовому решению.

На этапе конструкторской проработки поиски цветового решения и графического оформления не только не преждевременны, но, как показала практика, организуют поток мышления, направляя творческую энергию.

**Анализ компонентов концепт–дизайна.**

Периодически производилась проверка антропометрических соответствий нормам в трехмерной модели, предельных углов наклона при повороте.



Рис. 6. Антропометрическая схема.



Рис. 7. Предельные углы наклона.

Конструировался и определялся стиль. Легкие ажурные колесные диски, лепестковые тормозные диски совершенствовались с уточнением конструкторского решения и контрастировали с закрытым корпусом.

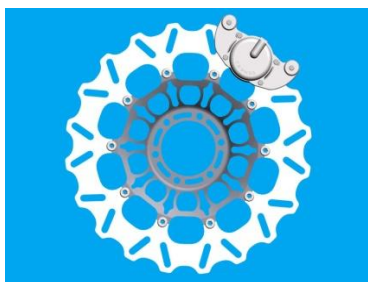


Рис. 8. Дизайн колес мотоцикла.

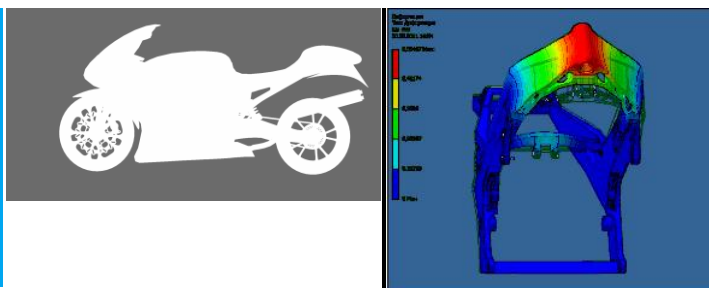


Рис. 9. Прочностной анализ рамы.

Высокопрочная стальная рама, обеспечивающая необходимые характеристики прочности и жесткости создавалась с использованием методов конечно–элементного анализа.



Рис. 10. набросок – поисковая трехмерная модель – чертеж.

Компактная компоновка двигателя позволяет максимально сократить расстояние между подножками водителя. Кроме внешнего эффекта достигается увеличение длины заднего маятника и уменьшение колесной базы. Небольшое

ветровое стекло из затемненного акрилового 4-х миллиметрового стекла, гарантирующее расширение зоны обзора, удобное седло, увеличивающее высоту посадки; подседельное пространство, подчеркивающее динамику мотоцикла; длинный маятник и низко расположенный центр тяжести привлекают внимание к мотоциклу. Переход топливного бака мотоцикла в седло удобен и логичен. Сбалансированность формы и окраски мотоцикла современны. 3-D моделирование позволяет создать комплексные модели узлов и агрегатов.

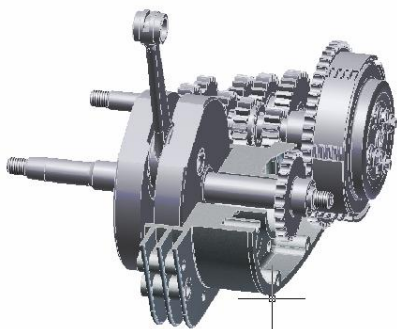


Рис. 11. Модель силового агрегата



Рис. 12. Модель транспортного потока мотоцикла и дорожно-транспортных ситуаций.

Использование анимации позволяет оценить мотоцикл в движении, создать презентацию проекта.

#### **Выводы:**

1. Одновременное применение инженерного и дизайнерского подходов к конструированию обеспечивает качественно новый и интересный результат.

2. Отсутствие специального художественного образования у инженеров можно компенсировать с помощью специальной методики, развивающей объемно-пространственное мышление, приемлемой в данной области инженерно-конструкторского проектирования.

3. Работа в программном обеспечении, моделирующем 3-D среду позволяет создавать комплексные модели: транспортных средств; их узлов и агрегатов; транспортные потоки и дорожные условия, в которых предстоит эксплуатировать транспортные средства; моделировать различные дорожно-транспортные ситуации, показывать траекторию движения транспортных средств.

**Перспективы дальнейших исследований.** Применение компьютерного пластического объемного моделирования в конструкторской творческой деятельности, образно-художественного мышления, является основой синтеза инженерного и художественного подходов в создании объемных моделей.

#### **Литература**

1. Волков А.Т. Проектирование мотоцикла / А.Т. Волков.– М.: «Машиностроение», 1978

2. Устин В.Б. Учебник дизайна. Композиция, методика, практика / В.Б. Устин.– М.: Астрель, 2009. – 254,(2) с.; ил.
3. Бордовская Н.В. Психология и педагогика. Учебник для вузов / Н.В. Бордовская, С.И. Розум.– Спб.; Питер, 2011.– 624с.: ил
4. Лакшми Бхаскара. Дизайн и время / Лакшми Бхаскара.– изд.АРТ–РОДНИК, 2009
5. Основы рисования / Г. Алберт., под ред., Р.Вулф; Мн.: «Попурри», 2001.– 128 с.;
6. Ньюарк К. «Что такое графический дизайн ?/ Квентин Ньюарк; М.: Аст. Астрель 2005–255(1) с.ил.
7. Богданович Л.В. Художественное конструирование в машиностроении / Л.В. Богданович, В.А.Бурьян, Ф.И.Раутман. –Киев: Техника, 2007
8. Дизайн. История, современность перспектива/ под ред. И.В. Голубятникова.– М: Астрель, 2011.–224 с.

#### Аннотация

*В статье рассмотрены проблемы проектирования новых транспортных средств, связанные с необходимостью совмещения инженерного и художественного подходов на примере проекта мотоцикла, необходимость интеграции инженерного и художественного подходов с применением современных компьютерных технологий.*

*Ключевые слова: дизайн, мотоцикл, 3–D модель, объемно–пластинчатая трансформация, пропорционирование, ритмизация, колористическое и графическое решения.*

#### Abstract

*In article problems of designing of the new vehicles, connected with necessity of combination of engineering and art approaches on an example of the project of a motorcycle, necessity of integration of engineering and art approaches with use of modern computer technologies are considered.*

*Keywords: design, a motorcycle, 3–D model, volume–plastic transformation, пропорционирование, ритмизация, tsveto–voe and the graphic decision.*