

**Шилов А.И.***канд. техн. наук, доцент кафедры  
автомобилей ХНАДУ***Думбур Е.А.***ассистент кафедры автомобилей***Крикун А.А.***студент ХНАДУ*

## СИНТЕЗ ИНЖЕНЕРНОГО И ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПОДХОДА К ПРОЦЕССУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены проблемы проектирования новых транспортных средств, связанные с необходимостью совмещения инженерного и художественного подходов к процессу проектирования, на примере мотоцикла.

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

*Анотація.* Синтез інженерного та художнього підходу до процесу проектування. У даній статті розглянуті проблеми проектування нових транспортних засобів, пов'язані з необхідністю сполучення інженерного та художнього підходів до процесу проектування, на прикладі мотоцикла.

**Ключові слова:** дизайн, мотоцикл, 3-D модель, об'ємно-пластична трансформація, пропорціонування, ритмізація, колірне і графічне рішення.

**Summary.** Shilov A.I., Dumbur E.A., Krikun A.A. *Synthesis of the engineering and art approach to process of designing.* In given article problems of designing of the new vehicles, connected with necessity of overlapping of engineering and art approaches to process of designing, on an example of a motorcycle are considered.

**Key words:** design, a motorcycle, 3-D model, volumetric - plastic transformation, proportion, rhythm, the color and graphic decision.

**Введение.** 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 дизайна и оформления. В данной статье рассмотрен один из вариантов проекта транспортного средства категории L-3, к которой относятся мотоциклы.

**Анализ 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. 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 (рис. 1) развивают способность будущего инженера воспринимать пространственные формы как пластически изменяемые структуры. Необходимо также доверять своей интуиции, пользуясь и числовым вводом для изменения параметров, и планшетной работой «от руки». Если при этом конструктор освоит базовые навыки рисунка, такие как «светотень», полутон, 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, позволяющий справляться с задачами дизайна, на сегодняшний день является 3ds Max (рис. 1).

Быстрота визуализации и возможность выбора из большого количества вариантов необходима сегодня инженеру-конструктору на пути от замысла до чертежа и дизайна модели. Предварительные плоскостные наброски ручкой и карандашом, к сожалению, не решают в полной мере задачи, возникающие в процессе разработки и связанные с пропорционированием, ритмизацией и, тем более, вопросами цветопередачи и графического оформления конструкторской разработки.

**Цель и постановка задачи.** Цель работы – анализ возможных способов и путей оптимизации процесса создания концепт-дизайна мотоцикла путем максимального использования различных методов

Надійшла до редакції 17.10.2011

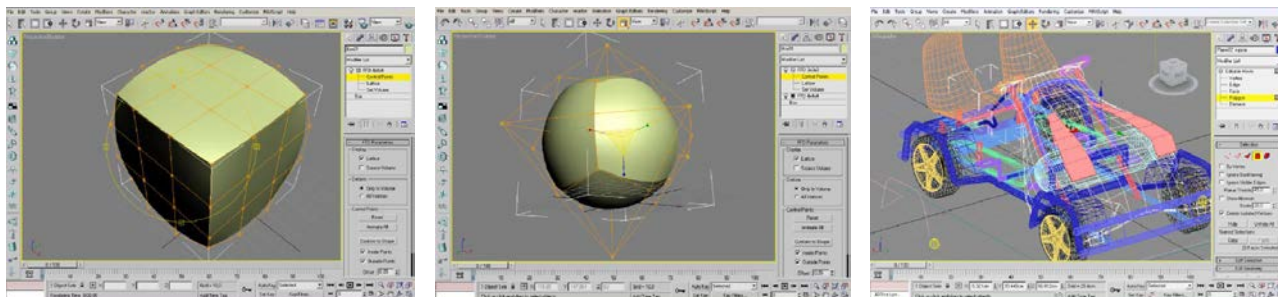


Рис. 1. Этапы пластической трансформации геометрических форм

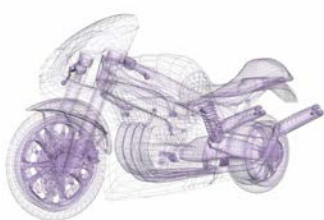


Рис. 2. Моделирование в режиме прозрачной сетки



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

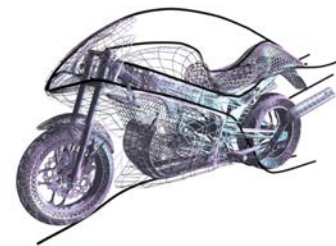


Рис.4. Главные формообразующие линии мотоцикла учитывают потоки воздуха и посадку пилота



Рис.5. Пройденный путь к завершающему выбранному цветовому решению



Рис.6. Антропометрическая схема мотоцикла на повороте

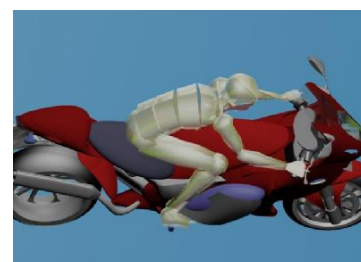


Рис.7. Предельные углы наклона

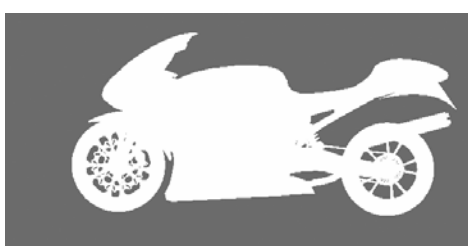
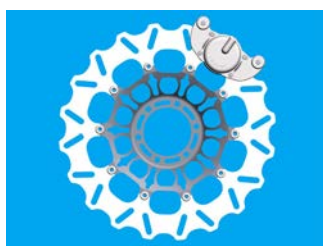


Рис.8. Дизайн колес мотоцикла

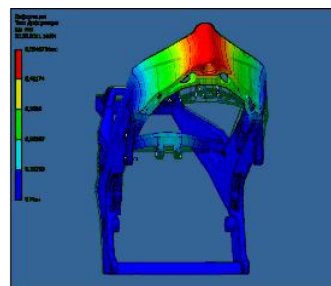


Рис.9. Прочностной анализ рамы

об'ємно-пластической трансформации 3-D модели, создание и выбор наилучшего решения из ряда вариантов с учетом всех требований, предъявляемых к конструктору в этой сфере, норм эргономики. Для того, чтобы осуществлять быструю и точную перекомпоновку, уточнять принятые решения. необходимо создать 3-D модель проекта.

**Этапы построения модели.** Особенностью концепт-проектирования мотоцикла является взаимодействие 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, 3).

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 (рис. 4).

Формообразование в области конструирования транспортных средств - скорее, явление пластики, а не графики, 3-D модель позволяет воспроизвести аэродинамические потоки в фазе движения, создавая образ гармонично и цельно скомпонованной машины. Основное в концепции дизайнера – 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).

На этапе конструкторской проработки поиска 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, 7).

Конструировался и определялся стиль. Легкие ажурные колесные диски, лепестковые тормозные диски совершенствовались с уточнением конструкторского решения и контрастировали с закрытым корпусом (рис. 8, 9).

Высокопрочная стальная рама, обеспечивающая необходимые характеристики прочности и жесткости создавалась с использованием методов конечно-элементного анализа (рис.10).

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 в седло удобен и логичен. Сбалансированность формы и окраски мотоцикла современны. 3-D моделирование позволяет создать комплексные модели узлов и агрегатов (рис. 11, 12).

Использование анимации позволяет проследить реакцию мотоцикла в экстремальных дорожных ситуациях и проанализировать возможность предотвращения ДТП, моделируя транспортные потоки и погодные условия.

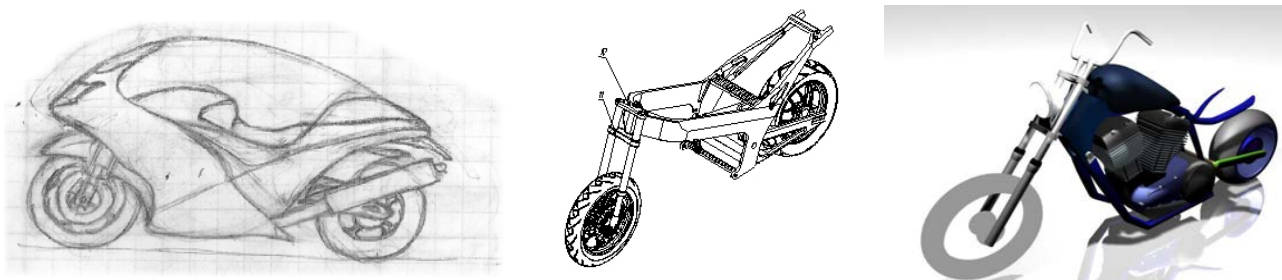


Рис.10. Набросок - поисковая трехмерная модель – чертеж

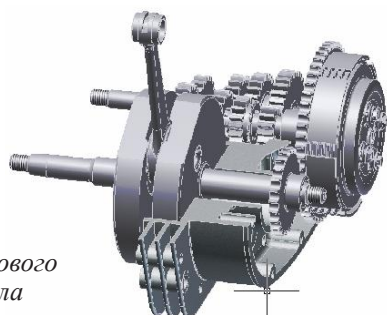


Рис.11. Модель силового агрегата мотоцикла



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



**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.

**Литература:**

1. Устин В.Б. Учебник дизайна. Композиция, методика, практика М.: Астрель, 2009. – 254,(2) с.; ил.
2. Волков А.Т. Проектирование мотоцикла Москва «Машиностроение» 1978
3. Бордовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика. Учебник для вузов.- Спб.; Питер, 2011.-624с.: ил
4. Лакшми Бхаскара Дизайн и время изд. АРТ-РОДНИК, 2009 125319 М Оригинальное издание «Designs of the times” Roto. 2005
5. Основы рисования под ред. Г.Алберта, 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. Л.В.Богданович, В.А.Бурьян,Ф.И.Раутман Художественное конструирование в машиностроении-Киев; Техника, 2007
8. Дизайн. История, современность перспектива.» под ред. И.В. Голубятникова.- М: Астрель, 2011.-224 с.:ил