



УДК 658.512.22; 658.512.23

**EVALUATION OF ERGONOMIC AND STRUCTURAL INDICATORS  
IN THE OBJECTS OF SPECIAL EQUIPMENT.  
ОЦЕНКА ЭРГОНОМИЧЕСКИХ И ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТИВНЫХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОБЪЕКТАХ СПЕЦТЕХНИКИ.**

**Borodulina S.V. / Бородулина С.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.***Kuznetsova O.G. / Кузнецова О.Г.***Sr.Lecturer / ст.преп.**Yuri Gagarin State Technical University of Saratov,**Saratov, 77 Polytechnicheskaya St., 410054**Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,**Саратов, ул. Политехническая 77, 410054*

**Аннотация.** В данной статье предложена и описана структура аналитического исследования объекта промышленного дизайна – транспортного средства специального назначения, выпущенного в серийное производство; на примере рассмотрены способы и средства формирования технической эстетики и эргономики; а так же проведены параллели связывающие теоретические законы дизайна с практической реализацией. Произведен композиционный, художественно-конструкторский анализ объекта спецтехники; и даны контекстные описания, подборка визуального ряда изображений и графические схемы по исследовательски-аналитической работе.

**Ключевые слова:** художественно-конструкторский анализ, эргономика, формообразование экстерьера и интерьера спецтехники, дизайн-объекта специального назначения.

**Вступление.**

Создание эстетически выразительного технического объекта есть задача многопланово сложная в силу присутствия большого количества ограничений и условий для его существования [1]. Художественное конструирование, как создание гармоничной композиции формы неотделимо от инженерного проектирования. Функционально значимый и эстетически организованный дизайн-объекта специального назначения есть цель работы дизайнера и инженера. Аналитическая работа по исследованию объектов промышленного дизайна, выпущенных в серийное производство важна для понимания и изучения основ формирования технической эстетики и эргономики; а так же, как накопление проектного опыта решений задач конструирования.

**Основной текст**

Целью эргономического и художественно-конструкторского анализа является: развитие навыков и способностей исследовательско-аналитической работы в области изучения законов, формирования эстетически гармоничных и утилитарно функциональных объектов; профессиональной подготовки студентов в вопросе умения понимать и выявлять соответствия и не соответствия в объекте, предъявляемым к нему требованиям, связанным с безопасностью, эргономикой и художественной эстетикой [2]. Наиболее полная оценка сформированности композиционной и эргономической «сделанности» объекта можно рассматривать в двух направлениях: оценивая дизайн-объект по



установленной системе и сравнивая его с другими аналогичными изделиями. То есть исследования могут иметь две формы: анализ структуры формообразования экстерьера и интерьера, и сравнительный анализ эргономических и композиционных характеристик объектов спецтехники.

Наиболее полно аналитическое исследование технологического, транспортного дизайн-объекта специального назначения может быть раскрыто в следующей структуре: представление; оценка организованности композиции; выявление структуры композиционного формообразования объекта; исследование соответствия эргономическим требованиям; заключения по проведенному анализу.

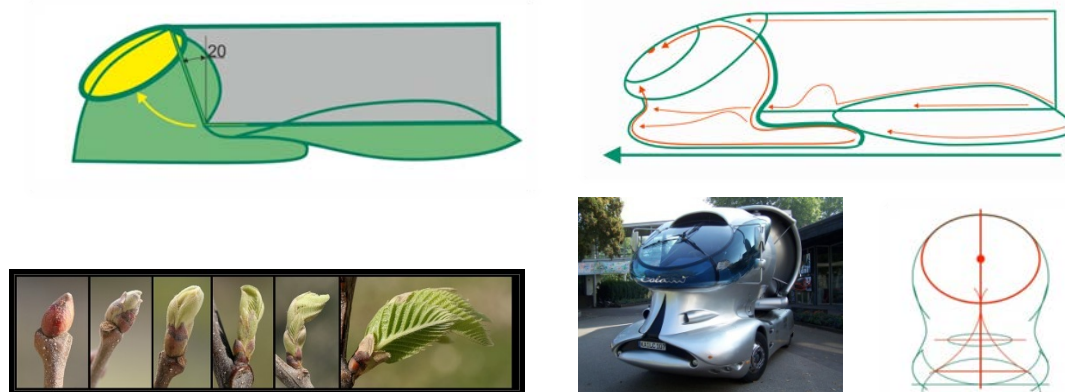
Подробнее рассмотрим эту структуру и приведем примеры описания данного алгоритма. Для представления анализируемого дизайн-объекта, необходимо подобрать визуальный ряд следующего содержания: ортогональные виды экстерьера, общее перспективное изображение, фотографии системы управления и интерьера транспортно-технологической машины, а также краткую информационную справку по объекту. Оценка композиционной структуры предполагает исследование следующих составляющих: основополагающих принципов; тектонической структуры; согласованности и балансе элементов её составляющих; пропорциональную и ритмометрическую организованность. В оценке композиционной структуры представляются развернутые описания, подкрепляемые визуальным рядом и графическими схемами. Для примера описания основного принципа возьмем для рассмотрения тягач "Фиат", дизайнера Луиджи Колани, 2001 года. В этом объекте самый активный композиционный признак - это динамика, которая выражена в форме её направленностью. Подчинённый и вторичный признак – это монолитность формы, воспринимаемая единым массивом. Более наглядно и ясно эту основу можно изобразить, графически составив линейную схему с пиктограммой основополагающих композиционных средств в порядке их значимости - динамика и моноблочность (рис.1) [2,3]. Определение гармоничности тектонической организованности объемно-пространственной структуры - непростая задача, в качестве примера рассмотрим малолитражку, из книги Ю.С. Сомова «Композиция в технике». Её тектоническая система – каркасная. Рассматривая фрагмент можно видеть, что передняя стойка кузова машины усилена несущим ребром жесткости, которое проходит по поверхности крыла и связано с окантовкой надколенного выреза, таким образом в данном случае мы можем видеть, как откровенно показывается работа конструкции, т.е. тектоника имеет сильное выражение [3]. В рассматриваемом тягаче "Фиат" распределение напряжений согласно форме, изображено на схеме красными линиями со стрелкой (рис.2, схема справа), они же являются визуальными связями движений к композиционному центру - точке. Для описания пункта «Согласованности частей в целом» в тягаче Луиджи Колани имеется цельная структура монолита, которая базируется на основе четырех форм, различных по массе и геометрии. В композиционной схеме базовой формой, преобладающей по массе в машине, задающей горизонтальное направление, является цилиндрический объем, имеющий срез



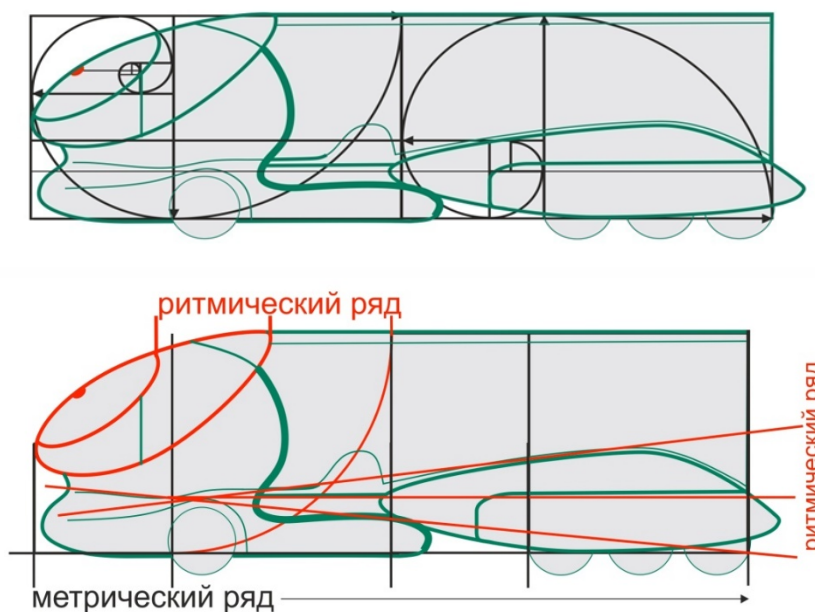
под углом  $20^\circ$ . Главный элемент в своей основе - овалный, подчиняется общему направлению преобразовывается в каплеобразный и образуется поворотом среза цилиндра; другие формы, подчиненные общему движению и имеют свободное пластическое выражение (рис.2, схема справа). Рассматривая вопрос, касательный сбалансированности структуры на примере тягача Колани, устойчивое равновесие композиции обеспечивается через использование следующих средств: зеркальной симметрии в фронтальном виде, в боковых видах - через визуальное распределение массы - пластически закреплена тяжесть низа объекта (рис.2, схема справа). В творение Колани заложен принцип «золотой пропорции» (рис. 3, схема сверху). Данный объект обладает нехарактерной для машины специального назначения образностью и пластичностью бионической формы, построенной на нюансных отношениях, которая может быть сопоставима с образом роста (рис.2, схема слева), который выражается в характере машины, как пластично выраженная стремительность силы. Ритмометрическая организация строится на основе пропорциональной структуры (рис.3, схема с низу). В ортогональных схемах происходит выявление структуры композиционного формообразования, показывается распределение иерархии главных формообразующих осей и форм в их взаимозависимости и подчинении. Но основании которой составляются аналитические выводы по композиционной структуре объекта транспортно-технологической машины [2]. Наиболее понятный для инженера блок исследования «Исследование соответствия эргономическим требованиям». В которой входят: изучение и представление эргономических характеристик предъявляемых к объекту. В вопросе изучения собирается, анализируется и представляется информация о требованиях, предъявляемых к объекту спецтехники, с учетом эргономических ГОСТов. В вопросе представления составляется схематический визуальный ряд внешнего и внутреннего соответствия или несоответствия эргономическим характеристикам с текстовыми пояснениями. Также аналитическое исследование было бы не полным без оценки колористической организации системы управления; которая связана не только с технической эстетикой, но и с эргономикой. Анализируются такие характеристики колористической гаммы, как цветовой тон, светлота, насыщенность. После чего делаются выводы о соответствии или не соответствии колористического подбора требованиям эргономики [2]. На заключительном этапе исследовательской работы делается обобщение и составляются заключение о соответствии, или не соответствии предъявляемым требованиям к дизайн-объекту транспортного средства специального назначения.



**Рис.1 «Схема линейной основы формообразования объекта»**



**Рис.2 «Схемы формообразования объекта»**



**Рис. 3 «Схемы формообразования объекта в системе пропорционирования «золотого сечения» и ритмометрическая организация»**

### **Заключение и выводы.**

Такое подробное изучение дизайн-объекта в структуре основополагающих эргономических и художественно-конструктивных показателей позволяет изучить методы работы промышленного дизайнера над объектом. Понять логику построения гармоничной формы средствами композиции. Научиться умению «видеть» объект не только технически – функциональным, а также эстетически и эргономически сформированным; что позволяет инженеру развивать навыки создания «цельного» изделия. Особенность системы оценки художественно-конструктивных показателей в объектах спецтехники заключается в умении выстраивать логические взаимосвязи, схематизировать и раскладывать на составные части целое, герметизировать и абстрагировать форму. Данная исследовательски-аналитическая работа позволяет не только изучить, но и развить аналитического мышления, умение сопоставлять и представлять информацию. Подробного изучения композиции одного объекта не достаточно, и наиболее полное понимание разнообразия формирования



дизайна технического объекта может быть раскрыто через сравнения.

**Литература:**

1. Искусство проектирования функционально-технического бытового объекта [Текст] / Бородулина С.В., Кузнецова О.Г., Меллер А.С., Решетников М.К. // Новая наука: современное состояние и перспективы развития (том 8): материалы междунар. (заоч.) науч.-прак. конф. под общей редакцией А.И. Вострецова, г. Прага, Чехия, 21 окт. 2017 г. - Прага, 2017. - С. 5-10
2. Основы художественного конструирования: учеб. пособие / Решетников М.К., Бородулина С.В., Зайцев Ю.А., Кузнецова О.Г., Шпилев В.В.– Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2017. – 136 с.
3. Сомов Ю.С., Композиция в технике. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Машиностроение, 1977. - С. 11-165

**References:**

1. Iskusstvo proyektirovaniya funktsional'no-tekhnicheskogo bytovogo ob"yekta [The art of designing a functional-technical household object] (2017). / Borodulina S.V., Kuznetsova O.G., Meller A.S., Reshetnikov M.K.// Novaya nauka: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya (tom 8) [New science: current state and development prospects (volume 8)], Praga, pp. 5-10.
2. Osnovy khudozhestvennogo konstruirovaniya [Fundamentals of artistic design] (2017): ucheb. posobiye [studies. manual] / Reshetnikov M.K., Borodulina S.V., Zaytsev YU.A., Kuznetsova O.G., Shpilev V.V.– Saratov: SSTU, – 136 p.
3. Somov Ju.S. (1977). Kompozicija v tehnikе [Composition in engineering]. Ed. 2 nd, revised. and additional. Moscow, Mechanical Engineering, pp. 12-20.

**Abstract.** *In this article proposed the structure of the analytical study of the object of industrial design-a specialized vehicle, produced in mass production; methods and means of formation of technical aesthetics and ergonomics; as well as Parallels linking the theoretical laws of design with practical implementation. Produced compositional, artistic and design analysis of the object of special equipment; and given contextual descriptions, a selection of the visual range of images and graphic schemes for research and analytical work*

**Key words:** *art and design analysis, ergonomics, shaping the exterior and interior of machinery, design of special purpose.*

Статья отправлена: 10.10.2018 г.  
© Бородулина С.В., Кузнецова О.Г.