

in the agro-industrial complex – today and tomorrow: Sat. abstracts of the 2-nd int. scientific-pract. conf., 4–5 Oct. 2018. – Gomel, 2018. – P. 93–98.

9. Popov, V. B. Influence of the parameters of the linkage mechanism and the plow on the traction and energy indicators of the arable unit / V. B. Popov // Bulletin of GGTU im. P. O. Sukhoi, 2013. – № 4. – P. 58–64.

10. Makarov, I. M. Linear automatic systems (elements of theory, calculation methods and reference material) / I. M. Makarov, B. M. Mensky. – M.: Mashinostroenie, 1982. – 504 p.

11. Yablonsky, A. A. Course of Theoretical Mechanics. Dynamics: textbook for higher tech. textbook institutions / A. A. Yablonsky. – 4th ed., add. – M.: Higher school, 1971. – 488 p.

12. Popov, V. B. Influence of vibrations of a mobile agricultural unit on its controllability and loading of links of the linkage mechanism / V. B. Popov // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. – 2017. – №. 6. – P. 43–51.

УДК 629.113

НЕЧАЕВА В. В.,

аспирант

E-mail: vladaa21@gmail.com

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 07.07.2022

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ В ВЫБОРЕ КРИТЕРИЕВ ПРИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОЛЕСНОГО ШАССИ

Процесс дизайн-проектирования рассмотрен как сложная мультисистема. Выявлены особенности художественного проектирования многофункциональных или специализированных транспортных средств. Проведен анализ и выполнена систематизация аспектов, влияющих на разработку специализированных транспортных средств в различных сферах применения. Анализ выполнен на основе специально обобщенных критериев, определяющих процесс создания специализированного транспортного средства.

Система производства характеризуется двумя основными этапами: проектированием и нормированием, при доминирующей роли последнего. При непосредственном выделении критериев анализа в дизайне следует понимать невозможность рассмотрения их в отрыве от экономических и инженерных императивов.

Ввиду особенностей процесса работы над формой кузова и внешним видом элементов автомобиля для массового потребителя, его следует начинать с рассмотрения технических, нормативных и экономических требований, предъявляемых к автомобилю. К ним относятся: вопросы обеспечения безопасности, размещение багажа, грузоподъемность и ходовые качества, размещение агрегатов шасси, вентиляцию и отопление, обзорность, аэродинамику, технологичность и ценообразование.

Ключевые слова: концепция машины, дизайн-проектирование, специализированное или многофункциональное транспортное средство, особенности проектирования, мультисистема, автомобильные технологии, анализ критериев дизайн-проекта.

Введение

Актуальность работы обуславливается тем, что процесс дизайн-проектирования многофункциональных или специализированных транспортных средств требует своевременного решения сложных задач, оговоренных в техническом задании на создание машины и которые влияют на обоснованный выбор технических, технологических, функциональных, эргономических и экономических параметров проектируемого объекта.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что речь идет о многокритериальной задаче в ходе выполнения дизайн-проекта с оценкой целесообразности использования и обоснованности применения тех или иных решений при проектировании многофункционального колесного шасси.

При непосредственном выделении критериев анализа в дизайне следует понимать невозможность рассмотрения в отрыве от экономических и инженерных критериев. Система производства характеризуется двумя основными этапами: проектированием и нормированием, при доминирующей роли последнего.

На разработку дизайн-решения влияют следующие критерии – факторы: компоновка, безопасность, эргономика, форма транспортного средства, дополнительные функции.

В этой статье представлена попытка анализа и выбора критериев для создания универсального спецавтомобиля с целью возможного применения при эксплуатации в качестве пожарной техники, подъемно-транспортных машин, в сфере коммунального хозяйства (подметально-уборочные машины, снегоочистители и т. д.), транспортировки строительно-дорожных материалов, а также для гражданских целей (надежный и проходимый экспедиционный автомобиль) для увеличения экономической целесообразности и увеличения спроса транспортного средства.

Предварительный анализ и подходы

В последних публикациях достаточно внимания уделено вопросам анализа факторов формообразования в дизайне легковых автомобилей, начиная с проблемных статей, заканчивая кандидатскими и докторскими диссертациями [1–6]. В отношении мобильных машин специализированного назначения такой информационный ресурс крайне ограничен [7, 8].

В качестве объяснения достаточно посмотреть на формирование концепции того или иного типа транспортного средства (см. рисунок 1) [9]. Если легковой автомобиль предназначен в основном для перевозки пассажиров и этот класс машин можно классифицировать по мощности двигателя, типу привода, наличию электроники в том или ином исполнении и др., то в отношении специальных автомобилей, как это следует из представленного концептуального подхода, этого явно недостаточно. У этого типа мобильных машин слишком широк диапазон их функционального назначения и, тем более, их оперативного назначения (соответствующие определения можно видеть по рисунку 1).

Объяснение привлекательности у широкого круга дизайнеров и производителей легковых автомобилей в развитии и реализации новых подходов в дизайн-проектировании достаточно простое – рынок и потребительская среда, количественный показатель которых сложно определить.

В отношении нашего класса специальных транспортных средств, также несмотря на возрастающие потребности в них и объемы производства, тем не менее, профессиональный интерес дизайнеров проявляется в меньшей степени.

Поэтому в данной статье нами предпринята попытка проанализировать и, по возможности, обобщить некоторые перспективные подходы для дальнейшего развития методологии дизайн-проектирования специальных мобильных машин.



Рисунок 1 – Формирование концепции мобильной машины

Для проектирования специализированных транспортных средств (далее ТС) необходимо учитывать их ориентированность как на массовое производство, так и на специальные технические и функциональные требования, которые прописаны в различных нормативных документах, число которых достаточно велико. Приведем лишь некоторые из них:

- «Автомобили грузовые. Общие технические требования» [10];
- «Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования» [11];
- «Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования» [12];
- «Машины для городского коммунального хозяйства и содержания дорог» [13].

И еще одно обстоятельство, которое не может быть не учтено при разработке дизайн-проекта таких машин. Конструктивное исполнение этих специализированных машин может быть выполнено (и выполняется) на базе одного и того же колесного шасси, что накладывает определенный отпечаток на их дизайн при условии сохранения бренда производителя.

Кроме того, условия эксплуатации (среда обитания) этих машин настолько широки и изменчивы, что возможно даже и не подлежат системному описанию, тем более в рамках данной статьи. В связи с этим и возникла необходимость проанализировать и систематизировать некоторые подходы в выборе критериев с учетом особенности специализированных ТС и дальнейшего

процесса разработки алгоритма их дизайн-проектирования.

Выбор критериев на основе системного подхода

Системный подход – направление методологии научного познания и проектирования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов, совокупности взаимодействующих объектов в системе «человек-местность-машина» [9].

В соответствии с принятой концепцией разрабатываемой специализированной машины и с учетом оперативных факторов (рисунок 1) нами выделены следующие критерии: социальный, экономический, эксплуатационный, производственный и технологический. Последующие конструктивные решения должны быть экономически обоснованными и при этом нести в себе социальную значимость, повышать надежность автомобиля, уменьшая его себестоимость, и при этом, новая конструкция автомобиля должна соответствовать производственным возможностям завода-изготовителя.

Ниже представлена схема критериев оценки дизайнерского решения разработанного с целью рационализации и реструктуризации привычного порядка работы дизайнера, повышающего эффективность и целесообразность разработки новых дизайн-проектов (рисунок 2).

В последующем выбранные критерии оценки будут служить систематизированным способом оценки дизайн-решения, поскольку

будут позволять производить оценку по конкретным направлениям работы дизайнера. Прокомментируем указанные критерии.

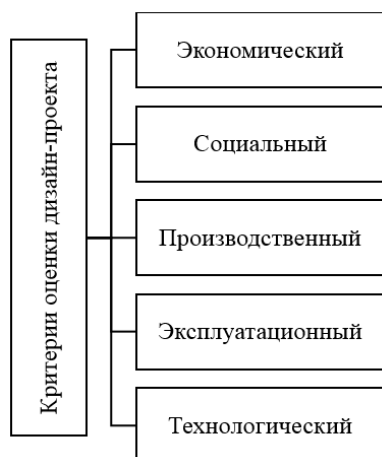


Рисунок 2 – Критерии оценки дизайн-проекта

Социальный и экономический критерии

Совершенствование конструкций изделий, то есть конструирование – это выход за пределы определенного конструкторского опыта. Экономические потребности определяют направления социально-технической деятельности, в том числе и конструкторской. Эти два критерия постоянно находятся в тесной взаимосвязи. Поэтому рассматривать их в отрыве друг от друга не представляется возможным, ввиду непрерывного взаимовлияния.

Социально-экономические требования выражают взаимоотношения потребителя с отдельными изделиями промышленности и исходят из общественной потребности и возможности общества. Завершающим требованием является соответствие формы изделия лучшим отечественным и зарубежным образцам.

С другой стороны, экономический уровень развития общества зависит от качества и количества техники, которая, в свою очередь, отражает состояние экономики.

Производственный критерий

Стадия производства включает постановку на производство (подготовка и освоение производства), установившееся производство и снятие с производства.

Важнейшим этапом этих работ является технологическая подготовка производства, процессы организации и управления которой регламентируются комплексом государственных стандартов. При этом осуществляется выбор технологии и оборудования, организация материально-технического снабжения, планирование процесса производства во времени, распределение работ и т. д.

При несоответствии технического уровня машины современным требованиям, низких технологических показателей и показателей качества процессов функционирования, отрицательном воздействии машины на здоровье людей и окружающую среду, отсутствии заказов и спроса, а также при освоении в производстве аналогичной по назначению новой машины с более высокими характеристиками выпускаемая машина подлежит снятию с производства.

Поэтому связь и влияние данных критериев на дизайн-проект, или даже на дизайн-решение, машины очевидна.

Эксплуатационный критерий

Эксплуатационный критерий, в свою очередь, состоит из следующих элементов (рисунок 3).

Каждый из указанных составляющих определяет возможность достижения высоких технико-экономических показателей машины, обеспечения ее эффективной работы, повышения срока службы. В целом этот критерий не нуждается в отдельных комментариях.

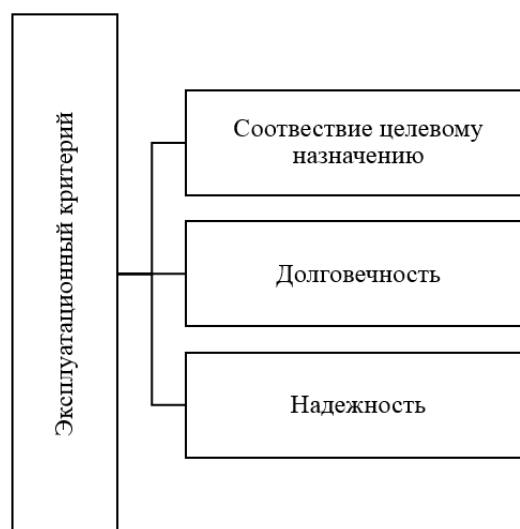


Рисунок 3 – Составляющие эксплуатационного критерия

Хорошо известно, что даже самые совершенные проектные технические характеристики изделия – это необходимое, но еще недостаточное условие высокого качества этого изделия. Все они – это лишь его технические возможности.

Технологический критерий

Технологический критерий связан с процессом производства и зависит от эксплуатационного и экономического критериев. Его можно представить следующим образом (рисунок 4).

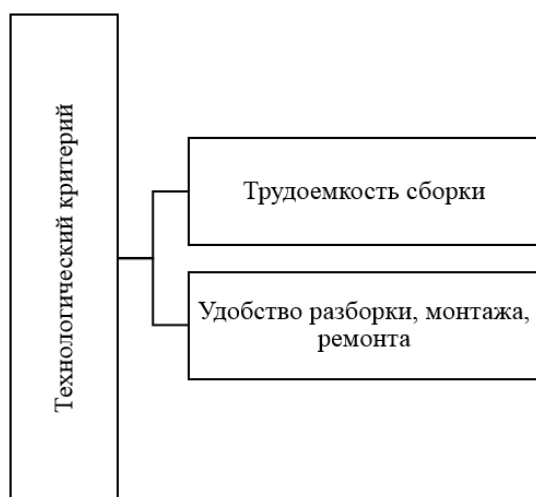


Рисунок 4 – Составляющие технологического критерия

Указанные составляющие характеризуют следующие требования: минимальная трудоемкость сборки; удобство разборки и ремонта, транспортирования и монтажа на месте установки, удобство обработки деталей (простые геометрические формы); соответствие форм деталей масштабам выпуска и применяемому оборудованию; минимально возможные припуски под обработку; рациональное назначение точности изготовления и шероховатости поверхностей; унификация деталей.

Вполне очевидно, что указанный критерий также непосредственно связан с разрабатываемым дизайн-проектом машины и также не нуждается в дополнительных комментариях.

Методика создания дизайн-проекта

Теперь, для разработки непосредственно методики и выработки алгоритма дизайн-проекта как руководящего материала для дизайнера в процессе реализации дизайн-проекта, необходимо систематизировать используемые в таких процессах методы:

Наиболее часто используется комбинация следующих методов: метод аналогий, сходства, подобия; метод агрегатирования; метод «Вживание в роль».

В конечном итоге оценка дизайн-решения будет производиться с учетом и на основании приведенных выше критериев оценки разрабатываемого объекта.

При этом в процессе создания нашей машины используются и общенаучные методы, понимание которых позволяет более эффективно осуществлять разработку решения поставленной перед дизайнером задачи.

Заключение

Таким образом в данной статье показано существенное различие в подходах к дизайн-

проектированию легковых автомобилей и многофункциональных транспортных средств. С учетом специфики их функционального назначения и условий выполнения технологических операций возникают определенные требования и к реализации их особенностей в процессе дизайн-проектирования.

Для выработки алгоритма процесса дизайн-проектирования определены критерии, по которым будет производиться оценка дизайн-решения, непосредственно определяющими направление работы и выступающими в качестве определяющих для дизайнера в процессе создания дизайн-проекта. К таким критериям относятся: социальный, экономический, технологический, производственный, эксплуатационный.

При этом в процессе создания алгоритма используются общенаучные методы, понимание которых позволяет более эффективно осуществлять разработку решения поставленной перед дизайнером задачи.

Литература

1. Лепешкин, И. А. Определение влияния формообразующих факторов на проектирование концептуальных объектов в транспортном дизайне и алгоритм сквозного дизайн-проектирования / И. А. Лепешкин, Е.В. Матершева // Известия МГТУ «МАМИ», № 2(16). – Т. 1. – Москва, 2013.
2. Зайцев, С. А. Система дизайна инновационных легковых автомобилей / С. А. Зайцев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. –Т. 12, № 3 (3). – Тольятти, 2010. –С. 803–807.
3. Сычёва, Т. П. Классификация факторов образно-пластического формообразования легковых автомобилей / Т. П. Сычёва // Вести Ин-та сов. знан. – 2018. – № 3. – С. 68–73.
4. Сычёва, Т. П. Художественно-композиционные факторы, влияющие на формообразование легковых автомобилей / Т. П. Сычёва // Вести Ин-та сов. знан., № 1. – Минск, 2013. – С. 59–64.
5. Сычёва, Т. П. Факторы образно-пластического формообразования в дизайне легковых автомобилей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата искусствоведения по специальности 17.00.06 – техническая эстетика и дизайн. – Минск, 2019.
6. Ившин, К. С. Теоретические и методологические основы дизайна малогабаритных транспортных средств. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 17.00.06 – техническая эстетика и дизайн. – Москва, 2016.

7. Гилев, Н. А. Особенности дизайн-проектирования специализированных транспортных средств/ Пермский национальный исследовательский политехнический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dgng.pstu.ru/conf2016/papers/75/>. – Дата доступа: 28.10.2022.

8. Коннович, П. А. Дизайн как основа эффективного проектирования автомобиля / П. А. Коннович, Д. Д. Седнёв // ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси». В сб. Актуальные вопросы машиноведения. – Т. 1. – Минск, 2012.

9. Беккер, М. Г. Введение в теорию систем «местность – машина» / пер. с англ. д-ра техн. наук В. В. Гуськова. – Москва: Машиностроение, 1973. – 245 с.

10. Автомобили грузовые. Общие технические требования : ГОСТ / Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам – Москва.

11. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. /Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный источник]. – Москва, 2017. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200160617?section=text/>. – Дата доступа: 29.10.2022.

12. Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования/ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный источник]. – Москва, 2015. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200136413?section=text/>. – Дата доступа: 29.10.2022.

13. Машины для городского коммунального хозяйства и содержания дорог специальные. Требования безопасности [Электронный источник]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101100/>. – Дата доступа: 29.10.2022.

UDC 629.113

NECHAIEVA Vladislava V.,
Senior Lecturer
E-mail: vladaa21@gmail.com

Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Received 07 July 2022

SOME APPROACHES IN THE SELECTION OF CRITERIA IN THE DESIGN OF A MULTIFUNCTIONAL WHEEL CHASSIS

The design process is considered as a complex multisystem. The features of the artistic design of multifunctional or specialized vehicles are revealed. The analysis and systematization of the aspects influencing the development of specialized vehicles in various fields of application have been carried out. The analysis was carried out on the basis of specially generalized criteria that determine the process of creating a specialized vehicle.

The production system is characterized by two main stages: design and regulation, with the latter playing a dominant role. When directly highlighting the criteria for analysis in design, one should understand the impossibility of considering them in isolation from economic and engineering imperatives.

Due to the peculiarities of the process of working on the shape of the body and the appearance of the elements of the car for the mass consumer, it should begin with a consideration of the technical, regulatory and economic requirements for the car. These include: safety issues, luggage placement, carrying capacity and driving performance, chassis placement, ventilation and heating, visibility, aerodynamics, manufacturability and pricing.

Keywords: machine concept, design engineering, specialized or multifunctional vehicle, design features, multisystem, automotive technology, analysis of design project criteria.

References

1. Lepeshkin, I. A. Determination of the influence of form-forming factors on the design of conceptual objects in transport design and the algorithm of end-to-end design / I.A. Lepeshkin, E.V. Matersheva // *Izvestiya MSTU «MAMI»*, No. 2(16). – Vol. 1. – Moscow, 2013.
2. Zaitsev, S. A. Design system of innovative passenger cars / S. A. Zaitsev // *Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. – No. 3 (3), vol. 12. – Tolyatti, 2010. – P. 803–807.
3. Sycheva, T. P. Classification of factors of figurative-plastic shaping of passenger cars / T. P. Sycheva // *Ve-sti In-ta sov. znan.* – 2018. – No. 3. – P. 68–73.
4. Sycheva, T. P. Artistic and compositional factors influencing the shaping of passenger cars / T. P. Sycheva // *To lead In-ta sov. znan.*, No. 1. – Minsk, 2013. – P. 59–64.
5. Sycheva, T. P. Factors of figurative-plastic shaping in the design of passenger cars. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Art History in the specialty 17.00.06 – technical aesthetics and design. – Minsk, 2019.
6. Ivshin, K.S. Theoretical and methodological foundations of the design of small-sized vehicles. Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences in the specialty 17.00.06 – technical aesthetics and design. – Moscow, 2016.
7. Gilev, N. A. Features of design-design of specialized vehicles / Perm National Research Polytechnic University [Electronic resource]. – Access mode: <https://dgng.pstu.ru/conf2016/papers/75/>. – Access date: 28.10.2022.
8. Konnovich, P. A. Design as a basis for effective car design / P. A. Konnovich, D. D. Sednev // GNU «United Institute of Mechanical Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus». In the collection of Topical issues of Tire Science. – Vol. 1. – Minsk, 2012.
9. Becker, M. G. Introduction to the theory of «terrain – machine» systems / Translated from the English by Dr. of Technical Sciences V. V. Guskov. – Moscow: Machine Building, 1973. – 245 p.
10. Trucks. General technical requirements : GOST / USSR State Committee for Product Quality Management and Standards – Moscow.
11. Fire fighting equipment. The main fire trucks. General technical requirements. / Federal Agency for Technical Regulation and Metrology [Electronic source]. – Moscow, 2017. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200160617?section=text> // . – Access date: 29.10.2022.
12. Ambulances. Technical requirements/ Federal Agency for Technical Regulation and Metrology [Electronic source]. – Moscow, 2015. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200136413?section=text> // . – Access date: 29.10.2022.
13. Special machines for municipal utilities and road maintenance. Safety requirements [Electronic source]. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200101100/>. – Access date: 29.10.2022.