

Анализ показателей качества легковых автомобилей

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»*

Рассмотрен вопрос повышения уровня оценки качества легковых автомобилей. Для решения поставленной задачи предложен вариант усовершенствования номенклатуры показателей качества легкового автомобиля путем исключения устаревших и введения актуальных показателей качества автомобиля, а также обновления ссылок на нормативные документы.

Ключевые слова: автомобиль, оценка качества, номенклатура показателей качества продукции, потребительские свойства, показатели качества.

Введение

Многомиллионный автомобильный рынок характеризуется значительным количеством производителей автомобилей, многообразием конструкций, созданных для использования в различных сферах деятельности человека: перевозка грузов, пассажиров и активное проведение досуга. На первый взгляд, многообразие сфер применения и задач, которые должны решаться с помощью автомобиля, приводит к хаотичному развитию автомобильных конструкций. В действительности автомобильный мир живет по достаточно жестким правилам.

Требования к конструкции и качеству современного автомобиля выдвигаются со стороны общества, владельца и изготовителя автомобиля.

Сравнение весомости требований, выдвигаемых обществом, владельцем, изготовителем, показывает, что требования первой стороны обязательны для выполнения и отражены в государственных нормативных актах (законодательные ограничения). Прочие требования к конструкции автомобиля диктует будущий владелец, покупая тот автомобиль, который удовлетворяет его требованиям в наибольшей степени.

Как и любые другие непродовольственные товары, автомобили имеют свои потребительские свойства, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Потребительские свойства легковых автомобилей

Свойство	Показатели
Назначение	перемещение с меньшими затратами времени
Функциональность	1) легкость в управлении — свойство автомобиля, определяющее степень физической нагрузки водителя при курсовом и траекторном управлении автомобилем; 2) устойчивость на дороге — способность автомобиля сохранять движение по заданной траектории, противодействуя силам, вызывающим его занос и опрокидывание в различных дорожных условиях при высоких скоростях движения
Надежность	1) гарантийное обслуживание; 2) долговечность — свойство автотранспортного средства сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта. Показателями долговечности транспортного средства являются «ресурс» и «срок службы»; 3) безотказность — свойство автотранспортного средства сохранять

	работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов. Безотказность определяет также величину эксплуатационных затрат. Основными показателями безотказности автотранспортного средства являются «наработка на отказ» и «удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта»
Эргономичность	уровень комфорт — это совокупность удобств автомобиля, необходимых для удобного перемещения на нем
Безопасность	1) активная безопасность — это комплекс конструктивных качеств автотранспортного средства, позволяющих водителю предотвратить дорожно-транспортное происшествие в начальной его фазе. К ним относятся: тормозные качества, устойчивость, управляемость, разгонные свойства. Основными элементами конструкции автотранспортного средства, обеспечивающими активную безопасность, являются двигатель, антиблокировочная система тормозов, шины, фары, световые и звуковые устройства сигнализации; 2) пассивная безопасность — это способность конструкции автотранспортного средства обеспечивать защиту человека от травмирования или смертельного исхода при дорожно-транспортном происшествии. К характеристикам и средствам пассивной безопасности относятся ударно-прочностные свойства кузова и кабины, подушки безопасности, травмобезопасная рулевая колонка, ремни безопасности, петли дверей, сиденья и их крепления, элементы интерьера, подголовники, стекла кузова и кабины, бамперы; 3) послеаварийная безопасность характеризуется особенностями конструкции транспортного средства, обеспечивающими немедленный выход людей из кузова или кабины после аварии, особенно в случаях, сопровождающихся пожаром, погружением в водоемы и т.д.
Экономичность	1) удельный расход топлива — отношение расхода топлива (на единицу расстояния или времени) к мощности или к тяге. Используется как характеристика топливной эффективности двигателей, а также транспортных средств в грузопассажирских перевозках; 2) затраты на ремонт
Эстетичность	1) информационная выразительность — характеристика степени отражения в форме изделия сложившихся в обществе эстетических представлений и культурных норм; 2) рациональность формы — характеризуют соответствие формы назначению изделия, объективным условиям его изготовления и эксплуатации; 3) целостность композиции — характеризуют гармоничность единства частей и целого изделия, органичность взаимосвязи элементов формы и его согласованность с ансамблем других изделий; 4) совершенство производственного исполнения — характеризуются чистотой выполнения поверхностей контуров, скруглений и сочленений элементов, тщательностью нанесения покрытий и отделки поверхностей, четкостью изображения фирменных знаков, надписей, рисунков, символов и т.п.; 5) стабильность товарного вида — устойчивость к повреждениям элементов внешнего вида изделия, сохраняемость цвета и т.д.
Экологичность	степень негативного воздействия на окружающую среду автомобиля

Два последних свойства рассматриваются в последнюю очередь потребителями автомобилей.

Следует отметить, что приведенный перечень потребительских свойств несколько обобщен и не совсем справедлив, так как рынок легковых автомобилей довольно разнообразен, поэтому для некоторых автомобилей потребительские свойства могут изменяться.

Постановка задачи исследования. Владелец автомобиля требует, чтобы он сам, пассажиры или груз были быстро, безопасно и с наименьшими затратами доставлены к пункту назначения. При этом современный автомобиль во многих случаях рассматривается владельцем не только как транспортное средство, но и как материальный предмет, который доставляет эстетическое удовольствие своим внешним видом, обеспечивать комфорт при использовании, подчеркивает уровень благосостояния и т. п. Кроме того, общество волнуется, чтобы автомобиль не представлял повышенной опасности для людей, чрезмерно не загрязнял окружающую среду и поэтому транспортное средство нуждается в объективной, достоверной и исчерпывающей оценке, позволяющей сделать правильный выбор.

Автомобиль, в наибольшей степени удовлетворяющий требованиям владельца, общества и изготовителя, считается наиболее эффективным и качественным. Качество автомобиля определяется совокупностью свойств, определяющих способность удовлетворять заданным требованиям.

Для того, чтобы оценить уровень качества конкретного автомобиля, необходимо использовать соответствующую номенклатуру показателей, отражающую способность автомобиля удовлетворять индивидуальные потребности потребителя.

Номенклатура показателей качества продукции (НПКП) – это совокупность (перечень) характеристик, свойств продукции, выражающих ее качественную определенность как продукта производства и средства удовлетворения потребности.

Обоснование и назначение номенклатуры показателей – исходный момент объективной комплексной оценки качества продукции. От полноты перечня показателей, четкости их количественного определения в конечном счете зависит достоверность ее результатов и выбор лучших вариантов.

В настоящее время единственным действующим документом, описывающим номенклатуру показателей качества легкового автомобиля, является ГОСТ 4.396-88 «Система показателей качества продукции (СПКП). Автомобили легковые. Номенклатура показателей». Однако в силу своей моральной устарелости использование этого документа для проведения оценки качества современных легковых автомобилей является нерационально и неэффективно, так как критерии оценки, приведенные в данном нормативном документе, в полной мере не соответствуют современным международным требованиям и потребительским свойствам.

Таким образом, целью работы является усовершенствование и приведение до современных требований Номенклатуры показателей качества легкового автомобиля на базе ГОСТ 4.396-88 «Система показателей качества продукции (СПКП). Автомобили легковые. Номенклатура показателей» для реализации комплексной оценки легкового автомобиля.

Реализация поставленной задачи. С течением времени требования потребителей и рынка в целом меняются, технические параметры и качества современных автомобилей, такие, как тягово-скоростные показатели, надежность, безопасность, энергоемкость, экологичность, эргономичность, комфортабельность, за последние десятилетия достигли высокого уровня. Этому способствовал не только технический прогресс, но и существующие в Европе законодательные меры,

направленные на обеспечение безопасности конструкции автотранспортных средств, сохранение окружающей среды, улучшения условий жизни людей. Соответственно, и документ, регламентирующий показатели качества легкового автомобиля, также должен учитывать реальные и актуальные требования.

Для достижения этого рассмотрим и проанализируем показатели качества, указанные в ГОСТ 4.396-88 «Автомобили легковые. Номенклатура показателей», приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номенклатура показателей качества и характеризующие ими свойства легковых автомобилей

Наименование показателя качества	Обозначение показателя качества	Наименование характеризующего свойства
1. Показатели назначения		
1.1. Тип перевозок	-	-
1.2. Тип кузова	-	-
1.3. Вместимость (число мест для сидения, включая место водителя)	-	Несущая способность
1.4. Тип трансмиссии	-	-
1.5. Тип двигателя, число и расположение цилиндров	-	Характеристика двигателя
1.6. Показатели двигателя (ГОСТ 14846-81)		Энергетические возможности автомобиля
1.6.1. Номинальная мощность, кВт (л.с.), при частоте вращения коленчатого вала, мин		
1.6.2. Максимальный крутящий момент, Н·м	$M_{K_{max}}$	
1.6.3. Рабочий объем, л	-	
1.6.4. Сорт топлива	-	
1.7. Показатели масс (СТ СЭВ 1598-79)		
1.7.1. Масса снаряженного автомобиля, кг		Несущая способность
1.7.2. Масса снаряженного автомобиля, кг		Характеристика конструкции
1.7.3. Полная конструктивная масса автомобиля, кг		То же
1.8. Габаритные размеры автомобиля, мм		"
1.8.1. Длина		
1.8.2. Ширина		
1.8.3. Высота (без нагрузки)		
1.9. Полезная длина салона, мм		Вместимость
1.10. Полезная ширина салона, мм		"
1.11. База автомобиля (ГОСТ 22748-77), мм	-	Характеристика конструкции
1.12. Внешний минимальный габаритный радиус поворота автомобиля, м		Маневренность
1.13. Коэффициента аэродинамического сопротивления		Аэродинамическое совершенство

1.14. Размеры шин	-	-
1.15. Емкость топливного бака, л	-	Автономность
1.16. Удельная полезная площадь салона*, м/чел.		Комфортабельность
1.17. Объем багажного отделения (кузова)*, м		Грузовместимость
1.18. Максимальная скорость* (ГОСТ 22576-77), км/ч		Динамические качества
1.19. Время разгона на скорости от 0 до 100 км/ч*, с		То же
1.20. Время разгона на IV и V передачах на скорости от 60 до 100 км/ч, с		Динамические качества
2. Показатели надежности		
2.1. Ресурс до капитального ремонта и (или) полный ресурс, тыс. км		Долговечность
* Значение показателя устанавливается с указанием величины вероятности.		
2.2. Исключен. Изм. N 1.		
2.3. Средняя наработка на отказ*, тыс. км		"
2.4. Коррозионная стойкость кузова*, лет		Долговечность
2.5. Гарантийный срок эксплуатации (гарантийная наработка), лет (тыс. км)	-	Гарантийные обязательства
3. Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии, трудовых ресурсов		
3.1. Удельная масса, кг/м		Характеристика конструкции
3.2. Расход топлива при движении с постоянной скоростью 90 км/ч (ГОСТ 20306-85), л/100 км	$Q_{s(90)}$	Топливная экономичность
3.3. Расход топлива при движении с постоянной скоростью 120 км/ч (ГОСТ 20306-85), л/100 км	$Q_{s(120)}$	То же
3.4. Расход топлива в городском цикле (ГОСТ 20306-85), л/100 км		"
3.5. Обобщенный приведенный расход топлива, л/100 км		"
4. Эргономические показатели		
4.1. Уровень внутреннего шума при скорости 100 км/ч*, дБА	-	Акустические условия в кабине
4.2. Уровень внутреннего шума (ГОСТ 27435-87), дБА	-	То же
4.3. Максимальное усилие на педали тормоза, Н	-	Соответствие силовым возможностям человека
5. Показатели технологичности		
5.1. Удельная оперативная трудоемкость (ГОСТ 21624-81), чел.-ч/тыс. км		Эксплуатационная технологичность и ремонтпригодность
5.1.1. Технического обслуживания		
5.1.2. Текущего ремонта		

5.2. Периодичность технического обслуживания (ТО-1/ТО-2) (ГОСТ 21624-81), тыс. км		Эксплуатационная технологичность и ремонтпригодность
6. Экологические показатели		
6.1. Содержание вредных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей* (ГОСТ 17.2.2.03-87), %	-	Степень загрязнения окружающей среды
6.2. Дымность отработавших газов дизельных двигателей* (ГОСТ 17.2.2.01-84), %	-	То же
6.3. Уровень внешнего шума* (ГОСТ 27436-87), дБА	-	"
7. Показатели безопасности		
7.1. Соответствие законодательным требованиям по безопасности конструкции Правил ЕЭК ООН	-	Соответствие требованиям активной и пассивной безопасности
8. Эстетические показатели		
8.1. Показатель совершенства художественно-конструкторского решения, балл		-

Анализируя показатели качества, приведенные в ГОСТ 4.396-88 «Автомобили легковые. Номенклатура показателей», можно сделать вывод, о том, что использование данной номенклатуры показателей качества в процессе оценивания современных транспортных средств нецелесообразно и нерационально по ряду причин.

В этой номенклатуре показателей качества:

- учитываются некоторые показатели, являющиеся неактуальными для современных легковых автомобилей;
- присутствуют ссылки на устаревшие нормативные документы;
- отсутствуют популярные среди современных потребителей показатели легкового автомобиля;
- в категории «Показатели безопасности» нет ссылок на конкретные показатели и нормативную документацию для них.

В связи с этим, рекомендуется:

1. Исключить следующие пункты стандарта из-за непопулярности и неактуальности среди потребителей:

- расход топлива при движении с постоянной скоростью 90 км/ч;
- расход топлива при движении с постоянной скоростью 120 км/ч;
- время разгона на IV и V передачах на скорости от 60 до 100 км/ч;
- максимальное усилие на педаль тормоза;
- удельная оперативная трудоемкость.

2. Обновить ссылки на нормативную документацию (НД) для некоторых показателей, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Перечень показателей, требующих обновления НД

Показатель	Ранее используемые нормативные документы	Рекомендуемые к использованию нормативные документы
Периодичность технического обслуживания (ТО-1/ТО-2)	ГОСТ 21624-81	Определяются производителем
Расход топлива в город-	ГОСТ 20306-85	Нормы витрат палива і мастиль-

ском цикле		них матеріалів на автомобільно-му транспорті Затверджені наказом Міністерства транспорту України від 10.02.1998 р. № 43 (із змінами і доповненнями від 24 січня 2012 року № 36)
Уровень внешнего шума	ГОСТ 27436-87	Правила ЕЭК ООН N 51
Уровень внутреннего шума	ГОСТ 27435-87	Правила ЕЭК ООН N 51
Содержание вредных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей	ГОСТ 17.2.2.03-87	Евро-6
Дымность отработавших газов дизельных двигателей	ГОСТ 17.2.2.01-84	Евро-6
Максимальная скорость	ГОСТ 22576-77	Правила ЕЭК ООН N 89 I
Показатели двигателя	ГОСТ 14846-81	ИСО 3046-1:2002, ИСО 15550:2002

3. Ввести в данный стандарт следующие показатели, являющиеся актуальными для современного потребителя:

3.1. В категорию «Показатели назначения»:

- число цилиндров;
- число ступеней КПП;

3.2. В категорию «Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии, трудовых ресурсов»:

– расход топлива в ездовом цикле (путевой расход топлива с полной массой в цикле состоящем из регламентированного набора разгонов, замедлений, участков движения с различными скоростями):

- 1) для бензинового двигателя;
- 2) для дизельного двигателя;
- 3) для газового двигателя.

3.3. В категорию «Эргономические показатели»:

– достаточная информативность приборной панели;

– уровень представления визуальной информации внутри транспортного средства (ISO 15008:2009 «Транспорт дорожный. Эргономические аспекты информационно-управляющей системы транспортного средства. Требования к представлению визуальной информации внутри транспортного средства и методы их проверки»);

– эргономика транспортного средства (ISO 12214:2010 «Транспорт дорожный. Стереотипы направлений движения для элементов ручного управления автомобилем»);

– уровень комфорта при использовании (удобство посадки, входа-выхода, наличие систем регулирования температуры, качество аудиосистемы, наличие сервоприводов, качество материалов обшивки салона, наличие устройств связи с внешним миром);

– плавность хода – способность движения по неровным дорогам при допустимом уровне вибровоздействия на водителя, пассажиров и на сам автомобиль.

3.4. В категорию «Эстетические показатели»:

- информационная выразительность;
 - рациональность формы;
 - целостность композиции;
 - совершенство производственного исполнения;
 - стабильность товарного вида.
4. Для категории «Показатели безопасности» уточнить конкретные показатели и соответствующие для них правила ЕЭК ООН:
- 4.1. Пассивная безопасность:
- 4.1.1 №12 – Защита водителя от удара о систему рулевого управления автомобиля категории М1 и N1 при фронтальном ударе на скорости 50 км/ч со 100%-м перекрытием о жесткий барьер;
- 4.1.2 №94 – Пассивная безопасность при фронтальном ударе на скорости 56 км/ч с 40%-м перекрытием о сминаемый барьер;
- 4.1.3 №95 – Пассивная безопасность неподвижного автомобиля при боковом ударе на скорости 50 км/ч подвижным сминающимся барьером. Предъявляются требования к компонентам автомобиля и местам их крепления:
- Правило ЕЭК ООН №14 – Требования к местам крепления ремней безопасности;
 - Правило ЕЭК ООН №16 – Требования к ремням безопасности и другим удерживающим системам;
 - Правило ЕЭК ООН №17 – Требования к прочности сидений и их креплений;
 - Правило ЕЭК ООН №21 – Требования по травмобезопасности внутреннего оборудования;
 - Глобальное Правило ООН №1 (будет введено взамен правила ЕЭК ООН №11) – Требования к замкам и петлям дверей;
 - Глобальное Правило ООН №6 (будет введено взамен правила ЕЭК ООН №43) – Требования по оснащению безопасными стеклами;
 - Глобальное Правило ООН № 7 (будет введено взамен правила ЕЭК ООН №25) – Требования к подголовникам сидений.
- 4.2 Внешняя безопасность автомобиля:
- Правило ЕЭК ООН №26 – Требования к травмобезопасности наружных выступов;
 - Глобальное Правило ООН № 9 (с 1.01.2016 г.) – Обеспечение защиты пешеходов.
- 4.3 Противопожарные требования регламентированы:
- Правило ЕЭК ООН №34;
 - Правило ЕЭК ООН №67 – требования к автомобилям, работающим на сжиженном нефтяном газе («пропан»).
- Следует заметить, что со временем все Правила ЕЭК ООН заменят Глобальными правилами ООН.
- 4.4 Активная безопасность:
- Правила ЕЭК ООН №13, 13Н, 90 – Торможение, механические транспортные средства и их прицепы;
 - Правило ЕЭК ООН №28 – Звуковые сигнальные приборы;
 - Правила ЕЭК ООН №1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 19, 20, 23, 31, 37, 38, 45, 65, 77, 87, 91, 98, 99, 112, 119, 123 – Устройства освещения и световой сигнализации, механических транспортных средства;

- Правила ЕЭК ООН №48,128 – Устройства освещения и световой сигнализации, установка, автотранспортные средства;
- Правила ЕЭК ООН №3, 69, 70, 88, 104 – Светоотражающие приспособления, опознавательные знаки;
- Правила ЕЭК ООН №30, 64, 108, 117, 124 – Пневматические шины, колеса, автомобили;
- Правила ЕЭК ООН №35, 121 – Органы управления, контрольные сигналы, автомобили;
- Правило ЕЭК ООН №125 – Поле обзора спереди, автомобили;
- Правило ЕЭК ООН №46 – Непрямой обзор, автомобили;
- Правило ЕЭК ООН №89 – Устройства ограничения скорости (УОС);
- Правило ЕЭК ООН №79 – Оборудование рулевого управления;
- Правило ЕЭК ООН №130 – Системы предупреждения о выходе из полосы движения (ССПВП);
- Правило ЕЭК ООН №131 – Опережающие системы экстренного торможения (ОСЭТ).

Выводы

В данной работе проведены следующие исследования:

- легковой автомобиль рассмотрен как товар;
- исследованы потребительские свойства автомобиля, выделены важнейшие из них;
- рассмотрен и проанализирован ГОСТ 4.396-88 «Автомобили легковые. Номенклатура показателей». В итоге анализа было определено, что указанная номенклатура показателей устарела и непригодна для использования в целях комплексного оценивания автомобиля;
- на основе анализа ГОСТ 4.396-88 «Автомобили легковые. Номенклатура показателей» предложены рекомендации по усовершенствованию этого нормативного документа;

Список литературы

1. Основы конструкции современного автомобиля [Текст]/А.М. Иванов – М.: ООО «Издательство «За рулем», 2012. – 336 с.
2. «Потребительские свойства непродовольственных товаров» [Электронный ресурс]. Режим доступа http://studbooks.net/821086/marketing/potrebitelskie_svoystva_neprodovolstvennyh_tovarov - 04.05.2017
3. ГОСТ 4.396-88. Государственный стандарт Союза ССР. «Система показателей качества продукции: автомобили легковые. Номенклатура показателей» - М.: Изд-во стандартов, 1988. – 13с.
4. Open Library – открытая библиотека учебной информации «Номенклатура показателей качества продукции» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://oplib.ru/random/view/623789> - 04.05.17
5. ISO 15008:2009 «Транспорт дорожный. Эргономические аспекты информационно-управляющей системы транспортного средства. Требования к представлению визуальной информации внутри транспортного средства и методы их проверки».

6. ISO 12214:2010 «Транспорт дорожный. Стереотипы направлений движения для элементов ручного управления автомобиля».

7. ДП «Державтотрансдипроєкт» «ПЕРЕЧЕНЬ ПРАВИЛ ЕЭК ООН» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.insat.org.ua/phpfiles/other/foreign/index7-04.05.2017>

Поступила в редакцию 1.11.2017

Аналіз показників якості легкових автомобілів

Розглянуто питання підвищення рівня оцінювання якості легкових автомобілів. Для вирішення поставленого завдання запропоновано варіант удосконалення номенклатури показників якості легкового автомобіля шляхом виключення застарілих і введення актуальних показників якості автомобіля, а також оновлення посилань на нормативні документи.

Ключові слова: автомобіль, оцінювання якості, номенклатура показників якості продукції, споживчі властивості, показники якості.

Analysis Measures of Quality of the Cars

The issue of raising the level of the evaluation of the quality of cars is considered. To solve this problem, we propose a variant of improving the nomenclature of the car's quality indicators by eliminating obsolete ones and introducing actual car quality indicators, as well as updating references to normative documents.

Key words: car, quality assessment, nomenclature of product quality indicators, consumer properties, quality indicators.

Сведения об авторах:

Полищук Елена Алексеевна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры химии, экологии и экспертных технологий, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.

Полупан Антон Сергеевич – магистр кафедры химии, экологии и экспертных технологий, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.