



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 629.3

РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ НОВОЙ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ФОРМЫ КУЗОВА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА БУДУЩЕГО

¹Капустин А.Г., Макаров В.С., Моисеев А.А., Герасимов И.А., Теляшев А.А., Крисеев М.А.

ФГБОУ ВО "НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА", Нижний Новгород, Россия (603155, город Нижний Новгород, ул. Минина, д.24), e-mail: ¹kapustinalexandr2017@yandex.ru

В статье представлен анализ и моделирование оригинальной аэродинамической формы автомобильного кузова. Ученые всего мира бьются над поиском решения проблемы. Как сделать кузов автомобиля максимально совершенным с аэродинамической точки зрения. Благодаря наименьшему коэффициенту аэродинамического сопротивления транспортное средство сможет разогнаться быстрее, чем автомобили с менее совершенной аэродинамической формой кузова, при этом на разгон затрачивать меньше энергии. И проезжать значительно большие дистанции на одном баке, по отношению к менее совершенным автомобильным кузовам. По итогу разработана новая форма кузова транспортного средства, которая способствует повышению аэродинамических показателей и улучшенной обзорности со стороны водителя современного транспортного средства.

Ключевые слова: Транспортное средство, аэродинамика, кузов, боковые зеркала, безопасность движения, обзорность.

DESIGNING A NEW PROMISING BODY SHAPE OF THE TRANSPORT VEHICLE OF THE FUTURE

¹Kapustin A.G., Makarov V.S., Moiseev A.A., Gerasimov I.A., Telyashev A.A., Kriseev M.A. "NIZHNY NOVGOROD STATE TECHNICAL UNIVERSITY" R.E. ALEKSEEVA", Nizhny Novgorod, Russia (603155, Nizhny Novgorod, Minina st., 24), e-mail: ¹kapustinalexandr2017@yandex.ru

The article presents an analysis of the original aerodynamic shape of the car body. Scientists around the world are struggling to find a solution to the problem. How to make the car body as perfect as possible from an aerodynamic point of view. Due to the lowest coefficient of aerodynamic drag, the vehicle will be able to accelerate faster than cars with a less perfect aerodynamic body shape, while spending less energy on acceleration. And drive much longer distances on one tank, in relation to less advanced car bodies. As a result, a new vehicle body shape has been developed, which contributes to an increase in aerodynamic performance and improved visibility from the driver's side of a modern vehicle.

Keywords: Vehicle, aerodynamics, bodywork, side mirrors, traffic safety, visibility.

Боковые зеркала устанавливаются на транспортные средства с целью помочь водителю видеть области позади и по бокам транспортного средства, вне периферического зрения водителя. Что благотворно влияет на безопасность дорожного движения. Но боковые зеркала негативно влияют на аэродинамические характеристики автомобиля, так как они являются выступающими элементами, и создают дополнительную парусность при движении

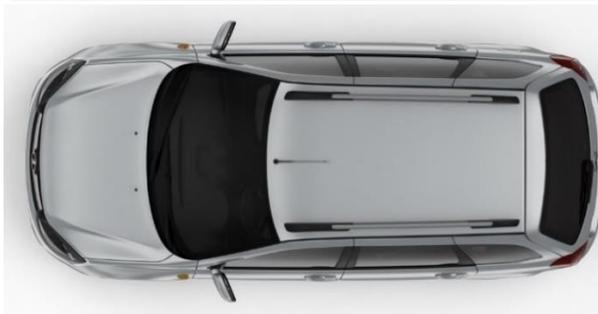
транспортного средства [4]. Размер одного бокового зеркала, в среднем составляет около 200 мм в ширину, и 125 мм в высоту. А у современного автомобиля, по правилам технического регламента «О безопасности колесных транспортных средств» ЕЭК ООН - основному регламенту по разработке автомобильной техники говорится, что на автомобиле, обязательно должно быть 2 боковых зеркала.

Для сравнения, на Рисунке 1 показан автомобильный кузов типа «купе», с боковыми зеркалами заднего вида.

А



Б



В



Рисунок 1 – Транспортное средство с боковыми зеркалами

а) показан автомобиль со стандартными боковыми зеркалами (вид спереди)

б) автомобиль со стандартными боковыми зеркалами (вид сверху)

в) корпус бокового зеркала с зеркальным элементом, установленный на боковую дверь автомобиля (вид с боку)

На сегодняшний день существует дорогостоящая альтернатива боковым зеркалам. А именно боковые камеры заднего вида. На рисунке 2 показаны боковые камеры, установленные на современном транспортном средстве марки «Volkswagen», модель «XL1». Сигнал от которых передается на экран монитора установленный в салоне транспортного средства. Такой вариант эффективен за счет минимальных габаритных размеров камеры. В среднем

диаметр корпуса камеры 45 мм. Таким образом создаваемая парусность от боковых камер создается значительно меньше [2]. Поэтому если на обычный автомобиль установить боковые камеры за место боковых зеркал, то коэффициент аэродинамического сопротивления значительно снизится.



Рисунок 2 – Боковые камеры заднего вида, на современном транспортном средстве.

На рисунке показаны: снизу автомобиль «Фольксваген ХЛ1»

а) автомобильная наружная боковая камера.

б) салон автомобиля, оснащённый мониторами в дверных картах, на которые выводится сигнал с наружных камер. Здесь показан вид из салона, с места водителя транспортного средства.

Проблема боковых камер, состоит в низкой надежности сигнала передачи изображения на монитор [5]. В связи с этим, эксплуатация автомобилей во многих странах мира запрещена. Так как сигнал с камеры может отказать в любой момент времени. И водитель останется без бокового обзора, что в свою очередь может привести к аварийной ситуации [1]. Таким образом, на данный момент боковые зеркала остаются самым безопасным источником передачи информации водителю, о ситуации происходящий позади его транспортного средства. На Рисунке 2. Показаны боковые камеры заднего вида, на современном транспортном средстве.

Свой вариант решения снижения парусности кузова автомобиля предлагают энтузиасты из Нижнего Новгорода. Предложенной вариант основан на использовании зеркал заднего вида, при измененном положение на транспортном средстве. Сам зеркальный элемент имеет особую геометрическую форму, и размещены на крыле автомобиля, а не на двери. Идея новой конструкции создавалась в одной популярной 3d программе. Как показано на Рисунке 3. Первым делом создавался общий эскиз будущего транспортного средства. [6] Затем всем линиям входящим в эскиз, задавались размеры. После весь полноразмерный эскиз

выдавливался, затем создавались фаски и скругления. Следующим шагом создания виртуальной модели было вычитание лишнего. И все эти манипуляции воплощались функциями 3d модуля. В результате, благодаря аддитивным технологиям Нижегородцы смогли создать математическую модель кузова перспективного транспортного средства.

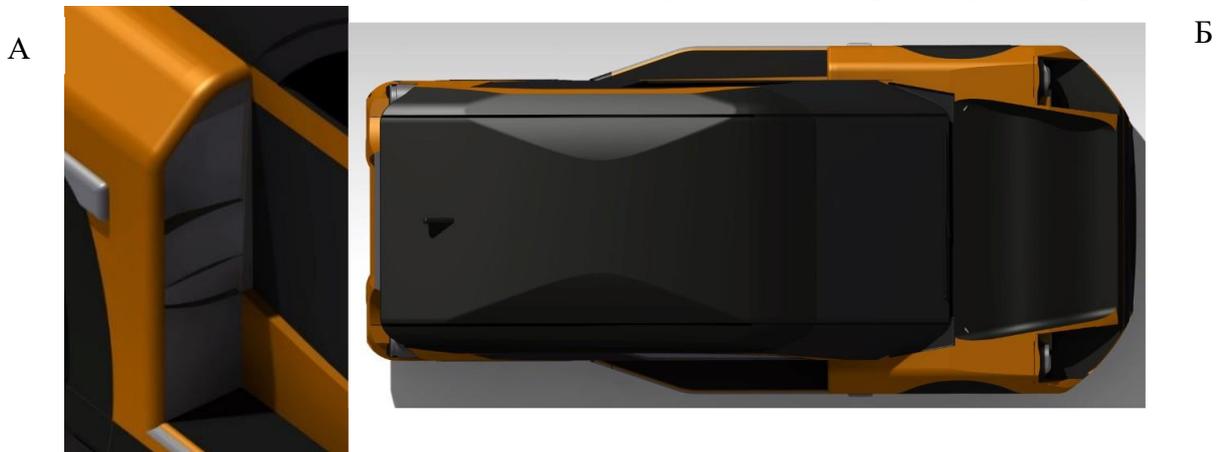


Рисунок 3 – Мат. модель автомобиля с оригинальным зеркальным элементом, установленным в переднее левое крыло

- а) зеркальный элемент установлен на поверхности переднего левого бокового крыла.*
- б) Предлагаемое решение повлекшее изменение привычной геометрии кузова (вид сверху)*

Благодаря такому решению, кузов автомобиля приобретает новый вид формы кузова - стрелообразную форму. Как показано на Рисунке 5. За счет оригинального размещения зеркал, аэродинамика автомобиля заметно изменяется в лучшую сторону.

Не совершенность предлагаемой конструкции в том, что новое положение зеркал, находятся по вертикали, гораздо ниже привычного уровня боковых зеркал заднего вида расположенных на автомобилях. И конструкция является опасной для водителя, т.к. из салона транспортного средства со стандартным уровнем оконного пояса боковой двери, нет возможности водителю увидеть изображение, передаваемое через боковых зеркал.

Для устранения данной проблемы была спроектирована дверь с большой площадью остекления. На Рисунке 4 показана конструкция оригинальной двери. По периметру которой расположен дверной каркас безопасности, с ребрами жесткости для прочности конструкции двери. Поверх которых приклеиваются несколько стекольных элементов одинаковой геометрии через клейкую пленку между ними.

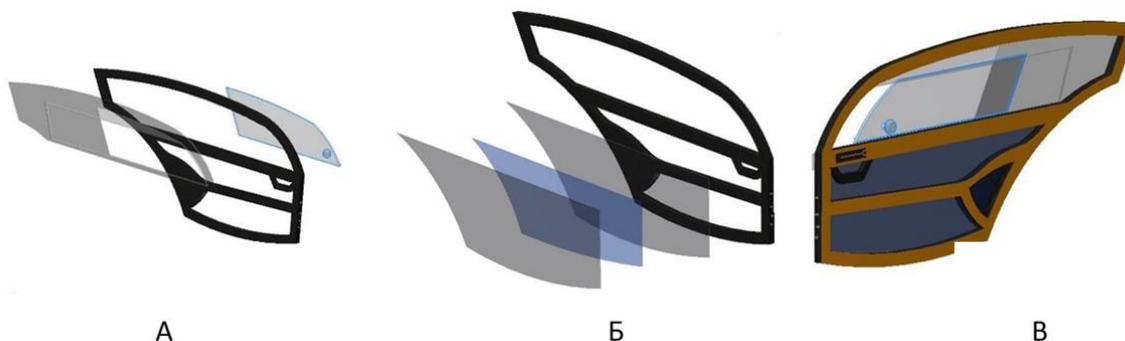


Рисунок 4 – Мат. модель оригинальной двери на разрабатываемый кузовов
Сборка боковой двери состоит:

- а) дверного каркаса, и вклеенного на него верхнего стекла.*
- б) на дверной каркас приклеивается нижнее внешнее стекло, которое соединяется с внутреннем стеклом через клейкую двухстороннюю пленку,*
- в) боковая верь в сборе.*

Благодаря оригинальной двери, не просто появляется обзор в боковые зеркала проектируемого транспортного средства, но улучшается сам обзор через интегрированные зеркала в переднее крыло, а также появляется обзор на нижней край дорожного полотна [3], что создает отличную боковую обзорность, дает преимущество водителю при маневрирование в условиях ограниченной видимости.

3d изображение перспективного автомобиля показано на Рисунке 5.



Рисунок 5 – 3d -изображение перспективного кузова транспортного средства завтрашнего дня

На рисунках показаны:

- а) общий вид экстерьера стрелообразного кузова проектируемого транспортного средства.*
- б) разработанная дверь установленная в дверной проем кузова проектируемого транспортного средства.*

Для сравнения, на Рисунке 6 показана наглядная разница между серийным автомобилем с классическим расположением боковых зеркал и транспортным средством с новым предлагаемым решением.



Рисунок 6 – Наглядная разница между серийным автомобилем с классическим расположением боковых зеркал и транспортным средством с оригинальным предлагаемым решением.

а) на левой картине представлен серийный автомобиль с классическим расположением боковых зеркал, а на правой картинке-вид из салона, с места водителя транспортного средства.

б) на левой картинке показано проектируемое транспортное средство, с кузовом стрелообразной формы и оригинальной боковой дверью, а на правой картинке-вид из салона, с места водителя транспортного средства.

Выводы

Проанализировав образцы существующих кузовов автомобилей с установленными на них боковыми зеркальными элементами, разработана, и создана в 3D пространстве новая форма кузова транспортного средства и новая конструкция боковой двери, которые благотворно влияют на повышение аэродинамических показателей кузова автомобиля в целом и способствуют улучшению обзорности со стороны водителя современного транспортного средства.

Список литературы

1. Зезюлин Д.В. Транспортное средство "КОРСАК" для обслуживания линейных объектов/ Зезюлин Д.В., Макаров В.С., Федоренко А.В., Беляев А.М., Беляков В.В. //«Труды НГТУ»– Н.Новгород, 2014. №4(106) С. 336-341
2. Papunin A.V. A dynamic model of unsupported pit traversal by a vehicle with 6x6 wheel arrangement / Papunin A.V., Belyakov V.V., Makarov V.S. , Anikin A.A., Vahidov U.Sh. // Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018

3. Papunin A.V., Makarov V.S., Belyaev A.M., Belyakov V.V. Field research of profile trafficability of 6x6 wheel assembly KORSAK vehicle / IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1177 (2019) 012051
4. Песков В.И. «Основы эргономики и дизайна автомобиля» - учеб. пособие. НГТУ, 2004.Т.5.С.145-167
5. Kapustin, A. G. Development of KORSAK 8x8 small-size all-terrain vehicle design project / A. G. Kapustin, A. V. Papunin, A. M. Belyaev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Nizhny Novgorod, 12–13 ноября 2020 года / Nizhny Novgorod State Technical University. Vol. 1086. – Nizhny Novgorod: Institute of Physics Publishing, 2021. – P. 012017. – DOI 10.1088/1757-899X/1086/1/012017. – EDN PAMSMO.
6. Капустин, А. Г. Разработка дизайна многоосного транспортного средства повышенной проходимости "Korsak" / А. Г. Капустин, В. С. Макаров // Будущее технической науки : сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-технической конференции, Нижний Новгород, 24 мая 2019 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2019. – С. 133-134. – EDN LGOYHU.

References

1. Zezyulin D.V. KORSAK vehicle for servicing linear objects/ Zezyulin D.V., Makarov V.S., Fedorenko A.V., Belyaev A.M., Belyakov V.V. // "Proceedings of the NSTU" – N.Novgorod, 2014. No.4(106) pp. 336-341
 2. Papunin A.V. A dynamic model of unsupported pit traversal by a vehicle with 6x6 wheel arrangement / Papunin A.V., Belyakov V.V., Makarov V.S. , Anikin A.A., Vahidov U.Sh . // Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018
 3. Papunin A.V., Makarov V.S., Belyaev A.M., Belyakov V.V. Field research of profile trafficability of 6x6 wheel assembly KORSAK vehicle / IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1177 (2019) 012051
 4. Peskov V.I. "Fundamentals of ergonomics and car design" - textbook. stipend. NSTU, 2004.Т.5.Р.145-167
 5. Kapustin, A. G. Development of KORSAK 8x8 small-size all-terrain vehicle design project / A. G. Kapustin, A.V. Papunin, A.M. Belyaev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Nizhny Novgorod, November 12-13, 2020 / Nizhny Novgorod State Technical University. Vol. 1086. – Nizhny Novgorod: Institute of Physics Publishing, 2021. – P. 012017. – DOI 10.1088/1757-899X/1086/1/012017 . – EDN PAMSMO.
 6. Kapustin, A. G. Design development of a multi-axle all-terrain vehicle "Korsak" / A. G. Kapustin, V. S. Makarov // The future of technical science : a collection of materials of the XVIII All-Russian Youth Scientific and Technical Conference, Nizhny Novgorod, May 24, 2019. Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, 2019. – pp. 133-134. – EDN LGOYHU.
-