

УДК 629.331

ВЛИЯНИЕ АЭРОДИНАМИКИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Н. Н. Киселева

ФГБОУ ВПО МГУПС

В соответствии с [1] обеспечение безопасности перевозок пассажиров и грузов является важнейшим качественным показателем при оценке организации деятельности транспортного сектора. При этом международный опыт убедительно свидетельствует, что процесс сокращения числа ДТП и снижения тяжести их последствий является управляемым, а дорожно-транспортный травматизм можно прогнозировать и сокращать.

В немалой степени обеспечение безопасности перевозок зависит от степени проработанности конструкции автомобилей на стадии проектирования. При этом в последние годы отечественные и зарубежные производители легковых (и особенно грузовых) автомобилей всё большее внимание уделяют такой важной составляющей проектирования автомобиля, как аэродинамика.

Вопросам обеспечения безопасности движения транспортных средств [6, 7] и в частности совершенствования их аэродинамических характеристик посвящены работы многих отечественных исследователей [3, 4, 5]. При этом в данных работах отмечается, что с точки зрения «полезности» для проектируемых транспортных средств аэродинамика позволяет:

- уменьшить потребление топлива или произвести повышение скорости движения за счёт сокращения сил сопротивления воздуха, направленных против движения автомобиля;
- повысить сцепление колёс автомобиля с дорогой за счёт уменьшения подъёмной аэродинамической силы;
- уменьшить загрязнения зеркал, стёкол и других поверхностей автомобиля;
- снизить аэродинамический шум;
- произвести оптимизацию воздушных потоков для охлаждения двигателя, а также вентиляции салона;
- снизить воздействие бокового ветра на движение автомобиля.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что аэродинамика

влияет не только на экономичность автомобиля, но и на безопасность его эксплуатации, т. к. в немалой степени дорожная обстановка оценивается через боковые стёкла и боковые зеркала заднего вида, загрязнение которых ухудшает обзор, создавая при этом угрозу безопасности движения не только для самого водителя, но и для окружающих его транспортных средств.

Для снижения загрязнения данных элементов транспортного средства к настоящему времени разработано множество способов, каждый из которых обладает своими достоинствами и недостатками.

К основным способам предотвращения ухудшения видимости относятся установка ветровиков (дефлекторов), накладок, козырьков и т. д.

Дефлекторами (ветровиками) являются дополнительные (чаще всего) элементы обвеса автомобиля, которые их владельцы устанавливают в подавляющем большинстве самостоятельно, однако есть и такие автопроизводители, которые устанавливают их непосредственно на стадии сборки автомобиля (например – в Японии).

Поводом для установки дефлекторов (ветровиков) обычно становятся следующие понятия водителей транспортных средств об усовершенствовании:

1 Улучшение обзора с водительского места.

При движении на большой скорости, в особенности под дождём или снегом, возможно попадание влаги на боковые стекла. Зачастую это происходит в тех случаях, когда дворники лобового стекла сгоняют жидкость на его края, вследствие чего вода с частицами грязи попадает на боковые стёкла. Образование разводов на стеклах приводит к изменению и ухудшению боковой видимости, и даже к образованию «мёртвых зон» обзора. Присутствие дефлекторов обычно позволяет уменьшить загрязнения боковых стёкол.

2 Предохранение водителя от воздействия сильного встречного ветра, дождя или снега при опущенном стекле.

Дополнительная деталь отчасти «отсекает» воздушный поток с частицами влаги, допуская тем самым открывание окна для вентиляции салона. Это повышает вероятность избегания запотевания стёкол и увеличения влажности в автомобиле даже при поездке под проливным дождем.

3 Вентиляции в салоне автомобиля.

Установленный дефлектор позволяет предотвратить во время движения попадание дыма при курении или сброшенного с сигареты пепла обратно внутрь автомобиля.

4 Эстетики транспорта.

В комплексе с дефлектором капота и другими элементами обвеса ветровики на окнах позволяют привести внешний вид автомобиля в соответствие с мнением его владельца, подчеркнув при этом особенности автомобиля.

В целом, дефлекторы являются защитными деталями для стёкол и кузова транспортного средства, поэтому они должны быть достаточно устойчивыми к динамическим нагрузкам (например, должны выдерживать удар мелкого камня, вылетевшего из-под колёса встречного транспортного средства).

Дефлекторы обычно классифицируются по двум типам: вставные под уплотнитель или наклеиваемые поверх рамки двери. Дефлекторы, наклеиваемые на обрамление двери, отличаются большей простотой установки и эксплуатации.



Рисунок 1 – Дефлектор боковых окон

По результатам испытаний в аэродинамической трубе дефлекторы боковых стёкол практически не влияют на коэффициент аэродинамического сопротивления, как показано в работе [8]. Результаты испытаний автомобиля с задним дефлектором в аэродинамической трубе, приведённые в той же работе свидетельствуют о снижении коэффициента аэродинамического сопротивления и аэродинамической подъемной силы на передней и задней оси. По результатам экспертной оценки к плюсам можно отнести ослабление сквозняков в салоне и дополнительная защита его от дождя.

Специальные молдинги на передних стойках являются простым и эффективным решением для сохранения чистоты боковых стёкол, которые направляют всю воду с лобового стекла на крышу авто, а не на боковины (рис. 2, а). Однако их использование нередко приводит к более сильному загрязнению заднего стекла. Для решения этой проблемы используются глубокие канавки, улавливающие сте-

кающую воду и направляющие ее на задние боковые стойки (рис. 2, б).

Дефлектор капота (от лат. deflecto – отвожу, отклоняю) он же «спойлер капота», «отбойник капота», «защита капота» – это специальное аэродинамическое устройство, повторяющее форму передней части капота и являющееся его защитой (рис. 3, а-в).

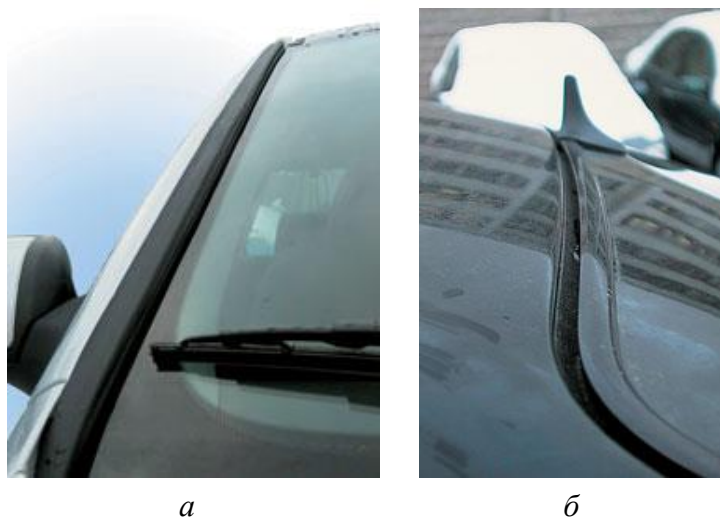


Рисунок 2 – Молдинг и канавки

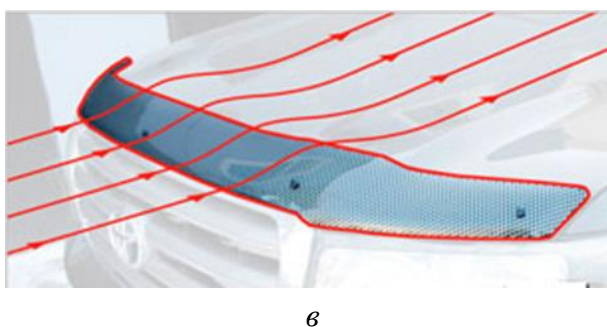


Рисунок 3 – Дефлектор капота

Как отмечается в работе [8], по результатам испытаний в аэродинамической трубе использование дефлектора капота приводит к увеличению коэффициента аэродинамического сопротивления и подъёмной силы на передней и задней осях. Кроме того, практическая «полезность» данных дефлекторов также нередко вызывает сомнение. По результатам экспертной оценки, на машинах с накладками комары и мошки продолжают биться о стекло и размазываться по нему так же, как и без накладок. При этом дефлектор защищает от бомбардировки только ту узкую зону, которую прикрывает, а в узкую щель между накладкой и капотом вместе с возникающим вихрем хорошо всасывается песок, удалить который, не сняв накладку, сложно. При этом, так как при движении и капот, и накладка вибрируют, то песчинки могут оставлять на лакокрасочном покрытии глубокие царапины.

Против сильного загрязнения дверей и боковых окон, а также для защиты от летящих из-под колёс камней и песка активно используются и колёсные брызговики (рис. 4, а, б).

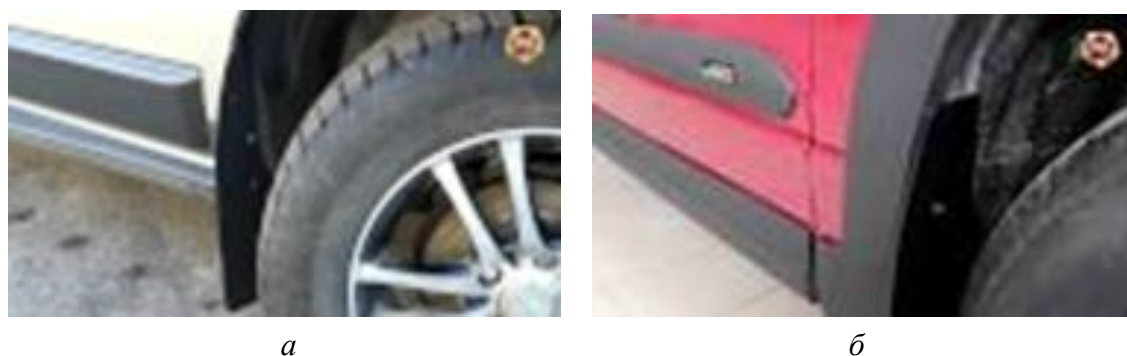


Рисунок 4 – Брызговики

Другие способы снижения загрязнения элементов транспортного средства используются реже.

Предлагаемые некоторыми производителями спойлеры рычагов стеклоочистителя предназначены для повышения эффективности очистки стекла на высоких скоростях благодаря дополнительному аэродинамическому прижиму к стеклу (рис. 5, а). По результатам испытаний в аэродинамической трубе, данные спойлеры практически не влияют на коэффициент аэродинамического сопротивления, при этом по результатам экспертной оценки повышение эффективности очистки стекла не отмечено.

В попытках предотвратить или хотя бы уменьшить загрязнение зеркаль-

ных элементов транспортного средства некоторые фирмы конструируют специальные канавки на зеркалах заднего вида автомобиля (рис. 5, *б*). По ним грязь отводится в сторону, не забрызгивая саму отражающую поверхность зеркала [2]. К интересным способам предотвращения загрязнений относится и использование козырьков зеркал (рис. 5, *в*). Пластиковые козырьки, служащие для уменьшения попадания осадков на отражающую поверхность зеркала, приклеиваются на верхнюю часть корпуса боковых зеркал транспортного средства при помощи двухстороннего скотча.

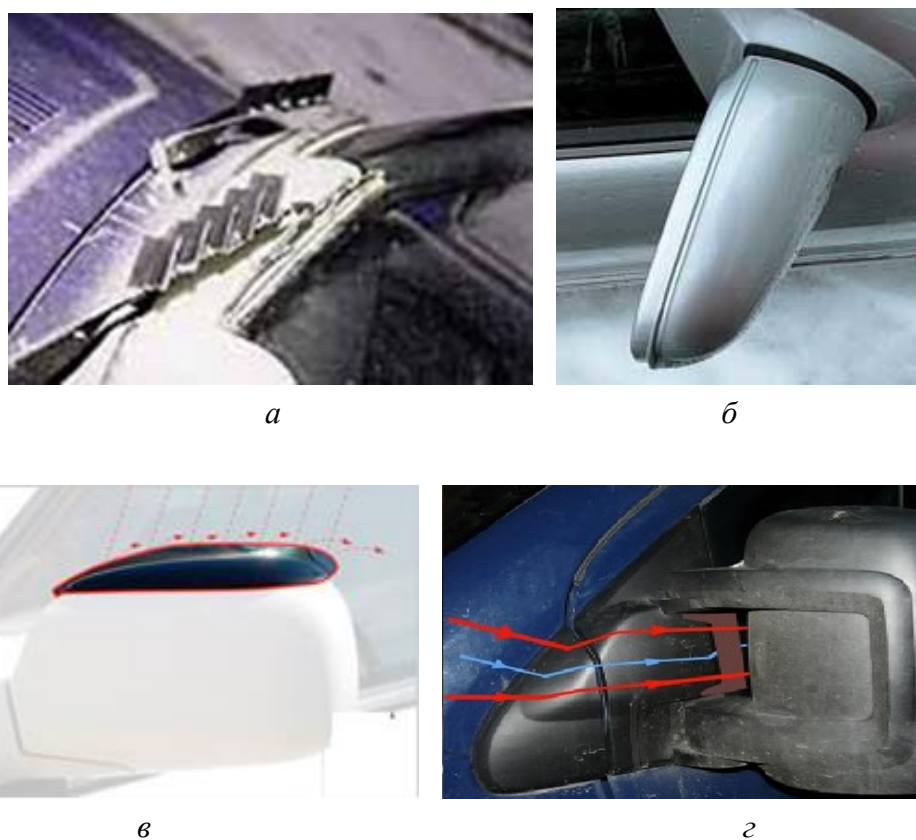


Рисунок 5 – Предотвращение загрязнений бокового зеркала

Таким образом, в настоящее время существует множество способов предотвращения ухудшения видимости транспортных средств со стороны водителя. Данная проблема решается в основном путём установки дополнительных элементов на кузов транспортного средства.

Между тем, более перспективным способом предотвращения загрязнения зеркальных элементов транспортного средства нам представляется подбор оптимальной формы бокового зеркала автомобиля путём моделирования его

аэродинамических характеристик при помощи специальных программных продуктов (рис. 5, з).

Современное моделирование происходит в трёхмерной постановке, согласно принципу «как есть», то есть существует возможность исследования полной геометрической модели без упрощений. При этом пользователь может выбрать степень детализации моделируемого объекта, обеспечивая, при необходимости, разумный компромисс между точностью и временем вычислений. Моделирование может осуществляться, например, в программных комплексах FlowVision или STAR-CCM+, позволяющих моделировать подвижные тела, придавая им поступательное или вращательное движение, а также использовать параллельные вычисления в автоматическом режиме. Кроме того они позволяют оптимизировать конструкцию с учётом динамики жидкости и газа, а также решать задачи механики сплошных сред.

С учетом вышесказанного, можно сделать следующий вывод. Для обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов представляется целесообразным проводить исследования аэродинамических характеристик транспортных средств. При этом представляется целесообразным производить подбор оптимальной формы бокового зеркала автомобиля путём моделирования его аэродинамических характеристик при помощи специальных программных продуктов.

Библиографический список

1 Безопасность движения [Электронный ресурс] // ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» [сайт] [2014]. – URL: <http://niiat.ru/activity/bezopasnost-dvizheniya/> (Дата обращения: 12.09.2014).

2 Влияние аэродинамики на загрязнение [Электронный ресурс] // ООО «Газета АВТОРЕВИЮ» [сайт] [2014]. – URL: <http://www.autoreview.ru/archive/2001/23/aero/> (Дата обращения: 10.09.2014).

3 Ильин, Е. В. Совершенствование аэродинамики подднищевой зоны легкового автомобиля: автореф. дисс. ... канд. техн. наук / Е. В. Ильин. – М. : 2003. – 20 с.

4 Евграфов, А. Н. Аэродинамика автомобиля / А. Н. Евграфов. – М. : МГИУ, 2010. – 356 с.

5 Жданов, Е. А. Аэродинамика и ее влияние на эксплуатационные параметры автомобиля / Е. А. Жданов // Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт. – 2010. – № 5. – С. 27-30.

6 Платонов, А. А. Особенности обеспечения безопасности движения в Европейском Союзе / А. А. Платонов // Воронежский научно-технический Вестник. – 2013. – № 4. – С. 50-57.

7 Платонов, А. А. Особенности организации безопасного движения специального самоходного подвижного состава / А. А. Платонов, М. А. Платонова // Воронежский научно-технический Вестник. – 2014. – № 2 (8). – С. 80-86.

8 Симпатичны, опасны и бесполезны [Электронный ресурс] // Ремонт и обслуживание автомобилей [сайт] [2014]. – URL: <http://tavria-auto.narod.ru/37-39.htm> (Дата обращения: 11.09.2014).