

3) методы, в основе которых лежит изложение учебного материала преподавателем, при этом обучаемые не играют активную роль в коммуникации (обучение «один к многим»);

4) методы, для которых характерно активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (обучение «многие к многим»).

Очевидно, что любой из методов обучения, применяемых преподавателем в процессе ДО, предполагает сотрудничество преподавателя и студента, что делает познавательный процесс активным, и тем самым повышает эффективность обучения. Высокое качество ДО, по мнению А. В. Соловова, определяется несколькими критериями, в том числе и возможностью практически ежедневного индивидуального общения преподавателя и студента [3, с. 123].

Таким образом, тесное взаимодействие преподавателей и студентов с использованием информационных технологий позволяет достичь наивысшего качества дистанционного обучения.

Список источников

1. *Ибрагимов, И. М.* Информационные технологии и средства дистанционного обучения / И. М. Ибрагимов. — 2-е изд., стереотипн. — М.: Академия, 2007. — 330 с.
2. *Кожухов, К. Ю.* Педагогическая модель применения дистанционных технологий в процессе формирования методической компетентности будущего учителя: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / К. Ю. Кожухов. — Курск, 2008. — 23 с.
3. *Соловов, А. В.* Мифы и реалии дистанционного обучения / А. В. Соловов // Высшее образование в России. — 2000. — № 3. — С. 121—126.
4. *Сташкевич, О. Л.* Информатизация образовательного пространства школы / О. Л. Сташкевич // Дистанционное обучение — образовательная среда XXI века: материалы V Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 10–11 нояб. 2005г. / БГУИР. — Минск, 2005. — С. 415—418.

А. В. Шах

Научный руководитель — В. О. Гурин
Барановичский государственный университет,
г. Барановичи, Республика Беларусь

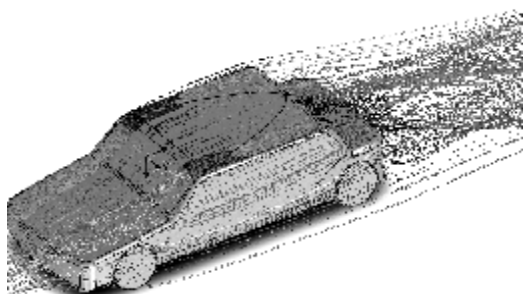
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ВИХРЕВЫХ ПОТОКОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПОЗАДИ ДВИЖУЩЕГОСЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к аэродинамике автомобиля. На сегодня насчитывается большое количество аэродинамических комплексов, которые стали неотъемлемой частью некоторых автомобильных фирм или научно-технических центров, занимающихся постройкой и доводкой автомобилей. Затраты на строительство таких комплексов и стоимость проведения исследования в них значительны.

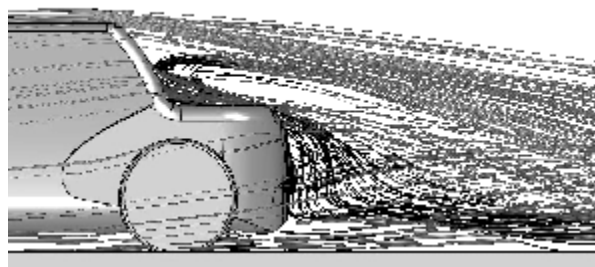
Проблема совершенствования аэродинамических свойств имеет большое значение для повышения технического уровня и конкурентоспособности отечественных автомобилей, поскольку это позволяет снизить их расход топлива, улучшить динамичность, эргономичность и экологичность.

Сложный механизм обтекания движущегося вдоль поверхности дороги автомобиля, сопровождающийся многочисленными отрывными течениями и образованием вихревого следа, а также наличие подкапотного пространства затрудняет чисто теоретическое определение его аэродинамических характеристик. Наряду с экспериментальной аэродинамикой развиваются и совершенствуются расчетные методы определения аэродинамических характеристик автотранспортных средств с разработкой соответствующих алгоритмов и программ расчетной оптимизации их параметров обтекаемости. Разрабатываются новые методы определения и доводки аэродинамических характеристик автомобилей в дорожных условиях, когда обеспечивается полное геометрическое и кинематическое подобие.

В данной работе было проведено исследование модели легкового автомобиля с помощью пакета SolidWorks 2009 и Flow Simulation [1, с. 319]. На рисунке 1 отражены полученные результаты.



а)



б)

Рисунок 1 — Возникновение турбулентных вихревых потоков позади движущегося автомобиля

Анализируя полученные результаты, мы видим, что автомобиль оставляет позади себя характерный вихревой след. Он уменьшает давление скоростного напора, действующее на следующий за ним автомобиль. Такие вихри могут возникать в следующих местах: на передней кромке капота, сбоку на крыльях, в зоне, образованной пересечением капота и ветрового стекла, в зоне излома при ступенчатой форме задней части автомобиля. Вихревой след за задней кромкой кузова является основным. Возникающая циркуляция воздуха в общем случае носит двухмерный характер, другими словами, вихри не хаотично «бурлят», а движутся вокруг оси параллельной задней кромке автомобиля или перпендикулярно набегающему потоку. Нижний вихрь вращается в направлении против часовой стрелки; именно он переносит частицы грязи на обратную сторону автомобиля. Верхний вихрь вращается в противоположную сторону, т. е. по часовой стрелке [3, с. 180].

По этой причине задняя дверь хэтчбека или универсала загрязняется гораздо больше задней части седана или купе: большая равномерная площадь за линией отрыва создает гораздо более сильные вихревые потоки, которые поднимают грязь с поверхности. Величина вихревых потоков результирует на общую аэродинамику автомобиля. Так как набегающему воздуху приходится проходить прямо над вихрями, образованными нижним слоем, то это увеличивает силу трения и, соответственно, коэффициент аэродинамического сопротивления автомобиля [2, с. 51].

В связи с тем, что совсем избавиться от возникновения вихревых потоков невозможно в силу физических свойств атмосферы, все же необходимо стараться проектировать кузов автомобиля таким образом, чтобы циркуляция воздуха была как можно меньше.

Одним из простейших методов решения является установка заднего спойлера. Английское слово «спойлер» можно было бы дословно перевести как «портитель». Будучи установленным на верхнюю кромку пятой двери, он разделяет набегающий поток на две части: большая часть уходит в пространство, не инициируя вихрей, а меньшая «подныривает» под спойлер, создавая минимальный уровень турбулентности и улучшая аэродинамику автомобиля.

Повторим наши расчеты, добавив к модели автомобиля задний спойлер. Результаты представлены на рисунке 2.

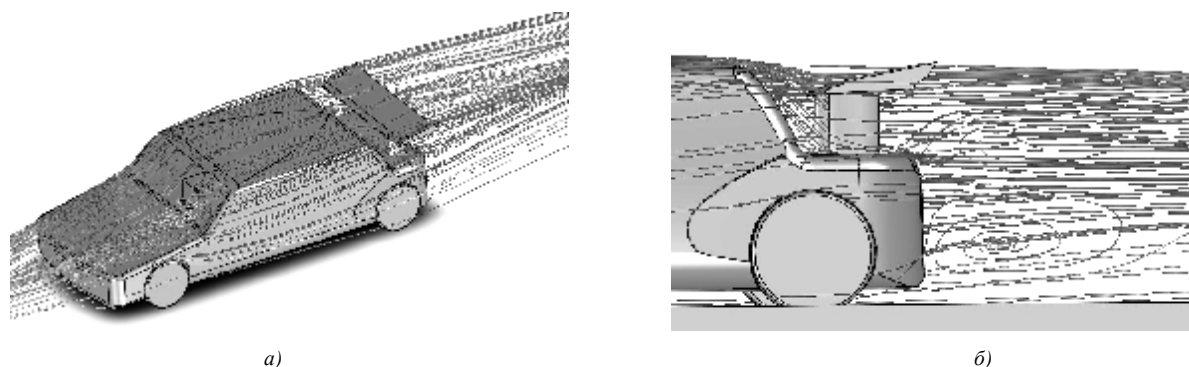


Рисунок 2 — Изменение движения воздушных потоков

Исходя из полученных данных, сформулируем основные функции спойлера:

1. Аэродинамика. Главная задача спойлеров может различаться друг от друга. Сам же спойлер может работать на уменьшение абсолютно любого сопротивления.
2. Спойлер служит для изменения направления всех воздушных потоков.
3. Эстетика. Про эстетику не надо забывать, так как правильно установленный спойлер смотрится красиво, и часто придает индивидуальную привлекательность автомобилю.

Распределение давлений вокруг движущейся машины отражается на ее движении по дороге. Устойчивость на больших скоростях падает. В нынешнее время делается очень много попыток, чтобы оптимизировать форму автомобиля.

Исходя из проделанной работы, можно сделать вывод, что серьезную альтернативу натурным испытаниям изделий на сегодняшний день может составить компьютерное моделирование с использованием современных программ инженерного анализа. Явным преимуществом информационных технологий становится снижение временных и материальных затрат на производство прототипов изделий, а также возможность оценить аэродинамичность кузова проектируемого автомобиля виртуально, сравнить несколько вариантов конструкции до запуска в производство.

Список источников

1. Алямовский, А. А. SolidWorks/CosmosWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. — М. : ДМК Пресс, 2004. — 432 с.
2. Аэродинамика автомобиля / Под ред. В. Г. Гухо ; пер. с нем. Н. А. Юниковой ; под ред. С. П. Загородникова. — М. : Машиностроение, 1987. — 424 с.
3. Гиневский, О. Н. Теория струйных течений. — М. : Наука, 1986. — 265 с.