

УДК 530.1

Оглоблин Г.В.

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет,
Россия

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЯ В СЕЧЕНИИ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОМ ЕГО ПЛАТФОРМЕ

Предлагается методика моделирования воздушного потока автомобиля посредством фиксации температурного поля струй воздуха детектором на жидких кристаллах.

UDC 530, 1

Ogloblin G. V.

Amur State Pedagogical University, Rossiya

VISUALIZATION OF AIR FLOW MODELS AVTOMOBILYA

In the section perpendicular to its PLATFORME The technique of modeling the airflow through the car fixing the temperature field of air jets and a detector based on liquid kristallah.

Для реализации поставленной задачи мы использовали разработанный жидкокристаллический детектор для фиксации тепловых процессов. Устройство, принцип работы датчика описаны в работах автора [1,2]. Активным элементом устройства являются жидкие кристаллы холестерического типа с мезофазой 27- 32°C. В качестве модели автомобиля мы выбрали кузов пикапа, седана. Изготовили контура в произвольном масштабе. Так как нас интересовал вопрос о возможности применения предлагаемого метода для решения поставленной задачи в качественном виде. При размере датчика 170x150 мм, размеры модели 58x24x6 мм. В качестве имитатора воздушного потока применяли штатный фен с несколькими режимами работы. Модель размещалась на детекторе в его центральной части. Крепление модели осуществлялось несколькими каплями супер клея, что позволяло в дальнейшем менять модели. Модель размещалась в воздушном потоке симметрично по его сечению. На рис.1 показана динамика формирования температурного поля вокруг модели. На рис.1-9 прослеживается формирование теплового поля для каждого кадра в данный момент времени. Тепловое поле отображается в виде изотерм.

Каждая изотерма имеет свой цвет, который характеризует конкретную температуру. Диапазон температур как уже отмечалось выше в пределах мезофазы применяемых кристаллов. Так температуре 27°C соответствует красная изотерма, а температуре ультрафиолета 32°C . Каждой изотерме соответствует своя линия тока воздуха, своя скорость. По характеру полученной картины можно сделать вывод, что поток слоистый, близок к ламинарному с характерной областью завихрения за задней стенкой кузова. В динамике это область чётко просматривается и сохраняется, в плоть, до выхода на стационарный режим.

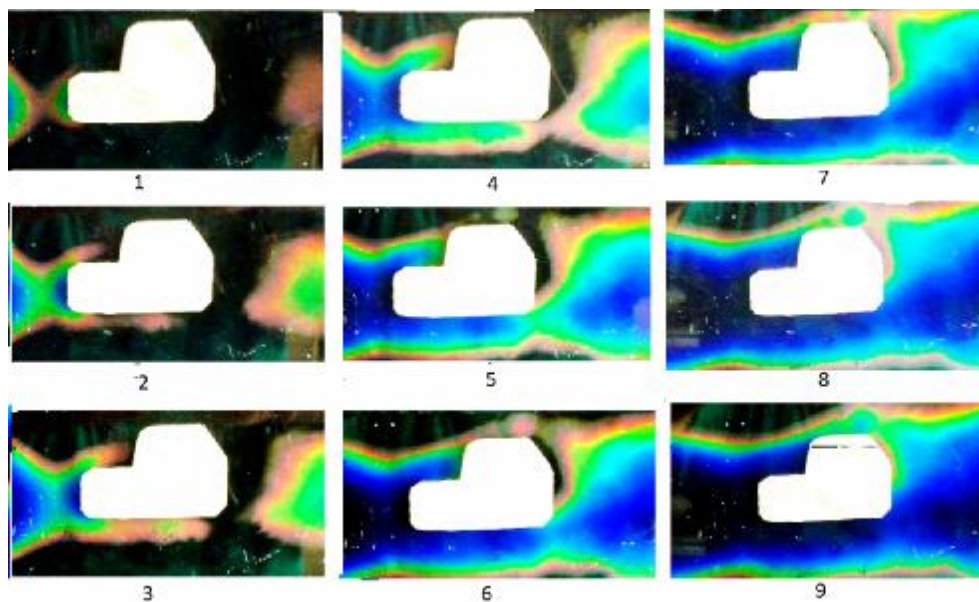


Рис.1. Динамика формирования температурного поля воздушного потока при обтекании контура модели автомобиля типа Пикап. Шаг снятия кадра 5 с.

Считывание информации с полученных термограмм возможно с помощью градуировочной шкалы рис.2.

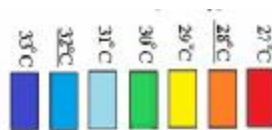


Рис.2. Градуировочная шкала.

Цветовые градации характеризуют только основные цвета спектра дневного света. Для поля ультрафиолетового цвета рис.1-6 - температура 33°C, скорость воздушного потока - 1,06 м/с (замерена прибором). Для линии тока синего цвета - температура 32°C, скорость 1,02 м/с. Для линии тока голубого цвета - температура 31°C, скорость 0,99575 м/с. Для линии тока

зелёного цвета- температура 30°C , скорость $0,96363$ м/с. Для линии тока жёлтого цвета - температура 29°C , скорость $0,93151$ м/с. Для линии тока оранжевого цвета - температура 28°C , скорость $0,89393$ м/с. Для линии тока красного цвета - температура 27°C , скорость $0,86727$ м/с.

Если построить график распределения скоростей в воздушном потоке, то получим параболу с вершиной ($1,06$ м/с) и ветвями на границе раздела ($0,86727$ м/с) рис.3.

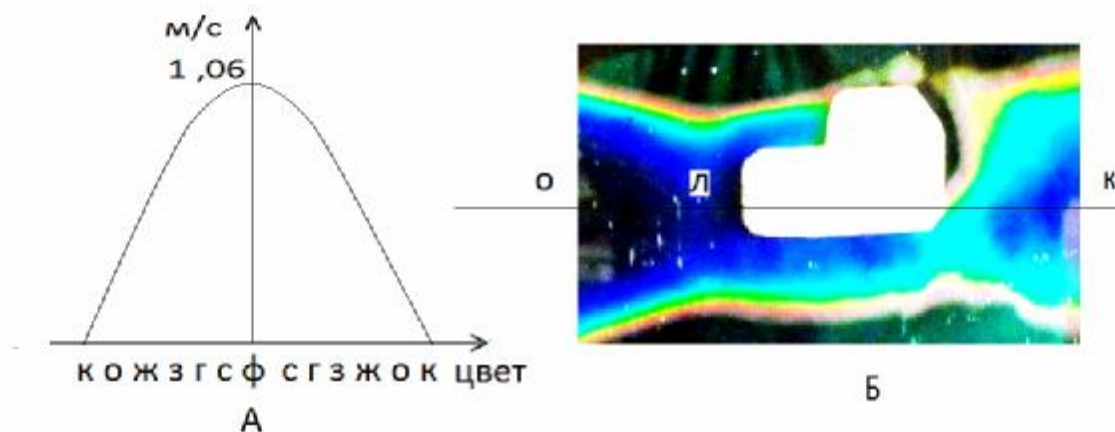


Рис.3. График, распределения скоростей линий тока воздушного потока. А. Графическое представление скоростей воздушного потока. Б. Термограмма воздушного потока, где линия ОК – линия симметрии воздушного потока на подходе к модели, ОЛ – участок характеризующий график скоростей А.

В качестве примера того, что предлагаемая методика работает, в сравнении покажем на рис. 4 температурное поле воздушного потока обтекающий контур кузова УАЗа, на рис.5 температурное поле воздушного потока обтекающий модель контура кузова типакомби.

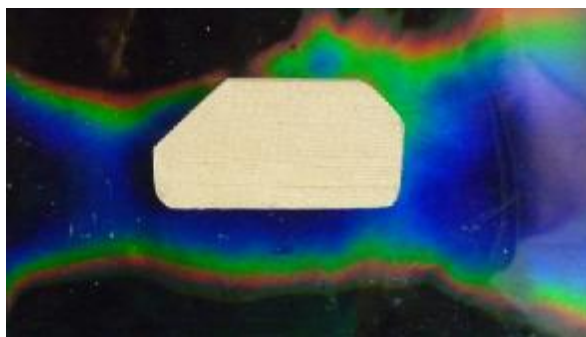


Рис. 4. Температурное поле на модели кузова типа УАЗ.

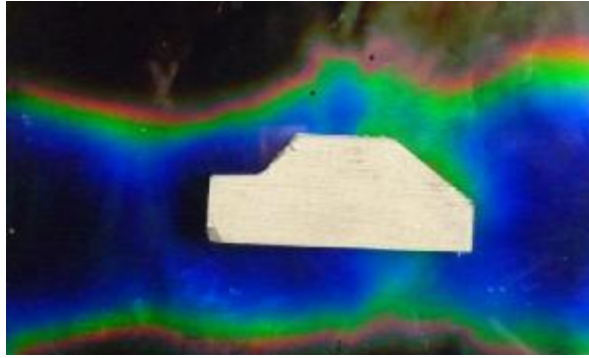


Рис.5. Температурное поле на модели кузова типа комби.

Для каждой из приведённых моделей можно получить серию снимков характеризующих динамику теплового процесса. Используемый детектор многократного действия и может работать в течение года и более.

Вывод. Разработанная методика визуализации температурных полей воздушных потоков с помощью жидких кристаллов позволяет в качественной и количественной форме получить конкретный, достоверный материал и может быть использована в учебной, исследовательской и проектной деятельности.

Литература.

1. Оглоблин Г.В., Федулов Е.Г. Моделирование тепловых полей воздушных потоков.//Актуальные проблемы математики, физики, информатики в ВУЗе и школе. Материалы В.н-п.к. г.Комсомольск-на Амуре, 2010 г. С.28-31.
2. Оглоблин Г.В., Бревнов Д. Моделирование обтекания воздушным потоком тел с помощью жидкокристаллического детектора.//Актуальные вопросы развития образовательной области технология. Материалы У1 Международной электронно-заочной н.-п. к. Комсомольск на Амуре. 2010г.С.239-242.