

Программа может быть использована для решения сложных поисковых задач при оптимизации рабочего процесса ДВС с искровым зажиганием с целью повышения его экономических и экологических показателей, разработки, исследования и доводки новых, нетрадиционных рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания с локальным расслоением заряда, с использованием альтернативных топлив и т.д.

#### **Литература:**

1. Злотин, Г.Н. Если водород добавлять в конце такта сжатия / Г.Н.Злотин, В.З.Гибадуллин // Автомобильная промышленность. – 1995. - №11. – С.21-23.

2. Варлаков, А.А. Расчет геометрических параметров распространения фронта пламени в камере сгорания ДВС / Варлаков, А.А., Верхотуров Д.А., Гибадуллин В.З. // Повышение эффективности и безопасности автотранспортных средств в эксплуатации: сб. науч. тр. - Курган: Изд-во Курганского государственного университета, 2005. – С. 27-31.

3. Гибадуллин, В.З. Организация рабочего процесса ДВС с внешним смесеобразованием и локальной подачей микродобавок водорода в область межэлектродного зазора свечи зажигания: дис. канд. техн. наук / Гибадуллин В.З. – Волгоград, 1992. – 206 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ И ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЦИЛИНДРЕ ДВС С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ FLUENT**

**Горшкалев А.А., Кривцов А.В., Сайгаков Е.А., Сморкалов Д.В.** (Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева)

В современном мире при проектировании двигателей внутреннего сгорания необходимо учитывать следующие требования: минимизирование затрат материальных средств и времени. Вследствие чего для расчета и конструирования двигателей внутреннего сгорания необходимо пользоваться современными компьютерными технологиями, которые позволяют обеспечить моделирование процессов протекающих в цилиндре ДВС.

Характеристики двигателя и конструктивные особенности зависят от рабочих процессов в цилиндре двигателя [1]. Для исследования таких процессов был выбран ДВС Мерседес М115. Первоначально была построена двухмерная модель камеры сгорания с частью впускного и выпускного коллекторов. Клапаны были построены в положении перекрытия при нахождении поршня в верхней мертвой точке.

Модель была разбита на 6 зон: зоны во впускном и выпускном коллекторах, зоны между седлами клапанов и клапанами, камера сгорания, часть камеры сгорания над поршнем высотой 1 мм.

На рисунке 1 представлена модель с наложенной сеткой. В зоне камеры сгорания была наложена треугольная сетка с размером ячейки равным 0,2 мм, достаточным для расчета горения в первом приближении. Часть камеры сгорания над поршнем и зоны между седлами клапанов и клапанами разбиты прямоугольной сеткой с таким же размером ячейки (рисунок 2). Во впускном и выпускном коллекторах наложена прямоугольная сетка с размером ячейки равным 1 мм и уменьшенная до 0,2 мм около щели клапана [3].

На впускном и выпускном коллекторах заданы граничные условия давления.

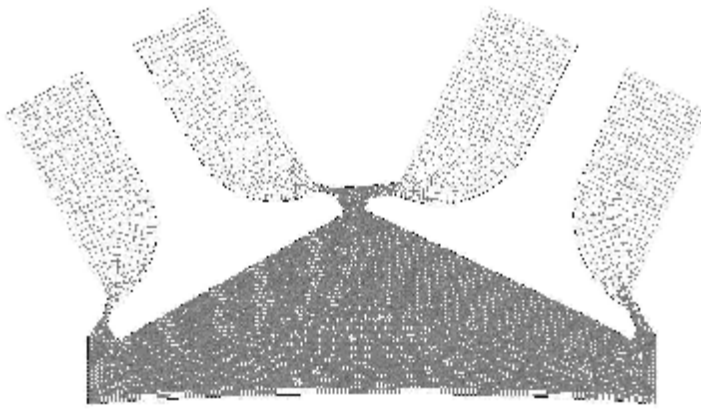


Рис. 1. Модель с наложенной сеткой

Движение поршня задается по создаваемому самой программой закону при задании частоты вращения и хода поршня. Для описания движения клапанов в программу интегрируется текстовый файл, в котором в табличном виде описывается данный процесс [4].

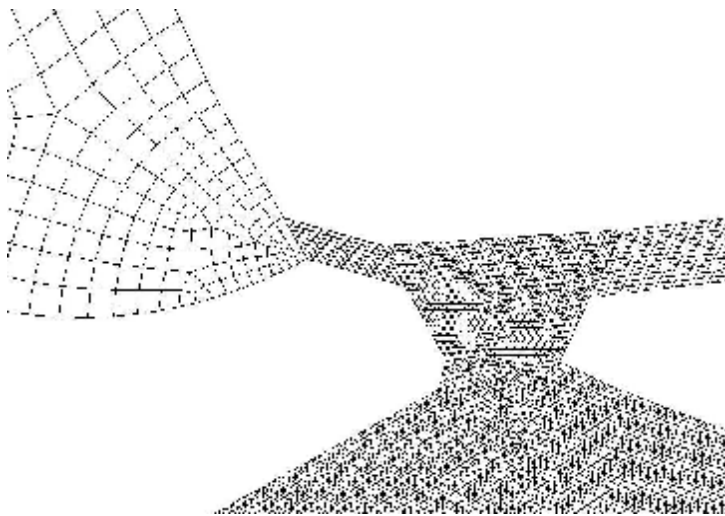
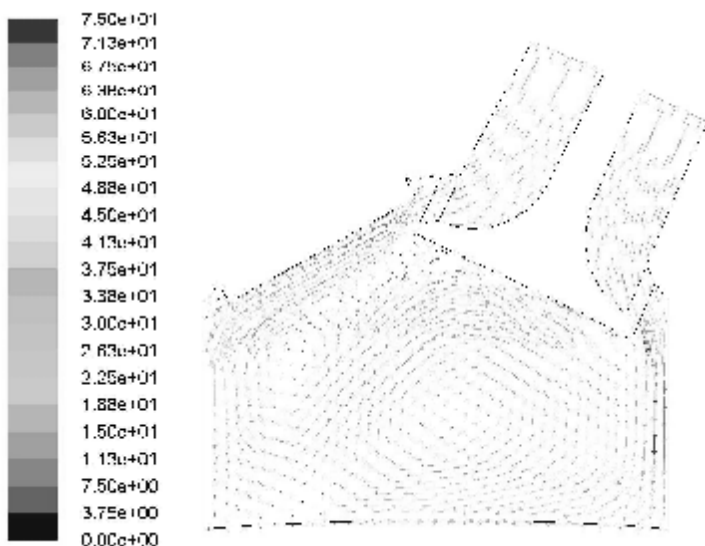


Рис. 2. Подробный вид сетки вокруг клапанов.

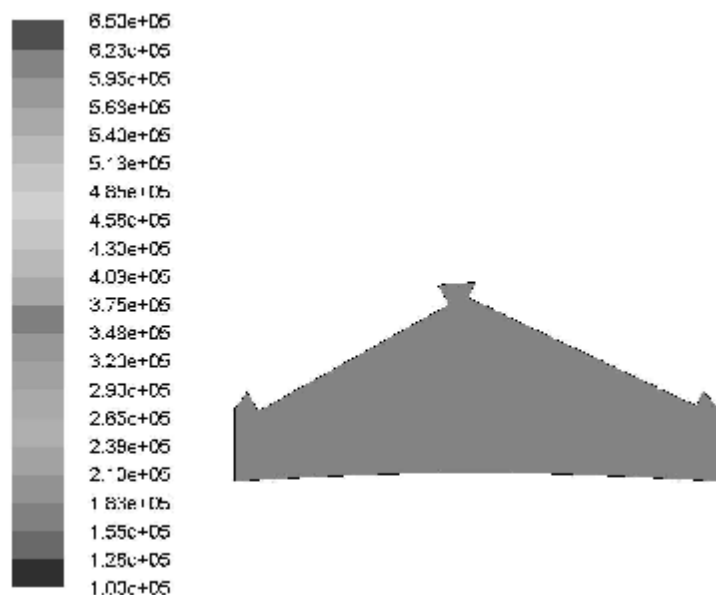


ANSYS  
 После построения выполнялась моделирование процессов впуска, сжатия, рабочего хода и выпуска. На рисунке 3 видно, что скорость топливовоздушной смеси не превышает 75 м/с, что не противоречит теории этого процесса. Максимальное давление в цилиндре ДВС так же соответствует теоретическому (рисунок 4) [2].  
 После того как было выполнено моделирование впуска, сжатия, рабочего хода и выпуска авторами работы был проведен расчет с впрыском однокомпонентного топлива во впускном коллекторе, образование топливовоздушной смеси и в дальнейшем ее воспламенение и горение.

Рис. 3. Векторы скоростей при впуске

После того как было выполнено моделирование впуска, сжатия, рабочего хода и выпуска авторами работы был проведен расчет с впрыском однокомпонентного топлива во впускном коллекторе, образование топливовоздушной смеси и в даль-

нейшем ее воспламенение и горение. Были получены распределения давлений, температуры, векторы скоростей, турбулентность потока, распределение топлива в цилиндре при различных положениях коленчатого вала.



В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что полученные модели качественно описывают рабочие процессы, протекающие в двигателе внутреннего сгорания. Полученные результаты являются первым этапом создания виртуальной модели ДВС, которая позволит сократить расходы на создание нового и доводку существующего двигателя.

Рис. 4. Полное давление в ВМТ

#### Литература:

1. Орлин А.С. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. - М.: Машиностроение, 1990, с. 253
2. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей./ Колчин А.И., Демидов В.П. - М.: Высшая школа, 2008. - 496 с.
3. Батурин О.В. Расчет течений жидкостей и газов с помощью универсального программного комплекса. Часть 2. Построение расчетных моделей в препроцессоре Gambit/ О.В. Батурин, И.И. Морозов, В.Н. Матвеев – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2008. - 125с.
4. Батурин О.В. Расчет течений жидкостей и газов с помощью универсального программного комплекса. Часть 3. Работа в программе Fluent/ О.В. Батурин, И.И. Морозов, В.Н. Матвеев – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2008. - 115с.

### **СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ ОТТО И МИЛЛЕРА**

**Гусаков С.В.** (Российский университет дружбы народов)

В сороковых годах прошлого века Ральф Миллер предложил воздействовать на массу рабочего заряда в цилиндре поршневого двигателя внутреннего сгорания, управляя моментом закрытия впускного клапана [1], что реализует концепцию цикла Джеймса Аткинсона [2], и открывает пути повышения эффективности рабочих процессов ДВС. Эти идеи до последнего времени не были востребованы практиками из-за отсутствия надежных устройств оперативного управления моментами открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов на работающем двигателе. Разработка механизмов регулирования фаз газораспределения, типа: *VVT* фирмы *Toyota*, *VTEC* фирмы *Honda* или *Vanos* фирмы *BMW* позволила реализовать выдвиг-