

## **Выбор оптимальной формы камеры сгорания с использованием метода исследования пространства параметров**

Врублевский А.Н., Грайворонский Е.С.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Актуальная проблема оптимизации конструктивных параметров двигателя с непосредственным впрыскиванием включает в себя согласованный выбор формы камеры сгорания, характеристик топливоподачи и конструкции распылителя форсунки. Эффективное решение данной задачи возможно при выполнении двух условий:

1. Наличие апробированной модели процесса смесеобразования и сгорания.

2. Удачный, обоснованный выбор алгоритма поиска оптимального решения, включающий критерии, функциональные ограничения, генератор формирования пространства параметров.

Для выполнения первого условия предлагается использовать конечно-элементную модель, реализованную в программном продукте FIRE фирмы AVL. В пространстве FIRE ESE Diesel создана модель процесса центрального впрыскивания, реализованная в высокооборотном дизельном двигателе ЧН8,8/8,2. В настоящем исследовании была использована математическая модель процесса сгорания ECFM-3Z. Она описывает три стадии горения: воспламенение, горение образованной топливовоздушной смеси и диффузионное горение.

Распыливание топливной струи моделировалось при помощи известной WAVE модели, позволяющей рассчитать первичное и вторичное дробление, а также дальнейшее моделирование поведения образовавшихся капель. Модель Dukowicz-a используется для моделирования нагрева и испарения капель топлива. Для расчета взаимодействия между частицами используется стохастическая модель распределения. Расширенная модель Зельдовича применена для моделирования образования  $\text{NO}_x$ . Для описания процесса образования сажевых частиц использована кинетическая модель.

Поскольку влияние геометрии отдельных элементов формы КС на показатели рабочего цикла определено, дальнейший этап работы – оптимизация формы камеры сгорания двигателя на основе метода исследования пространства параметров, использующего сетки Соболя. В результате применения предложенного алгоритма решения оптимизационной задачи за счет изменения формы камеры сгорания на характерных режимах работы транспортного двигателя удалось снизить выбросы сажи и  $\text{NO}_x$  на 15 – 30 % при обеспечении требуемой мощности двигателя и выполнении функциональных ограничений по экономичности.