

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТОПЛИВОПОДАЧИ В ДИЗЕЛЯХ СЕМЕЙСТВА ЧН26/26 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ CYBERDIESEL

*В.В. Гаврилов, д.т.н., проф., СПбГУВК
В.Ю. Машенко, асп., СПбГМТУ*

Программа «CyberDiesel» наряду с внутрицилиндровыми процессами позволяет моделировать процесс топливоподачи на базе известной методики [1]. Результаты расчета по данной методике показали, что при некоторых специфических исходных данных модель реагирует на изменение длины топливопровода высокого давления (ТВД) неадекватно: с увеличением длины ТВД происходит существенное уменьшение максимального давления в полости штуцера топливного насоса высокого давления (ТНВД). Причина такой реакции — в неточности выражений для скоростей топлива в граничных сечениях ТВД, поскольку в них не учтены (приравнены к нулю) скорости движения топлива в полостях штуцера ТНВД и

форсунки, что приводит к существенному занижению расчетного давления.

Авторами выполнено уточнение уравнений:

$$\left. \begin{aligned} w_{0, \tau + \Delta\tau} &= w_{0, \tau} + \frac{\Delta\tau}{\rho\Delta x} (p_{ш, \tau} - p_{1, \tau}) + \frac{\Delta\tau}{\Delta x} |w_{ш, \tau}| (w_{ш, \tau} - w_{1, \tau}) \\ w_{n, \tau + \Delta\tau} &= w_{n, \tau} - \frac{\Delta\tau}{\rho\Delta x} (p_{ф, \tau} - p_{n-1, \tau}) - \frac{\Delta\tau}{\Delta x} |w_{ф, \tau}| (w_{ф, \tau} - w_{n-1, \tau}) \end{aligned} \right\}$$

Условные обозначения переменных аналогичны принятым в [1]: w, p, ρ — соответственно скорость, давление и плотность топлива; $\tau, \Delta\tau$ — соответственно текущее время и шаг расчета по времени; Δx — шаг расчета по длине ТВД; $0, 1, \dots, n$ — номер расчетного сечения ТВД; индексы «ш» и «ф» — соответственно штуцер ТНВД и форсунка.

Результаты выполненных расчетов адекватно отражают влияние основных факторов на форму характеристик топливоподачи, максимальное давление и продолжительность впрыскивания.

Программа «CyberDiesel» успешно используется для моделирования топливоподачи в дизелях семейства ЧН26/26 (в том числе многофазного впрыска). Исследование проводится в рам-

ках решения задачи оптимизации процессов смесеобразования и сгорания в дизелях [2].

Литература

1. Работа дизелей в условиях эксплуатации. / А.К. Костин, Б.П. Пугачев, Ю.Ю. Коченев; под ред. А.К. Костина. — Л. : Машиностроение, 1989. — 284 с.

2. *Гаврилов В.В.* Методы и средства повышения качества смесеобразования и сгорания в дизеле // Двигателестроение. — 2003. — № 3. — С. 27–31.