

УДК 621.433

Кадхем Насер Сальман (асп., каф. ДВС), Л.Е. Магидович, к.т.н., доц.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ЖИДКОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ГАЗОДИЗЕЛЯ

Применение газовых топлив в двигателях внутреннего сгорания рассматривается в настоящее время как одно из перспективных направлений, позволяющее решать в комплексе проблемы дефицита жидких топлив и снижения загрязнений воздушного бассейна. В этой связи уместно отметить, что природный газ, состоящий в основном из метана, позволяет снизить не только содержание токсичных составляющих отработавших газов, но и уменьшить выброс диоксида углерода в расчете на единицу мощности. Последнее существенно с точки зрения борьбы с так называемым «парниковым эффектом».

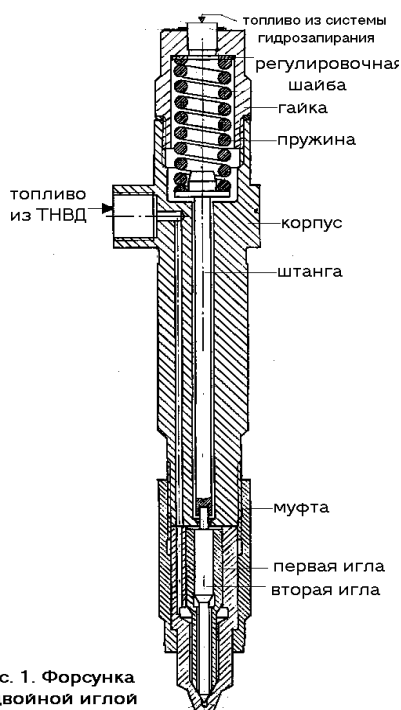


рис. 1. Форсунка с двойной иглой

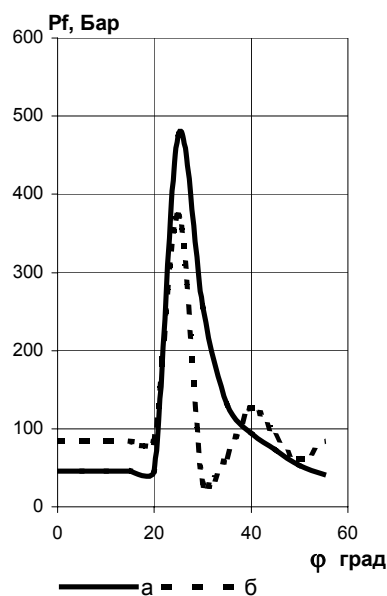


Рис. 2. Диаграмма давления . а - в форсунке двойной иглы б - в форсунке обычной иглы .

Для мощных транспортных, судовых и стационарных газовых двигателей, создаваемых на базе дизелей, наиболее удобным является использование газодизельного процесса. В этом случае, в отличие от газовых двигателей с принудительным воспламенением, полностью сохраняется базовая конструкция и основные параметры исходного дизельного двигателя, а также возможность простого перехода с одного топлива на другое. Одной из трудностей, связанных с созданием газодизелей, является организация подачи запального дизельного топлива. Известно, что для надежного воспламенения газозвушной смеси достаточно впрыска запального топлива в количестве 6...8% от его номинального значения. Однако стандартная дизельная топливная аппаратура не рассчитана на впрыск таких малых порций топлива, поскольку в дизеле минимальная подача холостого хода составляет не менее 15...25% от номинальной. Для решения этой проблемы иногда применяются системы, имеющие по

два топливных насоса и две форсунки на каждый цилиндр. Тогда, при работе в режиме дизеля, используется один комплект, а в газодизельном – второй, рассчитанный на подачу малых порций топлива. Это однако существенно усложняет конструкцию двигателя. Особые трудности вызывает размещение в крышке цилиндра второй форсунки, поскольку при современных четырехклапанных схемах газообмена компоновка крышки цилиндра и без того весьма плотная.

В качестве одного из путей решения этой проблемы, на кафедре ДВС СПбГТУ разработана схема подачи жидкого топлива с форсункой, имеющей в обычных габаритах две иглы и два комплекта сопловых отверстий. При правильном подборе сечений отверстий и давлений запираания игл удастся добиться того, что на малых подачах происходит впрыск топлива только через сопловые отверстия малого сечения, а при больших – через полностью открытые сопла. Благодаря этому, запальная порция топлива подается при повышенном давлении впрыскивания, что улучшает качество распыливания и дальнобойность топливной струи.

Схема форсунки, разработанной для газодизеля на базе двигателя типа ЧН 18/20, показана на рис.1. Форсунка имеет две концентрически расположенные иглы. Внутренняя игла управляет открытием нижнего ряда сопловых отверстий, наружная – верхним рядом. На основании предварительных расчетов с помощью математической модели процессов впрыска, выбрано наиболее рациональное соотношение сечений сопловых отверстий. В нижнем ряду, предназначенном для подачи топлива в дизельном режиме, расположены 6 отверстий диаметром 0,35 мм, в верхнем, через который подается запальное топливо, — два таких же отверстия. Форсунка имеет гидравлическое запираение игл. Кроме того, для внутренней иглы предусмотрена дополнительная запирающая пружина, благодаря чему можно варьировать соотношение давлений, при которых открывается одна и другая игла.

На рис. 2 показаны результаты математического моделирования процессов впрыска. Как видно, разработанная конструкция обеспечивает впрыск запальной порции, составляющей 10% от номинальной подачи топлива при давлении порядка 300 бар, что достаточно для качественного распыливания.