

ЗАВИСИМОСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВНОГО НАСОСА
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ЕГО ПАРАМЕТРОВ

Е. В. КУЗНЕЦОВ, А. М. КУРГУЗИКОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Многие модели современных самоходных машин в качестве энергетической установки имеют дизельные двигатели. На характеристики (топливную экономичность, токсичность, шумность и др.) любого двигателя внутреннего сгорания, в том числе и дизеля, существенное влияние оказывают параметры и характеристики его системы питания и в первую очередь топливного насоса высокого давления (ТНВД).

Анализ более, чем 120-летней истории развития дизелей показывает, что одной из основных тенденций является увеличение максимального давления впрыска ($p_{\text{вп}}^{\text{max}}$) топлива в цилиндры двигателя. Так, если у первых отечественных дизелей самоходных машин указанное давление было не более 20 МПа, то у последних современных машин уже превышает 250 МПа. Добиться столь высоких давлений удаётся благодаря очень точному (прецизионному) изготовлению плунжеров и втулок ТНВД, что безусловно существенно увеличивает затраты на производство, сокращает ресурс насосов и ужесточает требования к топливу.

Целью исследований являлась оценка допустимого радиального зазора между плунжером и втулкой, а также влияние производительности ТНВД на $p_{\text{вп}}^{\text{max}}$.

Исследования проводились с помощью математической модели [1], реализованной на ЭВМ. Данная модель имитирует подачу топлива плунжерным насосом через многодырчатую форсунку и учитывает: а) утечки в форсунке и ТНВД, б) сжимаемость топлива, в) скоростной режим, г) конфигурацию кулачка и др.

В модели задавались параметры форсунки ФД-22 дизеля Д-240 (четыре сопловых отверстия диаметром 0,29 мм), но отрегулированной на давление начала впрыска 23 МПа. Имитировалась работа ТНВД с максимальным подъёмом кулачка $h_{\text{тн}} = 4$ мм на режиме близком к номинальному (угловая скорость коленчатого вала $\omega_{\text{д}} = 200$ рад/с).

Факторами варьирования являлись:

- 1) радиальный зазор между плунжером и втулкой ТНВД $\delta_{\text{п}}$;
- 2) номинальный диаметр плунжера $d_{\text{п}}$. В качестве оценочного показателя принято максимальное давление впрыска топлива $p_{\text{вп}}^{\text{max}}$.

Результаты исследований представлены в табл. 1. Графическая интерпретация данных табл. отражает рис. 1

Табл. 1. Влияние параметров насоса на его характеристики

Диаметр плунжера $d_{пл}$, мм	8				10				12			
	0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Радиальный зазор между плунжером и втулкой δ , мкм												
Наибольшее давление впрыска $p_{вп}^{max}$, МПа	53	52	50	49	93	90	83	77	200	186	165	148
	100 %	98 %	94 %	92 %	100 %	97 %	89 %	83 %	100 %	93 %	82 %	74 %

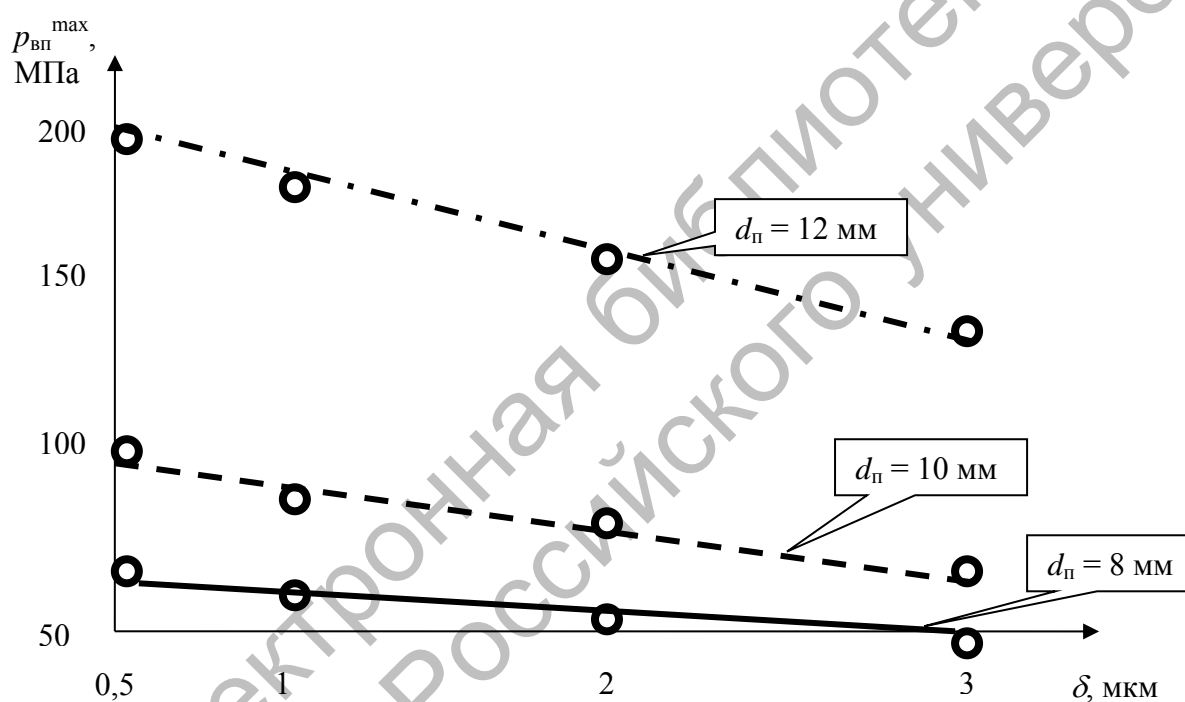


Рис. 1. Графическая интерпретация

Анализ полученных результатов показывает:

- 1) наибольшее влияние на максимальное давление впрыска оказывает отношение производительности насоса к площади сопловых отверстий;
- 2) с ростом производительности насоса его износ более существенно влияет на максимальное давление впрыска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, Е. В. Структура и выбор параметров перспективной топливной системы дизеля / Е. В. Кузнецов // Автомобильная промышленность. – 2004 – № 6 – С. 13–16.