

**ДВУХКОНТУРНАЯ ФОРСУНКА ДЛЯ ПОДАЧИ ЖИДКОГО И  
ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА С ДИСКРЕТНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ  
ПО ОБЕИМ КАНАЛАМ**

В настоящее время основным средством топливоподачи поршневых двигателей с принудительным воспламенением являются системы впрыска с электромагнитными форсунками и компьютерной системой управления. При этом системы моновпрыска и распределенного впрыска распределяются примерно равномерно. Эксплуатация показывает, что несмотря на преимущества перед карбюратором, связанные в основном с возможностью управления токсичностью, системы имеют и недостатки, один из которых связан с низким качеством распыливания на режимах холостых ходов и малых нагрузок. Следует отметить, что именно на этих режимах наиболее эффективно применение активирующих процесс сгорания добавок к основному топливу. В качестве очевидной добавки выступает водород [1].

Принимая во внимание вышесказанное была предложена идеология топливопитания поршневого двигателя заключающаяся в следующем:

1. Организовать на режимах холостого хода и малых нагрузок пневмораспыл жидкого топлива, причем осуществлять его в начале и в конце открытого состояния жидкотопливной форсунки.

2. В качестве пневмораспыливающего тела использовать водород или водород - содержащий газ получаемый путем конверсии части жидкого топлива непосредственно на борту.

На рис. 1 приведена схема для расчета

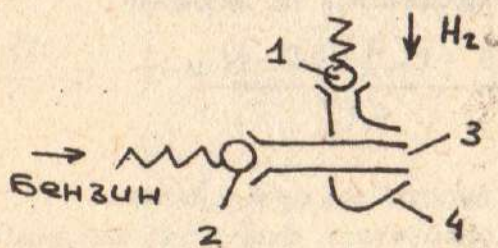


Рис. 1

1- пневмоклапан, 2- клапан жидкого топлива, 3- канал жидкого топлива, 4- канал газообразного топлива

Для рассматриваемой схемы можно определить зависимость для распространения капли (столба) жидкого топлива по каналу для чего воспользуемся условием неразрывности струи в канале

$$V_1 F_1 = V_2 F_2 ;$$



где  $U_1, U_2$  - скорости истечения топлива в клапане и канале.

Если принять что скорость на клапане и в канале одинакова, а клапан шариковый, тогда высота подъема шарикового клапана будет равна

$$H_{ш} = \frac{D\delta}{4};$$

где  $D\delta$  - диаметр канала.

Время необходимое для выхода капли из отверстия распылителя

$$t = \left[ \frac{\pi}{4} (D\delta^2 \cdot H_p + \frac{D\delta^3}{3}) \right] / Q;$$

где  $H_p$  - длина канала распылителя,  $Q$  - объемный расход.

$Q$  определяется исходя из скоростей в сечениях канала (входном и выходном). Используя формулу Пуазеля и уравнение непрерывности можно записать:

$$Q = \frac{\pi (P_\delta - P_k) D\delta^4}{64\mu}$$

где  $P_\delta$  и  $P_k$  - давление до клапана и после распылителя;  
 $\mu$  - вязкость.

Тогда время от начала открытия клапана до повисания капли будет следующим:

$$t = \frac{16\mu (H_p + \frac{D\delta}{3})}{(P_k - P_\delta) D\delta^2}$$

это время соответствует мгновенному открытию клапана.

В реальных условиях клапан открывается не мгновенно, а по определенному закону. В этом случае в качестве модели может быть применена следующая: полностью открытый клапан заменен более тонкой чем канал распылителя трубкой, с площадью проходного сечения, равной площади проходного сечения между клапаном и распылителем.

Тогда скорость капли определится по формуле

$$v_k = \frac{(P_\delta - P_k) D\delta H_{ш}}{4}$$

где  $H_{ш}$  - текущая высота подъема клапана.

Зная  $H_{ш} = f(t)$  можно рассчитать скорость, объемный расход и время выхода капли из распылителя.

Такие данные позволяют спроектировать систему управления и назначить время определения открытия пневмоклапана по отношению к клапану жидкого топлива.

На рис. 2 приведена конструкция электромагнитной форсунки с пневмораспылом. Канал жидкого топлива снабжен шариковым клапаном.



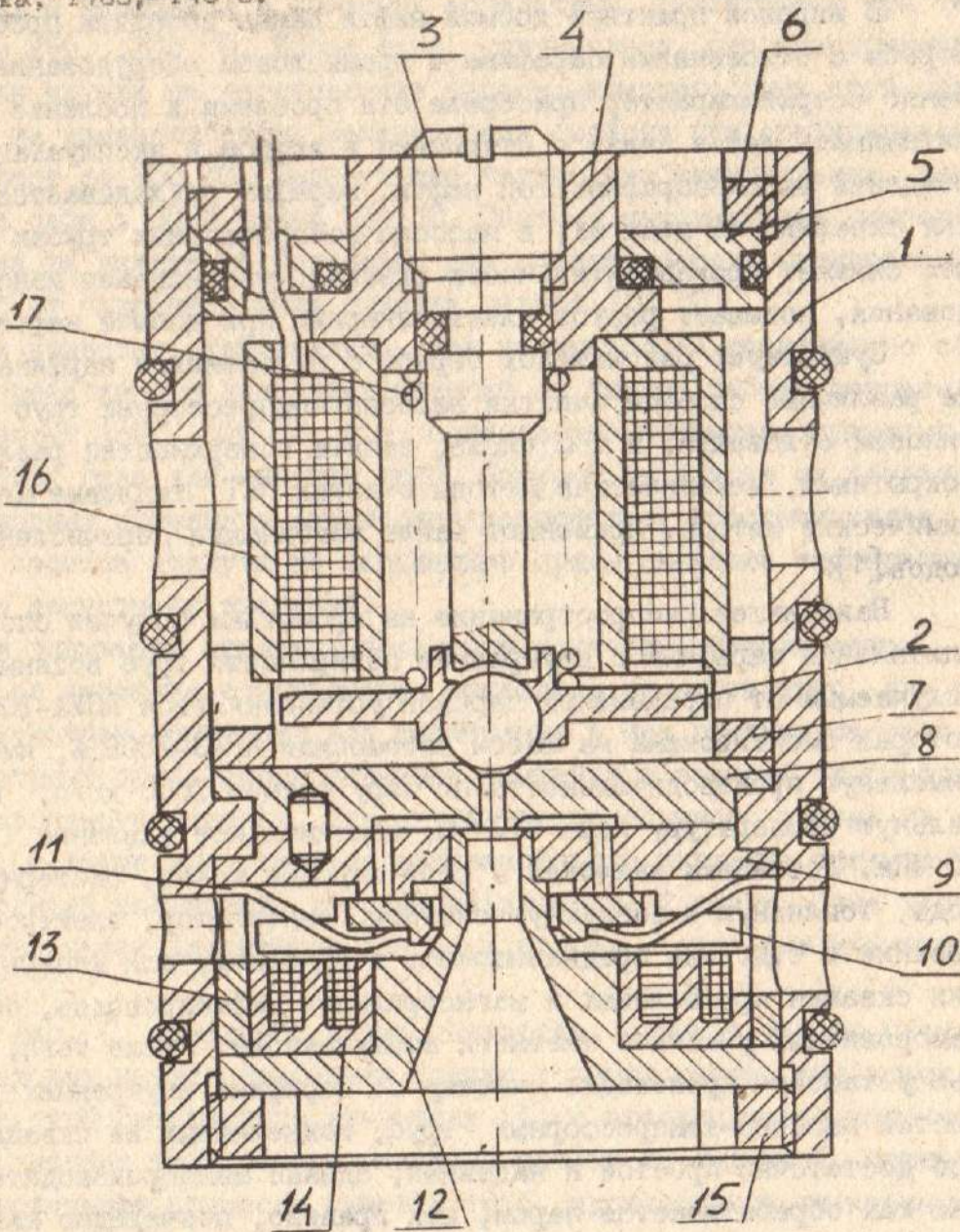
Ход клапана регулируется с помощью упора. Шарик, седло и упор изготовлены из стали ШХ-15.

Канал для газообразного топлива снабжен плоским клапаном с тупчатой пружиной. Клапан со стороны седла азотирован.

Магнитопроводы выполнены из сплава 78НС методом порошковой металлургии.

литература:

1. А.И.Машенко. Автомобиль на водородном топливе., -Киев; Наук.думка, 1985,-143 с.



1- корпус; 2- якорь; 3- регулировочный винт;  
4- упор; 5- кольцо; 6,15- гайки; 7,13- дистанционные кольца; 8,9- седло клапана; 10- якорь;  
11,17- пружины; 14,16- электромагниты.

Рис. 2.