

**ФОРМИРОВАНИЕ ОБЛИКА ЭЛЕКТРОГИДРОКЛАПАНА ДЛЯ СИСТЕМЫ
ПРЕДПУСКОВОГО НАДДУВА БАКОВ**

Ф.А. Казанкин, И.Д. Кальницкий

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Научно-исследовательской институт машиностроения»,
г. Нижняя Салда Свердловской области.

В статье описана конструкция ЭГК, предназначенного для впрыска окислителя или горючего в баки.

Ключевые слова: электрогидроклапан, самовоспламеняющиеся компоненты топлива, мембрана, сильфон, перепад давления, расход.

**ARCHITECTURE FORMATION OF ELECTRO-HYDRAULIC VALVE
FOR PRESTARING TANK PRESSURIZATION**

F.A. Kazankin, I.D. Kalnitskii

Federal State Unitary Enterprise Research & Development Institute of Mechanical Engineering
Nizhnyaya Salda, Sverdlovsk region.

This paper describes an electro-hydraulic valve architecture designed for supply of oxidizer/fuel to oxidizer/fuel tank.

Key words: electro-hydraulic valve, hypergolic propellants, diaphragm, bellows, pressure drop, flow rate.

Цель: Разработка конструкции электрогидроклапана (ЭГК) для впрыска окислителя (горючего) в соответствующий бак. При разработке конструкторской документации учитывался опыт, полученный специалистами ФГУП "НИИМаш" при проектировании, отработке и изготовлении электрогидроклапанов РТ.200 и 26РТ.200.

Основные задачи, решаемые при проектировании ЭГК:

1. При подаче рабочего тела ЭГК должен вскрывать мембрану и соединять полость бака с форсункой ЭГК.

2. При подаче напряжения на обмотку ЭГК открывается доступ рабочего тела в бак.

3. Обеспечивается минимальный перепад давления в тракте ЭГК.

Основные условия работы ЭГК:

- давление рабочего тела на входе - 55 ± 3 кгс/см²;

- расход компонентов топлива 0,2 кг/с;

- температура рабочего тела - $+5 \dots +27^\circ\text{C}$;

- перепад давления на форсунке - 40 кгс/см²;

- время открытия (по току) - не более 0,05 с;

- время закрытия (по напряжению) - не более 0,05 с;

- потребляемый ток - не более, 2 А;

- длительность импульса - $0,2 \pm 0,03$ с;
- давление смеси газов наддува во время работы - $8,6$ кгс/см²;
- давление смеси газов наддува во время перерыва в работе до 3 месяцев - 6 кгс/см².

Для вскрытия мембраны выбрана конструкция форсунки, соединенная с корпусом ЭГК сильфоном (рис 1).

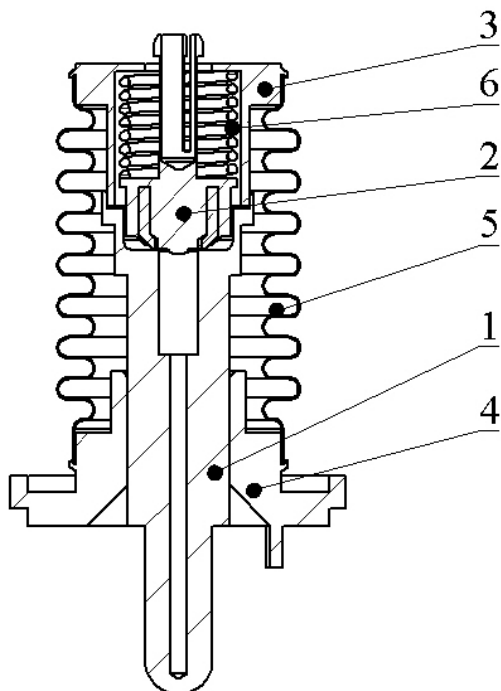


Рис.1. Сильфон в сборе

1 – седло; 2 – шток в сборе; 3 – корпус; 4 – направляющая; 5 – сильфон по ГОСТ 21482; 6 – пружина по ГОСТ 13766

В качестве уплотнительного элемента применяется вкладыш из фторопласта-4.

Герметичность обеспечивается за счет поджатия штока в сборе 2 к седлу 1 пружиной 6.

Основные параметры сильфона в сборе:

- диаметр седла - $5,2$ мм;
- рабочий ход - $0,63$ мм;
- перепад давления на седле - $2,3$ кгс/см²;
- перепад давления на форсунке - 40 кгс/см².

Дополнительно сильфон служит для герметичного отделения полостей бака от

внутренних полостей ЭГК после вскрытия мембраны.

Для управления сильфоном в сборе в составе ЭГК применяется электромагнит, имеющий тягу в рабочем зазоре 220 Н.

Конструкция электромагнита представлена на рис. 2.

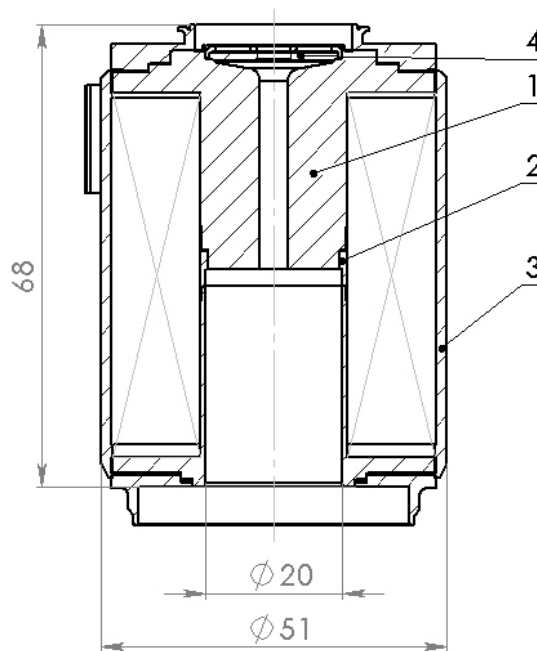


Рис. 2. Электромагнит

1 – стержень; 2 – немагнитная проставка; 3 – катушка; 4 – фильтр РТ.243.00

Электромагнит состоит из паяного корпуса с катушкой. В составе корпуса в качестве магнитомягкого материала применяется сталь 16Х-ВИ, обладающая стойкостью к агрессивным средам.

Основные параметры электромагнита:

- тяга электромагнита при рабочем зазоре - $220,5$ Н;
- количество витков - 3018 ;
- размер окна - 13×55 мм.

Общий вид ЭГК представлен на рис. 3.

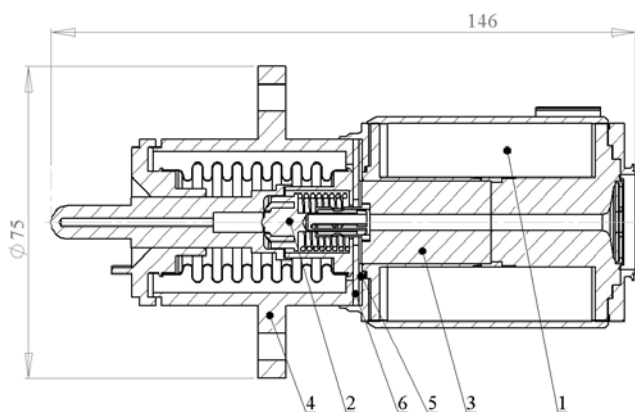


Рис. 3 – электромагнит; 2 – сильфон в сборе;
3 – якорь в сборе; 4 – корпус; 5 – регулировочная
шайба; 6 – стопорная шайба.

Разработка конструкции ЭГК проведена с максимальным учетом конструкторских и технологических решений, которые в настоящее время широко применяются в ФГУП «НИИМаш» при изготовлении клапанов для двигателей товарных поставок.

Сведения об авторах:

Филипп Андреевич Казанкин, заместитель главного конструктора ФГУП «НИИМаш»; г. Нижняя Салда Свердловской области. Тел. +7 (34345) 36-414, e-mail: mail@niimashspace.ru. Область научных интересов: поисковые расчетно-теоретические и экспериментальные исследования по созданию перспективных образцов ракетно-космической техники.

Игорь Дмитриевич Кальницкий, инженер-конструктор ФГУП «НИИМаш», г. Нижняя Салда Свердловской области. Тел. + 7 (34345) 36-572, e-mail: kalnitskyi.id@gmail.com. Область научных интересов: расчетно-теоретические и экспериментальные исследования рабочих процессов в жидкостных ракетных двигателях малой тяги.

Authors information

Filipp A. Kazankin, Deputy of Chief Designer, FSUE R&D Institute of Mechanical Engineering, Nizhnyaya Salda, Sverdlovsk region, phone: +7 (34345) 36-414, e-mail: mail@niimashspace.ru. Area of research: pilot design-theoretical and experimental researches on advanced space hardware creation.

Igor D. Kalnitsky, design engineer, FSUE R&DIME, Nizhnyaya Salda, Sverdlovsk region, phone: +7 (34345) 36-572, e-mail: kalnitskyi.id@gmail.com. Area of research: theoretical and experimental research of low-thrust rocket operating processes.