

Д.36

2

**И Н С Т И Т У Т
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СОАН СССР**

ПРЕПРИНТ И Я Ф 75 - 2

Г.Е.Деревянкин, В.Г.Дудников, П.А.Журавлёв

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЗАТВОР ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО
НАПУСКА ГАЗА В ВАКУУМНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Новосибирск

1975

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЗАТВОР ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО НАПУСКА

ГАЗА В ВАКУУМНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРЕПРИНТ

АННОТАЦИЯ

Описан электромагнитный затвор для импульсного напуска газа в вакуумные устройства.

Затвор работает в режиме газа в вакууме с частотой до 10^4 Гц.

Максимальная скорость напуска (более 10^4 см/сек) достигается

за счет

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЗАТВОР ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО НАПУСКА

ГАЗА В ВАКУУМНЫЕ УСТРОЙСТВА

БИБЛИОТЕКА
Института ядерной
физики СО АН СССР
ИНВ. № _____

новосибирск

1974

Конструкция электромагнитных затворов для импульсного напуска газа в вакуум, предложенная в /1/, обеспечивает работу разнообразных устройств с импульсным потреблением газа при частоте следования импульсов до 10 гц. Между тем есть необходимость в затворах с большим ресурсом работы, способных работать с большей частотой (сотни часов при частоте 10^2-10^3 гц). В этой связи был разработан усовершенствованный вариант затвора, позволивший увеличить ресурс работы и частоту напуска газа. Большой ресурс работы достигнут в результате исключения соударений металлических деталей затвора, использованием уплотнителя из витона (эластомер ИРП 20-43) под клапаном и замены шихтованного якоря на цельнометаллический.

Конструкция затвора и схема его питания представлены на рис. 1. Весь механизм затвора размещается в металлическом корпусе 2, заполненном напускаемым газом. Медная прокладка 14, зажимаемая между основанием 16 и корпусом гайкой 17, обеспечивает вакуумное уплотнение затвора. Напуск газа осуществляется через дозирующее отверстие 15. Клапаном затвора является якорь 11, изготовленный из стали ярмо.

В закрытом состоянии затвора доступ газа к дозирующему отверстию перекрыт якорем, который прижат своей полированной поверхностью к запрессованному в основание витонному седлу 13 четырьмя возвратными шайбами 10 (вакуумная резина 9024 "А"). Возвратные шайбы упираются в обойму 9, которая крепится к основанию двумя винтами 7.

Газ поступает в питаемое устройство в течение времени, на которое якорь оторван от седла импульсным магнитным полем, генерируемым в зазоре между якорем и магнитопроводом 5 импульсом тока, пропускаемым по катушке 4. Магнитопровод выполнен шихтованным из стали ХВН (толщиной 0,1-0,3 мм). Электромагнит закреплен в обойме двумя прижимными винтами 3. Величина рабочего зазора (около 0,2 мм) регулируется прокладками между магнитопроводом и обоймой. Упоры 12, изготовленные из витона, исключают соударение якоря с магнитопроводом. Медные экран 6 и вкладыши 8, уменьшая потоки рассеяния, способствуют концентрации магнитного поля в рабочем зазоре.

Возбуждающий импульс тока, подаваемый к катушке через штеккерный ввод I, формируется при разряде накопительной ёмкости C_1 на индуктивность электромагнита затвора. Коммутация накопительной ёмкости на разряд и заряд осуществляется тиристорными ключами T_1 и T_2 , соответственно, и диодом D_1 . С целью экономии потребляемой энергии и увеличения частоты срабатываний в схеме используется резонансная перезарядка и подзарядка ёмкости через индуктивности — и , соответственно. При возбуждении электромагнита импульсом тока длительностью

300 мксек и амплитудой 400 ампервитков формируется газовый импульс длительностью 300 мксек с крутизной переднего фронта 100 мксек. Количество газа, напускаемого за импульс, зависит от диаметра дозирующего отверстия, давления газа над клапаном и амплитуды возбуждающего импульса.

Затвор этой конструкции работает с частотой до 10^3 гц. На испытаниях затвор длительное время работал на частоте 700 гц. После 10^9 срабатываний (соответствует 3000 часам непрерывной работы с частотой 100 гц) характеристики его не изменились. Затвор нормально работает при температуре до 150 С. При необходимости рабочую температуру можно повысить, заменив резиновые шайбы на стальные или вольфрамовые пружины, а витонное седло на металлическое (в этом случае седлом является само основание), притерев соприкасающиеся поверхности якоря и седла. Однако, при этом ресурс работы затвора уменьшается. Испытания показали, что затворы с седлами из различных металлов (медь, алюминий, сплав Д16Т, углеродистая сталь, сталь армко, нержавеющая сталь, тантал) позволяют подавать 10^8 порций газа при частоте 10^3 гц. Работа этих затворов нарушалась вследствие износа якоря и седла (дозирующее отверстие забивается продуктами износа, нарушается уплотнение под якорем).

Авторы благодарят Г.И. Димова за содействие и плодотворные обсуждения.

Л и т е р а т у р а

1. Г.И. Димов, ПТЭ, № 5, 168 (1968).

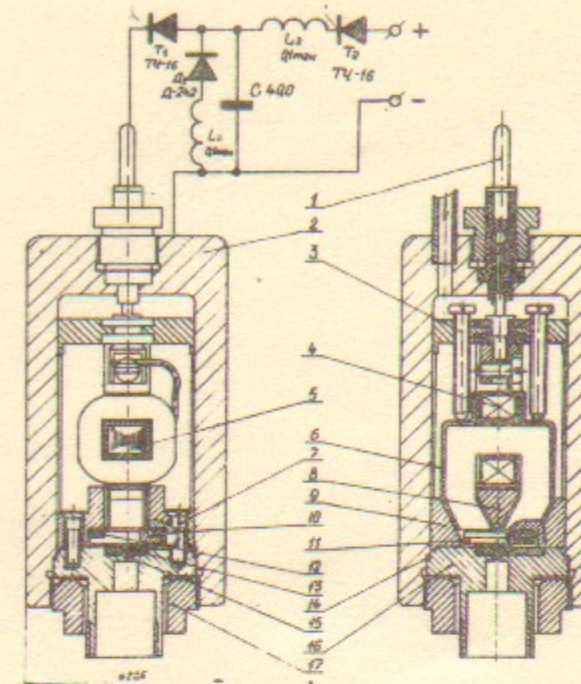


Рис. I. Конструкция затвора.

- 1 - ввод, 2 - корпус, 3 - винт прижимной, 4 - катушка,
- 5 - магнитопровод, 6 - экран, 8 - вкладыш, 9 - обойма,
- 10 - возвратная шайба, 11 - якорь, 12 - упор, 13 - седло,
- 14 - прокладка, 15 - дозирующее отверстие, 16 - основание, 17 - гайка.

