

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛИЗАЦИИ В КОНСТРУКЦИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТВЕРДОТОПЛИВНОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

© 2006 В.С. Губерниева, С.Д. Ваулин

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Представлена конструктивная схема низкотемпературного газогенератора высокого давления. Предлагается производить металлизацию обеспечением непосредственного контакта поверхностей и при помощи крепежных элементов.

Низкотемпературный твердотопливный газогенератор высокого давления (НТГГ ВД) – перспективный газогенератор, имеющий широкую область применения в химической, нефте- и газодобывающей промышленности, сельском хозяйстве; электротехнике; космической технике, автомобилестроении.

НТГГ ВД предназначен для выработки газа (практически чистого азота с температурой 600–850 К), который можно использовать для наддува топливных баков и различных емкостей.

На рис. 1 представлена конструктивная схема низкотемпературного газогенератора высокого давления. Газогенератор состоит из сферического корпуса, в который помещается цилиндрическая перфорированная гильза с несколькими рядами радиальных отверстий. В гильзу устанавливается одноканальная шашка твердого топлива, которая фиксируется верхней и нижней решетками. Нижняя решетка крепится штырями к днищу гильзы путем шплинтового соединения. Для обеспечения поджима шашки между решеткой и днищем располагаются пружины. Газогенератор имеет узел запуска, рассекатель, фильтр и мембрану. Узел запуска включает в себя предохранитель с пиропатроном. Соединение узла запуска к крышке газогенератора осуществляется ниппельным соединением с накидной гайкой. Рассекатель, состоящий из верхней и нижней обойм, крепится к крышке корпуса с помощью резьбового соединения и клея. В полости рассекателя помещается воспламеняющий состав. Фильтр устанавливается в нижней части корпуса газогенератора и закрепляется крышкой. Фильтр представля-

ет собой набор сеток с разделительными шайбами.

Мембранный узел, состоящий из мембраны и втулки, расположен в нижней части корпуса. Корпус газогенератора состоит из трех сварных частей и крышки, которая крепится с помощью резьбового соединения.

Герметизация обеспечивается резьбовым соединением с двумя резиновыми уплотнениями и одним фторопластовым уплотнением.

НТГГ ВД – устройство чувствительное к электрическому разряду при воздействии зарядов статического электричества.

Крепление узла запуска к крышке газогенератора с помощью ниппельного соединения с накидной гайкой обладает недостатком. В описанной конструкции металлизация обеспечивается контактом конических поверхностей сопрягаемых деталей. Такой способ металлизации оптимален при жестко регламентированных условиях эксплуатации (диапазон и скорость изменения температуры, давления, влажности окружающей среды).

Металлизация предназначена для приведения всех частей изделия к одному электрическому потенциалу. Металлизация обеспечивает надежное функционирование аппаратуры, отдельных систем и изделия в целом при воздействии зарядов статического электричества, надежность в работе высокочувствительных к электрическому разряду устройств при воздействии зарядов статического электричества, которые могут вызывать преждевременное их срабатывание; защита изделия от воздействия зарядов статического электричества, которые могут вызывать при определенных условиях пожары и взрывы.

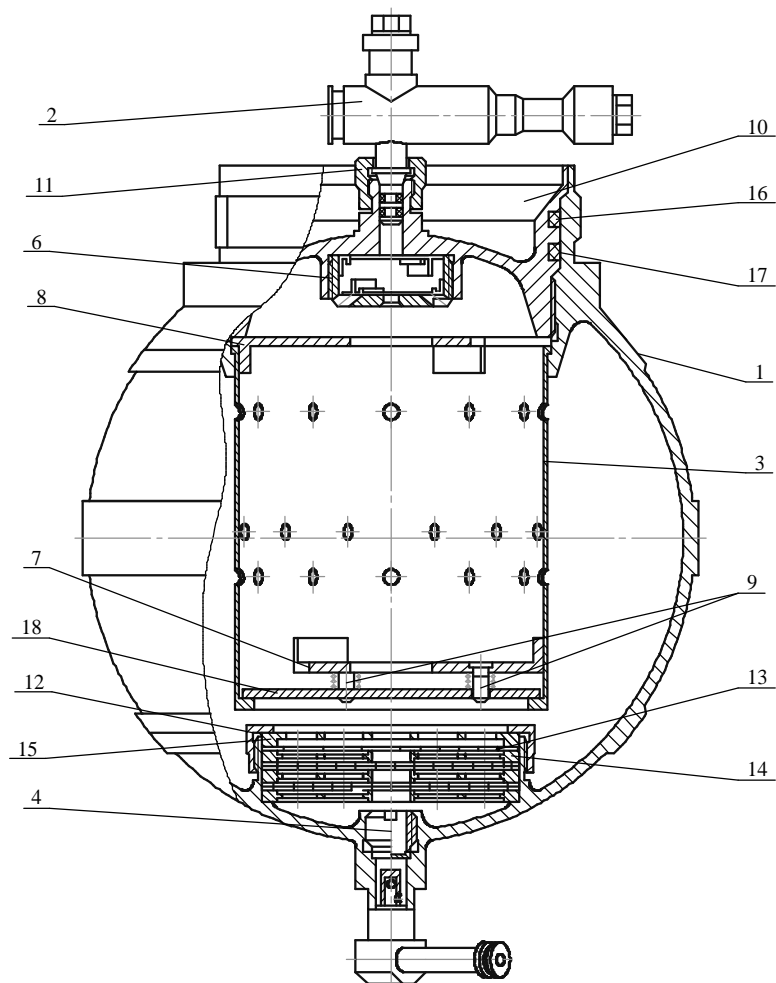


Рис. 1. Конструктивная схема НТГГ ВД:

1 – сферический корпус газогенератора; 2 – пиропатрон запуска; 3 – цилиндрическая гильза; 4 – мембрана; 5 – фильтр; 6 – распределитель; 7 – опорный фланец; 8 – фланец; 9 – иттырь; 10 – крышка корпуса газогенератора; 11 – гайка; 12 – крышка фильтра; 13 – сетка; 14 – разделительная шайба; 15 – верхняя разделительная шайба; 16 – резиновое уплотнение; 17 – фторопластовое уплотнение

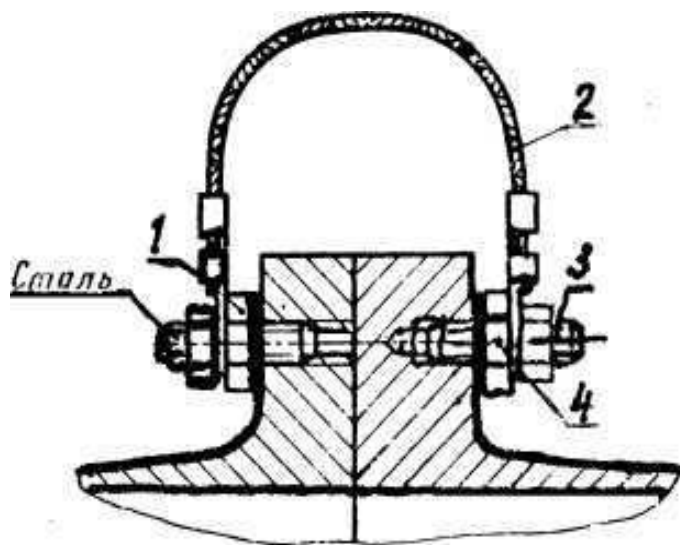


Рис. 2. Металлизация неразъемной переключкой:

1 – гайка; 2 – неразъемная переключкой; 3 – шпилька; 4 – токопроводящая эмаль

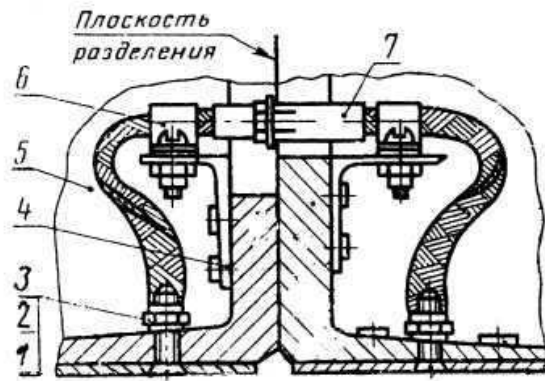
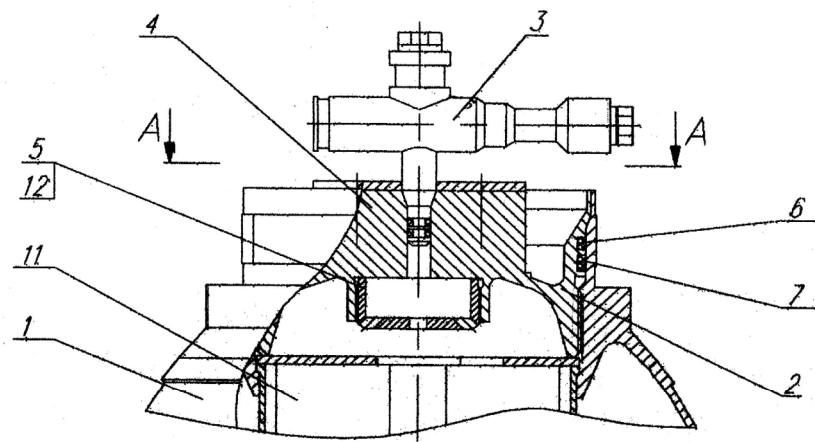


Рис. 3. Металлизация разъемной перемычкой:
 1 – винт; 2 – гайка; 3 – шайба; 4 – уголок; 5 – проставка;
 6 – хомут зажимной; 7 – разъемная перемычка типа Ж по ГОСТ 18707



A-A

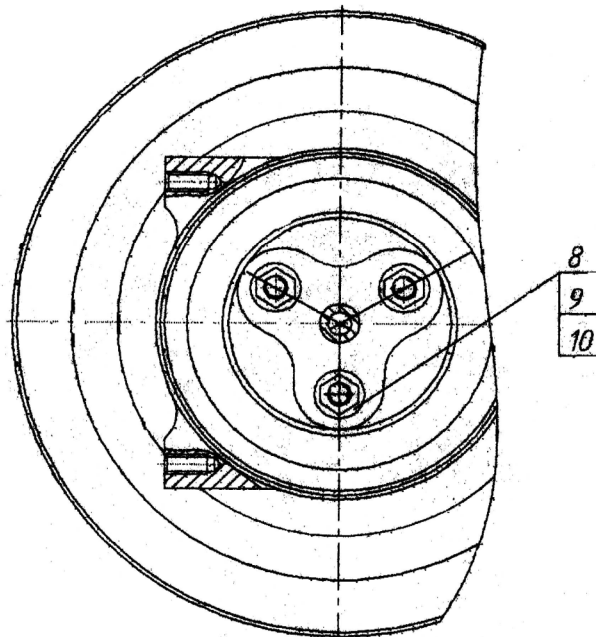


Рис. 4. Конструктивная схема крепления узла запуска к крышке газогенератора

В nipple-соединении узла запуска к крышке газогенератора образуется воздушный зазор до линии контакта «конус по конусу», сообщающийся с окружающей средой. При несоблюдении регламентированных условий эксплуатации НТГГ ВД наличие зазора может привести к выпадению конденсата и как следствие к развитию межщелевой коррозии. Это в свою очередь приведет к увеличению сопротивления линии контакта, следовательно, к накоплению статического заряда. Итог – металлизация в таком состоянии не обеспечивает безопасность и надежность работы изделия при воздействии зарядов статического электричества, что может вызвать при определенных условиях преждевременное срабатывание.

Таким образом, с целью уменьшения требований по эксплуатации НТГГ ВД и повышения безопасности работы за счет выравнивания потенциалов сборок узла запуска и корпуса газогенератора следует изменить конструкцию газогенератора (способ металлизации).

В результате анализа способов металлизации видятся следующие решения: ввод разъемных перемычек или неразъемных перемычек; обеспечение непосредственным контактом поверхностей и при помощи кре-

пежных элементов. Использование в конструкции НТГГ разъемных или неразъемных перемычек (рисунки 2, 3) приведет к изменению конструкции, массы газогенератора и вводу дополнительных требований при транспортировке и эксплуатации изделия. Поэтому предлагается производить металлизацию обеспечением непосредственного контакта поверхностей и при помощи крепежных элементов.

Для реализации данного способа металлизации необходимо внести изменения в конструкцию узла крепления предохранителя к крышке газогенератора, рисунок 4, увеличить площадь поверхности фланца предохранителя и верхней части крышки газогенератора под крепежные элементы. Увеличение массы при этом составило 0,375 кг.

Крепежными элементами узла крепления предохранителя к крышке газогенератора являются болты, покрытые клеем, который обеспечит герметизацию соединения и защиту от внешнего воздействия, и шайбы с токопроводящим покрытием.

В результате анализа возможных технических решений для реализации выбранного способа металлизации данное техническое решение является наиболее простым в исполнении и наиболее дешевым.

SOLUTION FOR THE PROBLEM OF METALLIZATION WITHIN STRUCTURE OF HIGH PRESSURE SOLID PROPELLANT GAS GENERATOR

© 2006 V.S. Gubernieva, S.D. Vaulin

S-USU, Tcheljabinsk

A gas generator is a device which is sensitive for electrical discharge caused by electrostatic charges. When nipple connection of initiation unit and gas generator lid is used the metallization is provided through cone surfaces contact of the units to be mated. This way of metallization is optimal when operational conditions are regulated strictly. In order to make gas generator operational requirements less strict and enhance operational safety the gas generator structure was changed (i.e., way of metallization).