

УДК 629.78

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Головачёв В. А., Иголкин А. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Газораспределительный модуль (ГРМ) предназначен для обеспечения пакета 1-й и 2-й ступеней РН 14А15 ("Союз-2-1В") воздухом требуемого давления при проведении технологических операций с двигательной установкой ракето-носителя (РН) на техническом комплексе (ТК).

ГРМ обеспечивает выполнение следующих операций:

- приём от внешнего источника (рабочей среды) воздуха I категории по ОСТ 92-1577-78 давлением от 200 до 210 кгс/см² (от 19,6 до 20,6 МПа);
- фильтрация сжатых газов на входе в ГРМ с номинальной толщиной фильтрации не менее 40 мкм;
- распределение, редуцирование и выдача потребителям воздуха по 23-м магистралям;
- подача сжатого воздуха из ГРМ при срабатывании электропневмоклапанов (ЭПК) при поступлении команд от аппаратуры управления АСП ДУ в виде электрических сигналов;
- контроль давления в магистралях посредством датчиков давления и передача результатов измерения в аппаратуру управления АСП ДУ;
- дренаж сжатого воздуха из ГРМ посредством электропневмоклапанов, а также вентилей с ручным управлением;
- акустическая изоляция источников шума;
- защита магистралей, подключаемых к ГРМ пневмосистем, от превышения давления рабочей среды.

ГРМ обеспечивает вышеуказанное в следующих условиях окружающей среды:

- температура воздуха от +5 до +35°C;
- атмосферное давление от 93 до 106 кПа (от 700 до 800 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре плюс 20°C.

Были проведены испытания модуля на прочность, герметичность, влияние повышенной и пониженной температур, а также испытания на уровень шума, создаваемого ГРМ. По результатам испытаний ГРМ конструкторско-доводочные испытания выдержал.

Клапан предохранительный (КП) предназначен для применения в составе пневматических систем наземных установок в качестве предохранительного устройства, защищающего трубопроводы или ёмкости от возможного превышения рабочего давления сверх допустимого.

Были проведены конструктивные расчёты клапана.

Согласно проведённым расчётам были определены:

- размер проходного сечения (диаметр седла) $d_c = 6$ мм;
- размер дроссельной шайбы (необходимой при настройке) $d_{ш} = 1$ мм;
- величина номинального усилия пружины 833,6 Н;
- величина давления перед дроссельной шайбой $P_{ш} = 29,4$ МПа (300 кгс/см²);
- величина жёсткости упругих элементов не должна превышать 64980 Н/м для обеспечения ошибки в 5% при давлении настройки $P = 9,8$ МПа (100 кгс/см²);
- величина жёсткости упругих элементов не должна превышать 362700 Н/м для обеспечения ошибки в 5% при давлении настройки $P = 24,5$ МПа (250 кгс/см²).

Расчёты клапана на прочность были проведены в программном пакете ANSYS.