

Винахід стосується пристроїв для термоциклічних випробувань і може бути використаний у ракетно-космічній техніці при стендовому експериментальному відпрацьовуванні агрегатів автоматики (редуктора тиску, електропневмоклапани, керуючі блоки і т.п.) в умовах, що імітують експлуатаційні.

Відомий пристрій для термоциклічних іспитів, що містить дві термостатуючі камери і контейнери для зразків, при цьому камери утворені загальними торцями і загальною замкнутою стінкою, розділеною теплоізоляційною перегородкою, яка встановлена з можливістю повороту навколо поздовжньої осі апарата, а контейнери прикріплені до перегородки ["Устройство для термоциклических испытаний", авт. св. №612166 СССР МКИ G01N25/00, 1978г., бюл. №22, стр.132.].

Недоліком зазначеного пристрою є неможливість проведення випробувань агрегатів автоматики в умовах зниженого атмосферного тиску, тому що в камері заморожування циркулює холодне повітряне середовище, а камера відтавання заповнена водою.

Найбільш близьким по технічній сутності до запропонованої установки є установка для термовакuumних випробувань, що містить термовакuumну камеру, ковпак, випробуваний агрегат, плиту і контур з рідиною [стандарт «Космічна техніка. Іспити» Європейська корпорація. ECSS-110-03A, Нідерланди, стор.63, мал.3, 2002р. – прототип].

Недолік зазначеної установки полягає в тому, що вона не дозволяє проводити випробування агрегатів автоматики на вплив знижених температур, тому що в контурі охолодження протікає рідина.

В основу винаходу «Установка для термоциклічних випробувань агрегатів автоматики при зниженому атмосферному тиску» поставлене завдання максимального наближення умов випробувань агрегатів автоматики до натурних умов, що мають місце при експлуатації літальних апаратів, завдяки чому на етапі наземного експериментального відпрацьовування агрегатів автоматики забезпечується одержання більш достовірних даних про працездатність конструкції знову розроблювальних агрегатів автоматики, що забезпечує своєчасне внесення змін у конструкцію агрегату автоматики і тим самим підвищує надійність функціонування агрегатів автоматики при польоті літальних апаратів.

Для вирішення поставленого завдання пропонується установка, що містить вакуумну камеру з ковпаком, плиту, систему відкачки, системи охолодження і нагрівання, систему контролю герметичності випробуваного агрегату автоматики і систему регулювання, виміру і реєстрації температури; при цьому в ковпаку вакуумної камери розташований контейнер-радіатор, виконаний у формі прямокутного паралелепіпеда з порожнистими стінками, що має розподільні канали для проходження по них охолодженого або нагрітого повітря і внутрішні поверхні стінок контейнера-радіатора виконані дзеркальними, одна зі стінок контейнера-радіатора є знімною, на вході в контейнер-радіатор встановлений електропневмоклапан подачі охолодженого стиснутого повітря і електропневмоклапан подачі нагрітого стиснутого повітря, виходи яких об'єднані в загальний колектор і з'єднані з контейнером-радіатором за допомогою теплоізолюваного трубопроводу, і до виходу контейнера-радіатора приєднаний трубопровід відводу відпрацьованого стиснутого повітря за межі вакуумної камери.

Відмітними ознаками запропонованої установки є такі ознаки:

- у ковпаку вакуумної камери встановлений контейнер-радіатор для розміщення в ньому випробуваного агрегату автоматики, виконаний у формі прямокутного паралелепіпеда з порожнистими стінками, що має розподільні канали для проходження по них охолодженого або нагрітого повітря;
- внутрішні поверхні стінок контейнера-радіатора виконані дзеркальними;
- одна зі стінок контейнера-радіатора є знімною;
- на вході в контейнер-радіатор встановлені електропневмоклапан подачі охолодженого стиснутого повітря і електропневмоклапан подачі нагрітого стиснутого повітря, виходи яких об'єднані в загальний колектор і з'єднані з контейнером-радіатором за допомогою теплоізолюваного трубопроводу;
- до виходу контейнера-радіатора приєднаний трубопровід відводу відпрацьованого стиснутого повітря за межі вакуумної камери.

Наявність в установці контейнера - радіатора, що знаходиться у вакуумній камері і виконаного у вигляді прямокутного паралелепіпеда з порожнистими стінками, що має розподільні канали для проходження по них охолодженого або нагрітого стиснутого повітря, забезпечує охолодження й нагрівання випробуваного агрегату автоматики по заданому закону в діапазоні експлуатаційних температур від мінус 50°C до +50°C в умовах зниженого атмосферного тиску. Для підвищення інтенсивності охолодження і нагрівання випробуваного агрегату автоматики в умовах зниженого атмосферного тиску внутрішні поверхні стінок контейнера-радіатора, звернені до випробуваного агрегату автоматики, виконані дзеркальними для забезпечення променистого теплообміну.

Конструкція контейнера-радіатора, що містить знімну порожнисту стінку, поліпшує умови монтажу і демонтажу технологічних схем випробуваного агрегату автоматики. Розподільні канали в порожнистих стінках контейнера-радіатора забезпечують рівномірний розподіл теплових потоків охолодженого або нагрітого стиснутого повітря, що проходять по розподільних каналах, і тим самим поліпшують умови термостатування випробуваного агрегату автоматики.

Таким чином, сукупність відомих істотних ознак:

- вакуумна камера з ковпаком;
- плита, на якій встановлено випробуваний агрегат автоматики;
- система відкачки;
- система охолодження і нагрівання;
- система контролю герметичності випробуваного агрегату автоматики;
- система регулювання, виміру і реєстрації температури

та нових істотних ознак забезпечує повну імітацію натурних умов, що мають місце при експлуатації агрегатів автоматики, встановлених на борті літального апарата, і підвищує якість наземного експериментального відпрацьовування агрегатів автоматики.

Для пояснення роботи установки прикладені креслення, на яких показане:

Фіг.1 - принципова схема установки;

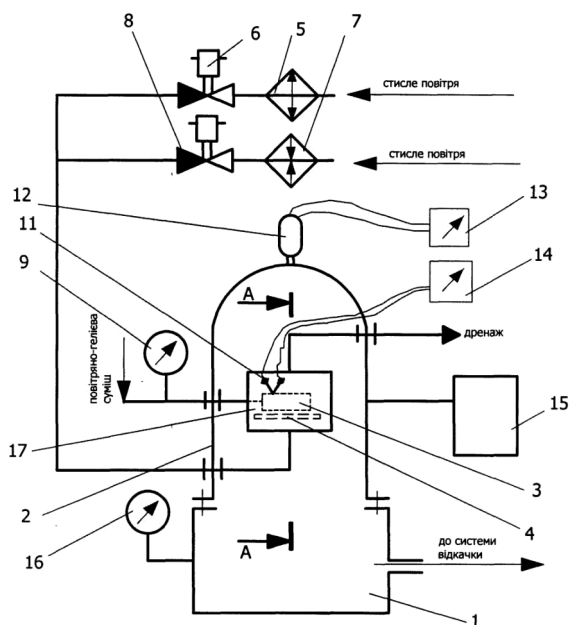
Фіг.2 - переріз А-А вакуумної камери;

Фіг.3 - переріз Б-Б, Фіг.2,

де: 1 - вакуумна камера; 2 - ковпак вакуумної камери; 3 - випробуваний агрегат автоматики; 4 - плита; 5 - холодильний агрегат; 6- електропневмоклапан; 7 - електричний нагрівач; 8 - електропневмоклапан; 9 - манометр; 10 - контейнер-радіатор; 11 - термометр опору; 12- первинний вимірювальний перетворювач зниженого атмосферного тиску; 13 - вакуумметр іонізаційно-термопарний; 14 - прилад регулювання, вимірювання і реєстрації температури; 15 - гелієвий маспектрометричний течешукач; 16 - вакуумметр; 17 - знімна стінка; 18 - розподільний канал.

Робота установки здійснюється в такий спосіб: випробуваний агрегат автоматики 3 встановлюють у контейнер-радіатор 10, установлений на плиті 4 у ковпаку 2 вакуумної камери 1. У вакуумній камері 1 створений заданий знижений атмосферний тиск за допомогою системи відкачки. Контроль зниженого атмосферного тиску у вакуумній камері 1 здійснюється за допомогою вакуумметра 16 і первинного вимірювального перетворювача зниженого атмосферного тиску 12 з індикацією показань вакуумметром іонізаційно-термопарним 13. Подають на вхід випробуваного агрегату автоматики 3 повітряно-гелієву суміш під заданим тиском. Контроль тиску повітряно-гелієвої суміші здійснюють по манометру 9, а контроль герметичності посадки клапана на сідло у випробуваному агрегаті автоматики 3 - гелієвим маспектрометричним течешукачем 15. Для охолодження випробуваного агрегату автоматики 3 подають на вхід холодильного агрегату стиснене повітря, включають у роботу холодильний агрегат 5 і після виходу його на режим включають електропневмоклапан 6. Охолоджене стиснене повітря через електропневмоклапан 6 попадає в контейнер-радіатор 10, де проходячи по розподільних каналах 18, охолоджує його стінки і випробуваний агрегат автоматики 3 і потім виходить в атмосферу. Вимір температури зовнішньої поверхні випробуваного агрегату автоматики 3 виконується за допомогою термометра опору 11 і реєструється приладом регулювання, вимірювання і реєстрації температури 14. Контролюють герметичність посадки клапана на сідло у випробуваному агрегаті автоматики 3 за допомогою гелієвого маспектрометричного течешукача 15. Для нагрівання випробуваного агрегату автоматики 3 включають електропневмоклапан 6 і подають на вхід електричного нагрівача 7 стиснене повітря. Включають у роботу електричний нагрівач 7 і після виходу його на режим включають електропневмоклапан 8. Нагріте стиснене повітря через електропневмоклапан 8 попадає в контейнер-радіатор 10, де проходячи по розподільних каналах 18, нагріває його стінки і випробуваний агрегат автоматики 3 і потім виходить в атмосферу. Вимірюють температуру зовнішньої поверхні випробуваного агрегату автоматики 3 і контролюють герметичність посадки клапана на сідло у випробуваному агрегаті автоматики 3. Потім повторюють цикл охолодження, цикл нагрівання і т.д.

В даний час на підприємстві розроблена конструкторська і технологічна документація на установку і виготовлена установка для термоциклічних випробувань агрегатів автоматики при зниженому атмосферному тиску. Проведені випробування показали, що запропонована установка дозволяє максимально наблизити умови випробувань до натурних умов роботи агрегатів автоматики і тим самим забезпечити підвищення надійності конструкції агрегатів автоматики.



Фіг.1

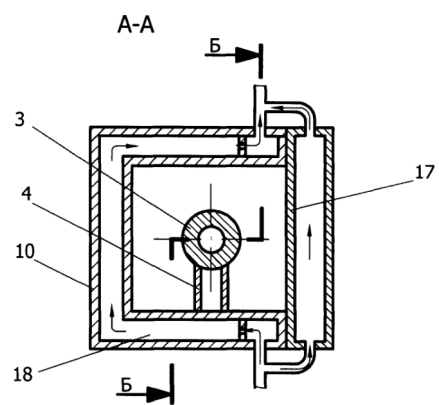


Fig. 2

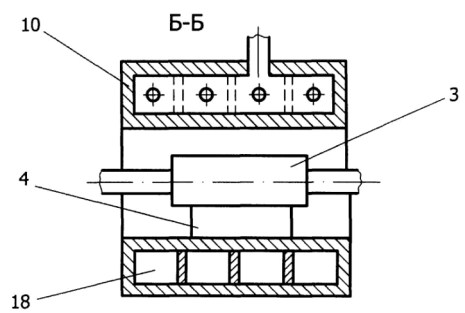


Fig. 3