



(51) МПК
G01D 3/08 (2006.01)
B64D 15/20 (2006.01)
G08B 19/02 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013103370/28, 22.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 22.06.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 25.06.2010 FR 1055121

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2014 Бюл. № 21

(45) Опубликовано: 20.10.2015 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: US 2008258010 A1 23.10.2008. RU
 2169105 C1 20.06.2001 . RU 2005666 C1
 15.01.1994 . JP 3851881 B2 29.11.2006. RU
 2341414 C1 20.12.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 25.01.2013

(86) Заявка РСТ:
 FR 2011/051433 (22.06.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2011/161377 (29.12.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
 ООО "Юридическая фирма Городисский и
 Партнеры"

(72) Автор(ы):

**БИРО Бенуа (FR),
 ГОДЕЛЬ Франк (FR)**

(73) Патентообладатель(и):

СНЕКМА (FR)

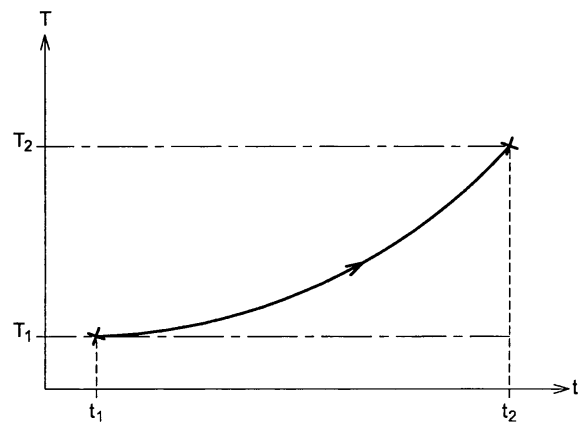
**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ СРЕДСТВ УСТРАНЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ
 ЗОНДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ПАРАМЕТРА**

(57) Реферат:

Изобретение касается способа определения неисправности средств устранения обледенения зонда для измерения физического параметра авиационного двигателя, включающего последовательные этапы, на которых: измеряют первое значение (T_1) физического параметра с помощью зонда, перед запуском двигателя; активируют средства устранения обледенения зонда; по истечении заданного промежутка времени ($t_2 - t_1$) с начала устранения обледенения,

измеряют второе значение (T_2) параметра с помощью зонда; сравнивают два значения и генерируют сигнал о неисправности, если разность между этими двумя значениями ниже заданного порога. Измеренным с помощью зонда параметром является температура или давление. Целью изобретения является простое, эффективное и экономичное решение. 3 з.п.ф-лы, 1 ил.

R U 2 5 6 5 3 4 1 C 2



R U 2 5 6 5 3 4 1 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01D 3/08 (2006.01)
B64D 15/20 (2006.01)
G08B 19/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013103370/28, 22.06.2011**

(24) Effective date for property rights:
22.06.2011

Priority:

(30) Convention priority:
25.06.2010 FR 1055121

(43) Application published: **27.07.2014** Bull. № 21

(45) Date of publication: **20.10.2015** Bull. № 29

(85) Commencement of national phase: **25.01.2013**

(86) PCT application:
FR 2011/051433 (22.06.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/161377 (29.12.2011)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**BIRO Benua (FR),
GODEL' Frank (FR)**

(73) Proprietor(s):

SNEKMA (FR)

(54) **METHOD OF TROUBLESHOOTING OF DE-ICING DEVICES OF PHYSICAL PARAMETER MEASURING PROBE**

(57) Abstract:

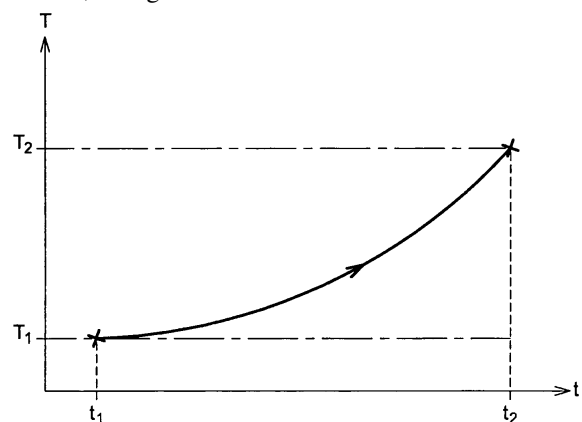
FIELD: instrumentation.

SUBSTANCE: invention relates to the method of troubleshooting of de-icing devices of physical parameter measuring probe of the aircraft engine including successive stage, where: first value (T_1) of physical parameter is measured using probe, prior to the engine start-up; the probe de-icing devices are activated; after set time period (t_2-t_1) from the beginning of de-icing the second value (T_2) of the parameter is measured using the probe; two values are compared, and fault signal is generated, if values difference is below the set limit. The probe measured parameter is temperature or pressure.

EFFECT: invention target is simple, effective and

economic solution.

4 cl, 1 dwg



RU 2 565 341 C 2

RU 2 565 341 C 2

Настоящее изобретение касается способа определения неисправности средств устранения обледенения зонда для измерения физического параметра, такого как зонд для измерения температуры авиационного двигателя.

Авиационный двигатель оборудован зондами, которые, в зависимости от мест их размещения, могут подвергаться обледенению. Лед, образовавшийся на зонде, искажает его измерение. Измерение температуры, например, используется, в частности, для уточнения положения статорных лопаток с изменяемым углом установки в компрессоре двигателя. Ошибка измерения может быть причиной помпажа двигателя и, следовательно, привести к значительной потере тяги или к останову двигателя.

Для исключения этого предусмотрены средства устранения обледенения для оттаивания льда, образующегося на зонде, причем эти средства содержат нагревательное сопротивление, расположенное внутри корпуса зонда.

Хотя чувствительный элемент зонда, позволяющий измерять температуру, не нагревается непосредственно сопротивлением, но он регистрирует увеличение температуры вследствие конвективного нагрева. Ошибка измерения, вызываемая нагревом зонда при работе двигателя, компенсируется программным обеспечением, изменяющим значение измеренной температуры на несколько градусов.

Во всяком случае, реальные эффективность и работа средств устранения обледенения не гарантируются известным уровнем техники, он не обеспечивает определения неисправности средств устранения обледенения зонда.

Целью изобретения является простое, эффективное и экономичное решение этой проблемы.

Для этого изобретение предлагает способ определения неисправности средств устранения обледенения зонда для измерения физического параметра на авиационном двигателе, отличающийся тем, что он включает последовательные этапы, на которых:

- измеряют первое значение физического параметра с помощью зонда, на земле и перед запуском двигателя;
- активируют средства устранения обледенения зонда;
- по истечении заданного промежутка времени с начала устранения обледенения измеряют второе значение параметра с помощью зонда;
- сравнивают два значения и генерируют сигнал о неисправности, если разность между этими двумя значениями ниже заданного порога.

Если разность между двумя значениями выше порога, то это гарантирует хорошую работу средств устранения обледенения. Напротив, если эта разность ниже порога, необходимо предупредить оператора о неисправности средств устранения обледенения.

В соответствии с характеристикой изобретения параметром, измеренным с помощью зонда, является температура.

В этом случае, пороговое значение составляет между 4 и 8° по Кельвину, предпочтительно, порядка 5° по Кельвину.

Как вариант, параметром, измеряемым с помощью зонда, является давление.

Упомянутые этапы осуществляются перед запуском двигателя для исключения влияния потока, проходящего через двигатель, на измерение параметра зондом.

В соответствии с другой характеристикой изобретения, второе значение параметра измеряется зондом по истечении времени, заключенного между 10 секундами и 1 минутой, например, порядка 20 секунд, считая от начала устранения обледенения.

В дальнейшем изобретение поясняется нижеследующим описанием, не являющимся ограничительным, со ссылкой на сопровождающий чертеж, на котором изображена диаграмма, иллюстрирующая изменение температуры, измеренной зондом в зависимости

от времени в процессе устранения обледенения.

Представленный единственный чертеж иллюстрирует нормальную работу температурного зонда авиационного двигателя, в частности, зонда, расположенного на уровне компрессора низкого давления двигателя. Как известно, корпус зонда снабжен средствами устранения обледенения, содержащими нагревательное сопротивление, позволяющее растопить лед, образовавшийся на корпусе зонда, при этом двигатель снабжен, кроме того, вычислителем, одна из функций которого детально описана ниже со ссылкой на чертеж.

В изобретении предлагается тестирование, позволяющее уточнить эффективность и работу упомянутых средств устранения обледенения перед запуском двигателя, и в процессе которого первое значение температуры T_1 измеряется в момент времени t_1 , затем активируются средства устранения обледенения для нагрева корпуса зонда с помощью конвекции. Во время этого этапа при нормальной работе температура T , измеренная зондом, повышается, как это показано кривой на чертеже.

По истечении отрезка времени (t_2-t_1) , составляющего между 10 секундами и 1 минутой, предпочтительно, порядка 20 секунд с начала устранения обледенения, зондом измеряется второе значение температуры T_2 .

Если разность между двумя значениями температуры T_1 и T_2 превышает пороговую величину, составляющую от 4 до 8° по Кельвину, и предпочтительно составляет 5° по Кельвину, вычислитель делает из этого вывод, что средства устранения обледенения работают нормально. Напротив, если разность температур ниже этой пороговой величины, вычислитель делает из этого вывод, что средства устранения обледенения неисправны, и выдает соответствующий сигнал о неисправности, предназначенный для предупреждения оператора.

Изобретение применимо также к зонду давления, установленному, в частности, на авиационном двигателе.

Формула изобретения

1. Способ определения неисправности средств устранения обледенения зонда для измерения физического параметра на авиационном двигателе, отличающийся тем, что он включает последовательные этапы, на которых:

- измеряют первое значение (T_1) физического параметра с помощью зонда, перед запуском двигателя;
- активируют средства устранения обледенения зонда;
- по истечении заданного промежутка времени (t_2-t_1) с начала устранения обледенения, измеряют второе значение (T_2) параметра с помощью зонда;
- сравнивают два значения и генерируют сигнал о неисправности, если разность между этими двумя значениями ниже заданного порога.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что измеренным с помощью зонда параметром является температура.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что измеренным с помощью зонда параметром является давление.

4. Способ по одному из пп. 1-3, отличающийся тем, что второе значение параметра измеряют зондом по истечении промежутка времени (t_2-t_1) , заключенного между 10 секундами и 1 минутой, например, порядка 20 секунд, с момента начала устранения обледенения.