



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 038 503** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **F 02 K 1/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 92015529/06, 30.12.1992

(46) Дата публикации: 27.06.1995

(56) Ссылки: Гаевский С.А. и др. Автоматика авиационных газотурбинных силовых установок. Оборонгиз, 1980, с.180-188. Шевяков А.А. Автоматика авиационных и ракетных силовых установок. М.: Машиностроение, 1970, с.131.

(71) Заявитель:

Лахонин Сергей Борисович

(72) Изобретатель: Лахонин Сергей Борисович

(73) Патентообладатель:

Лахонин Сергей Борисович

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ СТОРОК ВЫХЛОПНОГО СОПЛА ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Использование: в способах регулирования положения створок выхлопного сопла газотурбинного двигателя, оборудованного плоским соплом. Сущность изобретения: при регулировании положения створок

газотурбинного двигателя

по π_r поддерживают их осесимметричное положение путем изменения давления в полостях гидроцилиндра, обеспечивающего открытие створок. 1 ил.

RU 2 0 3 8 5 0 3 C 1

RU 2 0 3 8 5 0 3 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 038 503** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **F 02 K 1/18**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92015529/06, 30.12.1992

(46) Date of publication: 27.06.1995

(71) Applicant:

Lakhonin Sergej Borisovich

(72) Inventor: Lakhonin Sergej Borisovich

(73) Proprietor:

Lakhonin Sergej Borisovich

(54) **METHOD OF CONTROLLING POSITION OF EXHAUST NOZZLE VALVES OF GAS-TURBINE ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: engine engineering. SUBSTANCE:
while controlling position valves of
gas-turbine engine over π_T axially-symmetric

position of gas-turbine engine valves is
kept by changing pressure in cavities of
hydraulic cylinder for providing valve
opening. EFFECT: simplified method. 1 dwg

RU 2 0 3 8 5 0 3 C 1

RU 2 0 3 8 5 0 3 C 1

Предлагаемое изобретение относится к способам и устройствам регулирования площади сечения выхлопного сопла газотурбинного двигателя (ГТД), в особенности к способам регулирования положения створок выхлопного сопла газотурбинного двигателя, оборудованного плоским соплом.

Известен способ регулирования положения створок выхлопного сопла газотурбинного двигателя, а следовательно, и изменения площади сопла ГТД, влияющего на противодавление газа за турбиной, которое в конечном итоге изменяет характер внутривдвигательных процессов как в форсажной камере, так и в турбокомпрессорной части ГТД.

Известные способы в динамическом отношении могут выполняться замкнутыми по управляемым параметрам и незамкнутыми.

В замкнутых системах автоматического управления (САУ) изменение площади сечения сопла и соответствующее воздействие на внутривдвигательные процессы используют для устранения отклонения выбранного управляемого параметра от его заданного значения.

Формирование управляющего сигнала на изменение площади сечения сопла в незамкнутых САУ осуществляют в соответствии с необходимостью получения заданной эффективности процессов в двигателе и установившихся и переходных режимах с учетом допустимых нагрузок и запасов устойчивости работы двигателя. Изменение площади сечения сопла используют и для задания форсажного режима работы двигателя, т. е. его тяги.

Описанные выше способы регулирования площади сечения сопла относятся к ГТД с круглыми соплами, в которых створки механически соединены между собой, например, при помощи силового кольца.

Указанные способы при проектировании конкретных САУ для изменения площади сечения сопла или/и поддержания ее постоянной имеют большой вес и габариты, а самое главное не могут быть использованы для плоских сопел с механически не связанными между собой створками.

Наиболее часто встречающимся и наиболее близким к предлагаемому способу является способ регулирования положения створок выхлопного сопла газотурбинного двигателя по внутривдвигательному параметру, например, по перепаду давлений газа на турбине (P_+) путем изменения давления рабочей жидкости в полостях гидроцилиндров, связанных со створками сопла.

Этот способ как и предыдущий не может быть использован поддержания осесимметричного положения створок плоского сопла, а при их жесткой связи резко увеличиваются габариты и вес всей системы управления плоского сопла.

Цель изобретения поддержание осесимметричного положения створок плоского сопла и снижение веса системы управления ими.

Для устранения указанного недостатка предлагается способ регулирования положения створок выхлопного сопла газотурбинного двигателя по внутривдвигательному параметру, например,

по перепаду давлений газа на турбине (P_+) путем изменения давления рабочей жидкости в полостях гидроцилиндров, связанных со створками сопла, в котором формируют сигнал отклонения створок от осесимметричного положения и по этому сигналу изменяют давление рабочей жидкости в полостях, обеспечивающих открытие створок сопла, увеличивая/уменьшая соответственно в верхнем или нижнем гидроцилиндре или изменяя давление в одном из них.

Указанная совокупность существенных признаков позволяет поддерживать осесимметричное положение створок плоского сопла и снизить вес системы управления ими.

На чертеже представлена схема системы регулирования положения створок плоского выхлопного сопла газотурбинного двигателя, реализующая предложенный способ.

Система регулирования положения створок (панелей) 1 и 2 выхлопного сопла газотурбинного двигателя включает гидроцилиндры 4 и 5, регулятор 6, связанный с полостями 7 и 8, обеспечивающими закрытие створок сопла, регулятор 9 положения створок сопла и датчики 10 и 11 положения створок.

Предложенный способ регулирования положения створок выхлопного сопла газотурбинного двигателя реализуется следующим образом.

К регулятору 6 поступают сигналы, пропорциональные давлению газа перед турбиной P_3 и пропорциональные давлению газа за турбиной P_4 . Кроме того, регулятор 6 связан с гидравлическим источником высокого давления по магистрали P_n и низкого (сливного) давления по магистрали P_c . Регулятор 6 (в данном случае P_+) сравнивает сигналы P_3 и P_4 и при увеличении их разницы от заданной величины по трубопроводам 12 увеличивает давление в полостях 7 и 8 гидроцилиндров 4 и 5, которые перемещают створки 1 и 2 на прикрытие сопла 3 и тем самым уменьшают перепад давления газа на турбине ГТД. Давление в полостях 4 и 5 при этом поддерживают постоянным.

Раскрытие створок происходит за счет усилия, образующегося от действия давления выхлопного газа на створки 1 и 2 сопла и давления жидкости, действующего в полостях 13 и 14 гидроцилиндров, обеспечивающих открытие сопла.

Для поддержания осесимметричного положения створок 1 и 2 при изменении их положения относительно продольной оси 15 двигателя на последнем предусмотрены датчики 10 и 11 положения створок. Сигналы с датчиков поступают на регулятор 9 положения створок сопла, сравниваются между собой и при их отклонении от заданной величины повышается давление в полости 13 гидроцилиндра 4 и уменьшается в полости 14 гидроцилиндра 5, если створка 1 отклонилась от оси 15 двигателя в сторону прикрытия сопла, а створка 2 в сторону открытия.

При изменении положения створок 1 и 2 в противоположном направлении соответственно повышают давление в полости 14 и уменьшают в полости 13, в некоторых случаях достаточно повысить или

понизить давление только в одной из полостей 13 или 14 гидроцилиндров 4 и 5. Изменение давлений в этих полостях производится регулятором 9 положения створок по трубопроводам 16 и 17. Регулятор 9 как и регулятор 6 связан с источником высокого давления по трубопроводам P_H и P_C (нагнетания и слива).

Регулятор 9 положения створок не только поддерживает их симметричное положение относительно продольной оси 15 двигателя, но и может отклонить вектор тяги относительно оси 15. Для этого в регулятор 9 подают командный сигнал X_k и в зависимости от его величины и знака изменяют давление в полостях 13 и 14, поворачивая створки 1 и 2 вверх или вниз на заданный угол. После этого регулятор 9 поддерживает осесимметричное положение створок относительно оси 18 вектора тяги.

При реализации предложенного способа регулятор 6 может поддерживать любой внутридвигательный параметр, который

зависит от площади сечения сопла, а не только от P_T , а для перемещения створок может использоваться не один гидроцилиндр, а несколько.

Формула изобретения:

СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ

ПОЛОЖЕНИЯ СТВОРОК ВЫХЛОПНОГО СОПЛА ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ путем изменения давления в полостях гидроцилиндров привода створок сопла по внутридвигательному параметру, например, по π_T , отличающийся тем, что при отклонении вектора тяги от оси двигателя формируют сигнал отклонения створок сопла от осесимметричного положения и по нему дополнительно изменяют давление в полостях гидроцилиндров створок сопла до совпадения вектора тяги с осью двигателя, а при изменении положения вектора тяги симметричное положение створок сопла поддерживают относительно измененного положения вектора тяги.

5
10
15
20

25

30

35

40

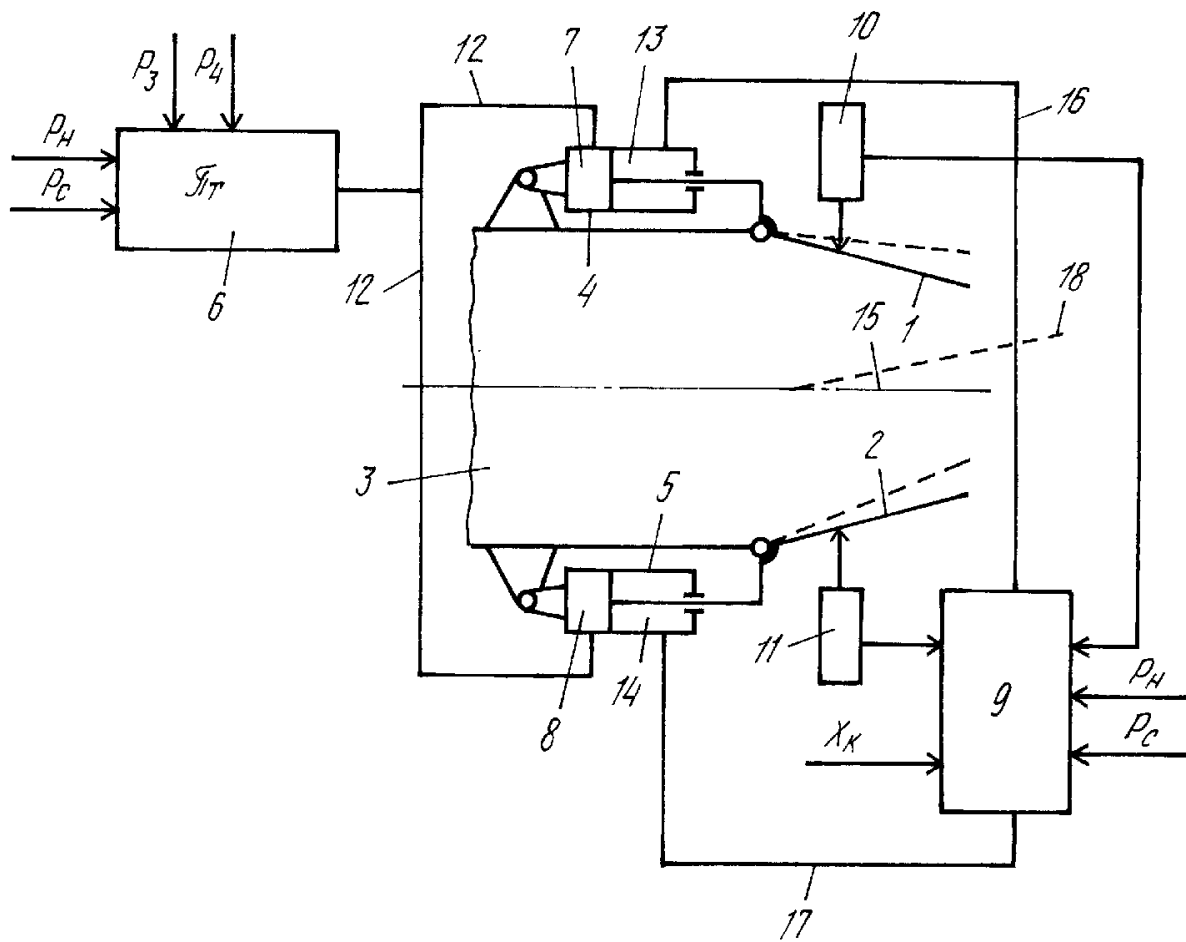
45

50

55

60

RU 2038503 C1



RU 2038503 C1