



УКРАЇНА

(19) UA (11) 733 (13) U

(51) 7 B64D29/06, F02K1/72

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ДВИГУНА З РЕВЕРСОРОМ ТЯГИ У ВЕНТИЛЯТОРНОМУ КОНТУРІ

(21) 99074312

(22) 27.07.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Бугрін Володимир Миколайович, Єрмолаєв Віктор Вячеславович, Гура Віктор Олексійович

(73) ЗАПОРІЗЬКЕ МАШИНОБУДІВНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "ПРОГРЕС" ІМ. АКАДЕМІКА О.Г. ІВЧЕНКА

(57) 1. Пристрій для технічного обслуговування газотурбінного двигуна з реверсором тяги у вентиляторному контурі, що містить переміщувані оболонки реверсора і сопла, механізм передавання руху, балки, розміщені уздовж поздовжньої осі двигуна, та елементи їх кріплення до частин двигуна, який **відрізняється** тим, що оболонка сопла

взаємозв'язана з механізмом передавання руху реверсора тяги через згадані балки, прикріплені одночасно до переміщуваних оболонок як реверсора, так і сопла, балки виконані знімними.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кріплення кожної згаданої балки виконане у попередніх кінцях переміщуваних оболонок як реверсора, так і сопла.

3. Пристрій за пп.1,2, який **відрізняється** тим, що елементи кріплення згаданих балок до переміщуваних оболонок розміщені на оболонках окруженими рядами навкруг та уздовж поздовжньої осі двигуна.

4. Пристрій за пп. 1 – 3, який **відрізняється** тим, що згадані балки розміщені одна проти одної симетрично відносно поздовжньої осі двигуна.

Дане технічне рішення відноситься до пристроїв для технічного обслуговування газотурбінного двигуна, особливо до авіаційних двоконтурних двигунів, які містять в собі реверсор тяги у вентиляторному контурі та переміщувані оболонки реверсора та сопла вентилятора, і, особливо, до пристроїв, які забезпечують переміщення цих оболонок при технічному обслуговуванні таких двигунів.

Відомий пристрій для технічного обслуговування газотурбінних двигунів (див. опис до патенту Німеччини N 2719850, кл. МПК F02 C 7/20, заявленому 04.05.77 фірмою MTU, яке опубліковано 6.11.80, а також його аналог по патенту Франції N 2389468, кл. МПК F02 C 7/00). Пристрій містить в собі несучу стійку з консольною балкою. За єдине ціле з нею по обидві її сторони виконані дві опорні балки (фіг.1, поз.3 і 14) з елементами кріплення до конструкції двигуна. Балки паралельні поздовжній осі газотурбінного двигуна є продовженням одна одної і можуть бути роз'єднані як єдина поздовжня балка. Вона регулюється за довжиною завдяки різьбовому з'єднанню, а по кінцям має фіксацію для зчленування з конструкцією двигуна, призначеного для обслуговування. У пристрої вмонтовано механізм передавання руху для переміщення двигуна та його оболонок. Крутіння цього механізму вручну або електродвигуном направлено на пе-

редавання руху, в цьому випадку, через шестеренну передачу та консольну балку на конструкцію двигуна, призначеного до обслуговування.

На фіг.1 у відомому пристрої для технічного обслуговування встановлено двоконтурний газотурбінний двигун типу JT3D або JT8D.

Відоме технічне рішення добре вирішує проблеми обслуговування у виробництві, тобто передбачає обов'язкове знімання двигуна з літального апарату, номенклатура його велика, а при зберіганні у виробничому приміщенні воно займає великий об'єм, особливо, якщо його призначено для технічного обслуговування двигунів значних радіальних габаритів, які притаманні двоконтурним газотурбінним двигунам.

Вказаних недоліків можна уникнути наданим технічним рішенням. Особливо це відноситься до авіаційних газотурбінних двоконтурних двигунів з реверсором тяги у вентиляторному контурі, тобто двоконтурних двигунів, які мають принаймні, дві незалежні оболонки – реверсора та сопла, переміщуваних вздовж поздовжньої осі, сопло може бути жорстко зв'язане з внутрішнім капотом газогенератора.

За спільністю технічної суті, та задачі, що вирішується, відомий пристрій використано як прототип.

Технічне рішення, що заявляється, має такий відношення до технічного рішення по патенту

України N 26001 від 23.08.94 та конвенційній заявці на патент Росії N 95114603 від 06.09.95 і з успіхом взаємодіє з заявленим у них пристроєм кріплення переміщуваного капота вентиляторного контуру двоконтурного двигуна, який жорстко поєднаний з внутрішнім капотом його газогенератора.

Перед авторами стояла задача удосконалити пристрій для технічного обслуговування газотурбінного двигуна, в даному випадку двоконтурного турбовентиляторного з реверсором тяги у вентиляторному контурі, тобто з великими радіальними розмірами. Водночас ця задача ускладнюється тим, що переміщувана оболонка сопла вентиляторного контуру жорстко поєднана з внутрішнім капотом газогенератора. При цьому необхідно було одержати технічний результат, який є сукупним і складається з декількох логічно пов'язаних між собою технічних результатів, а саме :

1. Можливість обслуговування такого двигуна на літальному апараті, особливо розміщеного на хвості або фюзеляжі без його зняття з використанням штатного механізму передавання руху переміщуваних оболонок без притягання відокремленого приладдя та його автономного механізму передавання руху.

Це не виключає обслуговування на тих самих умовах, але вже у виробництві, коли замість літального апарату використовуються найпростіші технологічні стійки без громіздкого відомого пристрою.

2. Використання, як функціональної частини пристрою для технічного обслуговування, частин конструкції двигуна, що саме обслуговується. Це оболонка реверсора тяги в вентиляторному контурі, яка переміщує уздовж поздовжньої осі без перекосів та додаткових напружень оболонку заднього сопла вентиляторного контуру з жорстко скріпленням з ним внутрішнім капотом газогенератора за допомогою штатного механізму передавання реверсора.

3. Разом з цим, спрощення конструкції пристрою при підвищенні технологічності збирання та розбирання, особливо з огляду зменшення витрат часу на монтаж-демонтаж, що також має відношення й до умов виробництва.

4. Забезпечення в умовах аеропорту безпечності обслуговування для технічного персоналу, оскільки крутіння гвинта реверсора його ж механізмом передавання руху виключає великі поздовжні зусилля, а це означає також виключення перекидання та від'їзд підсобних засобів, наприклад стрим'янки, з під ніг механіка, який надходить на висоті.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для технічного обслуговування газотурбінного двигуна з реверсором тяги в вентиляторному контурі, його переміщуваними оболонками реверсора та сопла, який містить механізм передавання руху, а також розміщені вздовж осі двигуна балки та елементи їх кріплення до частин двигуна, внесено удосконалення.

Удосконалення полягає у тому, що, для досягнення цього сукупного технічного результату, оболонка сопла взаємопов'язана з механізмом передавання руху реверсора тяги через вказані балки, які прикріплені до переміщуваних оболонок реверсора та сопла. При цьому балки виконані з'ємними.

Як наслідок, через переміщувані оболонки реверсора тяги та прості по конструкції з'ємні балки забезпечується жорсткий взаємозв'язок належного до реверсору тяги механізму передавання руху з оболонкою сопла вентиляторного контуру.

В цьому є причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак і технічним результатом - простими технологічними засобами досягти можливості обслуговування двигуна на літаку, при тому що обслуговування цілком безпечно для обслуговуючого персоналу. Той же ефект досягається у виробництві на простих монтажних стійках або технічних візках.

Те, що в пристроях для технічного обслуговування газотурбінного двигуна з реверсором тяги кріплення кожної згаданої балки здійснене до попередніх кінців переміщуваних оболонок, як реверсора, так і сопла, надає осьову та радіальну стійкість цих оболонок, при їх осьовому переміщенні, щоб досягти максимальної доступності порожнини двигуна. А саме це є логічною часткою досягнення загального технічного результату.

Елементи кріплення згаданих поздовжніх балок до переміщуваних оболонок розміщені на оболонках окружними рядами. Це є технологічно, тому що дозволяє розподілити зусилля кріплення без перекосів та додаткових напружень, що також є логічним розвитком загального технічного результату.

Якщо згадані балки розміщені одна проти одної симетрично відносно поздовжньої осі двигуна, то також далі запобігаються перекоси та додаткові напруження на конструктивну низку, а саме: механізм передавання руху - оболонка реверсора - оболонка сопла вентиляторного контуру з капотом газогенератора - направляючий вузол цього капота - нерухомий корпус.

Технічне рішення пояснено кресленнями, де: на фіг.1 представлено схематичне зображення пристрою для технічного обслуговування газотурбінного двигуна з реверсором тяги в вентиляторному контурі та з'ємною балкою, коли всі оболонки знаходяться у початковому, тобто закритому положенні.

Балка встановлена уздовж поздовжньої осі двигуна і закріплена одним кінцем на переміщуваному соплі вентиляторного контуру з капотом внутрішнього контуру газогенератора, а другим – на оболонці реверсора, яка взаємопов'язана з гайкою гвинта механізму передавання руху реверсора; на фіг.2 показаний пристрій для технічного обслуговування газотурбінного двигуна з реверсором тяги у відкритому положенні та переміщеними вздовж поздовжньої осі двигуна по потоку оболонкою реверсора і соплом вентиляторного контуру з капотом газогенератора; на фіг.3 показаний пристрій в кінцевому положенні зміщення по потоку сопла вентиляторного контуру з капотом, при цьому балки зняті, а решітки реверсора закриті.

В конкретному виконанні пристрій для технічного обслуговування газотурбінного двигуна з реверсором тяги у вентиляторному контурі включає до себе нерухомий корпус 1 реверсора, на якому жорстко закріплені кільцеві решітки реверсора тяги 2 та механізм 3 передавання поздовжнього руху переміщуваної оболонки 4 реверсора тяги. Механізм 3 передавання руху має в собі ходовий

гвинт 5, взаємопов'язаний з переміщуваною оболонкою 4 реверсора тяги завдяки жорстко закріпленій на цій оболонці 4 гайки 6 механізму 3, для якого упором є заднє кільце 7 корпусу 1 в крайньому задньому положенні оболонки 4. Оболонка сопла 8 вентиляторного контуру встановлена для поздовжнього переміщення на нерухомих напрямних 9, розміщених усередині капота 10 внутрішнього контуру, тобто газогенератора. Механізм 3 передавання руху поєднаний з переміщуваним соплом 8 через переміщувану оболонку 4 реверсора тяги та з'єднані балки 11 в їх розрахованій кількості. Для цього взаємозв'язку на деякій розрахованій відомими методами відстані, від переднього торця переміщуваної оболонки 4 реверсора передбачено окружний ряд поперечних монтажних отворів 12. В конкретному двигуні, якщо це необхідно, можливе повне розкриття порожнини обслуговування. Для цього крім згаданого переднього ряду отворів 12, передбачено ряд 13 поперечних отворів.

Ряд отворів 13 зміщено на досить невелику відстань назад, вздовж осі двигуна по потоку відносно згаданого переднього ряду.

Описується ця конкретна конструкція зі всіма її відзнаками. Повздовжнє зміщення по потоку вказаного ряду отворів 13 досить невелике. Воно, за правилом, тільки компенсує товщину гайки 6 та кільця 7. Але це може бути забезпечене можливістю перекріплення балки 11 до оболонки 4 через отвори 13 для вказаного найбільш повного розкриття порожнини між заднім кільцем 7 реверсора та переміщуваним соплом 8 вентиляторного контуру.

В кожному ряді число отворів як 12, так і 13, відповідає розрахованому числу поздовжніх балок 11. У кожній балці 11 є крізні поперечні отвори. Отвір 14 біля її переднього кінця призначений для її кріплення до попереднього кінця оболонки 4 через її отвори 12 або 13. Це забезпечує взаємозв'язок балки 11 з механізмом 3 передавання руху при забезпеченні радіальної та осьової стійкості як самих оболонок, так і всієї конструктивної низки.

Отвір 15 біля заднього кінця балки 11 призначено для її кріплення до переміщуваного сопла 8 через його отвори 16. Отвори кріплення 12 та 13 переміщуваної оболонки 4 реверсора, як і отвори 15 у переміщуваному вентиляторному соплі 8 виконані кружними рядами. Ряди розміщуються послідовно уздовж поздовжньої осі двигуна. Балки 11 можуть бути розміщені симетрично одна проти одної навкруги поздовжньої осі двигуна.

Порожнина 17 для обслуговування відкривається в результаті послідовних дій:

В початковій позиції газотурбінний двигун, призначений для технічного обслуговування, має свої переміщувані оболонки реверсора 4 та вентиляторного сопла 8 сумісно з капотом 10, як це показано на фіг.1.

Спочатку отвори 14 у переднього кінця кожної балки 11 суміщаються з отворами 12 переднього по потоку ряду переміщуваної оболонки 4 реверсора, наряду з установкою та затяжкою відомих елементів кріплення (не показано). Отвори 15 у заднього кінця кожної балки 11 суміщаються з

отворами 16 сопла 8 також із вводом та затяжкою відомих елементів кріплення. Оболонку 4 реверсора переміщують крутінням (від руки або якимось низькообертовим приводом) гвинта 5, тобто, переміщенням по ньому гайки 6 з оболонкою 4, по потоку уздовж поздовжньої осі двигуна. Оболонка 4 штовхає по потоку балки 11 з прикріпленим до них соплом 8 і капотом 10 до упору гайки 6 у заднє кільце 7 корпусу 1 реверсора. Коли сопло 8 з капотом 10 зайняло позицію, необхідну для огляду або технічного обслуговування, балки 11 знімають. Але навкруги порожнини 17 обслуговування ще надходить оболонка 4 реверсора тяги.

Кінцевою операцією для відкриття порожнини 17 обслуговування між кільцем 7 корпусу 1 та соплом 8 з капотом 10 є повернення оболонки 4 реверсора в початкове положення (тобто як на фіг.1) з допомогою механізму 3 передавання руху гвинтом 5 і гайкою 6. Порожнина 17 відкрита для обслуговування двигуна (див. фіг.3).

В залежності від розміщення того чи іншого вузла, що обслуговується усередині порожнини 17, можна оставити заднє сопло 8 у досягнутому положенні.

Якщо необхідне повне розкриття порожнини 17, виконують наступні послідовні дії. Після зняття кріплення балок 11 з отворів 12 оболонки 4 реверсора та з отворів 16 сопла 8 воно по нерухомих направляючих 9 відкочується (оскільки зміщення дуже невелике, можна вручну) по потоку до упору. Коли двигун вже обслугований, оболонка 4 реверсора 2 повертається в положення фіг.2 завдяки механізму 3 через гвинт 5 та гайку 6. Якщо вже було досягнуто повної довжини порожнини, балки спочатку своїми передніми кінцями кріпляться на оболонці 4 через отвори 13. Одночасно отвори 15 балок 11 і отвори 16 зрушеного сопла 8 суміщаються та скріплюються.

Зворотним крутінням гвинта 5 оболонка 4 підтягує через балки 11 сопло 8 з капотом 10 до закритого положення. В цьому частковому випадку, для того, щоб капот постав своє робоче місце, отвори 14 балки 11 можуть бути перекріплені на отвори 12 оболонки 4. І тоді через механізм 3 досягається повне закриття порожнини 17.

Технічне рішення дає можливість мати мінімальні економічні витрати на регламентне, перед- та післяполітне обслуговування прямо на літальному апараті, і, особливо на його фюзеляжі та хвості на значній висоті від землі, при безпечності обслуговування.

Рішення пророблене у застосуванні до пристрою кріплення двоконтурного газотурбінного двигуна Д-436Т1 для літака ТУ-334, але може бути з успіхом застосоване на інших літальних апаратах з газотурбінними двигунами з реверсом тяги у вентиляторному контурі. З тим же ефектом воно може бути використане у виробництві при збиранні та розбиранні на найпростіших технологічних стійках. При цьому забезпечується мінімальне напруження несучих елементів основної конструкції та її рухомих частин при обов'язковому піддержанні необхідної співвісності всіх вузлів двигуна сумісно з його переміщуваними оболонками.

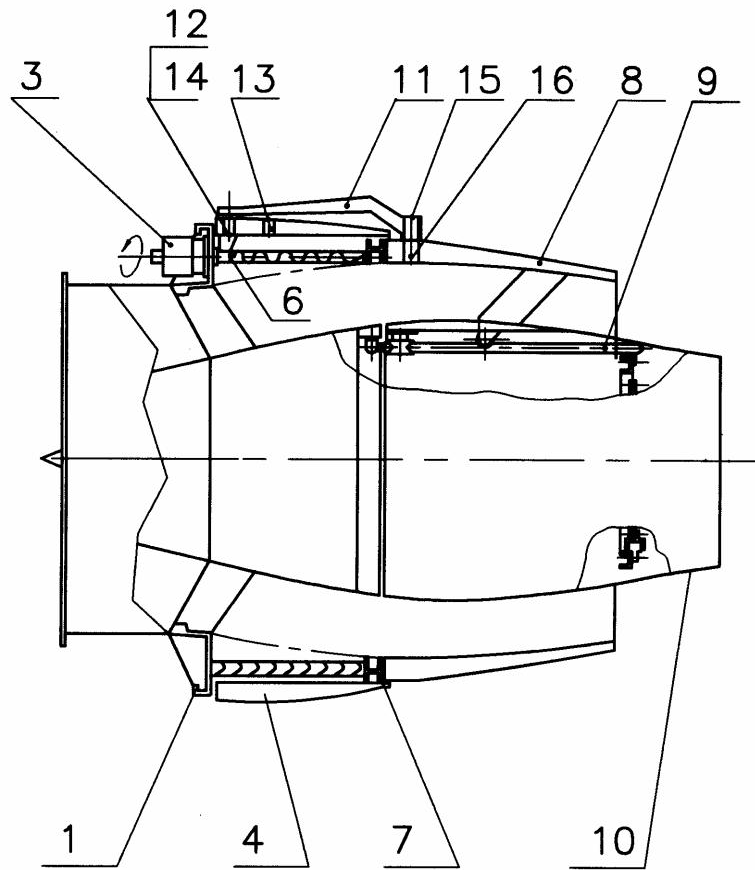


Fig. 1

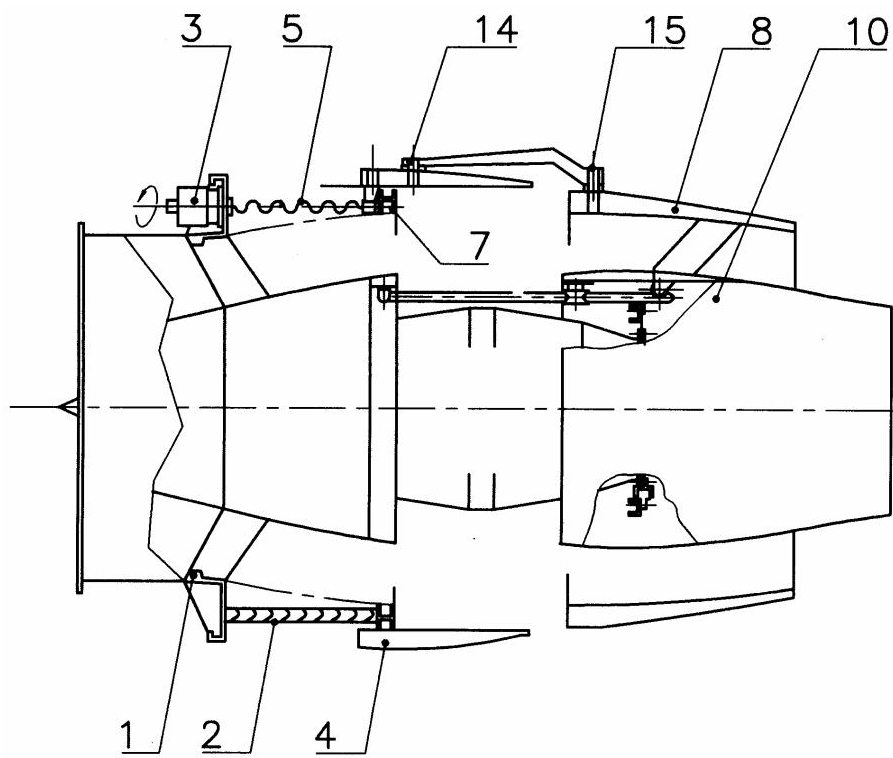


Fig. 2

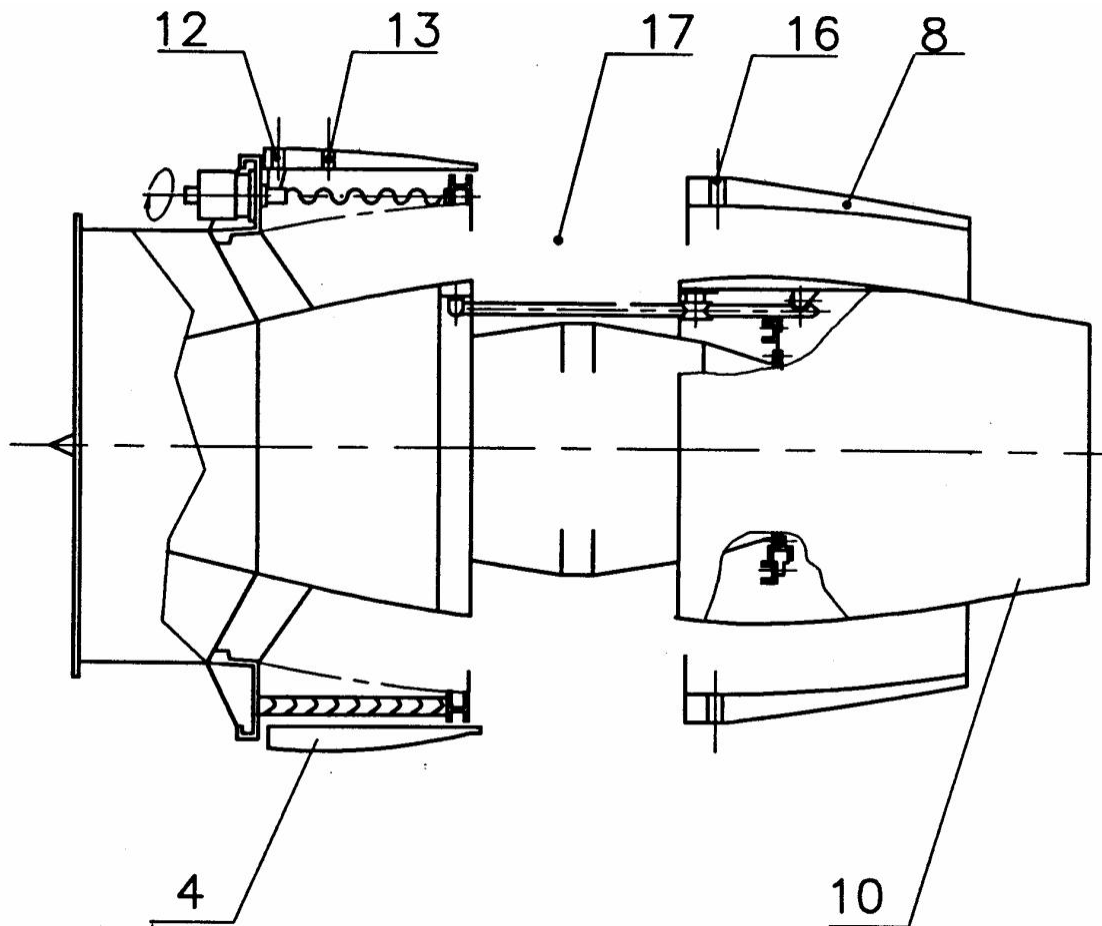


Fig. 3

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03