



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84134 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
B64D 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАСИТЕЛЬ УДАРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, ВИКОНАНИЙ З ЕЛАСТОМЕРНОГО МАТЕРІАЛУ, ДЛЯ З'ЄДНУВАЛЬНОЇ ТЯГИ ПІДВІСКИ АБО ІНШОЇ З'ЄДНУВАЛЬНОЇ ДЕТАЛІ

1

2

(21) а200501688

(22) 23.02.2005

(24) 25.09.2008

(31) 0401867

(32) 25.02.2004

(33) FR

(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.

(72) МАІ ФРЕДЕРІК, ЕТУАЛЬ ЖЕРАР, КОРТЕЗІ  
П'ЕР, ДЕЛЬМОН П'ЕР, МАЖАН

(73) СНЕКМА МОТЬОР

(56) DE 3722996, 11.02.1988

DE 4138609, 27.05.1993

EP 1302680, 16.04.2003

GB 2115080, 01.09.1983

(57) 1. Гаситель, виконаний з еластомерного матеріалу, для з'єднувальної деталі, наприклад з'єднувальної тяги, де згадана деталь має головку (10) з двома площинами (11, 12), що паралельні одна одній і перетнуті отвором, котрим формується гніздо кульового з'єднання (14) з його обоймою (13), який відрізняється тим, що містить два елементи (101, 103) у формі дисків, котрі паралельні один одному, і кожен з них має широкий центральний отвір, виконаний з можливістю не прикривати частин кульового з'єднання (14), що виступають відносно головки, та котрі з'єднані на своїй периферії за допомогою засобів з'єднання (110, 111, 112, 113, 114, 115).

2. Гаситель за попереднім пунктом, який відрізняється тим, що елементи (101, 103) його у формі дисків мають товщину, рівну тій частині кульового з'єднання (14), котра виступає порівняно з однією із поверхонь головки.

3. Гаситель за одним із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що товщина обох елементів (101, 103) однакова.

4. Гаситель за одним із пунктів 1 і 2, який відрізняється тим, що товщина згаданих двох елементів (101, 103) різна.

5. Гаситель за одним із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що засоби з'єднання виконані в вигляді ланок (110, 111, 112, 113, 114, 115).

6. Спосіб монтажу гасителя, за одним із попередніх пунктів, на з'єднувальній деталі, наприклад, на з'єднувальній тязі, утримуваній віссю (30) між вушками (21, 23) скоби (20), відповідно до якого, оскільки головка (10) деталі вільна, гаситель (100) ковзним рухом насаджують навколо головки так, що кожен з обох елементів (101, 103) у формі дисків накладається на одну поверхню головки (10), головку з гасителем (100) вставляють між вушками (21, 23) скоби, а з'єднувальну деталь фіксують у скобі (20) за допомогою осі.

7. Спосіб за попереднім пунктом, який відрізняється тим, що зазор між кожною поверхнею (11, 12) головки (10) і сусіднім вушком різний та, оскільки гаситель (100) має один елемент (101, 103), товщий за інший, то товщий елемент розміщують між тими поверхнею і вушком, де зазор між ними найбільший.

8. Система поглинання для з'єднувальної деталі (10), установленної на скобі (20) з двома вушками (21, 23), яка має гаситель (100), за одним із пунктів 1-5, між кожною поверхнею з'єднувальної деталі і вушком, котре знаходиться проти поверхні з'єднувальної деталі.

Даний винахід стосується елемента для гасіння ударних навантажень у з'єднувальній деталі, наприклад, у з'єднувальній тязі, що має плоску головку, прикріплену через кульове з'єднання до осі, яка складає єдине ціле із скобою. Функцією цього елемента є поглинання вібрацій між головою і скобою. Особливої уваги заслуговує використання цього винаходу для з'єднувальної тяги підвіски такого модуля, як корпус, в якому розмі-

щені зубчасті передачі для приведення в рух допоміжних агрегатів на газотурбінному двигуні, що застосовується в сфері авіації.

Газотурбінний двигун, використовуваний у літаку як тяговий, зокрема, турбореактивний двигун, має допоміжні агрегати, необхідні для його роботи. Прикладом таких агрегатів є рідинні насоси для приведення в дію компонентів управління, змащування або подачі пального, а також електричних

C2  
(13)

84134  
(11)

UA  
(19)

генераторів. Ці агрегати встановлені так, щоб бути механічно керованими коробкою приводу, яка в свою чергу приєднана, відповідно механічною ланкою, до вала двигуна. У розглядуваній сфері коробку приводу загалом позначають її аббревіатурою AGB, тобто "Коробка приводу допоміжних агрегатів". Коробка приводу утримується в підвішеному стані на корпусі двигуна, трошки нижче ступеня робочого колеса, будучи приєднаною з'єднувальними деталями у формі тяг.

З'єднувальна тяга являє собою тягу, що закінчується на кожному з її двох кінців головкою плоскої форми, з двома паралельними площинами, в отворі якої з допомогою відбортювання утримується зовні циліндрична обойма. Внутрішня поверхня обойми діє, як напрямна для втулки із сферичною зовнішньою поверхнею, за рахунок чого формується кульове з'єднання. Щоб забезпечити взаємне переміщення цих деталей, на внутрішню частину обойми, яка залишається в контакті із сферичною поверхнею кульового з'єднання, приклеєне автоматично змащуваче полотно. Полотно дає змогу цьому збірному вузлу поглинати вібрацію, без появи люфту і обертового моменту.

Кожна головка 10 з'єднувальної тяги кріпиться між вушками 21 і 23 скоби 20, як показано на Фіг.1. На цій фігурі не можна побачити всієї з'єднувальної тяги, а лише частину головки. Головка має дві паралельні між собою поверхні 11 і 12, через які виконано отвір для гнізда 13 обойми з її кульовим з'єднанням 14. Автоматично змащуваче полотно не показане. Головка утримується між двома вушками скоби гвинтом 30, який проходить через вушка і кульове з'єднання. Сам гвинт зафіксований гайкою 33.

З'єднувальна тяга фіксується в осьовому напрямі, залежно від напрямку гвинта 30, кульовим з'єднанням, котре, як можна побачити з фігури, з одного боку тисне на внутрішню поверхню вушка 23 скоби, а з іншого боку - на уступ 35 гвинта. Як результат такої конструкції вузла з кульовим з'єднанням, головка з'єднувальної тяги може вільно обертатися навколо осі гвинта і навколо будь-якої осі, перпендикулярної до осі гвинта, між обмежувачами, визначеними оточуючими деталями. Це переміщення обмежується, зокрема, проміжком, який існує з обох боків між головкою з'єднувальної тяги і вушками скоби.

Протягом терміну служби двигуна ця ланка піддається дії мікропереміщень, викликаних силами вібрації, зокрема, напруженнями, орієнтованими паралельно до осі гвинта, зокрема, за рахунок невеликого нахилу з'єднувальної тяги відносно горизонтальної площини. При довготривалій дії ці напруження призводять до спрацювання і зношування автоматично змащувачого полотна між кульовим з'єднанням і обоймою. Після цього настає контакт металевих поверхонь і їх пошкодження, що вимагає проведення ремонтних операцій.

Задачею даного винаходу є удосконалити засоби поглинання вібрацій між головкою з'єднувальної тяги і вушками скоби, в яких вона закріплена.

У більш загальному сенсі задачею винаходу є засоби поглинання вібрацій, яких зазнає з'єднува-

льна деталь, встановлена з допомогою кульового з'єднання між двома вушками скоби.

Для цього було запропоновано ввести, між суміжними поверхнями головки з'єднуваного елемента і скоби, ковзні прокладки, виконані з еластичного матеріалу. Проте, збирання такого пристрою справа нелегка, оскільки перед вставленням гвинта ці прокладки важко утримувати на місці з гарантією, що вони центровані. При необхідності проведення ремонту під крилом літака, так би мовити, за межами майстерні, технік має мало місця навколо двигуна. Щоб розв'язати цю проблему, було запропоновано приклеювати прокладки до поверхонь головки з'єднуваного елемента. Однак, це рішення виявилось незадовільним, оскільки клей проникає між кульовим з'єднанням і обоймою, що призводить до погіршення оберальної функції.

А тому задачею винаходу є засоби для поглинання вібрацій з'єднувальної деталі, які прості у застосуванні і які істотно збільшують термін служби цього оберального пристрою.

Згідно з винаходом, для з'єднувальної деталі, наприклад, з'єднувальної тяги, виготовляють гаситель ударних навантажень, виконаний з еластичного матеріалу, де згадана деталь має головку з двома площинами, що паралельні одна одній, і з отвором, котрим формується гніздо кульового з'єднання з його обоймою, який відрізняється тим, що він має два елементи у формі дисків, котрі паралельні один одному і кожен з них має центральний отвір, достатньо широкий, щоб не прикривати частин кульового з'єднання, що витинаються відносно головки, та котрі з'єднані на своїй периферії з допомогою засобів з'єднання.

Згідно з іншою характеристикою диски мають товщину, принаймні рівну тій частині кульового з'єднання, котра витинається відносно однієї з поверхонь головки. Таке технічне рішення робить можливим стискання диску при затягуванні гвинта в скобі. Під час цієї операції інший диск також принаймні приходить у контакт із суміжною до нього поверхнею і стискається, коли з'єднувальна деталь починає нахилитися. Цей принцип забезпечує ефективне поглинання вібрацій і відвертає будь-який контакт між головкою з'єднувальної деталі і вушками скоби.

Згідно з одним варіантом здійснення винаходу товщина обох елементів однакова.

Згідно з іншим варіантом здійснення винаходу товщина обох елементів різна.

Переважно, згадані засоби з'єднання утворені певною кількістю ланок. Зокрема, для головок з'єднувальних тяг вони передбачають, що один і той же гаситель повинен бути придатним для кількох видів геометрії і кількох діаметрів головок. Там, де це необхідно, кількість і розміри ланок мають бути підігнані до геометрії і діаметра застосованої з'єднувальної деталі. Ця умова дає можливість легко встановлювати гаситель, оскільки два диски можуть відводитися один від одного легко і без зусилля.

Задачею винаходу є також запропонувати спосіб монтажу гасителя на з'єднувальній деталі, наприклад, на з'єднувальній тязі, утримуваній віссю між вушками скоби. Згідно з цим способом,

оскільки головка з'єднувальної деталі вільна, гаситель ковзним рухом може бути насадженим навколо головки так, що кожен з обох елементів у формі дисків накладається на одну поверхню згаданої головки, головку з гасителем вставляють між вушками скоби, а з'єднувальну деталь фіксують у скобі з допомогою згаданої осі.

Згідно з одним особливим варіантом здійснення винаходу, оскільки зазор між кожною поверхнею і сусіднім вушком різний, а гаситель має один елемент, товщий за інший, то товщий елемент розміщують між тими поверхнею і вушком, між якими зазор найбільший.

Задачею винаходу є також запропонувати систему поглинання для з'єднувальної деталі, встановленої на скобі з двома вушками, яка (деталь) має гаситель, такий як показано вище, між кожною поверхнею і вушком, що знаходиться проти неї.

Далі гаситель згідно з винаходом буде описаний детальніше з посиланням на ілюстрації, де:

Фіг.1 - розміщення з'єднувальної деталі на скобі згідно з відомим рішенням,

Фіг.2 - перспективне зображення гасителя згідно з винаходом,

Фіг.3 - гаситель, установлений на головці з'єднувальної тяги,

Фіг.4 - осьовий переріз розміщення гасителя згідно з винаходом.

На Фіг.2 показано гаситель згідно з винаходом перед його установкою на головці з'єднувальної деталі. Гаситель 100 складається з першої частини 101 і другого елемента 103, які мають форму дисків. Ці два елементи 101 і 103 мають центральний круговий отвір, 101' і 103', відповідно. Вони з'єднані між собою по периферії осьовими з'єднувальними засобами, наразі шістьма ланками 110, 111, 112, 113, 114 і 115, які утримують їх на певній відстані. Ланки розміщені так, щоб мати можливість встановити гаситель на головку з'єднувальної деталі. Переважно, елементи і з'єднувальні засоби виконані литтям з одного і того ж матеріалу. Останнім є еластомерна хімічна сполука, яка зручна для фільтрування вібрацій, але також і для оточуючого середовища, в якому вона знаходиться. Наприклад, може виявитися необхідним забезпечити їй стійкість до хімічної агресивності, до масла і гасу та до різних температурних умов, яким піддається гаситель під час роботи та поза нею. Для застосування в підвісках коробок приводу AGB турбореактивного двигуна придатним виявився еластомер на основі флюоросилікона.

На Фіг.3 гаситель показано розміщеним на головці з'єднувальної деталі перед тим, як остання буде встановлена на скобі. Гаситель ковзним рухом був насаджений на головку, подібно шкарпетці, відповідно до вказаного напрямку установки. Кожен з елементів 101 і 103 накладається на поверхню 11 або 12 головки 10. Ланки від 110 до 115 утримують обидва елементи на своєму місці на головці. Видно, що отвори 101' і 103' достатньо широкі, щоб не прикривати тих частин кульового

з'єднання, які виступають з якогось боку головки 10. Крім того, товщина елементів 101 і 103 достатня, аби кульове з'єднання 14 не видавалося порівняно з площинами елементів 101 і 103.

На Фіг.4 головка з'єднувальної тяги показана встановленою на скобі, як і на Фіг.1, але цього разу вона оснащена гасителем. Порівняно з Фіг. 3 обидва елементи трохи стиснені між поверхнею 11 і вушком 21, з одного боку, та між поверхнею 12 головки 10 і вушком 23, з іншого боку. Товщина кожного з елементів була вибрана залежно від цих двох зазорів.

Наприклад, для з'єднувальної тяги, що встановлена на скобі із зазором в 1,7мм, з одного боку, і більшим зазором, ніж товщина диска, з іншого боку, були вибрані два елементи однакової товщини в 2мм.

Для з'єднувальних тяг задньої підвіски коробки приводу AGB були проведені випробування на стійкість. В механічних і динамічних характеристиках підвіски жодних змін не виявлено, а тому не виявлено змін в її вібраційній зносостійкості. Уведення гасителів не змінює технічного призначення деталей, які забезпечують конструкційну міцність підвіски. Отже, ознаки вібрації двигуна залишаються незмінними.

З іншого боку, положення з вібрацією з'єднувальних тяг підвіски розвивається позитивно і значуще, що перетворюється на наступне збільшення терміну служби шарнірного з'єднання.

Щоб продемонструвати ефективність поглинання вібрації, були проведені часткові порівняльні випробування на стійкість між з'єднувальною тягою А без гасителя і з'єднувальною тягою В з гасителем.

Умови випробувань вказано нижче:

Кріплення з'єднувальних тяг було характерним для їх кріплення на двигуні: скоба, осі, гайки.

Було проведено два випробування на стійкість:

- одне випробування на стійкість протягом  $5 \times 10^7$  циклів при частоті 2000Гц з прискоренням 25д, прикладеним в осьовому напрямі кульового з'єднання,

- одне випробування на стійкість протягом  $7,2 \times 10^7$  циклів при частоті, звичайній для з'єднувальної тяги в режимі 1F (1200Гц), з прискоренням на рівні 25д, прикладеним в осьовому напрямі кульового з'єднання.

Результати випробувань наступні: для проби А виявлено початок спрацьовування кульового з'єднання, яке проявилось у втраті обертального моменту через зношування автоматично змашуваного полотна під дією мікропереміщень, і у появі люфту між кульовим з'єднанням та його обіймою. Для проби В упродовж усіх випробувань на стійкість будь-які зміни механічних характеристик кульового з'єднання були відсутніми. Ці результати показують, що стійкість з'єднувальних тяг підвіски до вібрації не погіршилась, а істотно поліпшилась.

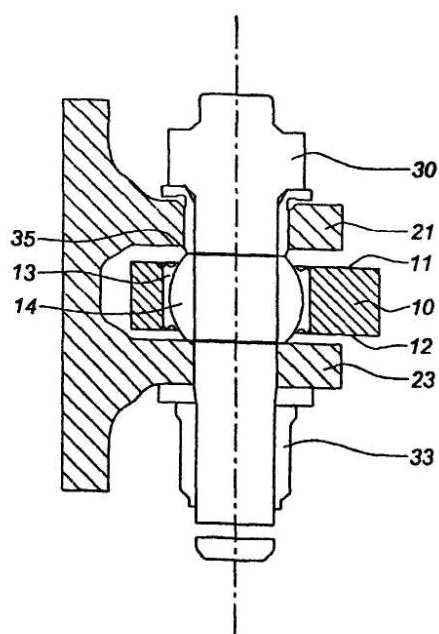


Fig. 1

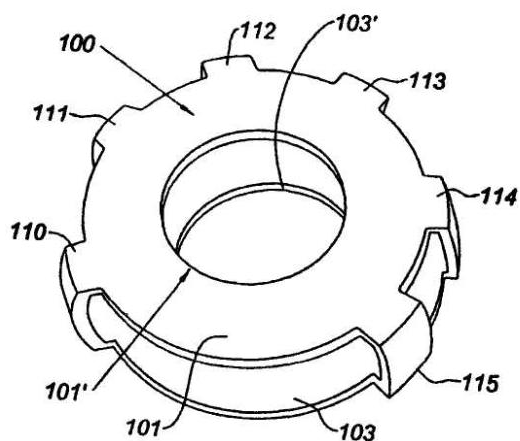


Fig. 2

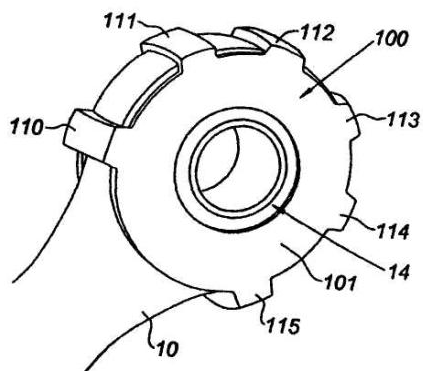


Fig. 3

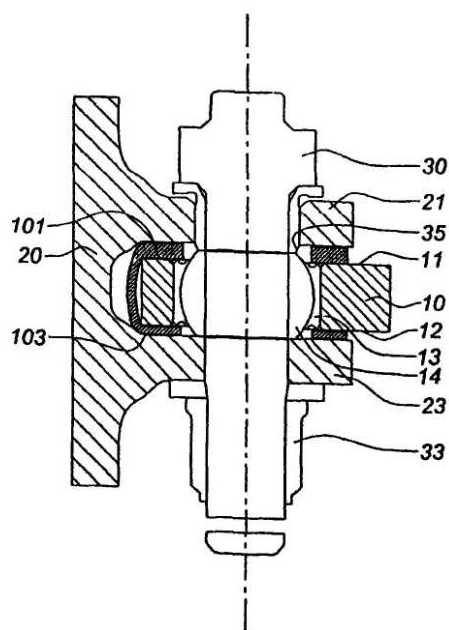


Fig. 4