



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 74641

(13) U

(51) МПК

G01M 1/32 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 03307**

(22) Дата подання заявки: **20.03.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **12.11.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.11.2012, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Філімоніхін Геннадій Борисович (UA),
Гончаров Валерій Володимирович (UA),
Олійніченко Любов Сергіївна (UA)**

(73) Власник(и):

**КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
пр. Університетський, 8, м. Кіровоград,
25006 (UA)**

(54) СПОСІБ ДИНАМІЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ ЖОРСТКОГО РОТОРА ПАСИВНИМИ АВТОБАЛАНСИРАМИ

(57) Реферат:

Спосіб динамічного балансування жорсткого ротора пасивними автобалансирами, у якому на ротор співвісно його поздовжній осі встановлюють два пасивні автобалансири, розганяють ротор до сталої робочої швидкості обертання, що перевищує резонансні швидкості. Ротор встановлюють у корпусі так, що поздовжній осьовий момент інерції ротора менший за суму осьових моментів інерції корпусу і ротора відносно будь-якої поперечної осі ротора.

UA 74641 U

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана при динамічному балансуванні жорстких роторів відцентрових машин на ходу під час експлуатації на зарезонансних швидкостях обертання.

Найбільш близьким аналогом є відомий спосіб динамічного балансування жорсткого ротора пасивними автобалансирами (Філімоніхіна І.І., Філімоніхін Г.Б. Узагальнений емпіричний критерій стійкості основного руху і його застосування до ротора на двох осесиметричних пружних опорах // Машинознавство.-2007. - № 3. - С. 22-27), який полягає у тому, що на ротор, що є довгим (поздовжній осьовий момент інерції якого менший за поперечні) і який встановлений на в'язко-пружні опори, співосно поздовжній осі ротора встановлюють два пасивні автобалансири будь-якого типу на відстані один від одного, розганяють ротор до сталої робочої швидкості обертання, що перевищує резонансні швидкості, але меншої за першу критичну швидкість обертання гнучкого ротора. Тип пасивних автобалансирів не має принципового значення. Це можуть бути кульові, маятникові, рідинні автобалансири тощо, зокрема два автобалансири можуть бути різних типів і різної балансувальної ємності.

Недоліком відомого способу є неможливість динамічного балансування короткого жорсткого ротора - у якого поздовжній осьовий момент інерції більший за поперечні.

В основу корисної моделі поставлено задачу, що полягає у забезпеченні можливості динамічного балансування як довгого, так і короткого ротора.

Задача вирішується тим, що у способі динамічного балансування жорсткого ротора пасивними автобалансирами, у якому на ротор співвісно його поздовжній осі встановлюють два пасивні автобалансири будь-якого типу на відстані один від одного, розганяють ротор до сталої робочої швидкості обертання, що перевищує резонансні швидкості, але є меншою за першу критичну швидкість обертання гнучкого ротора, згідно з корисною моделлю, ротор встановлюють у корпусі так, що поздовжній осьовий момент інерції ротора менший за суму осьових моментів інерції корпусу і ротора відносно будь-якої поперечної осі ротора, з можливістю обертання відносно корпусу навколо власної поздовжньої осі, а корпус встановлюють на в'язко-пружні опори.

На фіг. 1 показано реалізацію способу динамічного балансування жорсткого ротора пасивними автобалансирами, де ротор 1, поздовжня вісь ротора 2, два пасивні автобалансири 3, корпус 4, в'язко-пружні опори 5. На фіг. 2 показаний пасивний автобалансир - однорядний кульовий, на фіг. 3 - маятниковий, на фіг. 4 - рідинний.

Приклади конкретного виконання.

Приклад 1. На кресленні (фіг. 1), показано приклад реалізації способу динамічного балансування жорсткого ротора пасивними автобалансирами. Відповідно до прикладу на ротор 1 співвісно його поздовжній осі 2 встановлюють два пасивні автобалансири 3 будь-якого типу на відстані один від одного, ротор встановлюється у корпусі 4, з можливістю обертання відносно корпусу навколо власної поздовжньої осі, корпус встановлюється на в'язко-пружні опори 5. Корпус такий, що поздовжній осьовий момент інерції ротора менший за суму осьових моментів інерції корпусу і ротора відносно будь-якої поперечної осі ротора. Ротор розганяють до сталої робочої швидкості обертання, що перевищує резонансні швидкості, але меншої за першу критичну швидкість обертання гнучкого ротора.

Спосіб працює наступним чином. Відомо, що динамічний дисбаланс жорсткого ротора можна зрівноважити коректуванням мас у двох площинах корекції. Також відомо, що таке коректування за певних умов можуть забезпечити два пасивні автобалансири будь-якого типу, причому пасивні автобалансири треба встановлювати співвісно поздовжньої осі ротора на відстані один від одного. Оскільки у запропонованому способі на ротор співвісно його поздовжній осі встановлюють два пасивні автобалансири будь-якого типу на відстані один від одного, то пасивні автобалансири одержують принципову можливість зрівноважувати динамічний дисбаланс жорсткого ротора у двох площинах корекції.

Відомо, що у випадку жорсткого ротора з двома автобалансирами автобалансування (у вигляді автоматичного балансування динамічного дисбалансу жорсткого ротора двома автобалансирами) може настати тільки у випадку обертання ротора із сталими кутовими швидкостями, більшими за резонансні швидкості обертання, але меншими за першу критичну швидкість обертання гнучкого ротора (при перевищенні якої ротор починає поводитися як гнучкий, що негативно впливає на процес автобалансування).

Оскільки у запропонованому способі розганяють ротор до сталої робочої швидкості обертання, що перевищує резонансні швидкості, але меншу за першу критичну швидкість обертання гнучкого ротора, то виконуються необхідні умови настання автобалансування для жорсткого ротора.

Відомо, що у випадку встановлення жорсткого ротора на в'язко-пружні опори для настання автобалансування необхідно, щоб ротор був довгим, тобто щоб його поздовжній осьовий момент інерції був меншим поперечних. Для досягнення подібного ефекту у випадку короткого ротора у корисній моделі запропоновано ротор встановлювати у корпусі такому, що поздовжній осьовий момент інерції ротора менший за суму осьових моментів інерції корпусу і ротора відносно будь-якої поперечної осі ротора, з можливістю обертання відносно корпусу навколо власної поздовжньої осі, а корпус встановлювати на в'язко-пружні опори. За таких умов короткий ротор з корпусом разом динамічно поведуться як деякий довгий ротор. Дійсно, ротор один обертається навколо поздовжньої осі і цьому відповідає поздовжній осьовий момент інерції ротора. При поворотах ротора навколо будь-якої поперечної осі, разом з ним повертається корпус, чому відповідає сума осьових моментів інерції корпусу і ротора відносно цієї осі. Отже начебто утворюється довгий ротор, у якого поздовжній осьовий момент інерції співпадає із поздовжнім осьовим моментом інерції ротора, а поперечні осьові моменти інерції є сумою поперечних моментів інерції ротора і корпусу.

Перелічені вище ознаки способу разом забезпечують виконання необхідних і достатніх умов настання автобалансування. За їх виконання два пасивні автобалансири будь-якого типу будуть автоматично зрівноважувати на ходу динамічний дисбаланс як довгого, так і короткого ротора.

Приклад 2 відрізняється від прикладу 1, тим, що пасивні автобалансири - однорядні кульові.

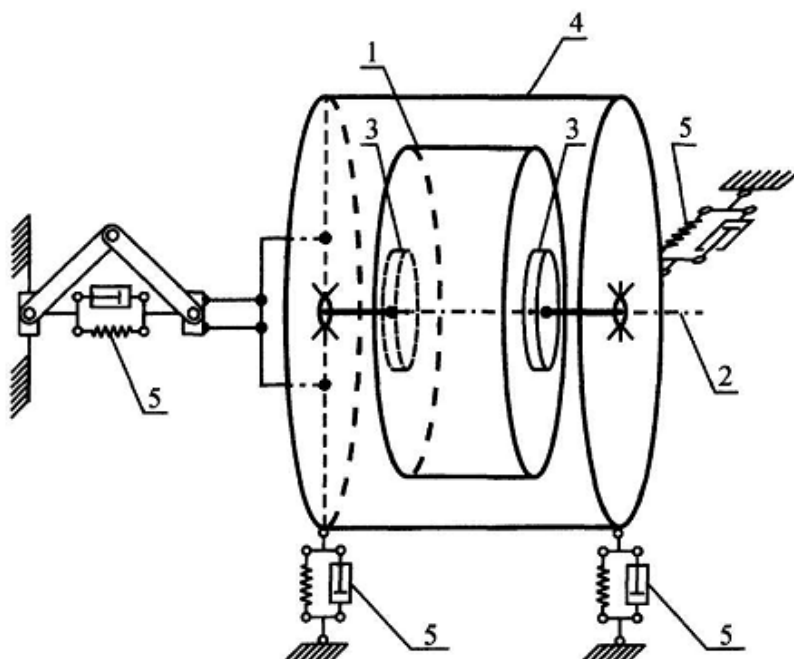
Приклад 3 відрізняється від прикладу 1 тим, що пасивні автобалансири - маятникові.

Приклад 4 відрізняється від прикладу 1 тим, що пасивні автобалансири - рідинні.

Способи за прикладами 2-4 працюють так само, як і спосіб у прикладі 1. Тип пасивних автобалансирів не має принципового значення, але кульові автобалансири можуть забезпечити, у порівнянні з іншими, найбільшу точність зрівноваження ротора.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб динамічного балансування жорсткого ротора пасивними автобалансирами, який полягає у тому, що на ротор співвісно його поздовжній осі встановлюють два пасивні автобалансири будь-якого типу на відстані один від одного, розганяють ротор до сталої робочої швидкості обертання, що перевищує резонансні швидкості, але є меншою за першу критичну швидкість обертання гнучкого ротора, який **відрізняється** тим, що ротор встановлюють у корпусі так, що поздовжній осьовий момент інерції ротора менший за суму осьових моментів інерції корпусу і ротора відносно будь-якої поперечної осі ротора, з можливістю обертання відносно корпусу навколо власної поздовжньої осі, а корпус встановлюють на в'язко-пружні опори.



Фіг. 1

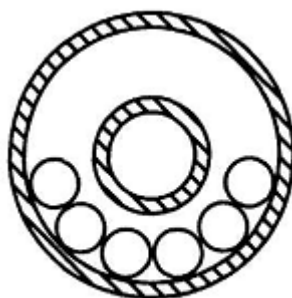


Fig. 2

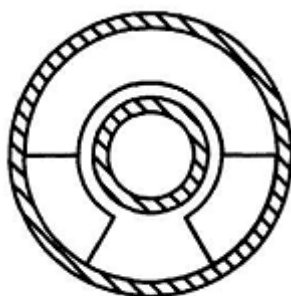


Fig. 3

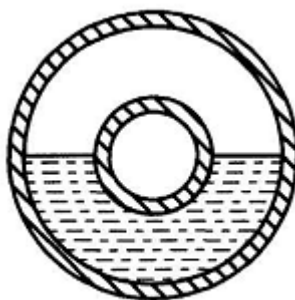


Fig. 4

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601