



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33372 (13) U
(51) МПК (2006)
F02C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ СКЛАДАННЯ РОТОРА ГАЗОТУРБІННОГО ДВИГУНА

1

2

(21) u200714824

(22) 26.12.2007

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) КОНДРАТЮК ЕДУАРД ВАСИЛЬОВИЧ, UA,
БОБИР МИКОЛА ІВАНОВИЧ, UA, ПЕЙЧЕВ ГЕОРГІЙ
ІВАНОВИЧ, UA, ТІТОВ ВЯЧЕСЛАВ АНДРІЙОВИЧ,
UA, ТРИВАЙЛО МИХАЙЛО СЕМЕНОВИЧ, UA,
ФІЛІМОНІХІН ГЕНАДІЙ БОРИСОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ", UA, ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО ЗАПОРІ-
ЗЬКЕ МАШИНОБУДІВНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ
БЮРО "ПРОГРЕС" ІМЕНІ АКАДЕМІКА О.Г. ІВЧЕН-
КА, UA

(57) Спосіб складання ротора газотурбінного дви-
гуна, що включає послідовне встановлення на
перший диск ротора наступних дисків з коловим
поворотом на розрахункові кути, величини яких
визначають за результатами вимірювання биттів
дисків відносно контрольних поверхонь, який **від-
різняється** тим, що для визначення оптимальних
розрахункових кутів повороту дисків ротора його
двічі пробно збирають в комплект, при цьому при
другому пробному збиранні кожний з дисків повер-
тають відносно сусіднього на 180 градусів, а биття
дисків відносно контрольних поверхонь визнача-
ють при кожному пробному збиранні.

Корисна модель відноситься до машинобуду-
вання, а саме, до виготовлення газотурбінних дви-
гунів переважно з барабанно-дисловою конструк-
цією ротора і може бути використана в авіаційній і
суднобудівній промисловостях та газотранспорти-
вних системах.

Відомий спосіб складання ротора газотурбін-
ного двигуна (ССРД), при якому ротор з дисками
барабанно-дислової форми звинчують передбаче-
ними для цієї мети на роторі і двигуні різьбовими
буртами (фланцями), а після проходження ними
різьби їх розміщують з зазором між собою і фіксу-
ють ротор від зміщень в осьовому напрямку [див.,
А.с. СССР №1331193, F041J29/60, 1982].

Недолік цього ССРД полягає в тому, що він
потребує використання в роторі і двигуні деталей з
додатковими елементами - різьбовими фланцями,
внаслідок чого ускладнюється балансування.

Найбільш близьким до корисної моделі за тех-
нічною суттю та досягненим ефектом є прийнятий
за найближчий аналог ССРД, при якому на пер-
ший диск ротора послідовно встановлюють насту-
пні диски з поворотом кожного на розрахунковий
кут в коловому напрямку, величину якого визна-
чають за результатами вимірювань радіального та
торцевого биттів дисків відносно контрольних
поверхонь до складання дисків в комплект [див.
ОСТ 1.41185-73. Ротор компресора с дисками,
іменющими зубья. Типовой технологический про-

цесс сборки ротора компрессора].

Недолік цього ССРД полягає в низькій точності
балансування внаслідок визначення розрахунко-
вих кутів на обмеженому числі даних, які до того ж
одержують до складання дисків в комплект, тобто
без врахування накопичуваних похибок при скла-
данні, що знижує ефективність складання.

В основу корисної моделі поставлена задача
вдосконалення ССРД, в якому шляхом збільшення
бази даних для визначення розрахункових кутів та
врахування зміни биттів дисків при встановленні їх
в комплект, забезпечується підвищення точності
визначення розрахункових кутів, що підвищує зба-
лансованість ротора і приводить до зростання
ефективності складання.

Поставлена задача вирішується тим, що в
ССРД, при якому на перший диск ротора послідо-
вно встановлюють наступні диски з коловим пово-
ротом на розрахункові кути, величини яких визна-
чають за результатами вимірювання биттів дисків
відносно контрольних поверхонь, згідно корисної
моделі новим є те, що для визначення оптималь-
них розрахункових кутів повороту дисків ротора
його двічі пробно збирають в комплект, при цьому,
при другому пробному збиранні кожний з дисків
повертають відносно сусіднього на 180°, а биття
дисків відносно контрольних поверхонь визнача-
ють при кожному пробному збиранні.

UA
(13)

33372
(11)

UA
(19)

Вказані відмітні ознаки, в порівнянні з найближчим аналогом, збільшують в два числа даних для визначення розрахункових кутів та забезпечують можливість врахування змін биттів дисків (накопичення похибок) в комплекті, що підвищує точність визначення розрахункових кутів і приводить до зростання збалансованості ротора, а отже, і підвищення ефективності складання.

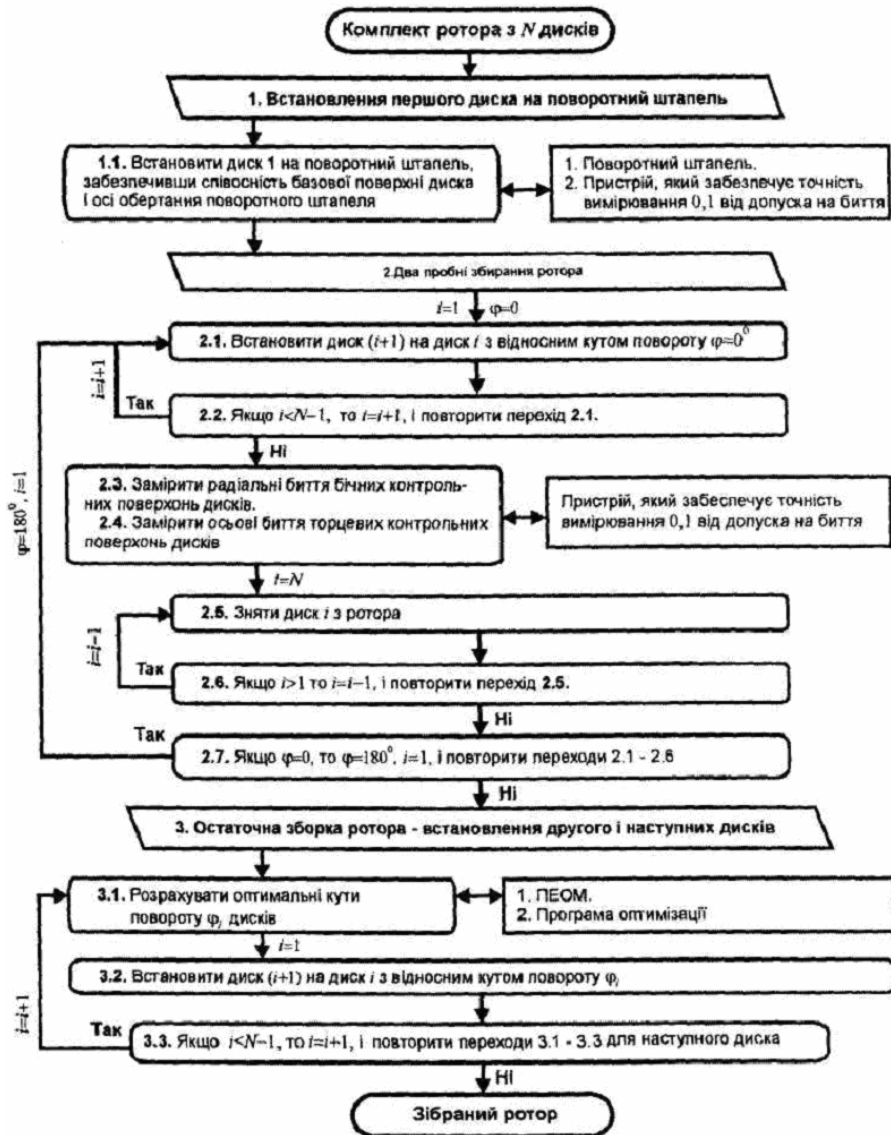
На Фіг.1 зображена блок-схема реалізації пропонуємого ССРД; на Фіг.2 - перший диск ротора, встановлений на поворотному штапелі; на Фіг.3 - наступний диск ротора; на Фіг.4 - приклад розташування биттів та кута повороту диска.

ССРД здійснюють наступним чином.

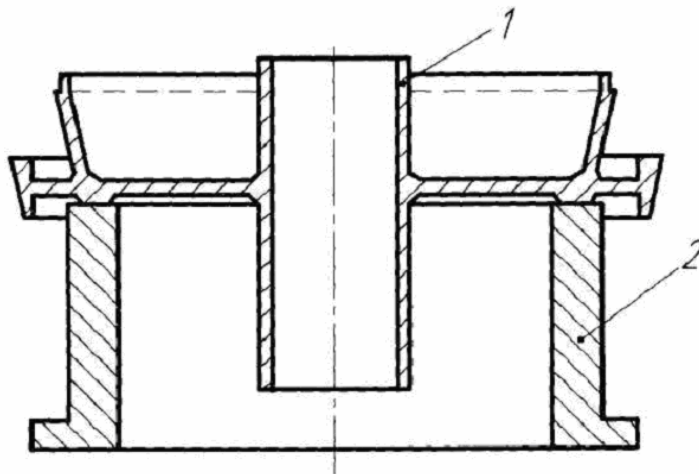
Спочатку перший диск 1 встановлюють співвісно на передбачений для складання штапель (поворотний стіл з необхідними пристосуваннями) 2 (Фіг.2). Потім на перший диск 1 послідовно встановлюють наступні диски (Фіг.3) і після набору їх в комплект визначають їх биття відносно контрольних поверхонь - радіальні биття «а» та - осьові «б» (Фіг.3). Після цього комплект дисків розбирають і здійснюють друге пробне збирання, при якому кожний диск повертають відносно сусіднього на 180° . Після другого пробного збирання повторно визначають биття кожного з дисків. Потім за результатами вимірювань зміщень при двох пробних складаннях по відомим методикам, наприклад, оптимізацією складеного на основі вимірювань функціоналу якості або використовуючи інші методи (ОСТ 1.76086-71), визначають розрахункові

кути « γ » повороту дисків (Фіг.4). Після визначення розрахункових кутів приступають до складання ротора, при якому на перший диск встановлюють наступні диски з поворотом на визначений розрахунковий кут і одержаний комплект дисків з'єднують між собою без порушення розташування. Відбалансований таким чином в процесі складання ротор готовий для подальшого використання - приєднання до газотурбінного двигуна чи установки в статор або корпус необхідної установки.

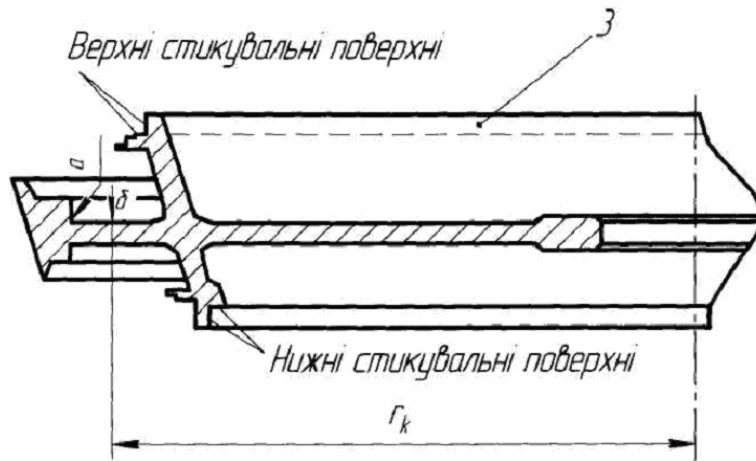
Так як двохранове (пробне) збирання дисків в комплект збільшує, в порівнянні з найближчим аналогом, число даних для визначення розрахункових кутів в два рази, а визначення биттів дисків здійснюється в складеному, тобто в найбільш наближеному до реальних умов роботи ротора, стані (замість попереднього визначення биттів в найближчому аналозі), то точність визначення розрахункових кутів суттєво зростає, що підвищує збалансованість дисків в роторі, а отже і самого ротора, і приводить до зростання ефективності складання. При цьому, зростає продуктивність складання, оскільки зменшується число (комплект) необхідних контрольних пристроїв, а також стає можливим складання роторів, диски яких набувають жорсткість тільки при встановленні їх в пакет або мають по декілька радіальних чи бічних стикувальних поверхонь.



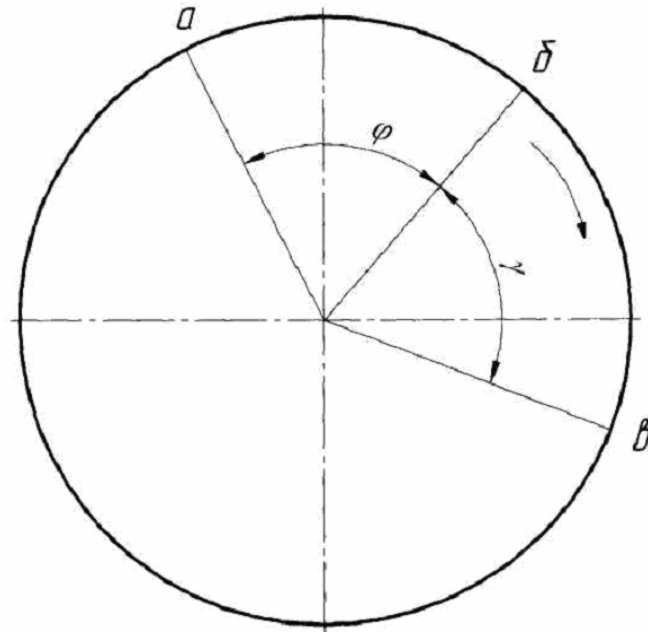
Фиг. 1



Фиг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4