



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F01D 11/008 (2023.05); F01D 5/22 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023115035, 08.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.06.2023

Дата регистрации:
03.08.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.06.2023

(45) Опубликовано: 03.08.2023 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

105118, Москва, пр-кт Будённого, 16, АО
"Объединенная двигателестроительная
корпорация", руководителю департамента
управления интеллектуальной собственностью
Грибановой М.В.

(72) Автор(ы):

Кадобнов Евгений Юрьевич (RU),
Порошин Денис Игоревич (RU),
Грибов Максим Владимирович (RU),
Земскова Юлия Юрьевна (RU),
Дашевская Ирина Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Российская Федерация, от имени которой
выступает Министерство промышленности
и торговли Российской Федерации
(Минпромторг России) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 5193982 A, 16.03.1993. RU 2299992
C2, 27.05.2007. US 6416280 B1, 09.07.2002. US
2014003949 A1, 02.01.2014. US 3712757 A,
23.01.1973.

(54) МЕЖДУЛОПАТОЧНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ДИСКА ВЕНТИЛЯТОРА

(57) Реферат:

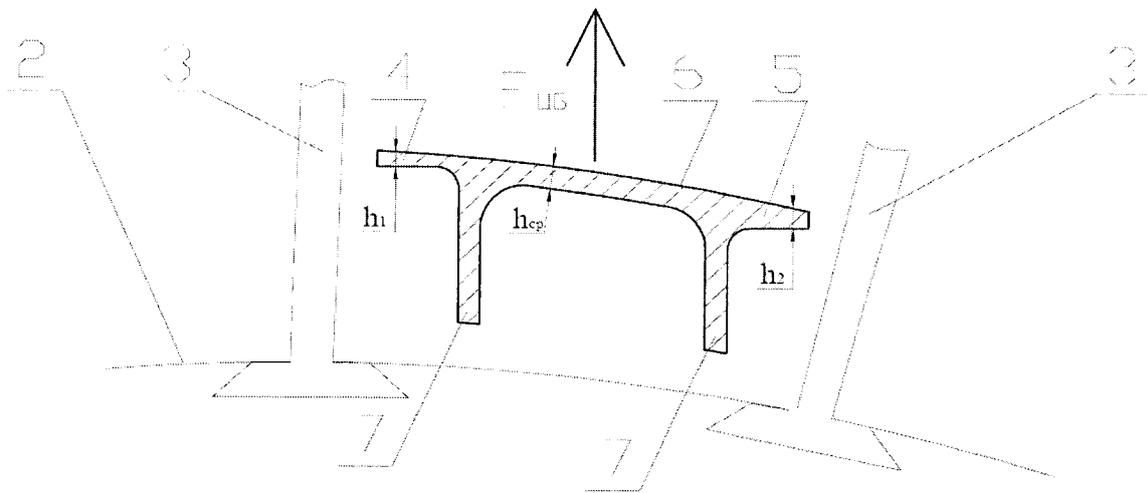
Полезная модель относится к авиадвигателестроению, а именно к междулопаточным площадкам для опорных дисков лопаток вентиляторов турбомашин. Техническим результатом представленной конструкции платформы является повышение работоспособности платформы, благодаря снижению деформации платформы при попадании в соседние лопатки посторонних предметов без увеличения массы самой платформы. Это достигается благодаря тому, что исключается деформация центральной части платформы за счет выполнения ее в виде наклонной поверхности, расширяющейся по движению

воздушного потока, а также за счет выполнения первого и второго боковых плечиков толщиной

$$0,6 \cdot h_{\text{ср}} \leq h_{\text{п12}} \leq 1,4 \cdot h_{\text{ср}},$$

позволяющей сократить нагрузку на диск вентилятора, и за счет наличия радиального ребра, работающего как дополнительное ребро жесткости, предотвращающего центральную часть платформы от деформации при воздействии центробежных сил, и работающего как крепежный элемент платформы, способный удерживать платформу в диске вентилятора при попадании посторонних предметов. 3 ил.

A-A



Фиг. 2

RU 219757 U1

RU 219757 U1

Полезная модель относится к авиадвигателестроению, а именно к междулопаточным площадкам для опорных дисков лопаток вентиляторов турбомашин.

Известна межлопаточная площадка вентилятора турбомашин, содержащая пластину и два боковых ребра, отходящих от одной грани указанной пластины (Патент США US 20140003949 от 25.06.2013, МПК F01D 11/008, опубл. 02.01.2014).

Недостатком данной платформы является низкая надежность крепления площадки между соседними лопатками из-за крепления площадки только за счет трех радиальных фланцев.

Известна междулопаточная платформа, содержащая стенку удлиненной формы, выполненную с возможностью проходить между двумя лопастями вентилятора, причем эта стенка содержит аэродинамическую внешнюю поверхность и внутренняя поверхность, на которой расположена фиксирующая скоба, выполненная с возможностью крепления к диску вентилятора (Патент Франции FR 3107923 от 03.03.2020, МПК F01D 5/30, опубл. 10.09.2021).

Недостатком данной конструкции платформы является низкая прочность конструкции самой платформы, связанная с наличием на аэродинамической поверхности крепежных отверстий для монтажа кронштейна с помощью крепежных элементов. При этом под воздействием аэродинамических сил возможна деформация отверстий и образование трещин в зонах со слабым сечением.

Наиболее близкой является междулопаточная платформа для диска вентилятора, содержащая первое и второе боковые плечики, центральную часть, на внутренней части которой выполнены ребра жесткости, проходящие в направлении по потоку воздуха, и элементы крепления, служащие для размещения платформы между соседними лопатками (Патент РФ №2299992 от 30.07.2004. МПК F01D 5/22, опубл. 27.05.2007 бюл. №15).

Недостатком данной конструкции является повышенная нагрузка на диск вентилятора при установке платформы, связанная со значительной толщиной центральной части и боковых плечиков, что повышает риск разрушения диска вентилятора.

Техническим результатом представленной конструкции платформы является повышение работоспособности платформы, благодаря снижению деформации платформы при попадании в соседние лопатки посторонних предметов без увеличения массы самой платформы. Это достигается благодаря тому, что исключается деформация центральной части платформы за счет выполнения ее в виде наклонной поверхности, расширяющейся по движению воздушного потока, а также за счет выполнения первого

и второго боковых плечиков толщиной $0,6 \cdot h_{\text{ср}} \leq h_{\text{п12}} \leq 1,4 \cdot h_{\text{ср}}$, позволяющей сократить нагрузку на диск вентилятора, и за счет наличия радиального ребра, работающего как дополнительное ребро жесткости, предотвращающего центральную часть платформы от деформации при воздействии центробежных сил, и работающего как крепежный элемент платформы, способный удерживать платформу в диске вентилятора при попадании посторонних предметов.

Технический результат достигается тем, что междулопаточная платформа для диска вентилятора, содержащая первое и второе боковые плечики, центральную часть, на внутренней части которой выполнены ребра жесткости, проходящие в направлении по потоку воздуха, и элементы крепления, служащие для размещения платформы между соседними лопатками, в отличие от известного центральная часть выполнена в виде наклонной поверхности, расширяющейся по движению воздушного потока, причем центральная часть дополнительно содержит радиальный выступ, направленный в

сторону диска вентилятора и сопряженный с ребрами жесткости, радиальный выступ снабжен осевым ребром, направленным вдоль оси диска в сторону входа воздушного потока, причем вышеупомянутое ребро имеет в продольном сечении клиновидную форму, расширяющуюся по потоку воздуха в сторону радиального выступа, причем
5 толщина первого и второго боковых плечиков составляет

$$0,6 \cdot h_{\text{ср}} \leq h_{\text{п12}} \leq 1,4 \cdot h_{\text{ср}},$$

где $h_{\text{п12}}$ - толщина первого и второго боковых плечиков;

$h_{\text{ср}}$ - толщина центральной части платформы.

Фиг. 1 - междулопаточная платформа;

фиг. 2 - сечение А-А фиг. 1;

фиг. 3 - вид сверху на междулопаточную платформу.

На фигурах позициями показаны:

1 - междулопаточная платформа;

2 - диск вентилятора;

3 - лопатки;

4 - первое боковое плечико;

5 - второе боковое плечико;

6 - центральная часть платформы;

7 - ребра жесткости;

8 - элементы крепления платформы;

9 - радиальный выступ;

10 - осевое ребро радиального выступа;

11 - внутренняя поверхность ребра радиального выступа;

$h_{\text{ср}}$ - толщина центральной части платформы;

$h_{\text{п12}}$ - толщина первого и второго боковых плечиков.

Междулопаточная платформа 1 для диска вентилятора 2 устанавливается между соседними лопатками 3 вентилятора (фиг. 1).

Платформа 1 содержит первое 4 и второе 5 боковые плечики, центральную часть 6. На внутренней части центральной части 6 выполнены ребра жесткости 7, проходящие в направлении по потоку воздуха (фиг. 2). Также корпус содержит элементы крепления 8, служащие для размещения платформы между соседними лопатками 3.

Ребра жесткости 7 направлены перпендикулярно оси вращения диска.

Элементы крепления 8, ребра жесткости 7, первое 4 и второе 5 боковые плечики платформы 1 выполнены монолитно с центральной частью 6.

Центральная часть 6 выполнена в виде наклонной поверхности, расширяющейся по движению воздушного потока (фиг. 3). Центральная часть 6 дополнительно содержит радиальный выступ 9, направленный в сторону диска вентилятора. Радиальный выступ 9 сопряжен с ребрами жесткости 7.

Радиальный выступ 9 снабжен осевым ребром 10, направленным вдоль оси диска в сторону входа воздушного потока. Причем вышеупомянутое ребро 10 имеет в продольном сечении клиновидную форму, расширяющуюся по потоку воздуха в сторону радиального выступа 9. Центральная часть 6 и радиальный выступ 9 с осевым ребром 10 выполнены монолитными.

Выполнение ребра 10 клиновидной формы увеличивает жесткость ребра 10 в месте сопряжения с радиальным выступом 9, что позволяет исключить деформацию ребра 10 выступа 9 под действием центробежных сил $P_{\text{ЦБ}}$. При этом внутренняя поверхность

11 ребра 10 располагается под углом к радиальному выступу 9.

Наличие в конструкции платформы 1 радиального выступа 9 с осевым ребром 10 позволяет предотвратить деформацию платформы при действии центробежных сил $F_{ЦБ}$, а также удерживать платформу в диске вентилятора при попадании посторонних предметов.

Толщина первого 4 и второго 5 боковых плечиков составляет:

$$0,6 \cdot h_{ср} \leq h_{п12} \leq 1,4 \cdot h_{ср},$$

где $h_{п12}$ - толщина первого и второго боковых плечиков;

$h_{ср}$ - толщина центральной части платформы.

Если толщина первого 4 и второго 5 плечиков будет меньше $0,6 \cdot h_{ср}$, то плечики 4, 5 могут разрушиться при работе вентилятора из-за удара при попадании посторонних предметов, что приводит к снижению сопротивляемости центробежным силам $F_{ЦБ}$ и снижает работоспособность платформы 1 из-за возможности их деформации.

Если толщина первого 4 и второго 5 боковых плечиков будет больше $1,4 \cdot h_{ср}$, то это увеличивает массу междулопаточной платформы 1, тем самым увеличивает нагрузку на диск 2 вентилятора, что может привести к дополнительной нагрузке на диск 2 и снижению работоспособности и ресурса платформы.

Радиальный выступ 9 с ребром 10 образуют дополнительный элемент крепления платформы на диске 2 вентилятора.

Предложенная конструкция платформы 1 позволяет обеспечить надежное крепление платформы 1 на диске 2 вентилятора, а так же позволяет исключить деформацию и/или разрушение платформы 1 при попадании посторонних предметов.

Межлопаточная платформа формирует обводы газоздушного тракта между лопатками 3 вентилятора.

Межлопаточная платформа 1 устанавливается элементами крепления 8 на диске 2 вентилятора между соседними лопатками 3 с помощью осевых штифтов (не показаны). При этом радиальный выступ 9 с осевым ребром 10 для крепления платформы 1 входят в кольцевой буртик кольца удерживающего (не показаны), которое установлено на диске 2 вентилятора. Такое крепление платформы обеспечивает ее удержание при попадании посторонних предметов.

Повышение работоспособности платформы, благодаря снижению деформации платформы при попадании в соседние лопатки посторонних предметов без увеличения массы самой платформы достигается благодаря тому, что междулопаточная платформа для диска вентилятора, содержащая первое и второе боковые плечики, центральную часть, на внутренней части которой выполнены ребра жесткости, проходящие в направлении по потоку воздуха, и элементы крепления, служащие для размещения платформы между соседними лопатками, в отличие от известной центральная часть выполнена в виде наклонной поверхности, расширяющейся по движению воздушного потока, причем центральная часть дополнительно содержит радиальный выступ, направленный в сторону диска вентилятора и сопряженный с ребрами жесткости, радиальный выступ снабжен ребром, направленным вдоль оси диска в сторону входа воздушного потока, причем вышеупомянутое ребро имеет в продольном сечении клиновидную форму, расширяющуюся по потоку воздуха в сторону радиального выступа, причем толщина первого и второго боковых плечиков составляет

$$0,6 \cdot h_{ср} \leq h_{п12} \leq 1,4 \cdot h_{ср},$$

где $h_{п12}$ - толщина первого и второго боковых плечиков;
 $h_{ср}$ - толщина центральной части платформы.

(57) Формула полезной модели

5 Междулопаточная платформа для диска вентилятора, содержащая первое и второе боковые плечики, центральную часть, на внутренней части которой выполнены ребра жесткости, проходящие в направлении по потоку воздуха, и элементы крепления, служащие для размещения платформы между соседними лопатками, отличающаяся тем, что центральная часть выполнена в виде наклонной поверхности, расширяющейся
10 по движению потока воздуха, причем центральная часть дополнительно содержит радиальный выступ, направленный в сторону диска вентилятора и сопряженный с ребрами жесткости, радиальный выступ снабжен осевым ребром, направленным вдоль оси диска в сторону входа воздушного потока, причем вышеупомянутое ребро имеет в продольном сечении клиновидную форму, расширяющуюся по потоку воздуха в
15 сторону радиального выступа, причем толщина первого и второго боковых плечиков составляет

$$0,6 \cdot h_{ср} \leq h_{п12} \leq 1,4 \cdot h_{ср},$$

20 где $h_{п12}$ - толщина первого и второго боковых плечиков;
 $h_{ср}$ - толщина центральной части платформы.

25

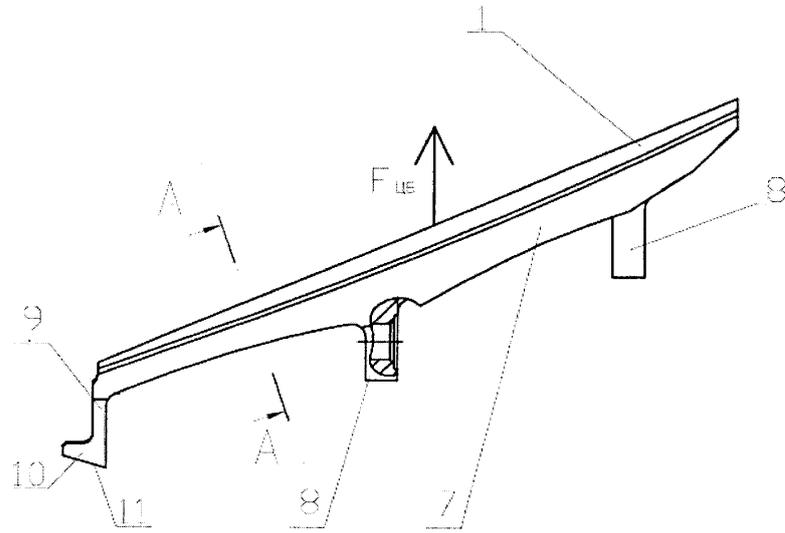
30

35

40

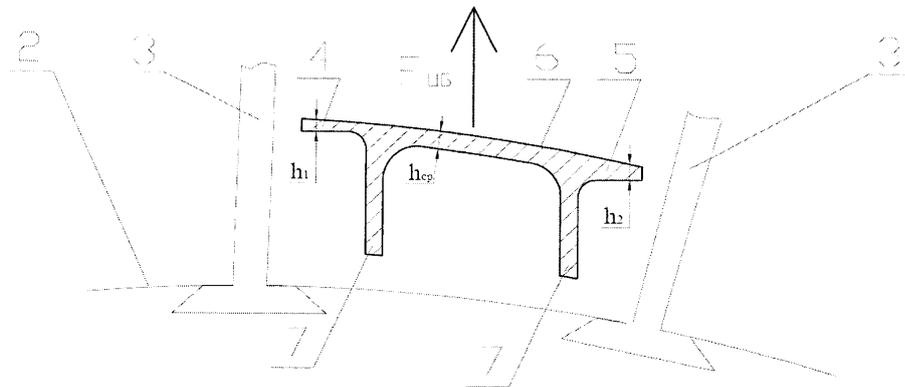
45

1



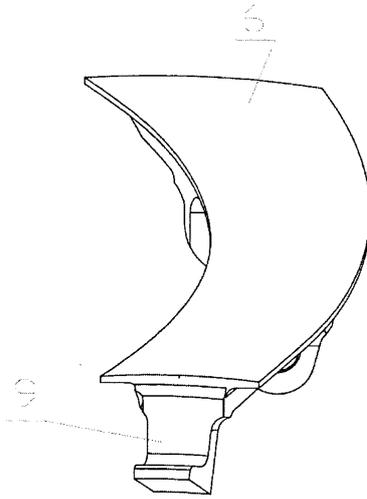
Фиг. 1

A—A



Фиг. 2

2



Фиг. 3