



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015119073/11, 20.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.05.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.05.2015

(45) Опубликовано: 10.08.2016 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2461492 С2, 20.09.2012. US 4413796
А1, 08.11.1983. US 4519746 А1, 28.05.1985.

Адрес для переписки:

420080, РТ, г. Казань, ул. Пр. Ибрагимова, 32а,
кв. 43, Золотухину В.А.

(72) Автор(ы):

Золотухин Виктор Антонович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

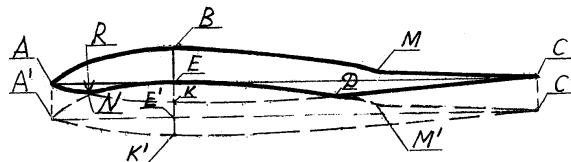
Золотухин Виктор Антонович (RU)

(54) АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ НЕСУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к авиастроению. Профиль содержит верхний выпуклый АВМС и нижний ANEDC контуры, соединенные передней А и задней С кромками, координаты которых заданы относительно хорды АС профиля. Вогнутая часть NED нижнего контура повторяет кривизну верхнего контура АВМ. Кривая нижнего контура имеет переднюю N и заднюю D точки перегиба. Передняя точка имеет радиус

закругления R. Точка максимальной кривизны В верхнего контура расположена на одной вертикали с верхней точкой Е максимальной кривизны нижнего контура. Верхний контур со стороны задней кромки имеет вогнутость М, образуя хвостовик МС профиля. Изобретение направлено на увеличение подъемной силы лопасти несущего винта. 3 ил.



фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B64C 3/14 (2006.01)
B64C 27/32 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015119073/11, 20.05.2015

(24) Effective date for property rights:
20.05.2015

Priority:

(22) Date of filing: 20.05.2015

(45) Date of publication: 10.08.2016 Bull. № 22

Mail address:

420080, RT, g. Kazan, ul. Pr. Ibragimova, 32a, kv.
43, Zolotukhinu V.A.

(72) Inventor(s):

Zolotukhin Viktor Antonovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Zolotukhin Viktor Antonovich (RU)

(54) **AERODYNAMIC PROFILE OF BEARING SURFACE OF AIRCRAFT**

(57) Abstract:

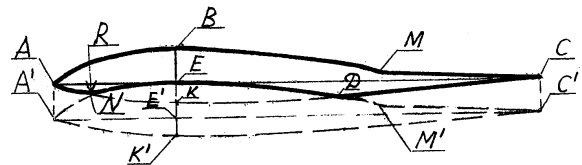
FIELD: aviation.

SUBSTANCE: profile includes upper convex AVMS and lower ANEDC circuits connected to front and rear edges, coordinates of which are defined relative to AC profile chord. Concave part NED of lower circuit follows the curvature of AVM upper contour. Curve of lower circuit has front N and rear D inflection points. Front point has rounding radius R. Point of maximum curvature B in upper circuit is located on one vertical line with the upper point E of lower circuit maximum

curvature. Top contour on side of rear edge has concavity M to make MS profile tail.

EFFECT: higher lift of lifting propeller blade.

1 cl, 3 dwg



фиг. 1

RU 2 594 321 C1

RU 2 594 321 C1

Изобретение относится к авиастроению, а именно к аэродинамике, и может быть использовано при создании профилей эластичных убираемых лопастей сворачивающихся несущих винтов самолетов вертикального взлета и посадки, жестких лопастей несущих винтов вертолетов, крыльев самолетов, воздушных винтов самолетов, систем спасения и мягкого приземления космических объектов.

Известен несущий винт с убираемыми (наматываемыми на барабаны) эластичными лопастями, имеющими переменный профиль по длине лопасти, при этом концевая часть, длиной в два оборота намотки, имеет плоский профиль, а далее до конца лопасть имеет двояковыпуклый профиль (Патент US №3637168, МПК В64С 27/46, 25.01.1972).

Известны аэродинамические профили несущих поверхностей летательных аппаратов (Кашафутдинов С.Г., Лушин В.С. Атлас аэродинамических характеристик крыловых профилей. - Новосибирск: Изд-во Сиб-НИА, 1994 г.).

Известны профили NASA-23009 и NASA-23012, применяемые при производстве лопастей несущих винтов большинства современных вертолетов (Вертолеты стран Мира. Под редакцией Лебедева В.Г. Изд-во АО «Редакция журнала «Бумеранг» при участии фирмы «Апрель», 1994 г.).

Эластичные убираемые лопасти, с указанными выше профилями не могут сворачиваться (наматываться) на барабаны без перекосов и возможных поломок кромок лопастей вследствие невозможности без перекосов наложения друг на друга двух выпуклых плоскостей.

Второй общий недостаток, который объединяет приведенные профили, заключается в том, что большая часть подъемной силы несущей поверхности формируется за счет создания разрежения по верхнему контуру поверхности и меньшая часть за счет давления на нижний контур от набегающего потока.

Известен профиль крыла летательного аппарата (Патент RU №2461492, МПК В64С 3/14, В64С 27/32, В64С 11/18, 20.09.2012), содержащий острые переднюю и заднюю кромки, а также верхний и нижний контуры, при этом нижний контур выполнен прямолинейным от передней до задней кромки, образуя хорду профиля, а верхний контур имеет прямолинейный участок, который расположен параллельно продольной оси летательного аппарата и соединен с задней кромкой нижнего контура плавной кривой.

У крыла с таким профилем подъемная сила формируется взаимодействием набегающего потока только с нижним контуром за счет установочного угла нижнего контура. Давление по верхнему контуру практически равно давлению невозмущенного воздуха на высоте полета. В итоге общая подъемная сила крыла с таким профилем более чем в два раза превосходит подъемную силу аналогичного по размерам крыла с профилем двояковыпуклой классической формы. Но эластичную лопасть несущего винта с таким профилем невозможно свернуть и намотать на барабан без перекосов и повреждений кромок лопасти.

Первой задачей предлагаемого изобретения является повышение эффективности формирования подъемной силы лопастей и в целом увеличение тяги несущего винта. Второй задачей является создание профиля, позволяющего эластичной лопасти сворачиваться (наматываться на барабан) без перекосов и повреждений кромок лопасти.

Третьей задачей является разработка профиля несущей аэродинамической поверхности, позволяющей эластичной лопасти в свернутом положении иметь меньший диаметр барабана и, значит, улучшить компактность всего несущего винта с убранными лопастями.

Известный аэродинамический профиль несущего элемента летательного аппарата

NACA-23009, являющийся ближайшим аналогом к заявленному профилю, взят за прототип.

Профиль NACA-23009 выполнен двояковыпуклым несимметричным и представляет собой основной профиль для изготовления жестких лопастей несущих винтов большинства существующих вертолетов.

Профиль достаточно эффективно осуществляет свою функцию - создает подъемную силу жесткой лопасти вертолета, но требует доработки и изменения своей формы при изготовлении эластичной, сворачиваемой на барабан лопасти с одновременным еще большим увеличением подъемной силы лопасти.

Технический результат, на решение которого направлено предлагаемое изобретение, заключается в создании компактного устройства - несущего винта с убранными (намотанными на барабан) без перекосов и повреждений кромок эластичными лопастями для самолетов вертикального взлета и посадки с одновременным увеличением подъемной силы лопастей несущего винта при его работе.

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых изображено следующее. На Фиг. 1 представлен профиль по изобретению, где:

АВМСК - профиль, взятый за прототип, все точки которого заданы координатами относительно хорды профиля.

АВМС - верхний контур профиля.

АКС - нижний контур профиля.

АС - хорда профиля.

В - максимально удаленная точка верхнего контура от хорды профиля.

ВЕ - высота точки В от хорды АС.

АВМСDEN - профиль по предложенному изобретению.

NED - вогнутая часть нижнего контура профиля, имеющая одинаковую кривизну с верхним контуром АВМ. При этом нижний вогнутый контур не пересекает хорду АС, а верхний контур со стороны задней кромки имеет вогнутость вниз - точка М, образуя хвостовик МС профиля.

N - передняя точка перегиба нижнего контура профиля, имеющая радиус закругления R.

D - задняя точка перегиба нижнего контура профиля.

Способ образования профиля АВМСDEN по предложенному изобретению имеет несколько вариантов, например сдвиг вниз вертикально копии А'ЕМ'С'К' профиля прототипа на расстояние ВЕ максимально удаленной точки В кривой верхнего контура от хорды АС профиля, т.е. $BE=EE'$, и наложения верхнего контура А'ЕМ'С сдвинутого профиля на нижний контур АКС верхнего профиля с образованием вогнутой части NED нижнего контура, передней N и задней D точек перегиба.

На Фиг. 2 представлен общий вид сворачивающейся эластичной лопасти с предложенным по изобретению профилем.

1 - катушка барабана.

2 - комлевая плоская часть лопасти, имеющая длину в один оборот барабана.

2' - профиль комлевой части лопасти.

3 - первый наклонный переходной плосковыпуклый профиль.

4 - промежуточная часть лопасти, имеющая длину в один оборот барабана, с плосковыпуклым профилем.

4' - профиль промежуточной части лопасти, имеющий верхний контур одинаковой кривизны, как верхний контур основной рабочей части лопасти.

5 - первый преобразованный профиль основной рабочей части лопасти.

5' - профиль основной рабочей части лопасти.

6 - основная рабочая часть лопасти с преобразованным профилем.

7 - линия хвостовиков профилей основной рабочей части лопасти.

8 - центробежный груз.

5 9 - стабилизатор.

10 - рулевая поверхность.

11 - шарнирные узлы соединений.

На Фиг. 3 представлен полуразрез катушки барабана со свернутой эластичной лопастью.

10 Предлагаемый аэродинамический профиль несущей поверхности летательного аппарата работает следующим образом.

При сворачивании лопасти, она плоским профилем 2' комлевой части 2 длиной в один первый оборот плотно без перекосов и повреждений кромок лопасти ложится на основную часть катушки 1 барабана.

15 При втором обороте лопасть также плотно ложится нижней плоской поверхностью плосковыпуклого профиля 4' промежуточной части 4 лопасти на плоскую поверхность предыдущего оборота лопасти с плоским профилем.

20 При третьем обороте и дальнейшем сворачивании лопасть нижней вогнутой поверхностью NED плотно ложится без перекосов и повреждений кромок лопасти на верхнюю поверхность АВМ преобразованного профиля основной рабочей части лопасти вследствие их одинаковой кривизны.

Из-за уменьшения относительной толщины лопасти, ее плотного прилегания при сворачивании уменьшается диаметр барабана, а значит, улучшается компактность всего несущего винта с убранными лопастями.

25 При движении несущего элемента с указанным профилем в воздушном потоке общая подъемная сила возникает частично за счет разрежения давления в струе, обтекающей выпуклый профиль верхнего контура АВМ несущей поверхности, а большая часть подъемной силы возникает за счет увеличения давления воздушного потока вследствие его торможения и ударного давления на вогнутую часть нижнего контура NED профиля, 30 при этом происходит сдвиг в направлении от носка профиля к его средней части точки приложения общей подъемной силы от нижнего контура, вследствие чего возникает пикирующий момент, который уравнивается кабрирующим моментом от действия обтекающего верхний контур воздушного потока на хвостовик МС профиля.

35 Применение предложенного профиля позволяет улучшить компактность несущего винта с убранными (намотанными на барабан) без перекосов и повреждений кромок эластичными лопастями для самолетов вертикального взлета и посадки с одновременным увеличением подъемной силы лопастей несущего винта при его работе.

Формула изобретения

40 Аэродинамический профиль несущей поверхности летательного аппарата, содержащий верхний и нижний контуры, образованный выпуклыми кривыми и точками их пересечений с заданными координатами относительно хорды профиля, отличающийся тем, что часть нижнего контура выполнена вогнутой, повторяет кривизну верхнего контура, не пересекает хорду и кривая нижнего контура имеет переднюю и заднюю 45 точки перегиба, причем передняя точка имеет определенный радиус закругления, при этом точка максимальной кривизны верхнего контура расположена на одной вертикали с верхней точкой максимальной кривизны нижнего контура и верхний контур со стороны задней кромки имеет вогнутость вниз, образуя хвостовик профиля.

