

Шаньгин Е. С.

**ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЗЛЕТОМ НА ОСНОВЕ ВЕНТИЛЯТОРА
ДИАМЕТРАЛЬНОГО ТИПА**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/7/80.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 7 (14). С. 231-232. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/7/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЗЛЕТОМ НА ОСНОВЕ ВЕНТИЛЯТОРА ДИАМЕТРАЛЬНОГО ТИПА

Шаньгин Е. С.

Уфимский государственный авиационный технический университет

Вертолётная техника прошла большой путь от вертолётки братьев Бреге, который в 1907 году во Франции впервые оторвался от земли. В 1914 году вертолёт Е. Муфорда в Великобритании совершил первый полёт на малой высоте, а в 1922 году в США на вертолёте русского эмигранта Г. А. Ботезата было поднято в воздух уже четыре человека. Вертолёт конструкции Э. Эмишена (Франция) пролетел один километр по замкнутому маршруту в мае 1924 года. В 1932 году взлетел с подмосковного аэродрома на рекордную высоту 605 метров вертолёт А. М. Черёмухина одновинтовой схемы с жёстким креплением лопастей несущего винта [1]. Во всех этих и последующих схемах винтокрылых машин несущим элементом является воздушный винт, создающий как подъёмную силу, так и горизонтальную тягу. Наряду с несомненными достоинствами воздушный винт, который с полным правом можно отнести к осевым вентиляторам, обладает и некоторыми недостатками. К ним можно отнести уязвимость лопастей, кинематическую сложность устройства управления, маховое движение лопастей ставит предел увеличению скорости полёта 350-370 км/час из-за срыва потока с них [2].

Совершенствование движителя является основой улучшения лётных качеств вертолётки. Каждый шаг вперёд в этом направлении даётся со все возрастающими трудностями, обусловленными созданием и применением новых материалов, улучшением конструкции, увеличением прочности и пр. Это свидетельствует о приближении к пределу возможностей традиционной винтовой схемы. Для продвижения вперёд необходим переход к рассмотрению альтернативных силовых схем, обладающих лучшими энергетическими характеристиками. Нам представляется целесообразным обратить внимание на вентиляторное колесо диаметального (поперечно-проточного) типа, в настоящее время практически не применяемое в авиационной технике и потому малоизученное [3]. Между тем оно обладает несомненными преимуществами перед вентиляторами других типов - осевыми и центробежными (Рис. 1).

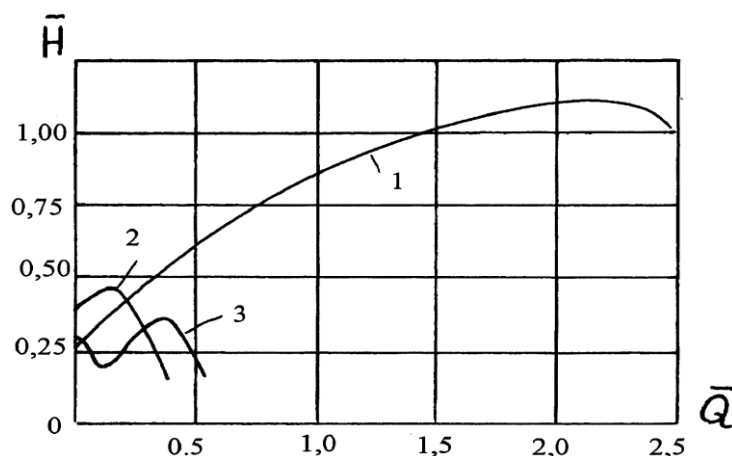


Рис. 1. Характеристики вентиляторов: 1- диаметального; 2- центробежного; 3- осевого (\bar{H} - приведенная тяга; \bar{Q} - приведенная скорость вращения)

Как видно из графика, характеристика диаметального вентилятора даёт возможность увеличить тягу путём увеличения скорости вращения в 4-5 раз по сравнению с осевым вентилятором. Учитывая эти качества движителя диаметального типа, можно предложить концептуальную модель летательного аппарата, оснащенного системой вертикального взлёта и горизонтального полёта под действием сформированной направленной струи воздуха (Рис. 2). С двух сторон корпуса 2 расположены движители 3, выполненные в виде диаметральных вентиляторов. Общая ось этих колес вращает двигатель, установленный в корпусе 1. С помощью регулятора 5 поток воздуха, поступающий из центрального воздуховода 4, распределяется между передними 10 и задними 11 соплами. Регуляторы 6 и 9 управляют потоками воздуха в вертикальном и горизонтальном направлении. При взлете регуляторы 6 и 9 направляют потоки воздуха вертикально вниз и аппарат поднимается в воздух.

После зависания аппарат переходит в горизонтальный полет путем направления потока воздуха в задние горизонтальные сопла. При движении в горизонтальной плоскости корпус 1 выполняет роль крыла и за счет аэродинамической подъемной силы разгружает движитель от вертикальной нагрузки, поэтому вся мощность двигателя используется для горизонтального полета на скоростях до 500-600 км/час.

Эффективность предлагаемого устройства:

- требуемая удельная энерговооруженность в 2-2,5 раза меньше, чем у вертолётки;
- компактность силового аппарата, обусловленная использованием формирования потока воздуха;

- повышенная защищенность движителя от повреждений, связанная с применением вентиляторных колес диаметрального типа.

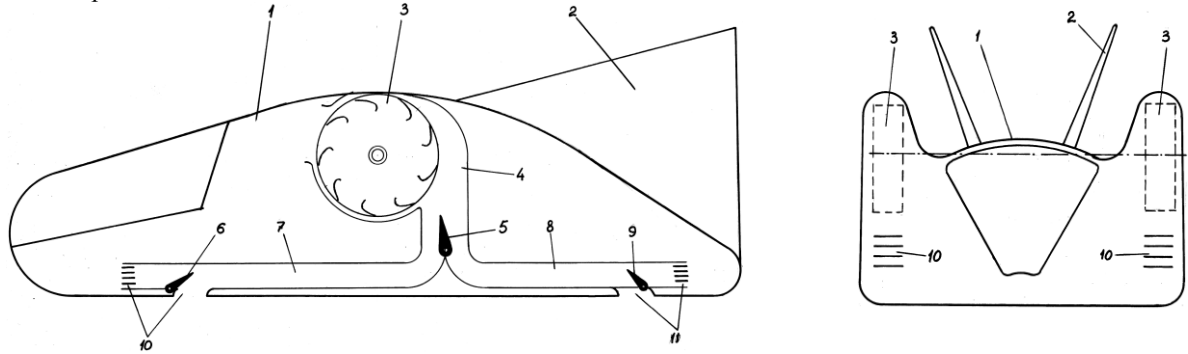


Рис. 2. Схема летательного аппарата (1-корпус; 2-стабилизатор; 3-диаметральное колесо (движитель); 4-центральный воздуховод; 5, 6, 9-регуляторы потока воздуха; 7, 8-горизонтальные воздуховоды; 10-передние сопла; 11-задние сопла)

Список использованной литературы

1. Камов Н. И. Винтовые летательные аппараты. - М.: Оборонгиз, 1948. - 452 с.
2. Кузнецов Г. И. ОКБ Н. И. Камова. - М.: «Центр авиации и космонавтики», 1999. - 376 с.
3. Калинушкин М. П. Вентиляторные установки. - М.: Машгиз, 1967. - 6-е изд. - 324 с.

УПРАВЛЕНИЕ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА ОСНОВЕ КОМПАУНДНОГО АСИНХРОННОГО БИРОТАТИВНОГО КАСКАДА

Шаньгин Е. С.

Уфимский государственный авиационный технический университет

Бесступенчатое управление частотой вращения электрических машин всех типов основано практически на одном принципе - изменении величины подводимой электроэнергии. Для различных типов машин этот процесс осуществляется по-разному: в машинах постоянного тока изменяют величину тока в обмотках возбуждения или напряжение на якоре; электропитание машин переменного тока (асинхронных) осуществляют импульсным током с частотно-импульсной (ЧИМ) или широтно-импульсной (ШИМ) модуляцией. Любой из перечисленных методов обладает одним общим недостатком - неполным использованием возможностей электродвигателя как преобразователя электрической энергии в механическую, реальная нагрузка которого составляет (25...40) % Это не лучшим образом влияет на характеристики процесса преобразования электроэнергии, таких как КПД и $\cos\phi$.

Для того чтобы повысить эффективность преобразования электрической энергии в механическую при изменении частоты вращения выходного вала в широком диапазоне, на кафедре технической кибернетики Уфимского государственного авиационного технического университета разработан способ управления, исключающий диссипативные потери энергии в процессе регулирования частоты вращения выходного вала. Способ основан на использовании эффекта двойного вращения асинхронной машины (биротативного двигателя) с изменением величины скольжения двух роторов, взаимодействующих с одной обмоткой возбуждения (отсюда название «компаундный каскад»).

На Рис. 1 представлена схема компаундного асинхронного биротативного каскада [3].

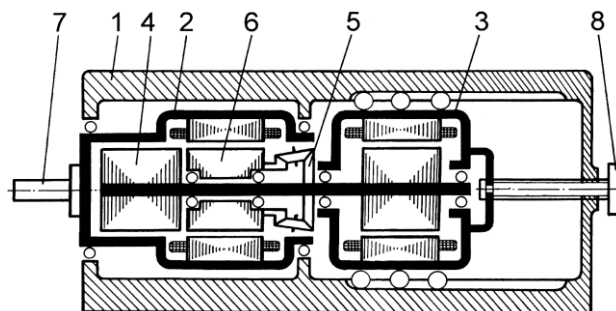


Рис. 1. Компаундный асинхронный биротативный каскад (1-корпус привода; 2-биротативный двигатель; 3-дополнительный двигатель; 4-ротор противовключения; 5-конический редуктор; 6-генераторный ротор; 7-выходной вал; 8-регулирующий винт)

В корпусе 1 (Рис. 1) размещены два двигателя - биротативный 2 и дополнительный 3. Статорные обмотки у обоих двигателей одинаковые по мощности и числу пар полюсов. Обмотки всех роторов короткоза-