

ОБ АЭРОДИНАМИКЕ АКТИВНОГО ПЛОСКОГО КРЫЛА

Герасимов С.А.

Южный федеральный университет

Ростов-на-Дону, Россия

gsim1953@mail.ru

То, что двойное кольцевое крыло способно создать очень большую подъемную силу, известно [1]. В ряде случаев подъемная сила может значительно превышать силу тяги воздушного винта [2]. При этом аэродинамические свойства активного уединенного плоского крыла остались не исследованными. К предварительным результатам [3], судя по всему, следует относиться с известной степенью осторожности. Величина подъемной силы, которую может создать плоское крыло, пока не определена. Автомодельность плоского крыла остается под вопросом. Настоящая работа посвящена

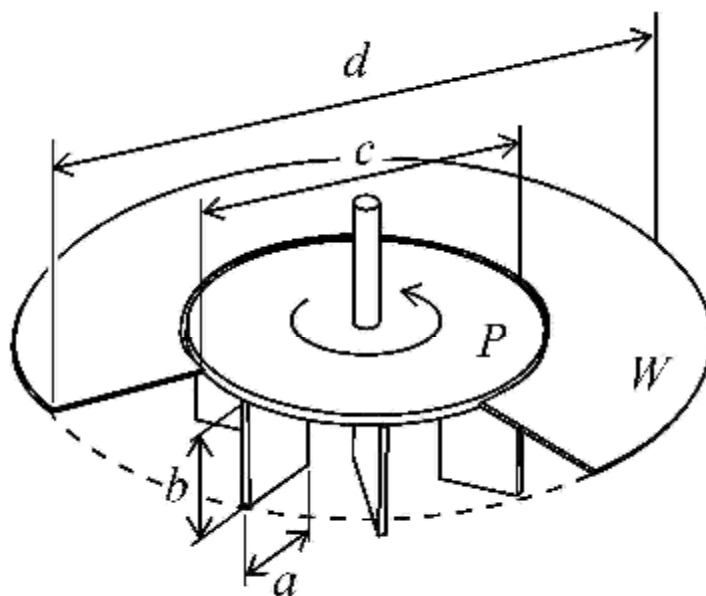


Рис. 1. Активное плоское крыло.

экспериментальному определению подъемной силы, создаваемой радиальным обдувом плоского крыла. Экспериментальная установка,

изображенная на рис. 1, представляет собой кольцевое крыло W радиусом d , внутри которого вращается с угловой скоростью $\omega=2\pi f$ центробежный шестилопастный воздушный винт P диаметром c . Отношения высоты b и ширины a каждой лопасти к диаметру воздушного винта c во всех измерениях оставались неизменными и составляли $b/c=0.3$; $a/c=0.3$. Это необходимо для установления правил подобия [4]. В соответствие с принципом подобия отношение подъемной силы к квадрату скорости среды относительно исследуемого тела и площади его сечения, помноженного на плотность среды, в первом приближении должно оставаться постоянной величиной, зависящей только от формы тела. По этой причине все экспериментальные результаты имеет смысл представить в виде зависимости отношения подъемной силы к четвертой степени размера того элемента конструкции, который в процессе измерений

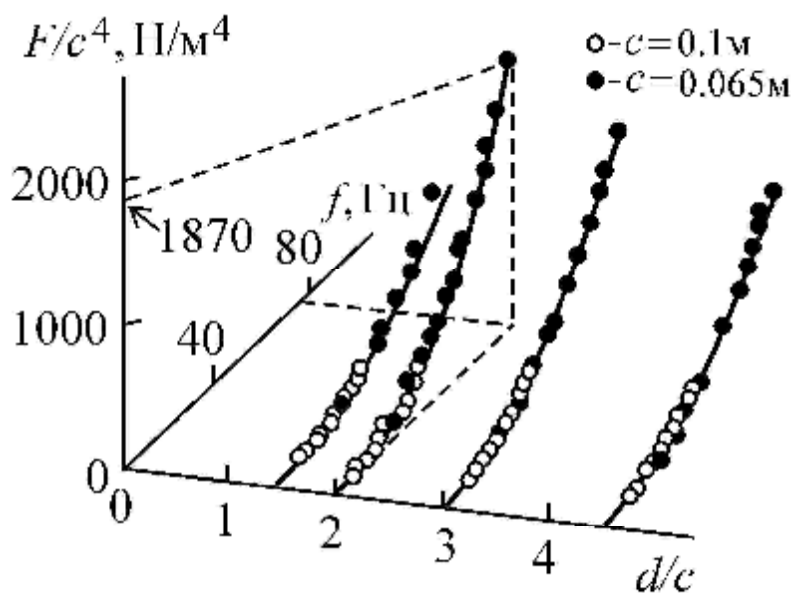


Рис. 2. Зависимость подъемной силы от частоты вращения воздушного винта и диаметра крыла. Точки - экспериментальные результаты, кривые - зависимости $F \sim f^2$.

остается неизменным. Такая величина должна зависеть только от квадрата частоты вращения воздушного винта f . Измерения

подъемной силы F были проведены для двух моделей, все размеры которых отличаются в 1.5 раза. Для малой модели: $c=0.065$ м. Экспериментальные результаты, представленные на рис. 2, демонстрируют следующее.

1. Подъемная сила пропорциональна квадрату частоты вращения. Этот вывод является достаточно перспективным. Достаточно увеличить частоту вращения в два раза для того, чтобы подъемную силу увеличить в четыре.

2. Достоверных аргументов в пользу нарушения скейлинга (автомодельности) пока не обнаружено. Другими словами, увеличение всех геометрических размеров, например, в десять раз влечет за собой увеличение подъемной силы в десять тысяч раз.

3. Подъемная сила оказалась достаточно большой. Например, при частоте вращения 75 оборотов в секунду и отношении диаметров $d/c=2$ приведенная подъемная сила составляет 1870 Н/м^4 . То есть при диаметре воздушного винта 1 м, диаметре крыла 2 м, увеличенной вдвое частоте вращения $f=150$ оборотов в секунду такой летательный аппарат способен поднять груз массой $4 \times 1870 / 9.8 \approx 763$ кг. Достаточно, чтобы обратить внимание на такой способ создания подъемной силы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов С.А. Кольцевое крыло. // Авиация общего назначения. 2006. № 8 . С. 23-26.
2. Герасимов С.А. Подъемная сила плоского кольцевого крыла. // Техника и технология. 2006. № 3 . С. 123-126.
3. Герасимов С.А. Дисколет: Четыре принципа и четыре эксперимента. // Инженер. 2006. № 11 . С. 6-8.
4. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: “Лань”. 2004. – 528 с.