

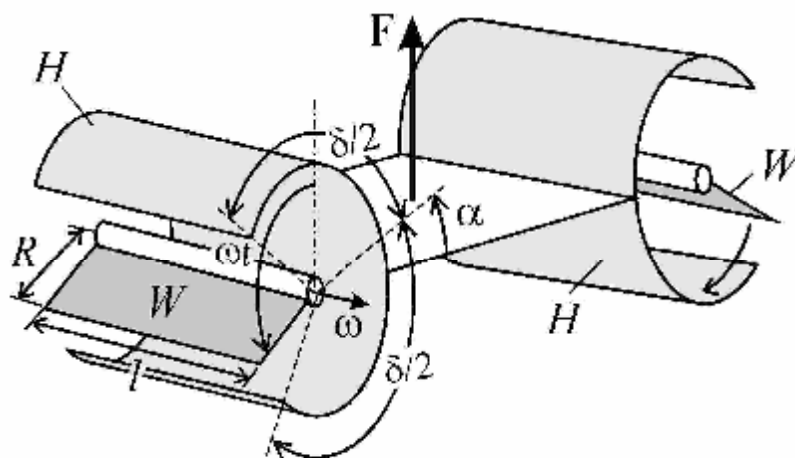
# ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКРАНОЛЕТА +

Герасимов С.А.

*Южный федеральный университет  
Ростов-на-Дону, Россия*

Летательный аппарат с вращающимся экранированным крылом никакого отношения к так называемому экраноплану [1] не имеет. Экранирование является необходимым условием создания подъемной силы вращающимся плоским крылом. Несмотря на существенный прогресс в выяснении природы подъемной силы [2], создаваемой таким образом, роль очень большого числа параметров оказалась неизвестной. В первую очередь это относится к параметрам экрана [3]. Нет никаких оснований считать, что экранирование должно быть обязательно полупериодным [4], что, в свою очередь, соответствует углу раствора  $\delta$  близкому  $\pi$  (рис. 1). Более того, такой способ создания подъемной силы сопровождается чрезвычайно большими потерями энергии [5], а значит, должны быть определены параметры экрана  $H$ , для которых при существенной подъемной силе потери энергии минимальны. Не исключено также, что при других значениях угла  $\delta$  наклон, при котором подъемная сила  $F$  максимальна, не будет соответствовать углу  $\alpha = -\pi/4$ .

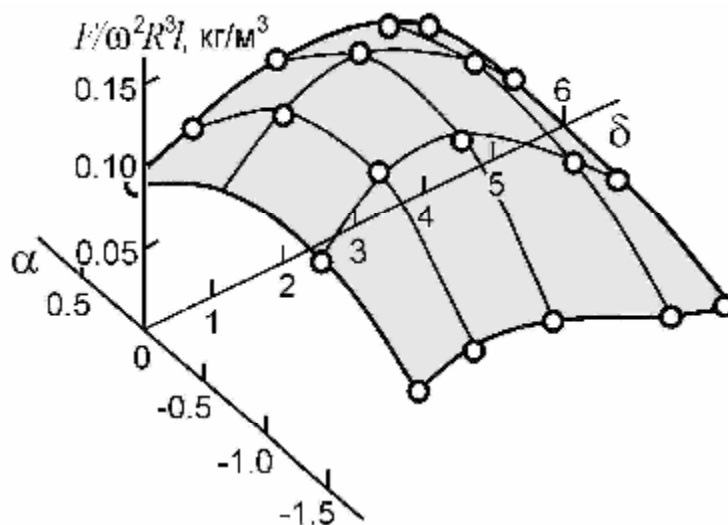
На рис. 2 представлены экспериментальные значения приведенной



**Рис.1.** Экранолет +

подъемной силы, соответствующие различным углам  $\alpha$  и  $\delta$ . Измерения проводились при радиусе крыла  $R=0.052\text{м}$ , длине крыла  $l=0.085\text{м}$ , радиусе экрана  $0.054\text{м}$  и частотах вращения  $f$  ( $\omega=2\pi f$ ) крыла  $W$  в диапазоне от  $20\text{Гц}$  до  $50\text{Гц}$ . Оказалось, что подъемная сила как функция указанных выше геометрических параметров с удовлетворительной точностью в диапазонах  $1.1\text{рад} \leq \delta \leq 5.5\text{рад}$ ;  $-\pi/2 \leq \alpha \leq \pi/4$  может быть описана зависимостью:

$$F = \frac{3}{20} \omega^2 R^3 l \left(1 - \frac{3\delta}{40}\right) \sin \frac{\delta}{2} \cos \left[\alpha + \frac{15\pi}{64} \left(1 - \frac{\delta}{2\pi}\right)\right].$$



**Рис. 2.** Подъемная сила как функция углов  $\alpha$  и  $\delta$ . Точки - экспериментальные данные.

Отсюда следует, что максимальное значение подъемной силы имеет место при  $\alpha \approx -\pi/8$ ;  $\delta \approx 9\pi/10$ . При этом для полупериодного экранирования ( $\delta \approx \pi$ ) и  $\alpha \approx -\pi/4$  подъемная сила меньше максимального значения всего лишь на 12%. Важно другое. Даже при сильном экранировании ( $\delta = 7\pi/4$ ) подъемная сила остается существенной (треть от максимального значения). Это дает возможность значительно увеличить экономичность летательного аппарата, разумеется, уменьшив подъемную силу. Одним основанием для такого заключения является нелинейная связь между затрачиваемой на вращение энергии и подъемной силой [6]. Другим основанием может быть достаточно очевидный факт: при сильном экранировании воздух внутри экрана движется

вместе с крылом, при этом основную роль в создании подъемной силы может сыграть обтекание экрана воздухом [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rozhdestvensky K. V. Wing-in-Ground Effect Vehicles. // Progress in Aerospace Science. 2006. V. 42. P. 211-283.
2. Герасимов С.А. О природе подъемной силы вращающегося экранированного крыла. // Естественные и технические науки. 2007. № 3. С. 189-191.
3. Герасимов С.А. Летательный аппарат с полупериодным экранированием вращающегося крыла. // Техника и технология. 2007. № 1. С. 8-10.
4. Герасимов С.А. Полупериодное экранирование вращающегося плоского крыла. // Вестник машиностроения. 2008. № 8. С. 34-35.
5. Герасимов С.А. Вращательное аэродинамическое сопротивление. // Фундаментальные исследования. 2008. № 3. С. 38-41.
6. Краснов Н.Ф. Аэродинамика. М.: Высшая школа, 1976. 384 с.