

8. Как от воздуха добиться лучшей опоры

Прежде чем прочесть эти строки, посиди минутку с закрытыми глазами и вспомни, как ты запускал воздушный змей.

Итак...

Не в некотором царстве, не в некотором государстве, не на земле, а на небе, жили да были частички воздуха.

Весело носились они над землей, увлекаемые веселыми ветрами, до тех пор, пока не встретили на своем пути препятствие.

Это был змей. Но не Горыныч, а обыкновенный воздушный змей.

Чтобы не столкнуться с ним, частички решили отвернуть в сторону, но в какую? В воздухе разгорелся спор, одни кричат:

«Давайте обойдем змея сверху!» - другие - «Нет, давайте снизу!»

В общем, решили так: пусть каждый идет там, где ему ближе. Сказано - сделано, разделились частички на две группы и пошли.

Тут верхние вдруг заметили, что их путь - длиннее, а за препятствием они обязательно должны встретиться с теми частичками, которые одновременно с ними обходят змея снизу, иначе пустота образуется, а матушка-природа пустоты не терпит. Бросились верхние бежать изо всех сил, так торопятся, что едва касаются ногами опоры (т.е. поверхности змея).

Зато нижним спешить некуда, они идут важно, опираясь на всю ступню, и, поэтому, на опору давят сильнее.

Итак, верхние частички давят на поверхность змея слабее, нижние - сильнее, и из-за этой разности давлений возникает подъемная сила.

Таково одно из объяснений механизма создания подъемной силы.

А загнуть - лучше!

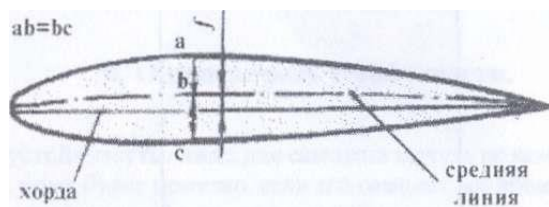
Представь себе самолет, у которого к фюзеляжу прикреплены, в качестве крыльев, две плоских пластины (два воздушных змея).

Такой самолет в воздухе будет неуклюж, как майский жук. Отчаянно жужжа (Ну еще бы! Ведь двигателю пришлось дать полный газ!), чуть ли не над самой землей, этот бедолага будет еле-еле тащить свое брненное тело, готовый при первом же удобном случае совершить посадку. Ей богу, жалко сердечного! Давай ему поможем!

Но сперва разберемся, почему он так плохо летает. Дело в том, что для того, чтобы получить значительную по величине подъемную силу (необходимую для отрыва самолета), крылу надо задать достаточно большой угол атаки. Но при этом значительно возрастает и сила лобового сопротивления, на преодоление которой двигатель и будет тратить почти всю свою мощность. Вывод: надо сделать такое крыло, у которого подъемная сила была бы большой, а сила лобового сопротивления - маленькой.

Как уже было сказано выше, подъемная сила зависит от разности давления воздуха сверху и снизу крыла, которая в свою очередь зависит от того, насколько нижний путь частичек короче, чем верхний (для плоской пластины разница между путями увеличивается с увеличением угла атаки). Что касается силы лобового сопротивления, то она снижается с уменьшением угла атаки. Следовательно, надо как-то исхитриться и сделать так, чтобы и разность длин путей была достаточно большой, и угол атаки при этом был маленьким.

Этого можно добиться, если плоскую пластину согнуть. Тогда нижние частицы, по-прежнему, будут двигаться прямо, а верхним частицам придется обходить изгиб. Из-за этого появится разница между скоростями движения частиц, а, следовательно, и разность давлений.



$$\bar{f} = \frac{f_{\max}}{b} 100 \%$$

Познакомимся с геометрическими характеристиками крыла.

(продолжение)



Планер для этой работы.

Линия, соединяющая середины толщин профиля называется **СРЕДНЕЙ ЛИНИЕЙ** профиля. **ОТНОСИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНОЙ** профиля называется отношение максимального расстояния (f_{\max}) между средней линией профиля и его хордой, к длине хорды.

Точка, в которой кривизна максимальна, находится на расстоянии $1/4 - 1/3$ хорды от передней кромки.

И снова практическая работа.

Практическая работа 8.

Цель работы: показать зависимость аэродинамического качества от кривизны профиля.

Сперва изготовь планер, аналогичный тому, который ты делал для предыдущей работы, но с одним крылом (см. рис. к практической работе).

ОБРАТИ ВНИМАНИЕ НА НЕБОЛЬШИЕ, НО ОЧЕНЬ ВАЖНЫЕ. ИЗМЕНЕНИЯ (клапаны) В КОНСТРУКЦИИ КРЫЛА!!!

Крыло необходимо приклеить к фюзеляжу только за передний клапан. **ЗАДНИЙ КЛАПАН НЕ ПРИКЛЕИВАТЬ!** На верхней поверхности фюзеляжа нанеси разметку. Нулевая линия соответствует плоскому крылу, остальные деления наносятся через один миллиметр к носу планера. Достаточно нанести 5-6 делений.

Теперь закрепи заднюю кромку, и планер к работе готов.

отклонение средней линии (мм)	относительная кривизна профиля	дальность полета (количество шагов)

Работа заключается в следующем. Известно, что на дальность полета влияет величина аэродинамического качества. Изменяя кривизну профиля и наблюдая, как при этом меняется дальность полета модели, можно оценить влияние изменения кривизны профиля на аэродинамическое качество.

ХОД РАБОТЫ:

Запустить модель с плоским крылом, измерить дальность полета, результаты занести в таблицу.

Передвинуть заднюю кромку вперед на одно деление и повторить измерения.



Благодаря последним достижениям аэродинамики многоцелевой истребитель Су-35 может летать на углах атаки до 120 градусов. (На фотографии как раз и изображен такой момент.)

То же самое проделать на всех остальных делениях.

Примечание: при определении относительной кривизны, брать ту длину хорды, которую в данный момент имеет крыло.

ВЫВОД: _____
