

ГИДРОАЭРОДИНАМИКА В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

Шинкевич Анастасия Олеговна

студентка 5 курса (бакалавр)

ХГУ им.Н.Ф. Катанова, г.Абакан

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные законы гидроаэродинамики. Данные законы применимы в технике. Но, если внимательнее присмотреться вокруг, то можно заметить, что в природе также есть место этим законам.

Ключевые слова: аэродинамическая труба, летательный аппарат, двигатель, аэродинамика.

Аэродинамика является важнейшей дисциплиной, от развития которой зависит дальнейшее совершенствование авиационной, артиллерийской и ракетно-космической техники. Создание современных летательных аппаратов невозможно без предварительного расчета их аэродинамических характеристик [1].

1. Гидроаэродинамика в технике.

Работа различных устройств, например, таких как летательные аппараты (самолёт, планер, экраноплан и т.д.), вентиляторы, тесно связана с аэродинамическими закономерностями. Аэродинамические закономерности находят наиболее выгодную форму летательных аппаратов, чтобы те могли поднять в воздух максимальный груз, затрачивая при этом наименьшую мощность двигателя. С помощью таких закономерностей летательные аппараты совершают наиболее быстрый и экономичный полёт [2].

Перед тем, как построить какой-либо летательный аппарат, его сначала проектируют и производят исследование в аэродинамической трубе. С помощью этих труб изучают законы обтекания, моделируют воздействие внешней среды на летательные устройства, находящиеся внутри данной трубы.

В аэродинамических трубах проходят исследование самолёты, планеры, экранопланы, вертолёт и некоторые отдельные части этих летательных аппаратов.

Впервые самолёт был изобретён русским исследователем Александром Фёдоровичем Можайским в 1882 году. Перед тем, как построить самолёт, Можайский проводил экспериментальные опыты с летающими моделями. Как сообщают некоторые источники, мощность двигателя первого самолёта позволяла ему лишь ненадолго оторваться от земли и совершить кратковременный полёт. Кстати, основные элементы самолёта – лодка-фюзеляж, колёсное шасси и некоторые другие его части, – впервые представил в своей модели

А. Ф. Можайский. Теперь все эти элементы являются необходимыми в каждом современном самолёте.

Аэродинамические свойства крыла самолета сильно зависят от отношения размаха крыла к его ширине. Чем больше относительный размах, тем меньше коэффициент лобового сопротивления, соответствующий определенному значению коэффициента подъемной силы. И наоборот, чем больше относительный размах, тем больше коэффициент подъемной силы, соответствующий определенному значению угла атаки [3].

Также Можайский в 1876 году изобрёл воздушный змей, который мчался в воздухе с помощью тройки лошадей [2].

Планер – это безмоторный летательный аппарат. Первая конструкция современного планера, поднявшего человека в воздух, была изобретена английским учёным и изобретателем Джорджем Кейли в 1853 году.

Планер очень схож по своей конструкции с самолётом. У него также есть крылья, фюзеляж, взлётно-посадочное устройство и т.д. Единственное отличие планера от самолёта – это то, что у планера нет двигателя. Этот летательный аппарат взлетает и держится в полёте благодаря аэродинамической подъёмной силе, которая появляется на крыле за счёт набегающего потока воздуха. Крыло будет тем лучше, чем больше его подъемная сила и чем меньше лобовое сопротивление [1]. По сути, любой самолёт с выключенным двигателем является планером.

Ещё одним устройством, которое проходит проверку в аэродинамических трубах, является экраноплан. Экраноплан – это высокоскоростное транспортное средство, которое способно подниматься на небольшую высоту от уровня воды. Этот летательный аппарат предназначен для спасательной службы на реках и озёрах. Его относят к морским судам. Также его называют судном на аэродинамической воздушной подушке, которая тоже проходит исследование в аэродинамических трубах.

Принцип действия такой подушки заключается в следующем. Она образовывается нагнетаемым воздухом под днищем какого-либо судна (вагона, корабля, экраноплана, фюзеляжа самолёта и т.д.). Под этим днищем появляется давление, выше атмосферного, и осуществляется подъёмная сила. С помощью неё судно может подниматься на небольшую высоту (в пределах нескольких сантиметров).

Такой летательный аппарат, как вертолёт, может спокойно взлетать с крыш домов и приземляться на них. Такому летающему устройству не нужен разбег и пробег. В отличие от самолёта, он может провисать в воздухе на одном и том же месте некоторое время и с помощью верёвочной лестницы забирать и высаживать на борт людей [2].

В 1911 году учёный-авиатор Борис Николаевич Юрьев предложил свою «схему одновинтового вертолѐта с рулевым винтом и автоматом перекося лопастей». С тех пор такой механизм применяется на большинстве вертолѐтов. В 1912 году Борис Николаевич построил свою первую модель одновинтового вертолѐта с рулевым винтом. Но, к сожалению, он не смог запатентовать эту модель.

При движении любого летательного аппарата с большими скоростями температура воздуха значительно увеличивается. При этом в воздухе могут возникать процессы диссоциации и ионизации в силу его молекулярной структуры. Когда возникают такие процессы, параметры газа начинают зависеть не только от температуры, но и от давления. Модели течения воздуха, которые составлены с учетом физико-химических превращений, являются очень сложными. Поэтому используют их редко, только для получения необходимых результатов [1].

2. Гидроаэродинамика в природе.

Все замечают аэродинамику в технике, но не замечают её явлений в природе. А ведь аэродинамические явления можно наблюдать на каждом шагу. Многие аэродинамические законы, которые теперь применяются в технике, учёным подсказала природа. Ведь некоторые полѐты в природе тоже подчиняются законам аэродинамики.

Ярким примером проявления аэродинамических явлений в природе является, к примеру, полѐт птиц. Человечество добилось того, что с 1912 года мы стали летать быстрее птиц, с 1916 года – выше птиц, а с 1924 года – дальше птиц. Птицы в полѐте могут выполнять различные фигуры, например, «Мѐртвую петлю». Даже эту сложную фигуру в 1913 году смог повторить русский военный лѐтчик Пѐтр Николаевич Нестеров. Он впервые совершил вираж, глубокий разворот и «Мѐртвую петлю» [2].

Для того, чтобы совершить полѐт любому летательному аппарату, ему необходима подъѐмная сила и сила тяги. Эти силы также необходимы и птице при полѐте. У самолѐта подъѐмная сила создаѐтся крыльями, а сила тяги – винтовым двигателем. У птиц же обе эти силы создаются машущими крыльями. Для возникновения таких сил птица взмахивает крыльями и поворачивает их в воздухе вокруг своей оси, которая проходит параллельно размаху крыла.

К проявлению аэродинамических закономерностей в природе также относится и полѐт насекомых. Из числа всех живых существ примерно три четвѐртых части способны летать. Помимо птиц и летучих мышей сюда относится около одного миллиона видов насекомых (бабочки, жуки, мухи, комары, кузнечики, стрекозы и т.д.).

Несмотря на плотность воздуха на значительно большей высоте, некоторые насекомые всё-таки могут обладать достаточной аэродинамической силой при подъёме для своего полёта. Например, стрекозы могут взлетать на высоту 5300 метров.

Также к аэродинамическим явлениям в природе относится полёт млекопитающих, рыб и растений. Некоторые из них могут летать. Для этого у них имеются аэродинамические поверхности. У летучих мышей и крыланов аэродинамические поверхности развиты очень сильно. Эти поверхности являются у рукокрылых главными органами передвижения. А вот, например, у белок аэродинамические поверхности развиты слабо. Такие поверхности служат вспомогательными органами передвижения [3].

С точки зрения аэродинамики, млекопитающие и птицы не способны совершать машущий полёт, как, например, птицы и насекомые. Они способны лишь планировать.

Но не только у птиц, насекомых и рыб существуют аэродинамические поверхности. Также они имеются и у растений, семян деревьев. Это так называемые, крылатые семена. Они имеют очень большую аэродинамическую поверхность в виде двух симметрично расположенных лопастей. Эти аэродинамические поверхности предназначены для увеличения дальности полёта созревших семян. Такими аэродинамическими поверхностями обладают семена одуванчика, чертополоха, мать-и-мачехи и т.д. [3].

Но, скорее всего, открыты ещё не все аэродинамические законы. Если внимательно пронаблюдать за природными явлениями, то учёным предстоит совершить ещё много интересных открытий.

Список литературы:

1. Аэродинамика: учеб. пособие / [А. Г. Голубев и др.] // под ред. В. Т. Калугина. – М.: изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 687, [1] с.: ил.
2. Казневский В. П. Аэродинамика в природе и технике / В. П. Казневский – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1985. – 127 с.: ил.
3. Прандтль Л. Гидроаэромеханика / Л. Прандтль – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 576 с.