

## Что заставляет вращаться ротор Дарье?

**Аннотация:** Рассмотрены основы теории, опираясь на которую можно объяснить тот простой факт, что линейная скорость лопастей ротора Дарье в несколько раз быстрее ветра. По механике Ньютона такое невозможно. Но ротор вращается наперекор всем скептикам. И не благодаря ветру, а часто вопреки ему.

Вот что пишет Википедия. «**Ротор Дарье, турбина Дарье** (англ. *Darrieus rotor*) — тип турбины низкого давления, ось вращения которой перпендикулярна потоку жидкой или газовой среды. Предложена в 1931 году французским авиаконструктором Жоржем Дарье (George Darrieus). Ротор Дарье нашёл широкое применение в ветроэнергетике».

На рис.1 показан один из достаточно мощных ветрогенераторов, в котором используется ротор Дарье:



Рис.1. Ротор Дарье в работе.

«Ротор Дарье представляет собой конструкцию, состоящую из одного, двух и более аэродинамических крыльев, закреплённых на радиальных балках. Хотя общий принцип работы ротора Дарье в целом известен, но полного описания физических процессов и адекватной **математической модели** до сих пор нет. Это обусловлено сложным, сильно нестационарным характером обтекания лопастей (число Струхалия) и большим числом Рейнольдса. Главным отличием ротора Дарье от ротора Савониуса является его быстроходность. Так, если скорость лопастей ротора Савониуса близка к скорости набегающего потока, то у ротора Дарье она в 3-4 раза выше. Характеристика ветрогенератора Дарье не является авторотационной по критерию Рейнольдса, а также существует режим начальной авторотации, в которой ротор Дарье работает в режиме ротора Савониуса.

На практике для ротора Дарье используют три лопасти, так как при их меньшем количестве нет самозапуска и возникают проблемы балансировки. При увеличении числа лопастей быстроходность ротора Дарье падает, как и в случае горизонтально-осевых ветрогенераторов».

Рассмотрим простую схему ротора Дарье, так называемый Н-ротор Дарье. (рис.2)

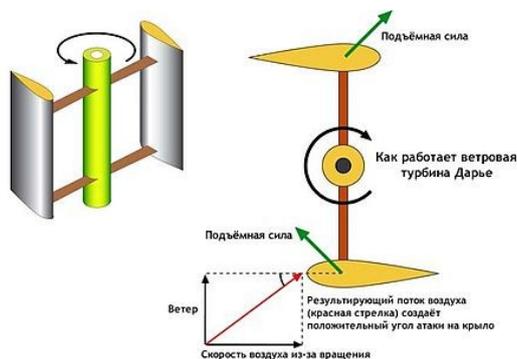


Рис.2. Попытка понять принцип работы ротора Дарье.

Как можно видеть нет никаких устройств, позволяющих ему «стартовать» в потоке ветра. Лопасти имеют очень странную для этого ветрогенератора форму. Например, лопасть ветрогенератора с горизонтальной осью вращения имеют сложную форму, частично лопасть расположена под углом к набегающему потоку ветра. Поэтому, если ветер имеет некую критическую скорость, то он начинает проворачивать лопасти, которые постепенно начинают наращивать угловую скорость вращения, достигая при этом больших линейных скоростей. Концы таких лопастей как и лопасти ротора Дарье могут превышать скорость ветра. Так что и для классического ветряка проявляется эффект, как и у ветрогенератора с ротором Дарье, но пока на этот факт мало кто обращает внимание. Раз лопасти вращаются, то в этом виноват ветер. Мол, тут и думать нечего.

Ротор Дарье может иметь разные формы. На рис.3 приведены три классических варианта.

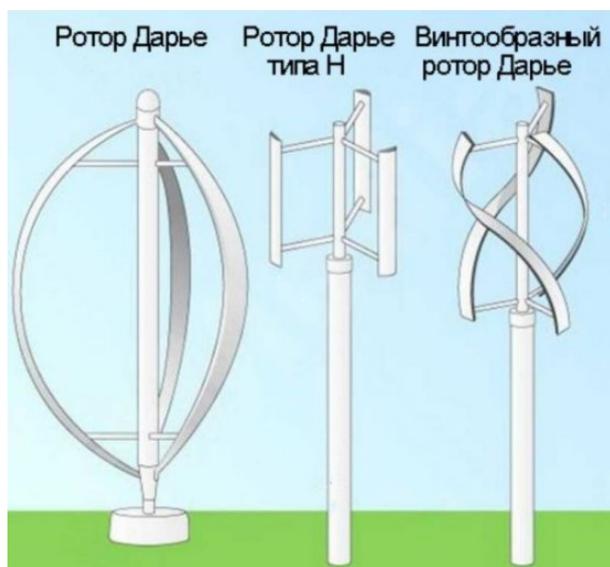


Рис.3

Практика показала, что ротор Дарье запускается потоком воздуха с большим трудом. Поэтому инженеры предложили соединить ротор Дарье с ротором Савониса. Ротор Савониса легко перехватывает потоки воздуха, он помогает раскрутиться ротору Дарье, который доводит свою угловую скорость до максимума, переходя в режим авторотации.

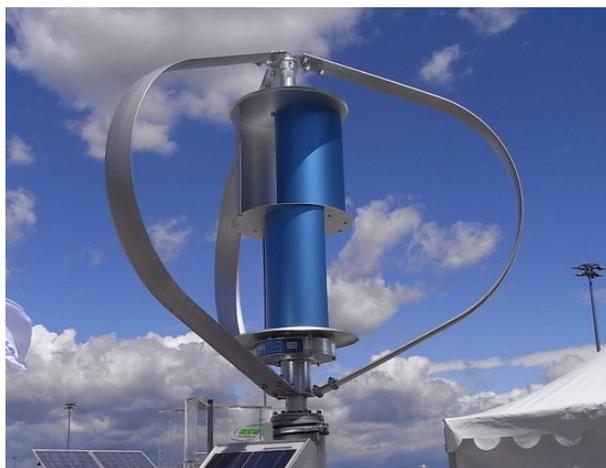


Рис.4. Ротор Дарье с ротором Савониса.

Теперь попробуем разобраться в том, что заставляет вращаться ротор Дарье. Для этого надо вспомнить, что позволяет рыбе-меч или дельфину достигать больших скоростей, часто недоступным современным судам.. Продольное горизонтальное сечение рыбы сильно походит на сечение лопасти ротора Дарье. См. Рис.5.

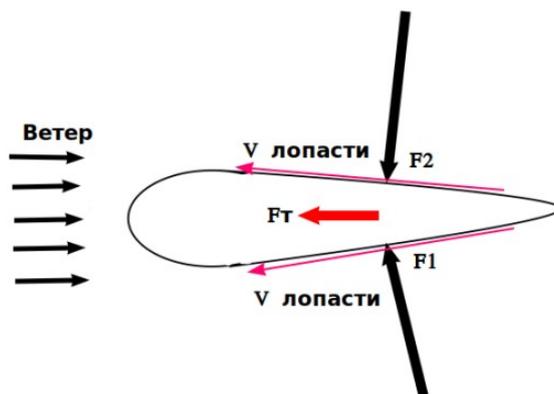


Рис.5. Формирование толкающей силы.

Поток ветра постоянно меняется как по силе, так и по направлению, когда лопасть ротора Дарье описывает окружность. Но мы рассмотрим случай, когда ветер дует навстречу лопасти прямо в лоб. Понятно, что сам по себе ветер не способен создать силы, которые бы позволили лопасти вращаться со скоростью в 3-5 раз превышающей скорость ветра. Тут действует другой закон — закон сохранения энергии (уравнение) Даниила Бернулли. При движении лопасти к ней прилипает тонкий слой воздуха, поэтому этот слой воздуха движется со скоростью лопасти, а она у нас больше скорости ветра. В ответ на это создаётся тонкий слой воздуха, в котором имеет место градиент скорости по направлению к поверхности лопасти. Градиент скорости порождает градиент давления воздушной среды, которая находится под высоким давлением, но у поверхности лопасти давление снижается в полном соответствии с уравнением Даниила Бернулли. Градиент давления порождает элементарную силу в каждой точке поверхности лопасти.

Эта элементарная сила рассчитывается по формуле:

$$dF = -\text{grad}(p(x,y,z))dx dy dz. \quad (1)$$

Где  $dF$  — элементарная сила;  $\text{grad}(p(x,y,z))$  — градиент давления в точке с координатами  $x, y$  и  $z$ ;  $dx dy dz$  — элементарный объём.

Эту же силу можно вычислить по другой формуле:

$$dF = \rho(x,y,z)v(x,y,z)\text{grad}(v(x,y,z))dx dy dz \quad (2)$$

Где  $dF$  — элементарная сила;  $\rho(x,y,z)$  плотность воздуха в точке  $(x,y,z)$ ,  $v(x,y,z)$  — скорость потока или тела в точке  $(x,y,z)$ ;  $\text{grad}(v(x,y,z))$  — градиент скорости в точке с координатами  $(x,y,z)$ ;  $dx dy dz$  — элементарный объём.

Чтобы получить полную силу следует взять тройной интеграл по формуле (1) или (2). Из множества элементарных сил формируются силы  $F_1$  и  $F_2$  (изображены чёрным цветом). Они направлены друг к другу под неким углом. Поэтому по правилу параллелограмма образуют силу  $F_t$ , изображённой красным цветом. Пока сила тяги  $F_t$  превышает сопротивление воздуха и трение, лопасть будет двигаться с ускорением. Но как только сопротивление воздуха и сила трения сравняются с силой тяги, то лопасть (лопасти) начнут вращаться равномерно. Этот режим вращения называется авторотацией.

Режим авторотации указывает на то, что при этом ротор Дарье способен вращаться без ветра, если не вечно, то длительное время. И вращать его будут градиенты давления воздушной среды на поверхности лопастей. Несмотря на то, что у поверхности лопасти давление воздуха будет ниже, чем в отдалении от неё. Такой вот парадокс.

Но такой же парадокс наблюдается у поверхности Земли. Давление Эфира (потенциал) у поверхности Земли ниже, чем на удалении от неё, но градиент давления Эфира будет самым высоким. Благодаря пониженному потенциалу Земля заряжена отрицательно. Градиент давления Эфира имеет прямое отношение к ускорению свободного падения. Градиент давления воздуха на поверхности лопасти ротора Дарье имеет ту же природу, что и ускорение свободного падения на поверхности Земли. Только множество градиентных сил, окружающих Землю со всех сторон в сумме дают ноль, а вот сумма градиентных сил, давящих на поверхность лопасти уже нулю не равна. Поэтому силы  $F_1$  и  $F_2$  создают по правилу сложения сил как векторов тягу, направленную по направлению движению лопасти.

Так что вопрос, заданный в заголовке статьи, получает вполне понятный и однозначный ответ. Ротор Дарье вращается благодаря тому, что он находится в воздушной среде, находящейся под неким давлением. И эта среда, подчиняясь уравнению Даниила Бернулли создаёт на поверхности лопастей градиенты давления, которые создают силы, сдавливающие лопасти с двух сторон, как большой и указательный палец сдавливают вишнёвую косточку и силой сдавливания отправляют её в полёт. Созданные градиентом давления силы создают тягу, которая гонит лопасть по направлению её движения. Парадокс, но таков закон окружающей среды любой природы.

Анализ сил, создаваемых на лопасти по уравнению Даниила Бернулли, заставляет по иному посмотреть на механизм создания подъёмной силы. У крыла градиент давления воздушной среды на нижней поверхности крыла больше чем на верхней. В результате сложения этих сил создаётся итоговая сила, направленная вверх и вперёд. Сила, направленная вверх создаёт подъёмную силу, а сила, направленная вперёд, помогает моторам

разгонять и подгонять самолёт. Именно поэтому самолёт, у которого выходят из строя двигатели способен достаточно долго планировать, толкаемый вперёд итоговой подъёмной силой. Этому способствует и выбор правильно угла атаки. Точно также любой планер способен длительное время находиться в воздухе. Если бы этой толкающей силы не было, то планер не пролетит без тяги со стороны самолёта даже 100 метров. При запредельном угле атаки тяга пропадает или сменяется тягой назад. Результат — сваливание в штопор или вообще беспорядочное падением на землю.



Рис.6. Строение самолёта.

Подъёмная сила самолета определяется не разностью давлений внизу и сверху крыльев и фюзеляжа, а разностью суммарных градиентов снизу и сверху составных частей самолёта. С точки зрения законов аэродинамики нет никакой разницы между крыльями и корпусом самолета. Всё это устройства для создания подъёмной и толкающей силы.

Самолёт во время полёта окружён вакуумной оболочкой. Самолёт сжат со всех сторон тонким пограничным слоем, где давление снижено. В результате самолёт со всех сторон сжат окружающим воздухом. Чем быстрее движется самолёт, тем тоньше пограничный слой. Тем сильнее окружающая среда сдавливает самолёт. Причем у этой оболочки градиент давления в нижней части крыльев и корпуса больше, чем в верхней. Поэтому самолёт держится в воздухе, будучи сдавленным воздухом со всех сторон, но сжатие выше снизу. Только на одних поверхностях сдавливание больше, а в других меньше. В итоге самолёт может как подниматься вверх, так и падать вниз даже без силы тяжести.

Но когда во время полёта в нижней части фюзеляжа и крыльев разрушаются вакуумная оболочка и падает градиент давления воздуха, то самолёт резко падает вниз. Иногда воздушная яма оказывается большой и «глубокой». Тогда самолёт разбивается о землю. Чтобы спасти самолёт, лётчики должны резко увеличить скорость самолёта. Но и эта мера не всегда способна спасти самолёт и пассажиров.

Наша Земля со всех сторон равномерно сдавливается своим гравитационным полем. Благодаря этому реже взрываются вулканы и происходят землетрясения. Но в последние 20 лет недоумки учёные проводят на большом адронном коллайдере свои поганые и опасные эксперименты, затрачивая при этом огромные объёмы энергии, а с помощью создаваемого магнитного поля разрушают гравитационное и магнитное поле Земли. Поэтому, не исключено, что на Земле в последние годы резко возросло число извержений вулканов и землетрясений именно из-за адронного коллайдера. Называя ученых, создавших и работающих на коллайдере, недоумками, я не испытываю к ним никакого уважения. Пусть вначале узнают, почему летает гусь, почему преодолевает пороги форель или лосось. Пусть научатся получать энергию без топлива и летать в космосе без отброса масс. Без частицы Хиггса человечество проживет ещё не одну тысячу лет, а вот без энергии человечеству

осталось не более 100 лет. Вместо строительства коллайдеров и ИТЭР следует признать Эфир и начать изучение его свойств с помощью простых и безопасных опытов и экспериментов. Мои наработки показывают, что Эфир — это очень просто, не сложнее воды или воздуха.

Что касается изучения строения Эфира на микро уровне, то надо оставить это занятие до далёких времён и проводить опыты следует на одном необитаемом спутнике Юпитера или Сатурна.

Теперь подумаем, как нам усовершенствовать электростанцию с ротором Дарье. Анализ выше показал, что ветер мешает работе ротора. Самая главная опасность исходит от эффекта Магнуса, при этом может сломаться мачта и даже весь ротор. Нужно подумать над тем, что ротор Дарье можно установить в защищённом от ветра объёме, например полом шаре или цилиндре. Посадить ротор на торцевой подшипник, вывести ось в потолок, на эту ось посадить электрогенератор и мотор. С помощью мотора можно будет запускать ротор Дарье, а после того, как тот начнёт отдавать энергию электрогенератору, мотор будет поддерживать частоту вращения ротора на одном уровне. Дело в том, что воздух так может раскрутить ротор, что он разрушится. Поэтому, чтобы этого не произошло и нужен постоянно включённый мотор. Если частота ротора начнёт уменьшаться, то мотор будет подгонять ротор. Если частота вращения ротора начнет увеличиваться выше некоторого предела, то мотор будет эту частоту уменьшать. Виктор Шаубергер потерял несколько своих генераторов, так как не позаботился ограничением частоты вращения с помощью мотора. У него мотор использовался только при включении генератора с целью достижения некой рабочей частоты. Затем мотор отключался. После взлёта генератора мотор вместе с ним улетал в космос.

А вот Иван Полулях в этом вопросе собаку съел. Его гравитационное колесо заслуживает самого серьёзного внимания со стороны физиков и энергетиков, ибо это колесо позволяет получать энергию безтопливным способом.

Можно затенить от ветра половину ротора Дарье. Но тогда придётся подумать, как этот экран устанавливать по ветру. Тогда незатенённая часть лопастей будет двигаться навстречу ветру, создавая большую тягу. А затенённая часть лопастей будет вращаться в спокойном воздухе и одновременно также создавать тягу. Но это усложнит конструкцию ветряка с ротором Дарье. Вращаться ветряк будет уже против ветра. Эксплуатировать такой ветряк при ураганном ветре будет невозможно.

Можно «поиграть» формой сечения лопасти в поисках такого, при котором тяга по направлению движения будет самая большая. Для ротора Дарье подъёмная сила не так важна, поэтому не исключаю, что оптимальное сечение для его лопасти будет сильно отличаться от сечения крыла самолёта. Следует поэкспериментировать с углом атаки, с искривлённостью лопасти, то есть, придании ей некоего искривления с учётом радиуса удалення лопасти от оси вращения. Если ротор Дарье размещать в закрытом помещении (объёме), то можно попробовать изменить состав газовой или жидкой среды, изменить давление газа. В конце концов, тот же гусь летает на высоте 10-12 км. Значит там воздух оказывает меньшее сопротивление или увеличивает тягу по направлению полёта. Только понимание истинной причины создания тяги и правильные эксперименты позволял создать ветрогенератор Дарье, способный к самовращению, как это имело место у Виктора Шаубергера с генератором «Торнадо». Понимая особенности окружающей среды, не думаю, что Виктор Шаубергер занимался своими генераторами от нечего делать.

Можно попытаться собрать движитель из двух вращающихся конусов. Конусы должны вращаться в разные стороны. При вращении на их поверхностях будет создан градиент давления окружающей среды, суммарная тяга будет направлена к основанию конуса. Чем быстрее будет вращаться конус, чем плотнее будет среда, тем сильнее будет тяга. Такой вот инерциод может получиться для Эфира, воздуха и воды. Подобное предложение было впервые обосновано Виктором Шаубергером. Это его проект подводной лодки с

вращающейся головной частью. Не исключено, что в опытах Полякова его маховики теряли в весе именно потому, что имели форму конуса.

Можно вместо вращения конусов использовать конус, по поверхности пустить тонкий быстрый воздушный поток. В основании конуса воздух выдувается под большим давлением из форсунок, расположенных по кругу. Можно потоки закрутить. А у вершины конуса эти потоки воздуха следует засасывать внутрь конуса. В результате на поверхности конуса будет создаваться высокий градиент давления воздуха, благодаря чему будет создаваться тяга, которая будет тянуть конус в сторону основания. Тут возможны нюансы.

Можно попытаться создать из таких конусов генераторы энергии. Тут всё зависит от уровня нашего понимания физики окружающей среды, находящейся под давлением и уровня развития научно-технического прогресса.

Да и сам самолёт можно модернизировать. Например, под днищем продувать струю воздуха в том виде, как я предлагаю это делать для конуса. Можно изменить форму крыльев. Например, часть лопасти у фюзеляжа придать такую форму, чтобы эта часть создавала только подъёмную силу. А по краям крыльям надо придать такую форму, как у ротора Дарье, чтобы эти части крыльев подъёмную силу не создавали, а создавали тягу по ходу полёта самолёта.

Хотелось бы надеяться, что мои скромные вложения в теорию аэродинамики и гидродинамики позволят уже в ближайшем будущем создавать на базе ротора Дарье безтопливные электростанции, которые по своей эффективности, скорее всего, превзойдут современные ветряки. А также позволят использовать ротор Дарье там, где окружающей средой будет вода в бассейне. Думаю, что рыба-меч нам поможет. Эфирные технологии — это, прежде всего, природоподобные технологии на «иных физических принципах», способные вывернуть наши мозги наизнанку. Эти принципы известны физикам уже 300 лет. Но это обязательное условие для перехода в мир бесплатного энергетического изобилия и покорения Космоса.