

Кризис науки, техники и человеческих возможностей

Евгений Сорокодум
ООО "Вихреколебательные технологии"
E-mail: <mailto:e40dum@dol.ru>
<http://vortex.viptop.ru/>

Исследование полета и плавания животных, создание летающих и плавающих аппаратов с колеблющимися рабочими органами, изучение неординарных вихрей имеет уже более чем столетнюю историю. Несмотря на огромное число публикаций, эта область остается малоизученной. Остаются попрежнему слабо изученными механика полет и плавания животных, физика торнадо и вихревой трубки, динамика и энергетика спиральных и других вихревых структур. Сложившееся положение в этой области человеческих знаний связано с несколькими причинами:

- с кризисом научных работ (теоретической базой, методами исследования);
- с кризисом технической политики (отсутствие стратегии в создании новой техники);

- с кризисом организационных форм и человеческих возможностей при создании экстремально сложных в научном и конструкторском отношении объектов.

Эта сторона дела при проведении работ в этой области, обычно незамечается или игнорируется учеными, конструкторами, бизнесменами, менеджерами и финансистами. Мне кажется, что игнорирование существования самих кризисов обрекает работы в этой области на хронические неудачи, на трату больших временных, людских, финансовых и материальных ресурсов впустую.

Современный уровень проведения научных, конструкторских и организационных работ в этой области является недостаточным для того, чтобы довести эти работы до успеха (современный уровень, - это не более чем дилетанский подход при исследовании в этой области). Поэтому поднятые здесь вопросы должны быть приняты во внимание и побудить человеческое сообщество пересмотреть сообща свои научные, технические и организационные подходы к решению проблем в этой области. Вопрос стоит ребром: или мы пересмотрим все эти подходы, или сотни ученых из поколения в поколение будут ходить по кругу, не находя действительных научных объяснений и конструкторских решений адекватных специфике разрабатываемых изделий.

Ниже будут рассмотрены причины выше перечисленных кризисов.

Кризис научных работ

Он возник в той области научных знаний, в которой требуется проведение фундаментальных исследований по следующим направлениям:

- аэрогидромеханика;

- термодинамика;

- общие проблемы по физике энергии и силы;

-системы, в том числе колебательные;

-биомеханика;

-методы исследования;

-теория конструирования аппаратов использующих колебания, волны и вихри для индуцирования силы и утилизации энергии из окружающей среды (источники энергии, приводы, передаточно-согласующие элементы, системы управления, рабочие органы).

Рассмотрим кратко состояние научных знаний в каждой из этих областей знаний под углом их применения для исследования аэрогидромеханики полета и плавания животных, неординарных колебаний, вихрей и волн и их технических аналогов.

Для исследования колебаний в жидкости и воздухе применяются уравнения Навье-Стокса или Эйлера. Они дают хорошо совпадающие с экспериментом результаты для малых колебаний (линеаризированный тип колебания тела, в т.ч. крыла и в акустике) и для квазистационарных колебаний тел (крыльев). Однако, эти уравнения, в силу их ограниченных возможностей, не дают ответ на все большее число рассматриваемых задач:

-не дают прямое решение при определении турбулентности, гидродинамической неустойчивости (те решения, которые широко используются, получаются с помощью дополнительных искусственных уравнений и методов);

-не дают ясного ответа на механизм образования кризиса сопротивления при критических числах Рейнольдса;

-не дают решения (совпадающих с наблюдаемыми при эксперименте) для течений при изменении амплитуд колебаний в широком диапазоне, в том числе соизмеримых с характерным размером тела;

-не дают даже качественных решений для описания динамики полета и плавания животных совпадающих с динамическими и энергетическими характеристиками реальных животных, а также их технических прототипов;

-не объясняют принципы экономного полета и плавания животных; до сегодняшнего дня остается неразгаданным парадокс Грея (дельфины расходуют при своем плавании энергии в несколько раз меньше, чем это потребовалось бы для движения такого же технического объекта);

-не позволяют решить проблему торнадо;

-не дают решение для нестационарного (нелинейного) режима колебания;

-полученные решения по физике вихревой трубки имеют противоречия опытным данным;

-имеются многие противоречия при вихревом движении.

Таким образом, уравнения Навье-Стокса становятся мало пригодными для решения ряда задач связанных с колебательным, волновым и вихревым движением, а также задачам по неустойчивости и энергообмену.

Основные причины непригодности уравнений Навье-Стокса заключаются в

следующем:

- не учитывают вращательное движение частиц;
- не учитывают передачу энергии ;
- вязкость отражена не в полной мере;
- связь между плотностью и другими физическими величинами имеет упрощенный характер.

Исследователям мало известно, что полет и плавание животных происходит в нелинейном (нестационарном) режиме колебаний. Именно этот режим колебаний порождает необычную экономичность локомоторного аппарата животных и может дать также высокую экономическую эффективность создаваемых технических аппаратов работающих в этом режиме.

Термодинамика, в части второго закона термодинамики (авторы этого закона называли его только гипотезой) утверждает, что не может происходить перенос энергии от холодного тела к нагретому или в среде с одинаковой температурой не может происходить концентрация энергии и поднятие температуры в какой-нибудь области. В то же время опыт говорит о другом:

- в тепловых насосах благодаря внешней энергии происходит перенос тепла от низкотемпературного тела к горячему;
- игрушка "пьющая утка" работает как тепловой двигатель, благодаря испарению воды с головки, хотя окружающее пространство имеет одинаковую температуру;
- имеются ряд устройств (кольцар Лазарева и др.), в которых происходит движение при одинаковой температуре в окружающей среде.

Эти противоречия говорят о несовершенстве второго закона термодинамики, который не может быть применен для любых типов систем и движений.

Особо надо отметить феномен, который наблюдался и изучался Николаем Тесла, Виктором Шаубергером и другими:

При определенных типах вихревого движения в струйке жидкости (воздуха) наблюдалось понижение температуры и высвободившаяся тепловая энергия преобразовывалась в дополнительную кинетическую энергию струи. При определенных характеристиках устройства получается, что энергия подведенная к устройству может быть меньше энергии снимаемой с устройства (при этом из устройства вытекает жидкость с пониженной температурой). Закон сохранения энергии не нарушается. Уравнения Навье-Стокса и термодинамики не могут объяснить феномен преобразования тепловой энергии струи при понижении ее температуры в дополнительную кинетическую энергию этой струи (опыты Виктора Шаубергера и др.). В последнее время в интернете появились многочисленные публикации посвященные этому феномену. К сожалению, несмотря на их многочисленность и ссылки на одних и тех же авторов в прошлом, отсутствует серьезные опыты по проверке этого явления и выявления аналитических закономерностей описывающих его. Если существование этого явление будет установлено достоверно, то это откроет перед человечеством огромные возможности по созданию возобновляемых источников энергии, летательных и плавающих аппаратов нового типа и многое другое.

В последние десятилетия вновь появились работы по пересмотру и обобщению

физических понятий энергии и силы. На сегодняшний день можно констатировать, что физическое понятие энергии и силы и их математическое описание, по-видимому, является только частным случаем более общих закономерностей еще неизвестных человечеству. Имеется ряд публикаций, в которых предпринимаются попытки пересмотреть физику возникновения силы и найти более общие физические модели для нее. Здесь имеется в виду, что эти проблемы имеют непосредственное отношение к физике индуцирования движущей силы. Поднимаемые учеными проблемы можно разбить на две:

-общая физика силы;

-общая теория индуцирования движущей силы.

В свою очередь движущую силу можно получить разными способами:

-отбросом массы (импульс силы порожденный изменением количества движения: реактивные движители, отброс масс жидкости винтом, крылом и т.п.);

-излучением энергии (радиационное давление электромагнитных или акустических волн, фотонные ракеты);

-другими неординарными способами.

Если физика движителей создающих силу тяги с помощью отброса для ряда практических случаев достаточно изучена, то вопросы создания тяги с помощью излучения энергии или другие способы остаются на уровне экзотики. Таким образом мы сами себе ограничиваем горизонты научного поиска и перспективы создания новой техники. Также возможно, что эти механизмы позволят разгадать феномен полета и плавания животных, их необычную, для наших сегодняшних знаний, экономичность.

Летающее и плавающее животное и их технические прототипы являются материальными системами. Причем колебательными системами. Энергия источника передается приводу (двигателю, который вырабатывает на выходе колебательное движение), затем через передаточно-согласующие элементы движение передается на рабочий орган (крыло, плавник, перья и т.п.). Рабочий орган, колеблясь в жидкости или воздухе, индуцирует движущую силу. Это упрощенные признаки двигательного-движительного комплекса колебательного типа. Без изучения на основе колебательной системы полета и плавания животных и их технических прототипов в принципе невозможно правильно понять их работу и сконструировать высокоэффективные аппараты. Тем более удивительно, что исследователям работающим в этой области неизвестны или игнорируются достижения современной науки. Не использование теории колебаний, для изучения полета и плавания с помощью колебаний, заранее резко занижает значимость всех прежних и сегодняшних работ.

Локомоторный аппарат летающих и плавающих животных адаптировался в течении миллионов лет. Принципы его построения, поиски оптимальных режимов в живой природе наверное отличается от того как это умеет делать человек. В живой природе это получается намного эффективней, чем это получается у человека познающего природу с помощью логического мышления (и очень редко с помощью эвристического мышления). Учитывая это, целесообразно тщательно изучать как локомоторный аппарат животных, так и принципы поиска оптимальных структуры аппарата и режимов его работы.

Подводя итоги по кризису научных исследований в этой области, можно сделать

следующие выводы:

- несовершенство уравнений Навье-Стокса и термодинамики, отсутствие применения к этой области общих подходов к физике энергии и силы, игнорирование существования нелинейного (нестационарного) режима колебания в жидкости и не применение теории колебания к изучению полета и плавания в природе и их технических аналогов создают ситуацию, когда уровень этих исследований не поднимется выше дилетанского;

- применение выше перечисленных научных работ к изучению нашей области не решит сразу все вопросы, но позволит начать осмысленно работы на гораздо более высоком уровне;

- многообразии и объеме предстоящих работ огромен (имеется элемент невозможности полного познания объекта исследований), но надо начинать работы в этой области по новому.

Кризис техники

В XX веке господствовала стационарная аэрогидродинамика.

Стационарная аэрогидродинамика позволила создать самолеты, вертолеты, суда на подводных крыльях, аппараты на воздушной подушке, ракеты, надводные и подводные суда, энергетику, технологические аппараты для ускорения тепло-массопереноса, насосы и многое другое. Двигатели и аппараты XX века, - это большие мощности и малый коммерческий груз, это большой вес двигателей и движителей и низкая экономичность, это загрязнение окружающей среды. Эти технологии, - это "летающие паровозы".

На протяжении длительного времени в ведущих странах мира велось огромное количество работ по усовершенствованию конструкций самолетов, вертолетов, судов, подводных лодок, ракет, источников энергии, технологических аппаратов и другой техники. Для этой работы привлекались огромные финансовые, материальные и людские ресурсы. Техника постоянно совершенствовалась. Но несмотря на увеличение финансирования, результативность работ все уменьшается. Наступил кризис развития техники.

Качественный скачок в создании новой технике может произойти, если произойдет качественный скачок в научных знаниях и как следствие этого, изменение стратегических концепций в способах создания подъемной и тянущей силы, возобновляемых источников энергии и технологических процессов. Новые научные знания должны позволить создавать возобновляемые источники энергии использующие тепловую энергию неподвижной окружающей среды. Блестящим примером применения новых научных знаний является успешное создания образцов тепловых насосов и двигателей Стирлинга на основе использования эффектов термоакустики.

В 2000-2010 годах должна настать эпоха нелинейных (нестационарных) аэрогидродинамических колебательных процессов. Нелинейные колебательные процессы, - это новые технологии с новыми принципами создания движущей силы, снижения аэрогидродинамического сопротивления, утилизации энергии окружающей среды, тонких технологий в аппаратах теплового и массового обмена. Это летательные аппараты с вертикальным взлетом и зависанием на месте и имеющие 30-150 кг подъемной силы на л.с. мощности двигателя. Это ракеты требующие топлива в десять раз меньше, а берущие коммерческого груза в десять раз больше.

Кризис человеческих возможностей и организации научных и конструкторских работ

Трансцендентная трудность проблемы исследования механизма полета и плавания животных, их технических прототипов, нелинейных колебаний в жидкости и воздухе, вихревых возобновляемых источников энергии предъявляет очень высокие требования как к отдельному ученому и конструктору, так и к организации исследований и бизнеса в этой области.

При исследовании нелинейных колебаний в механике, биомеханике, аэрогидродинамике и термодинамике необходимо иметь энциклопедические знания в разных областях наук, иметь банк данных публикаций не менее нескольких тысяч публикаций, знать методы и приборы для экспериментальных исследований и многое другое. Иметь также большой банк патентов и конструкций летающих и плавающих аппаратов с колеблющимися рабочими органами. Также нужны знания классических разделов науки. Приобретение этих знаний возможно только при неординарных усилиях и при многолетней работе в этой области. Этого еще мало. Результаты полученные человечеством за 150 лет показывают, что наши знания слабо отражают физические процессы имеющие место при полете и плавании животных, при колебании в жидкости и воздухе, а созданные многочисленные аппараты представляют собой не более, чем экзотические игрушки. Создалась кризисная ситуация, когда необходим объем знаний находящийся на грани возможностей отдельного человека. В мире работало и сейчас работает большое число исследователей в этой области. Но большое число ученых не приносит желаемых результатов. Ученые слабо знают о ранее проделанной работе и исследованиях выполняемых их современниками и в сопредельных областях. Происходит многократный повтор уже пройденного, распыляются финансы, материальные и людские ресурсы, а уровень работ таков, что заранее обрекает на неудачу (защита диссертаций не может считаться самоцелью работ).

В мире никогда не было единой программы проведения исследований в этой области.

В 1960-1987 годах в США и СССР были созданы Программы по исследованию машущего крыла в воде. К этим исследованиям в СССР были привлечено более 30 организаций. Чиновникам из правительства эти исследования представлялись обычными задачами на уровне создания нового корабля по отработанной схеме. Учитывая сказанное в разделах "Кризис научных работ" и "Кризис техники", провал Программ и в США и СССР был неминуем. Автор этих строк участвовал в работе по Программе в СССР. Люди работающие по этой Программе искренне верили в успех дела и не подозревали, что провал Программы неизбежен. К этому еще очень негативно сказалась организация дела. В СССР научными руководителями этой Программы были люди далекие от этой проблемы. К этому добавилось, что они вообще не руководили и не занимались организационными вопросами. Пытаясь исправить положение, Сорокодум Е.Д., по своей инициативе, начал организовывать и проводить координационные совещание.

Но приход к власти М.С. Горбачева прекратил финансирование и работы остановились.

В США, возможно, организация Программы по этой теме была сделана лучше. Но, судя по научным публикациям и патентам, организационные и научные ошибки были сделаны такие же, как и в СССР. Кризис состояния научных знаний в этой области и непригодность этих знаний для исследования по этой проблеме также не были осознаны. Следовательно Программа в США также была обречена. Сейчас в мире и в США начался новый бум в исследовании полета и плавания животных и их технических прототипов. По заказу ДАРПА (департамент исследования и разработки новых видов вооружения США) и других правительственных

организаций разрабатываются десятки микро летающих и плавающих аппаратов, в том числе с колеблющимися крыльями. Но опять не понимается, что проведение научных и конструкторских работ на базе использования классических знаний и методов приведет к провалу всех работ. Не понимается, что самолетный или вертолетный вариант микро летательной техники не имеет перспективы из-за своей низкой экономичности и маневренности. Аппараты с машущими крыльями, использующие линейный или квазистационарный режим колебания, не будут экономичными и, следовательно, не будут иметь перспективы на массовый рынок. Кроме того, ни один из созданных в США и Канаде микро воздушных аппаратов с машущими крыльями не может взлетать и садиться вертикально и зависать на месте. С учетом сказанного в разделах "Кризис научных работ", "Кризис техники" и в данном разделе сегодняшние Программы в США также обречены на провал. Не помогут исправить положение ни большие размеры финансирования, ни применение супер современной техники. Небольшой коллектив, при финансировании меньшем чем тратит США, может успешно решить задачу по созданию микро летательной и плавающей техники, если работа этого коллектива будет строится с учетом всего, что здесь было сказано (Я имею право так говорить потому, что работаю в этой области более 30 лет, видел судьбу сотен ученых и лабораторий, знаю результаты работ по 7000 научных статей и 1000 патентов, вижу по интернет развитие работ сегодня).

С учетом всего изложенного, возникла настоятельная необходимость создания Международной Программы по этой тематике с привлечением к ней действительно ведущих ученых в этой области, создания базы данных научных и конструкторских работ, разработки начал летающих и плавающих аппаратов колебательного типа и других организационных мероприятий при проведении работ в этой области.

Выводы и рекомендации

Анализ научных работ показал, что при проведении работы надо руководствоваться следующими концепциями:

1. Сила тяги является результатом градиента энергии в пространстве и все известные физические теории (морские движители, винтовые и турбореактивные движители, ракетные движители, различные насосы, устройства для технологического перемешивания и другие) являются частным случаем этого принципа. Интеллектуальные усилия конструкторов разрабатывающих движители ограничены рамками существующих теорий освещающих только частную область физики движителей. Исходя из общей концепции природы возникновения силы, для того, чтобы делать движители в несколько раз экономичней существующих, надо иметь эффективное аэродинамическое сечение движителя как можно большее. Даже большее, чем поперечное сечение аппарата. Все летающие и плавающие животные имеют эффективную площадь движителя больше миделевого сечения тела животного.
2. Для этих целей наиболее подходит движитель с колеблющимся рабочим органом потому, что у него форма и траектория движения не ограничены геометрией круга, движитель может работать вне корпуса аппарата и иметь очень большую ометаемую эффективную площадь.
3. Сила тяги может образовываться с помощью переноса энергии в пространстве любой физической природы (благодаря и при наличии градиента энергии). Перенос энергии с помощью отброса массы, как это происходит в любом известном движителе и в ракете, является частным случаем получения тяги. Можно переносить энергию другими способами, например с помощью волны (например, фотонные ракеты). Используя более общие представления о механизме создания тяги, чем существующие, можно будет создавать движители, в том числе и ракетные, во много раз

более экономичные.

4. При колебании тел в жидкости или в воздухе имеется, как минимум, три физических области колебания: линейная, нелинейная (нестационарная) и квазистационарная. Линейная и квазистационарная области колебания физически существуют, расчеты и эксперименты хорошо между собой согласуются. Использование физики линейных или квазистационарных колебаний позволяет создавать аппараты, но эти аппараты будут иметь энергетическую эффективность не выше существующих традиционных двигателей и не имеют перспектив выйти на рынок. Надо использовать нелинейный (нестационарный) режим колебания. Но существование этой области остается не замеченной. Кроме того, эта область мало изучена и ее исследование требует больших усилий (теоретических, экспериментальных и конструкторских работ), чем это требовала классическая аэродинамика и гидродинамика.
5. В СССР и США в течение 15 лет проводились исследования по разгадке экономного движения морских животных (попытка разгадки парадокса Грея). Разгадка не была найдена. Проблема перемещения в пространстве должна решаться не по пути создания мощных двигателей, а по пути создания структуры течений около корпуса аппарата дающей минимальное аэрогидродинамическое сопротивление или даже, чтобы сам корпус стал двигателем. Главной задачей двигателя должно быть не создание тяги, а создание необходимой структуры течений вокруг корпуса аппарата. Одним из вариантов может быть создание волнового обтекания корпуса и соответствующее снижение сопротивления или даже создание на корпусе движущей силы. Волновое обтекание можно создать, если набегающий поток возмущать с помощью колебаний.
6. Вихре-колебательные технологии могут давать преимущества при применении специальных систем управления и систем адаптивного оптимального управления.
7. Существующие уравнения аэрогидродинамики, термодинамики и физические модели не полностью учитывают обмен энергией в среде или между средой и телом. Можно создать такую структуру течений (особенно струйную, вихревую, волновую или колебательную), когда можно получить переход энергии от окружающей среды, даже спокойной, в нашу структуру течений. Существующие торнадо являются примером этого механизма. В ряде явлений, этот переход энергии имеет место, но она имеет малую величину или не обнаруживается экспериментаторами потому, что он не подозревает о таком явлении.)
8. Трансцендентная трудность проведения работ в этой области ставит вопросом ребром: или создается международная программа работ приведения исследований на базе нелинейного (нестационарного) режима колебаний, колебательной системы с привлечением новых аэрогидродинамических и термодинамических явлений или программы потерпят опять провал.