

## ЦУНАМИ КАК ЗАРОДЫШ СВЕРХТЕКУЧЕГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ

### Аннотация

Природное бедствие цунами зверствует в районе своего возникновения. А через тысячи км преобразуется в почти что безобидную волну. В отличие от обычных волн на воде, являющихся движением состояния, цунами является реальным движением. Поэтому на своём переднем фронте цунами включает в свой состав новые порции воды, расставаясь с ними на заднем фронте, что сопровождается потерями энергии. Этот и другие вопросы сверхтекучего состояния среды рассматриваются в этой работе.

Простейший вариант решения уравнений Навье Стокса в тонком зазоре между двумя плоскостями, одна из которых движется, даёт течение Куэтта с линейным распределением скорости течения в зазоре. Справедливость этого решения и решил проверить Тейлор. Но вместо течения Куэтта он в зазоре между двумя цилиндрами, внутренний из которых вращался, он получил вихри своего имени.

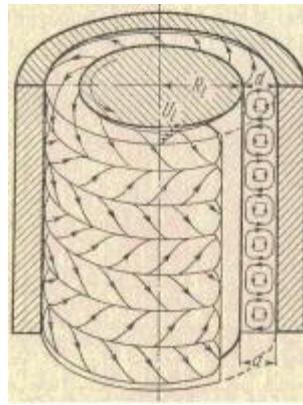


Рисунок 1

Подобная структура множества парных вихрей Тейлора (названная авторами [1] вихревыми волнами) возникает на поверхности твёрдого тела в пограничном слое

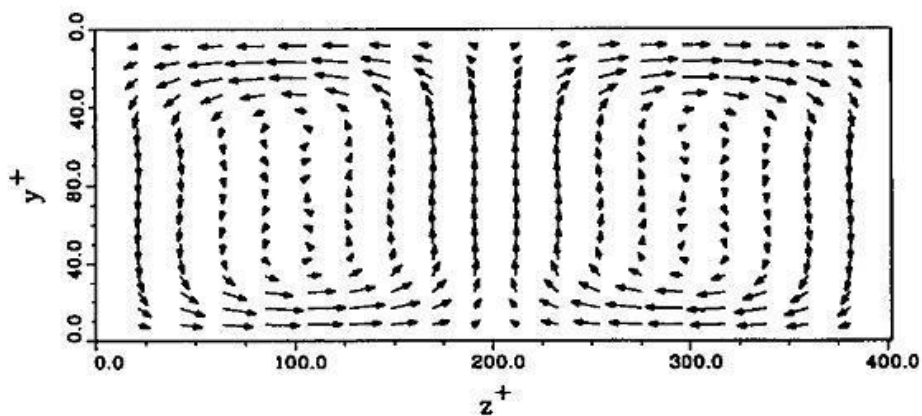


FIG. 10. Representative mode,  $\mathbf{k} = (0,1,1)$ , showing roll-like motion in  $(y,z)$  plane.

Рисунок 2

Также как и в классике Тейлора рисунка 1 вихри пары вращаются в противоположных направлениях. Но в классике Тейлора вихри двигаются в направлении оси вращения в одном направлении, а в пограничном слое вихри Тейлора и вращаются, и двигаются в противоположных

направлениях. Т.к. они скользят, а не катятся по твёрдой поверхности, то трение скольжения разрушает их только для того, чтобы они возникали вновь и вновь.

Одиночный же солитон,

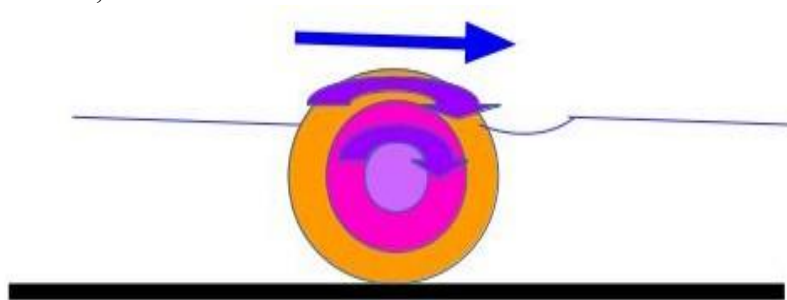


Рисунок 3

двигающийся по «мелкой воде», также как и цунами катится по поверхности и является зародышем для сверхтекучего состояния воды. И в солитоне, и в цунами действует центростремительная сила, которая позволяет объектам поддерживать своё существование. Но катящийся, скажем по дну водоёма, вихрь Тейлора (солитон) вынужден существовать в водной среде. А мы уже выяснили, что любая жидкая среда имеет структуру из хаотически ориентированных элементарных вихрей в форме вихрей Бенара.

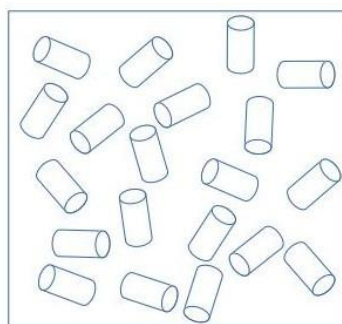


Рисунок 4

Т.к. свободного объёма в жидкостях и в газах катастрофически не хватает, то элементарные вихри рис 4 хаотически переплетены и не могут поодиночке реагировать на действующую на них силу. Поэтому и вихри Тейлора рис 1 и вихри Тейлора пограничного слоя могут создаваться только из пространственного хаоса перепутанных элементарных вихрей. А двигающийся в водной среде солитон мы можем представить в виде половинки рисунка Сировича [1].

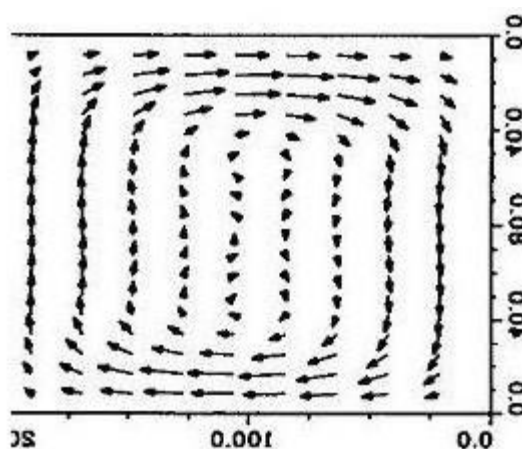


Рисунок 5

Следовательно, солитон (и цунами) на своём переднем фронте включают в свой состав соответствующую массу элементарных вихрей, расставаясь с ней на своём заднем фронте. Таким образом слой элементарных вихрей переднего фронта доходит назад и остаётся в невозмущённой

среде. На его же место поступает следующий слой, имеющий меньшую длину, что вынуждает заимствовать элементарные вихри у невозмущённой среды спереди, включая их в вихревое движения. В результате перед солитоном (цунами появляется небольшое углубление, нарушающее идеальную форму округлого холма. В результате теряется энергия, что ведёт к уменьшению энергии цунами и на расстоянии тысяч км цунами уже не так страшно по сравнению с районом его образования.

Хотя солитон (цунами) и демонстрирует свойства сверхтекучести, тем не менее потери им энергии препятствуют его преобразованию в сверхтекучий объект. Сверхтекучесть солитоны способны демонстрировать только в составе колхоза. Т.к. солитоны из последовательности в месте контакта вращаются в противоположных направлениях, то в тангенциальном направлении появляется сила трения скольжения. По правилу прецессии противодействующая сила действует в перпендикулярном направлении, т. е. по радиусу, что позволяет колхозу из солитонов двигаться без потерь энергии. Поэтому и мёртвая зыбь в океанах (являющаяся колхозом солитонов) имеет возможность практически огнать земной шарик (этому правда несколько мешают материки). Взаимодействие пары солитонов было получено и в эксперименте.



Рисунок 6

Солитон большей энергии, двигающийся с большей скоростью, настигает солитон меньшей энергии. И в течении какого-то времени они двигаются вместе до тех пор, пока задний солитон не передаст часть своей энергии переднему солитону. И образно говоря, поменявшись энергиями они расстанутся: передний солитон, став большим уходит от заднего. Поэтому и солитоны после Башцелакских озёр без проблем преодолевают 6 или 7 км небольшого подъёма.

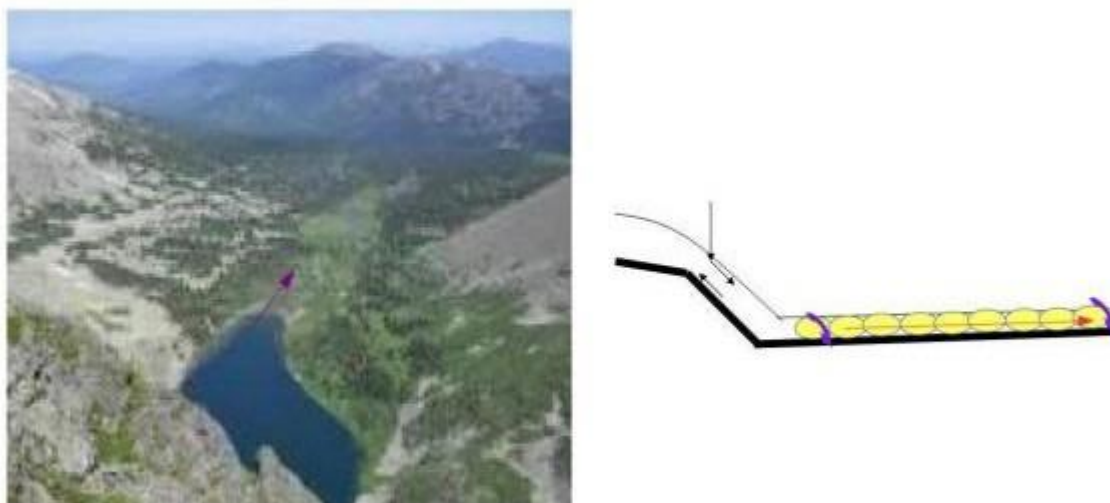


Рисунок 7

Сверхтекучесть Башцелакских озёр мы можем рассмотреть не только с позиции момента сил, формирующего вихри, но и с позиции ёлочек Сировича.

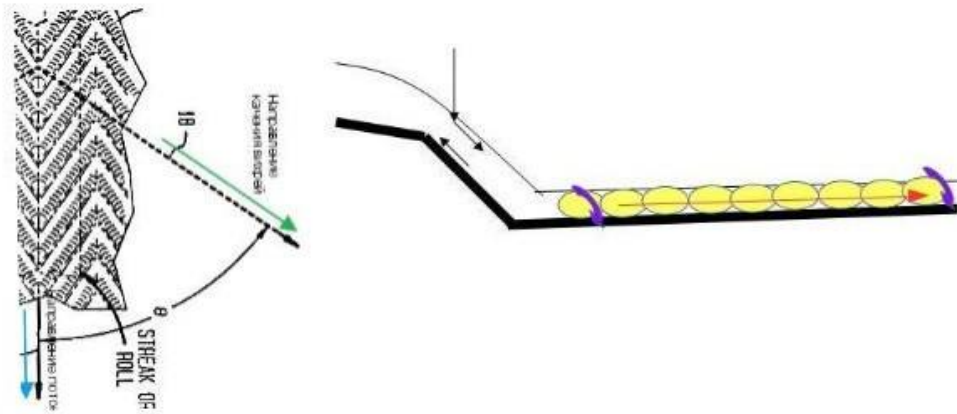


Рисунок 8

В пограничном слое ёлочки симметричны. Но если взять половинку ёлочки Сировича и развернуть её на 90 градусов, то сохранится только одно направление движения вихрей и будет сформирована последовательность солитонов. Но свернув склон Бацелакских озёр в конус, мы всё так же будем формировать вихри. Но это будут ужн вихри Бенара, которые в вершине отправляют среду на периферию, прилипающую к ней. Следовательно вихрь Бенара по стенке трубопровода не двигается. Движение вихря по трубе осуществляется за счёт подачи среды с вершины на периферию при одновременной передаче в основании среды с периферии в хобот. Таким образом осуществляется движение вихрей Бенара по трубе при полном отсутствии гидродинамического сопротивления. Следовательно колхоз из вихрей Бенара, катящийся по трубе обеспечивает в ней состояние сверхпроводимости.

Таким образом состояние сверхпроводимости в трубопроводе мы можем формировать при помощи ввода Шкандюка Михаила Петровича.

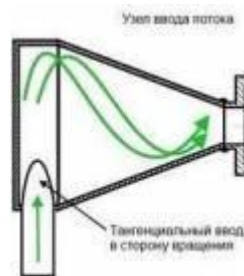


Рисунок 9

Но эту же ситуацию склона Бацелакских озёр, свёрнутого в конус мы имеем и в сопле Лавая.

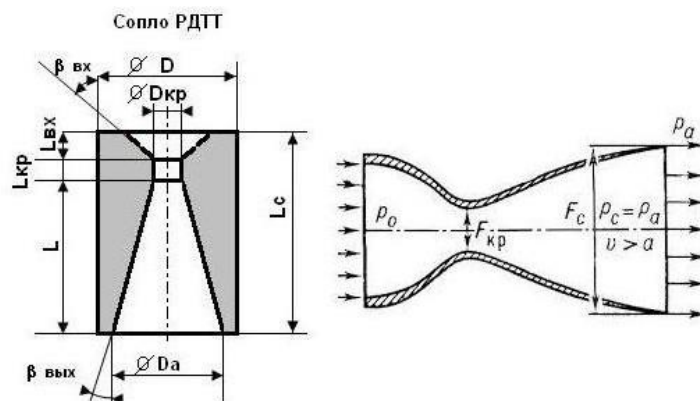


Рисунок 10

Но сопло Лавая сформировано из конфузора с диффузором. Поэтому сформированные в конфузоре вихри Бенара попадают не в трубопровод, а в диффузор. Поэтому в основании вихря Бенара масса поступает с одной площади сечения диффузора, а вершине она распределяется на

большую площадь сечения конфузора. А это означает, что масса из хобота переходит на периферию, а возвращается обратно в хобот в меньшем количестве. Иными словами, хобот теряет как массу, так и энергию, периферия же свою энергию увеличивает. А на примере солитона мы выяснили, что каждое из его сечений вращается подобно твёрдому телу. Следовательно, и в диффузоре сопла Лавалья сила трения среды о стенки создаётся всей массой сечения периферии. Сила же трения среды о диффузор сопла Лавалья и создаёт силу тяги ракетного или самолётного двигателя.

Таким образом, передача энергии из хобота вихря Бенара на его периферию в диффузоре сопла Лавалья дозвуковой поток на входе в сопло позволяет преобразовать в сверхзвуковой поток на выходе. И утверждение что  $KПД > 1$  не может быть потому, что это невозможно, опровергается устройством, известным с конца 19 века. Химия горения топлива в ракете или в самолётном двигателе к созданию  $KПД > 1$  не имеет никакого отношения. Ведь Лаваль сопло своего имени создавал для генераторов. Но на лопатки турбины надо подавать сжатую струю, но диффузор сопла хоть и увеличивает скорость струи, но создаёт струю распылённую. Но зато его изобретение пригодилось в современной технике.

Но при всех достоинствах сопла Лавалья на его репутации есть и тёмные пятна. Сопло Лавалья не может всю энергию хобота вихря передать периферии.



Рисунок 11

О этом свидетельствует рисунок, на котором видны хоботы вихрей, последовательно вылетающие из сопла. Слева на рис 11 среда, вылетающая из сопла ракетного двигателя, справа из сопла двигателя самолёта F16 в режиме форсажа. При удалении от сопла размеры хобота уменьшаются, что свидетельствует о том, что энергия хобота продолжает передаваться периферии и после вылета из сопла Лавалья.

Советский конструктор Ляулка предложил способ частичной утилизации энергии хобота вихря, который нашёл широкое применение в современном двигателестроении. Он предложил идею двухконтурного реактивного двигателя.

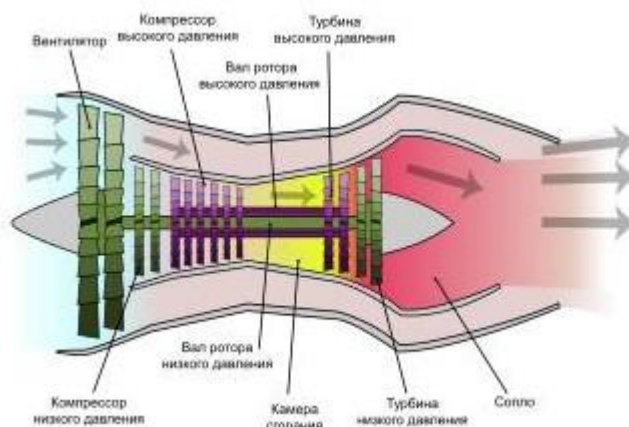


Рисунок 12

Для современной физики идея Люльки выглядит пустым звуком. Каким образом балластный поток воздуха, идущий по второму контуру, может добавить энергии в поток, если в нём ничего не сжигается? Кстати, в режиме форсажа на двигателях военных самолётов горение во втором контуре всё же организуют. Вновь вспомним о солитоне. Ведь в любом сечении солитона угловая скорость по радиусу постоянна. Добавили мы на срез сопла массу воздуха из второго контура. Она тут же включается во вращение, приобретая угловую скорость соответствующего сечения. Силу трения скольжения создаёт уже большая величина массы, что и увеличивает тягу. Т.е. идея Люльки прекрасно работает. И на современных двигателях до 70% или даже до 80% тяги создаётся балластом второго контура.

#### Литература.

1. Sirovich L., Ball K. L., Keefe L. R. Plane waves and structures in turbulent channel flow. Phys Fluids A2 (12), December 1990, 2217-2226.