

Каспийский институт морского и речного транспорта
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волжский государственный университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Презентация на тему «Реактивные движители на судне. Гребной вал.»

Подготовил: курсант группы 14 «СВ»
Иванов Максим Владиславович

г. Астрахань, 2018

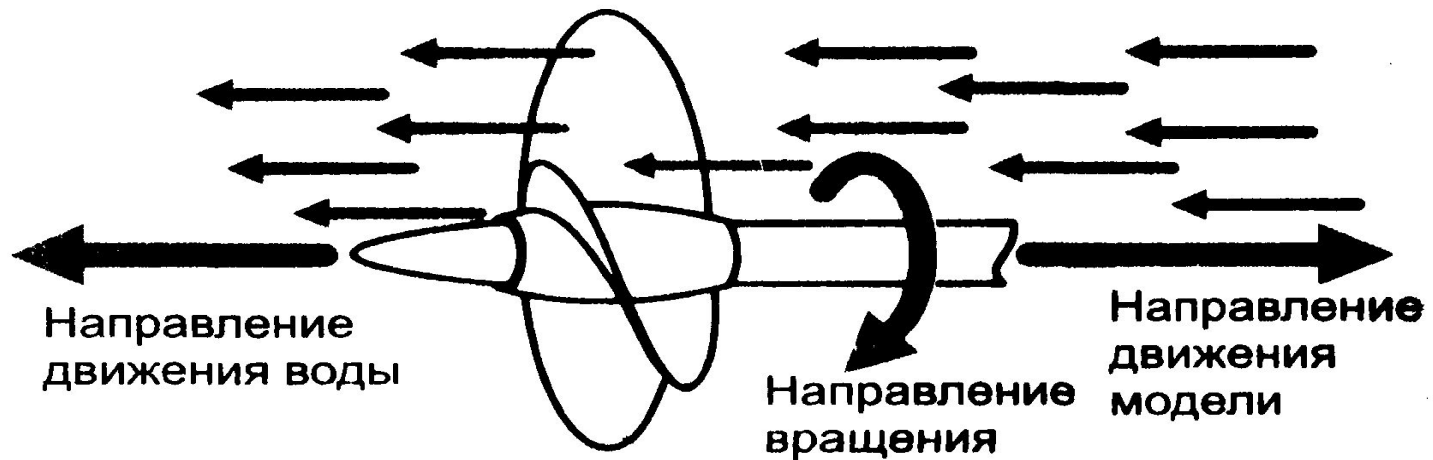
Реактивные движители

- **Движители** - специальные устройства, преобразующие механическую работу судовой силовой установки в упорное давление, преодолевающее сопротивление и создающее поступательное движение судна.
- На судах в качестве движителей применяются: **гребные винты, крыльчатые движители и водометные**



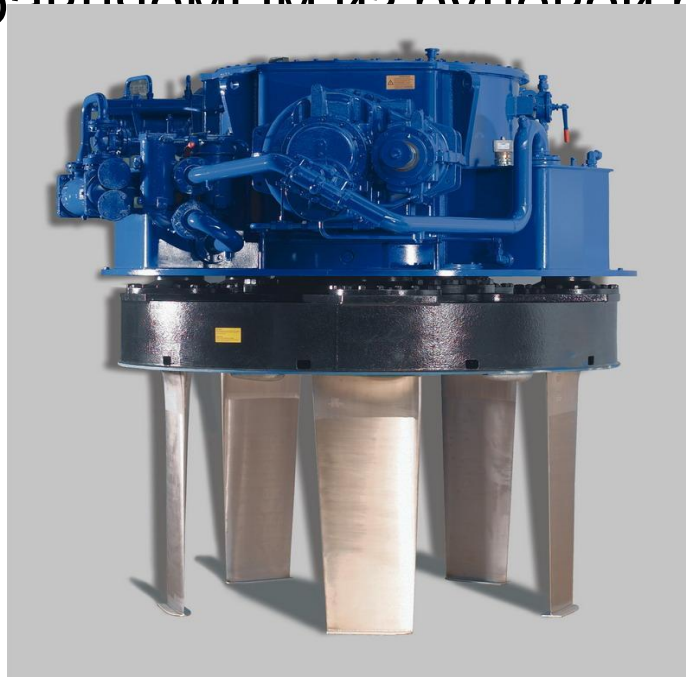
Принцип действия реактивных движителей

- По принципу действия судовые движители являются **гидрореактивными**, они создают движущую силу за счет реакции масс воды, отбрасываемых рабочими деталями движителя - лопастями - в сторону, противоположную движению судна.



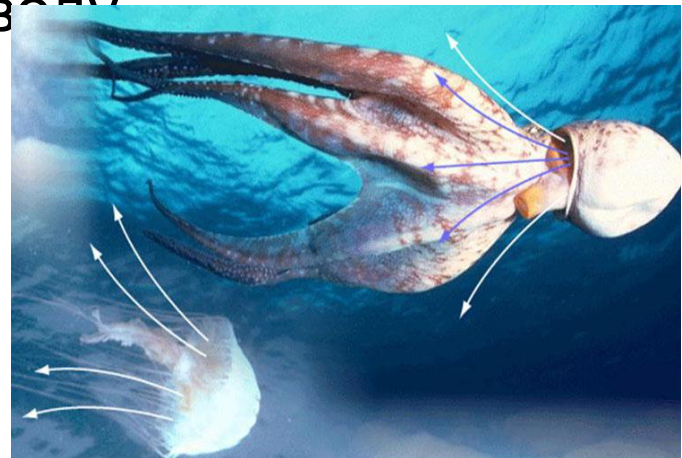
Крыльчатый движитель

- **Крыльчатый движитель** представляет собою конструктивное устройство, состоящее из горизонтально вращающегося цилиндра с вертикально расположенными на нем 6—8 лопастями мечевидной, обтекаемой формы, поворачивающимися вокруг своих осей маятниковым рычагом, управляемым из рулевой рубки.



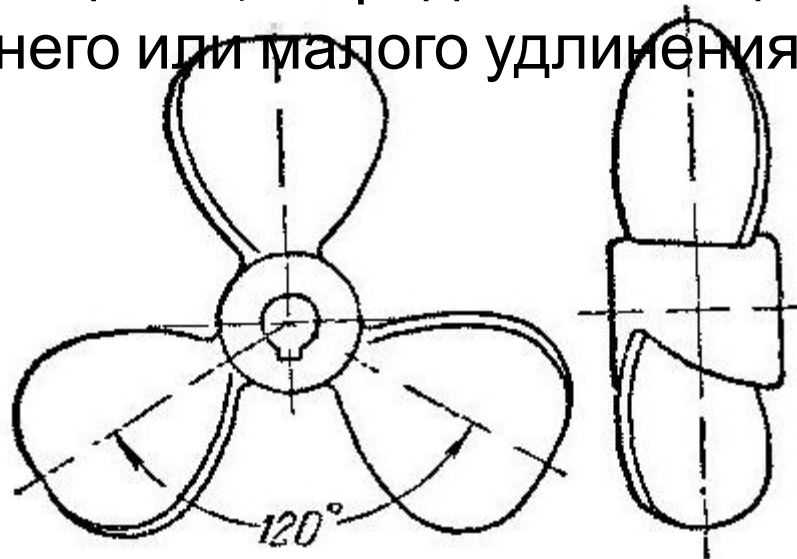
Водомётный двигатель

- Водомётный двигатель (водомёт) — двигатель, у которого сила, движущая судно, создаётся выталкиваемой из него струёй воды (реактивная тяга). Представляет собой водяной насос, работающий под водой.
- Этот принцип передвижения наблюдается у кальмаров, осьминогов, каракатиц, медуз, морских гребешков и др. Эти животные передвигаются, выбрасывая вбрызговую ими воду.



Гребной винт.

- **Гребной винт** — наиболее распространённый современный движитель судов, а также конструктивная основа движителей других типов.
- Любой современный **гребной винт** — лопастной, и состоит из ступицы и лопастей, установленных на ступице радиально, на одинаковом расстоянии друг от друга и повернутых на одинаковый угол относительно плоскости вращения, и представляющих собой крылья среднего или малого удлинения.



Виды гребных винтов.

- **Двухлопастной** гребной винт обладает более высоким КПД, чем **трёхлопастной**, однако при большом дисковом отношении весьма трудно обеспечить достаточную прочность лопастей двухлопастного винта. . Наиболее распространены на малых судах трёхлопастные винты (двухлопастные винты применяют на гоночных судах, где винт оказывается слабо нагруженным). **Четырёх-** и **пятилопастные** винты применяют — в основном на крупных моторных яхтах и крупных океанских судах для уменьшения шума и вибрации корпуса.



Конструкция.

- Различают три основных конструктивных типа гребных винтов: цельные винты (цельнолитые), винты со съемными лопастями (сборные) и винты с поворотными лопастями - винты регулируемого шага (В Р Ш).
- Гребной винт характеризует его шаг. Шагом винта называется расстояние, на которое переместится точка винта за один полный оборот винта при вращении его в абсолютно твердом теле.
- Гребные винты, в зависимости от того, в какую сторону они вращаются, бывают левого и правого шага.

КПД гребного винта.

- **КПД винта** – отношение полезно используемой мощности к затраченной мощности двигателя, зависит, в основном, от диаметра и частоты вращения винта. КПД является оценкой эффективности работы гребного винта, его максимальная величина может достигать 70-75%, на малых судах 45-50%.
- Знать КПД винта необходимо для производства расчетов проектируемой скорости судна.
- КПД гребных винтов рассчитывается также по многочисленным графикам и диаграммам, основой которых служит коэффициент мощности (коэффициент нагрузки) - отношение произведения мощности двигателя, отданной винту, на частоту его вращения к поступательной скорости винта в попутном потоке.

Физическая сущность потерь при работе гребного винта.

- Основные виды потерь мощности в гребных винтах следующие:
 - 1) потери на создание вызванных осевых скоростей;
 - 2) потери на создание вызванных окружных скоростей;
 - 3) профильные потери;
 - 4) индуктивные (концевые) потери.

Пути повышения КПД винта.

- Для повышения КПД гребного винта на тяжелых водоизмещающих судах достаточно часто применяется кольцевая профилированная насадка, представляющая из себя замкнутое кольцо с плоско-выпуклым профилем.
- Один из сравнительно новых способов повышения эффективности винта - установка за ним свободно вращающегося турбопропеллера.
- Профильные потери снижают двумя путями: правильным выбором формы лопастных сечений и тщательной обработкой поверхности лопастей.

История создания.

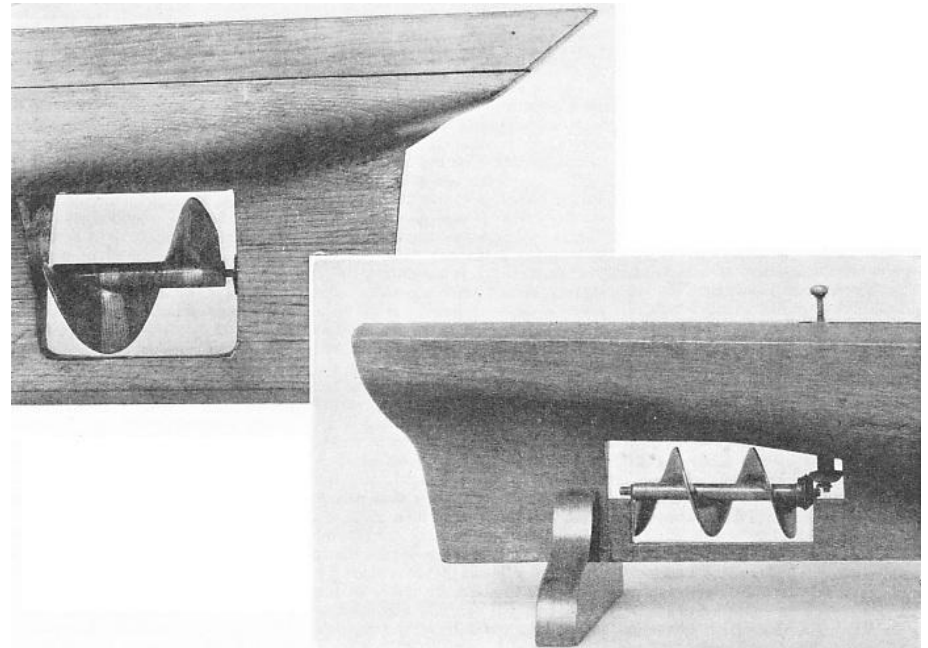
- в 287-212 гг. до н.э известный древнегреческий математик, физик и механик Архимед изучал свойства винта, помещенного в жидкость.

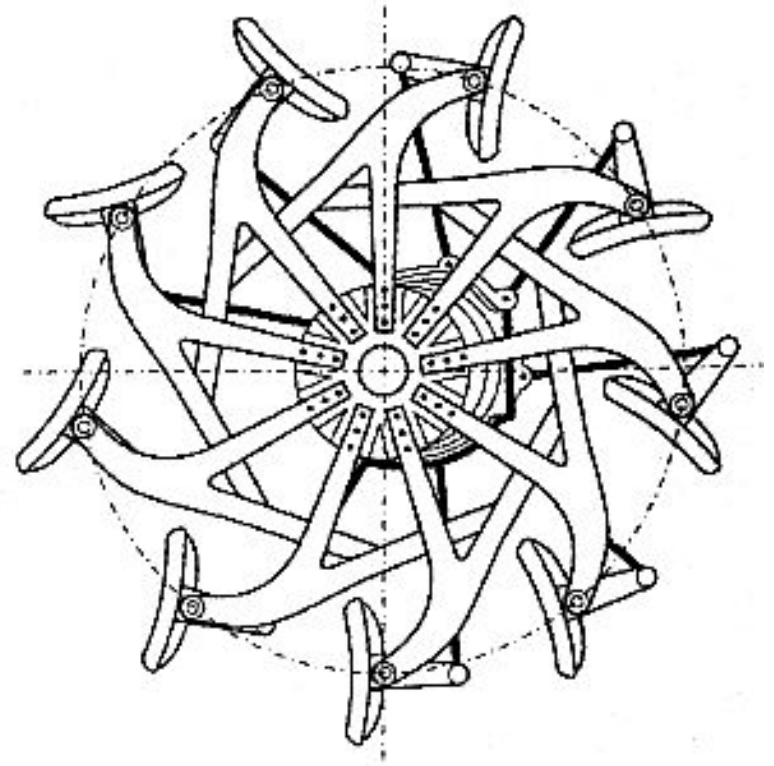


- В 1752 г. винт в виде двухзаходного червяка предложил Д. Бернулли, но КПД такого двигателя оказался невелик.



В 1836 году английский изобретатель Френсис Смит (Francis Pettit Smith) сделал решающий шаг, оставив от длинной спирали Архимедова винта только один виток .





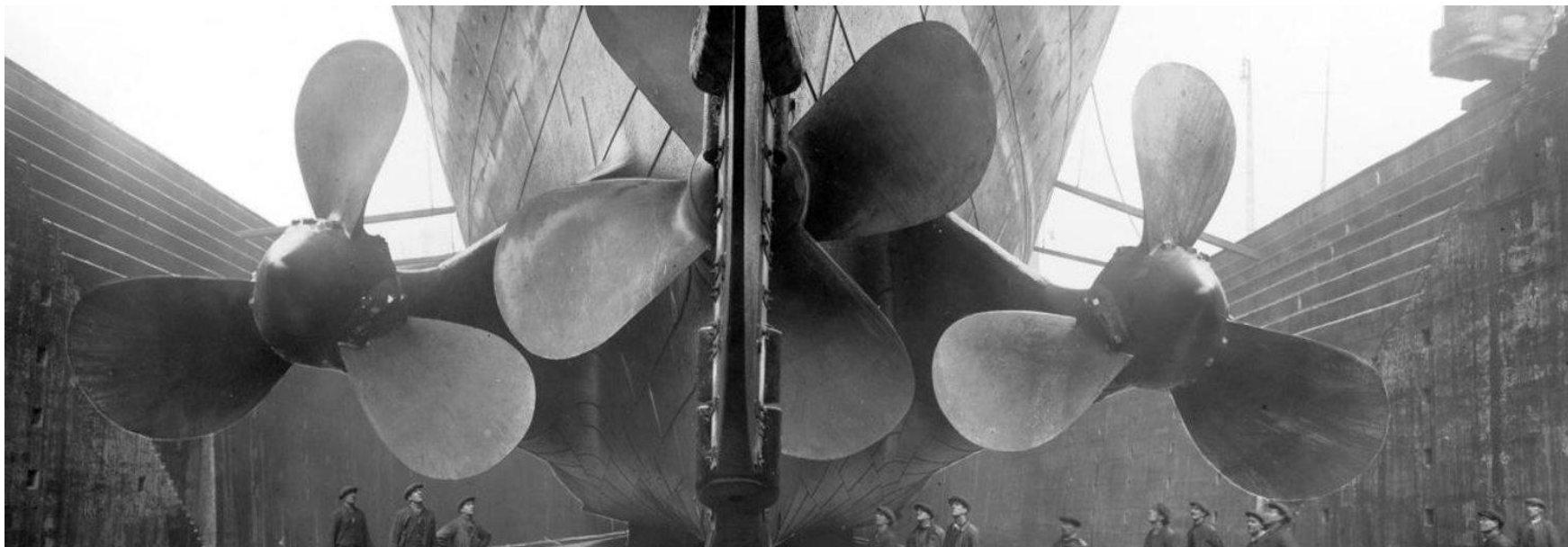
- Одновременно со Смитом и независимо от него разрабатывал применение гребного винта как движителя известный изобретатель и кораблестроитель швед Джон Эрикссон. В том же 1836 году он предложил другую форму гребного винта, представлявшую собой гребное колесо с лопастями, поставленными под углом.

Популярность использования

Более высокий КПД, в сравнении с другими двигателями.

- КПД гребного винта - 30-50 % (теоретически максимально достижимый — 75 %)
- КПД весла – 30-50%
- КПД гребного колеса - около 30 %
- КПД водометного двигателя ниже, чем у гребного винта.
- КПД крыльчатых двигателей низок, они примерно в 10 раз тяжелее гребных винтов, сложнее и дороже.

- Преимущества винтового движителя перед колесным несомненны для военных кораблей — снималась проблема расположения артиллерии: батарея вновь могла занимать все пространство борта. Также исчезала и очень уязвимая цель для неприятельского огня, — гребной винт находится под водой.



Проблемы износа.

Для гребных винтов наиболее характерными видами износа и повреждений являются:

- - коррозионное и эрозионное разрушение поверхностей лопастей и ступицы;
- - трещины, погибь и поломка лопастей;
- - трещины и выкрашивание кромок лопастей;
- - ослабление посадки винта на валу;
- - неуравновешенность винта;
- - износ и и поломка деталей механизма поворота лопасти, попадание воды внутрь ступицы винта с поворотными лопастями (ВРШ).

Коррозионное и эрозионное разрушение поверхностей лопастей и ступицы



Трещины, погибь и поломка, выкрашивание лопастей



The background of the image is a weathered wooden surface with horizontal planks, painted in a light blue-green color. Scattered across the surface are numerous seashells and starfish. The shells vary in size, shape, and color, including white, cream, and light brown. The starfish are mostly light brown with darker brown markings on their arms. The overall scene is a classic nautical-themed still life.

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ!