

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

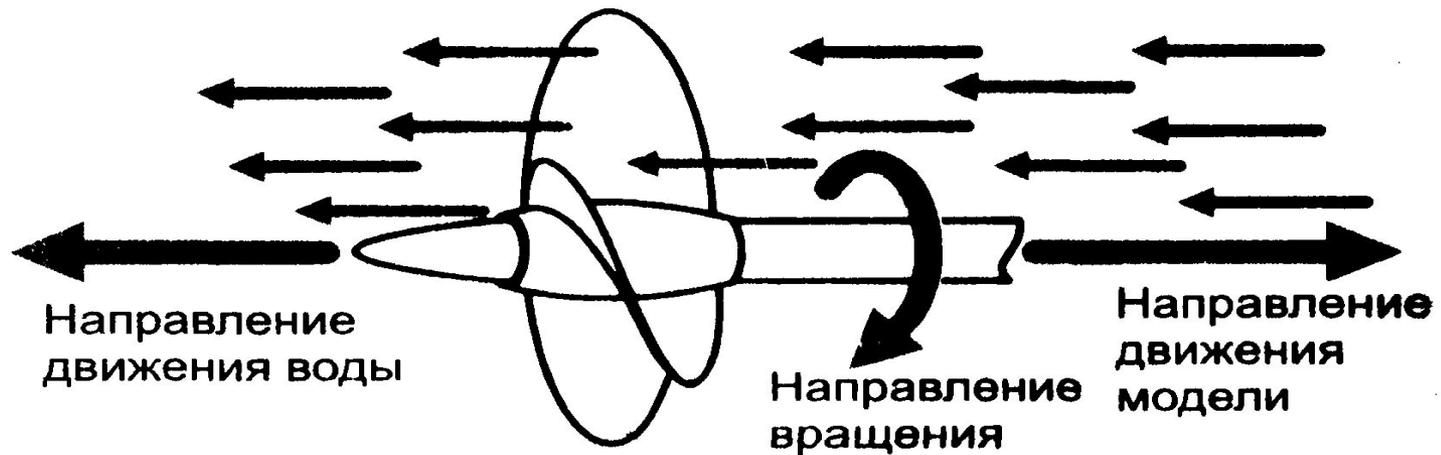
Реактивные движители

- **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**



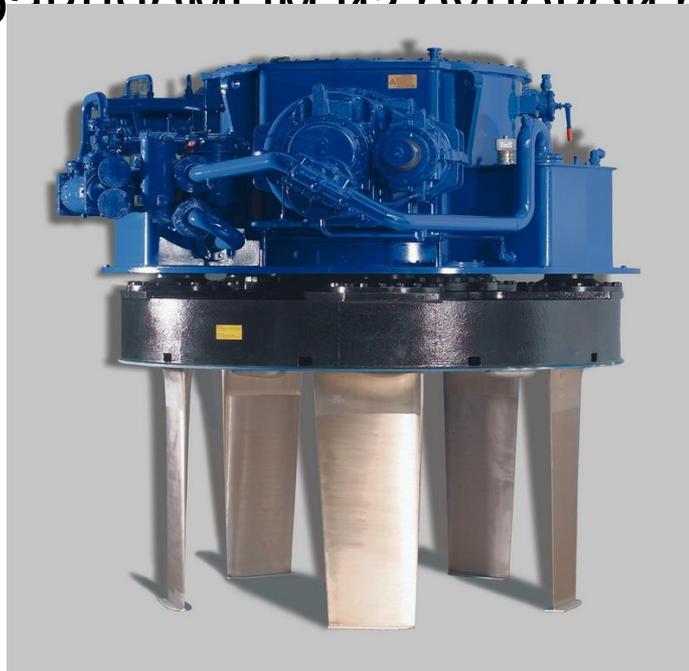
Принцип действия реактивных двигателей

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



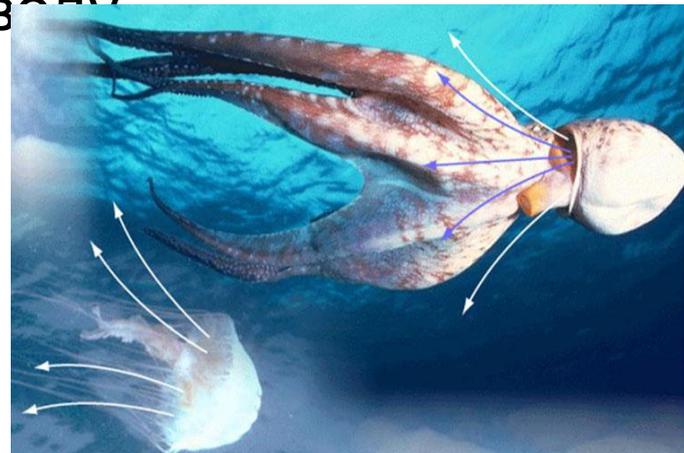
Крыльчатый движитель

- **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.



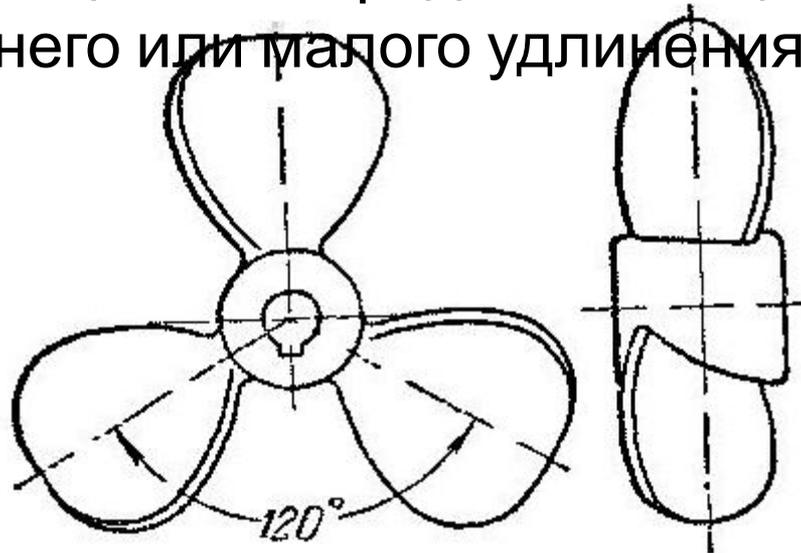
Водомётный двигатель

- 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 в окружающую среду 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.

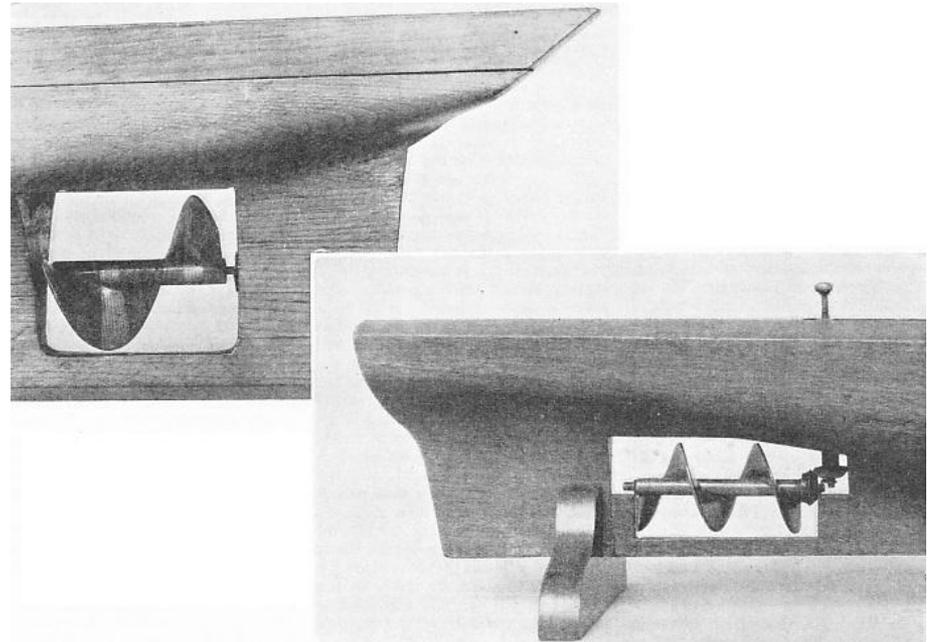
- в 287-212 гг. до н.э известный древнегреческий математик, физик и механик Архимед изучал свойства винта, помещенного в жидкость.

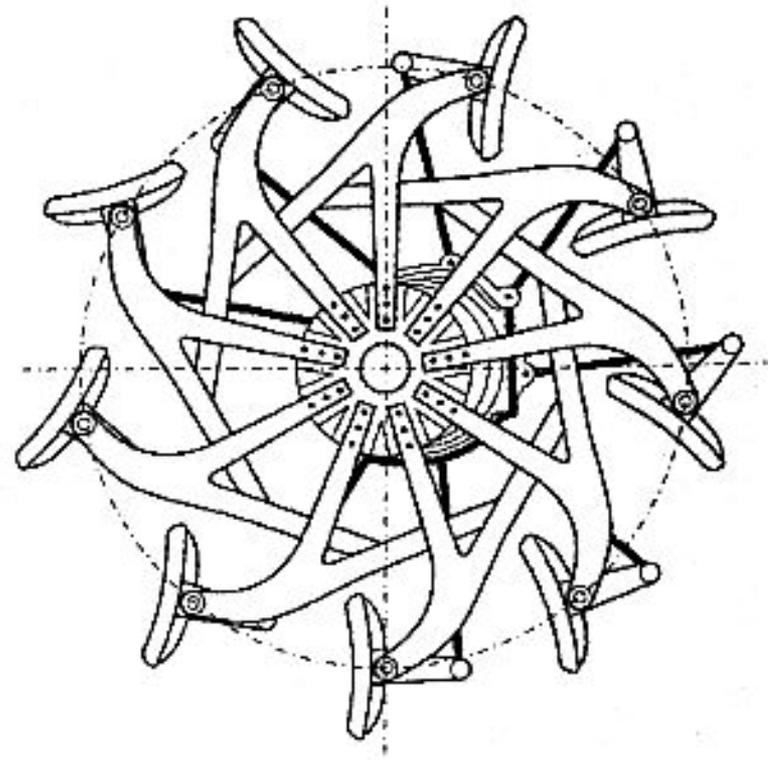


- В 1752 г. винт в виде двухзаходного червяка предложил Д. Бернулли, но КПД такого двигателя оказался невелик.



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





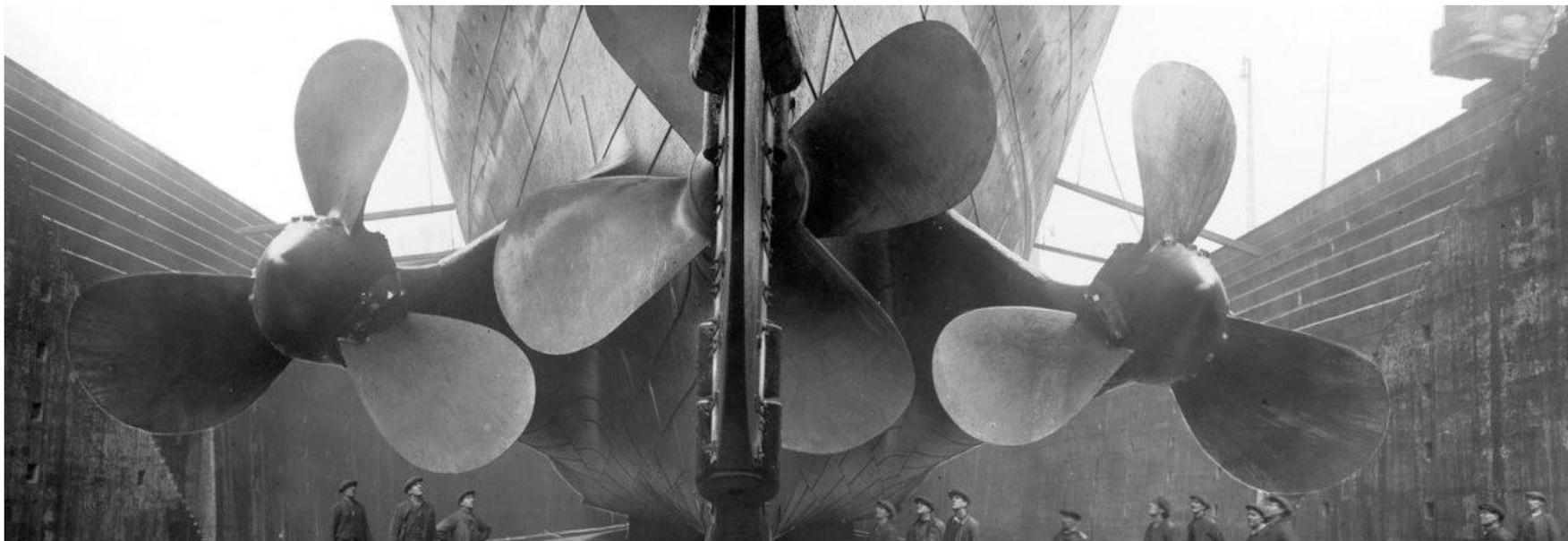
- Одновременно со Смитом и независимо от него разрабатывал применение гребного винта как движителя известный изобретатель и кораблестроитель швед Джон Эрикссон. В том же 1836 году он предложил другую форму гребного винта, представлявшую собой гребное колесо с лопастями, поставленными под углом.

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.

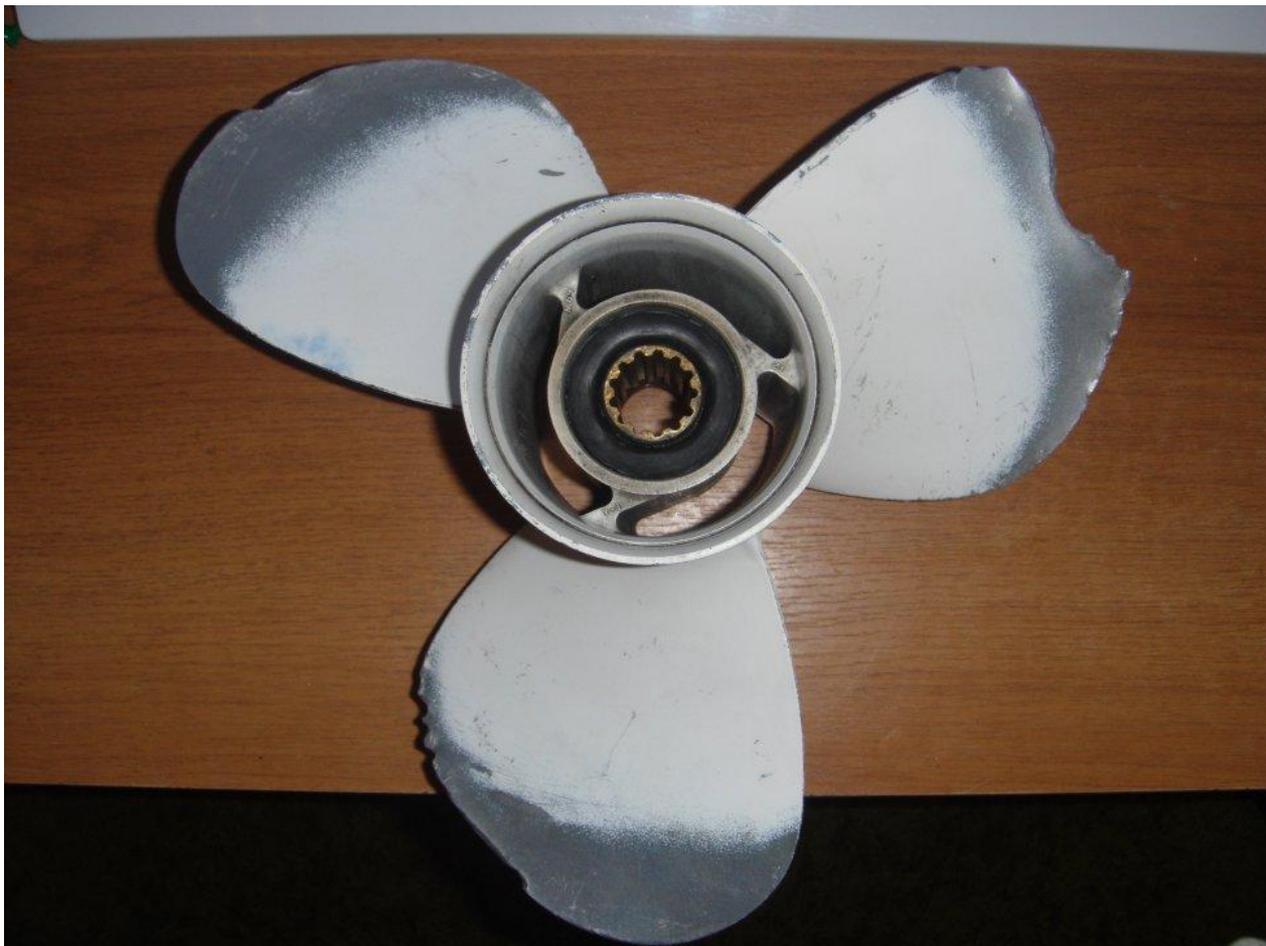
Для гребных винтов наиболее характерными видами износа и повреждений являются:

- - коррозионное и эрозионное разрушение поверхностей лопастей и ступицы;
- - трещины, погиль 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



A collection of seashells and starfish is scattered across a weathered, light blue-green wooden surface. The shells vary in size and shape, including scallops, bivalves, and nautilus-like shells. The starfish are mostly five-armed and light-colored with darker spots. The text is overlaid in a bold, dark blue font.

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ!