

НОВЫЕ ДВИЖИТЕЛИ ВОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Северянин В.С.

Брестский государственный технический университет

Введение

Двигатель – это устройство для преобразования работы двигателя или другого источника энергии в механическую энергию движения транспортных объектов. При перемещении на или в воде движителями являются вёсла, паруса, гребные колёса, винты, водомёты. Транспортное средство – суда различного типа и конструкции. Двигатель представляет собой отдельный элемент общей схемы судна, скомпонованный определённым образом с двигателем, корпусами, передаточными механизмами, органами управления движением. Многообразие движителей обусловлено условиями обеспечения движения, энерговооружённостью, материальными затратами. В историческом обзоре можно найти множество образцов таких устройств – от простого весла до управляемых компьютером аппаратов. Однако природа, животный мир в результате неисчислимых вариантов создали способы и приёмы движения, существующие миллионы лет, которые являются базой для подражания в технике. Ниже даётся краткое описание некоторых принципиальных схем движителей, аналогами которых в живой природе проявляются такие организмы как дельфины, кальмар, медуза. Эти предложения изготовлены и опробованы в макетном исполнении и показали реальную возможность создания принципиально новых типов движителей. Новизна и полезность идеи подтверждается патентной защитой.

Двигатель «Дельфин»

Движение в воде дельфинов, как и большинства рыбообразных животных, осуществляется благодаря периодическим взмахам хвоста (плавники и изгибы тела менее энергичны). Гидродинамика явления заключается в волнообразном отталкивании от массы воды. При этом горизонтальная составляющая усилия и движения существенно превосходит вертикальную благодаря «конструкции» хвоста и некоторым другим особенностям. Так достигается скоростное плавание.

На рис. 1 показана принципиальная схема реализации такого движения, т.е. механического аналога дельфина. Основное отличие – использование не гибкого мускулистого тела, а плоской твёрдой пластины (для упрощения и удешевления устройства). Такие колеблющиеся, поворачивающиеся пластины имитируют взмахи хвоста и изгибы тела. Реализуется движущая волна и отталкивание на конце (здесь - справа). Для колебания пластин применяется (не показанный на чертеже) любой энергоисточник – двигатель или какой-то внешний механизм.

Пластины 1 (оргстекло, пластик, алюминий и т.п.), здесь их три, поворачиваются на осях в шарнирах 2, закреплённых на общей раме 3, связанной с корпусом судна. При поворотах пластин 1, в крайних положениях, открывающийся зазор между ними предотвращается затвором 4, в котором находится закрылок 6, способный поворачиваться на шарнире 5 соседней пластины. Связь с двига-

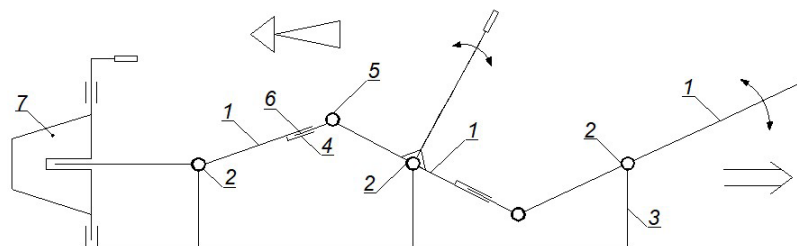


Рис. 1. Двигатель «Дельфин»

телем через соответствующий механизм производится при помощи рычага 8, прикреплённого к одной из пластин 1. На раме 3 имеется руль 7.

Действует движитель Дельфин следующим образом. Колебания рычага 8 передаются средней пластине 1, которая поворачивает соседние пластины в обратном направлении. Соотношения плеч поворота (расстояние от оси до краёв) выбираются так, чтобы больший ход был в обратную сторону направления движения судна (широкая стрелка). Вдоль конструкции (здесь – слева направо) идёт волна, и последняя пластина 1 – «хвост» - выбрасывает поток воды (двойная стрелка), создавая движущий импульс.

Описанный движитель Дельфин весьма целесообразен для спортивных судов типа катамаранов. Он устанавливается между двумя корпусами катамарана, рычаг 8 имеет рукоятки для ручного привода (патент РБ №12117).

Движитель «Кальмар»

Головоногое морское животное – кальмар (крупные кальмары – это спруты) имеет торпедообразное полое тело, периодически заполняемое водой, которое мускулистым усилием выбрасывается назад, создавая движущий реактивный импульс.

Рис. 2 даёт механическую аналогию действию природного организма. В корпусе 1, являющемся объёмом накопления воды (это канал с плоскими дном и крышкой) расположена пластина 2 шириной от одной до другой боковой стенки, длиной по условиям её действия (должна перекрывать поперечное сечение при максимальных поворотах). Пластина имеет на одном конце рычаг 3, способный поворачивать, наклонять, поднимать и опускать пластину 2.

Действует движитель Кальмар следующим образом. Исходное положение – пластина 2 на дне корпуса 1 (пунктирное изображение пластины 2 и рычага 3). Рычаг 3 поднимается с наклоном, пла-

стина 2 поворачивается, её один конец остаётся на дне корпуса 1 (точечное изображение). Система из положения «а» переходит в положение «б». В полость под пластиной 2 засасывается вода слева, а над пластиной 2 вода идёт направо. Далее рычаг 3, предварительно поднятый, наклоняется налево, поднимая пластину 2 до крышки корпуса 1, до горизонтального её положения, вода над ней интенсивно сливается направо (штрих-пунктирное положение), система переходит в состояние «в». Затем рычаг 3 наклоняется налево и опускается, пластина 2 поворачивается, её правый конец остаётся на крышке корпуса 1, а левый опускается на дно (изображение на схеме сплошной линией), система из «в» переходит в «г». При этом в полость над пластиной 2 вода засасывается, под ней - выбрасывается, всё движение воды – слева направо. Заключительный ход цикла – наклон рычага 3 направо, пластина 2 ложится на дно, интенсивно выдавливая воду направо, и засасывая воду слева. Система из «г» перешла в «а», и цикл повторяется. Важно отметить, что при всех перемещениях пластины 2 вода движется слева направо (двойная стрелка), создавая движение корпуса (судна) налево (широкая стрелка).

Конец рычага 3 (треугольника на рис.) совершает подобие кругового движения (круговая стрелка), легко реализуемого в механическом исполнении (например, штыри в копире) или ручную (как концы ручников вёсел при обычной гребле). При указанном на рис. 2 направлении движения судна, круговое движение конца рычага 3 идёт против часовой стрелки, т.е. для обратного хода достаточно лишь изменить направление этого движения на-по часовой стрелке. Изменение курса даёт также руль 4.

Простота аппарата и его действия обеспечивают высокую надёжность и дешевизну устройства. Идея и конструкция зафиксированы патентом РБ №12288.

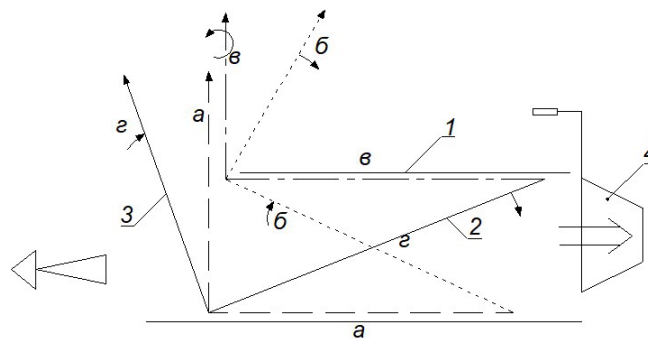


Рис. 2. Движитель «Кальмар»

Двигатель «Медуза»

Медуза по своей форме (диаметр существенно больше толщины) в основном совершает движение по горизонтали, выдерживая глубину погружения реактивной водяной струёй широкого сечения. Поэтому механический аналог должен иметь движущий орган большой площади с малым рабочим ходом.

Рис. 3 иллюстрирует идею поддержания обслуживаемого объекта (судно, подводная лодка, временный мост, паром, наплавные сооружения) на заданном уровне и глубине. Устройство состоит из корпуса 1 кольцевой или прямоугольной в плане формы, внутри которого смонтированы две большие пластины 2. Они имеют отверстия (показаны два на каждой, может быть больше). Отверстия снизу прикрыты свободно поворачивающимися (или поджаты пружинной) клапанами 3 (свободный ход вниз, вверх перекрыт пластиной 2). Каждая пластина 2 имеет рычаг 4, который может наклонять эти пластины. Рычаги движутся до вертикали и назад, пластины – до горизонтали и назад (штрих-пунктирная линия и стрелки). Пластины 2 надеты на общую ось 5 на их середине (как крепление дверей), могут сходиться/расходиться. Ось 5 закреплена в корпусе 1 и отдельно несёт руль 6, управляемый извне.

Действует двигатель Медуза следующим образом. При противоположном колебании рычагов 4 от вертикали, одновременно налево и направо (это функция передаточного механизма от двигателя, или ручные усилия) пластины 2 поднимают/опускают клапаны 3. Движущийся вниз клапан 3 проталкивает воду вниз, нижний клапан 3 пропускает её, создавая реактивный поток. Когда края пластин расходятся, нижний клапан давит

на воду, верхний – засасывает воду в межпластиночный объём. Так действуют обе половины пластин, обеспечивая непрерывный поток воды вниз, поддерживая судно в заданном режиме. Двойная стрелка – реактивный поток воды, широкая – усилие поддержки или движение из глубины вверх.

Идея и конструкция описанного двигателя запатентована (патент РФ №12219).

Заключение

Энергетический и конструкционный расчёт представленных двигателей основан на известных зависимостях гидравлики, энергетики, сопромата (уравнения движения, гидравлическое сопротивление, периодические течения, анализ импульсов, прочность материалов). Мощность привода подбирается по условиям ускорения массы воды, т.е. зависит от габаритов и расчётной скорости обслуживаемого транспортного средства.

Принципиальные схемы предусматривают разработки вспомогательных приспособлений для конкретных практических задач. Это касается расположения, компоновки, крепления двигателей на судне, механизмов связи с двигателем, органов управления. Такие мероприятия являются уже вторичными относительно базовых энергетических схем, работоспособность которых несомненна.

Практическому применению способствуют простота конструкции, отсутствие сложных механических устройств, надёжность действия.

Описанные двигатели могут выполнять функции не только перемещения по воде обслуживаемых объектов, но и как другие энергоагрегаты. Например, в качестве низконапорных насосов с большим расходом воды в системах водоснабжения. Приводом для них могут быть ветро- или гидродвигатели.

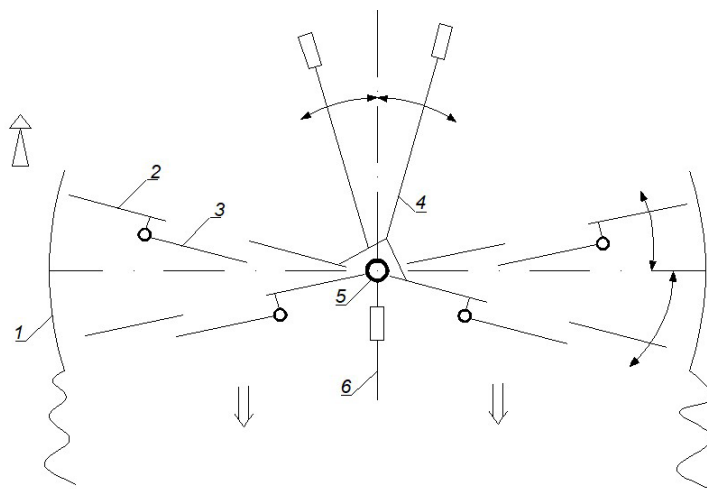


Рис. 3. Двигатель «Медуза»