**Реактивное движение в природе и технике**

РЕФЕРАТ ПО ФИЗИКЕ

**Реактивное движение** - движение, возникающее при отделении от тела с некоторой скоростью какой-либо его части.

Реактивная сила возникает без какого-либо взаимодействия с внешними телами.

***Применение реактивного движения в природе***

Многие из нас в своей жизни встречались во время купания в море с медузами. Во всяком случае, в Черном море их вполне хватает. Но мало кто задумывался, что и медузы для передвижения пользуются реактивным движением. Кроме того, именно так передвигаются и личинки стрекоз, и некоторые виды морского планктона. И зачастую КПД морских беспозвоночных животных при использовании реактивного движения гораздо выше, чем у техноизобретений.

Реактивное движение используется многими моллюсками – осьминогами, кальмарами, каракатицами. Например, морской моллюск-гребешок движется вперед за счет реактивной силы струи воды, выброшенной из раковины при резком сжатии ее створок.



Осьминог



Каракатица



Медуза

Каракатица, как и большинство головоногих моллюсков, движется в воде следующим способом. Она забирает воду в жаберную полость через боковую щель и особую воронку впереди тела, а затем энергично выбрасывает струю воды через воронку. Каракатица направляет трубку воронки в бок или назад и стремительно выдавливая из неё воду, может двигаться в разные стороны.

Сальпа - морское животное с прозрачным телом, при движении принимает воду через переднее отверстие, причем вода попадает в широкую полость, внутри которой по диагонали натянуты жабры. Как только животное сделает большой глоток воды, отверстие закрывается. Тогда продольные и поперечные мускулы сальпы сокращаются, все тело сжимается, и вода через заднее отверстие выталкивается наружу. Реакция вытекающей струи толкает сальпу вперед.

Наибольший интерес представляет реактивный двигатель кальмара. Кальмар является самым крупным беспозвоночным обитателем океанских глубин. Кальмары достигли высшего совершенства в реактивной навигации. У них даже тело своими внешними формами копирует ракету (или лучше сказать – ракета копирует кальмара, поскольку ему принадлежит в этом деле бесспорный приоритет). При медленном перемещении кальмар пользуется большим ромбовидным плавником, периодически изгибающимся. Для быстрого броска он использует реактивный двигатель. Мышечная ткань – мантия окружает тело моллюска со всех сторон, объем ее полости составляет почти половину объема тела кальмара. Животное засасывает воду внутрь мантийной полости, а затем резко выбрасывает струю воды через узкое сопло и с большой скоростью двигается толчками назад. При этом все десять щупалец кальмара собираются в узел над головой, и он приобретает обтекаемую форму. Сопло снабжено специальным клапаном, и мышцы могут его поворачивать, изменяя направление движения. Двигатель кальмара очень экономичен, он способен развивать скорость до 60 – 70 км/ч. (Некоторые исследователи считают, что даже до 150 км/ч!) Недаром кальмара называют “живой торпедой”. Изгибая сложенные пучком щупальца вправо, влево, вверх или вниз, кальмар поворачивает в ту или другую сторону. Поскольку такой руль по сравнению с самим животным имеет очень большие размеры, то достаточно его незначительного движения, чтобы кальмар, даже на полном ходу, легко мог увернуться от столкновения с препятствием. Резкий поворот руля – и пловец мчится уже в обратную сторону. Вот изогнул он конец воронки назад и скользит теперь головой вперед. Выгнул ее вправо – и реактивный толчок отбросил его влево. Но когда нужно плыть быстро, воронка всегда торчит прямо между щупальцами, и кальмар мчится хвостом вперед, как бежал бы рак – скороход, наделенный резвостью скакуна.

Если спешить не нужно, кальмары и каракатицы плавают, ундулируя плавниками, – миниатюрные волны пробегают по ним спереди назад, и животное грациозно скользит, изредка подталкивая себя также и струей воды, выброшенной из-под мантии. Тогда хорошо заметны отдельные толчки, которые получает моллюск в момент извержения водяных струй. Некоторые головоногие могут развивать скорость до пятидесяти пяти километров в час. Прямых измерений, кажется, никто не производил, но об этом можно судить по скорости и дальности полета летающих кальмаров. И такие, оказывается, есть таланты в родне у спрутов! Лучший пилот среди моллюсков – кальмар стенотевтис. Английские моряки называют его – флайинг-сквид («летающий кальмар»). Это небольшое животное размером с селедку. Он преследует рыб с такой стремительностью, что нередко выскакивает из воды, стрелой проносясь над ее поверхностью. К этой уловке он прибегает и спасая свою жизнь от хищников – тунцов и макрелей. Развив в воде максимальную реактивную тягу, кальмар-пилот стартует в воздух и пролетает над волнами более пятидесяти метров. Апогей полета живой ракеты лежит так высоко над водой, что летающие кальмары нередко попадают на палубы океанских судов. Четыре-пять метров – не рекордная высота, на которую поднимаются в небо кальмары. Иногда они взлетают еще выше.

Английский исследователь моллюсков доктор Рис описал в научной статье кальмара (длиной всего в 16 сантиметров), который, пролетев по воздуху изрядное расстояние, упал на мостик яхты, возвышавшийся над водой почти на семь метров.

Случается, что на корабль сверкающим каскадом обрушивается множество летающих кальмаров. Античный писатель Требиус Нигер поведал однажды печальную историю о корабле, который будто бы даже затонул под тяжестью летающих кальмаров, упавших на его палубу. Кальмары могут взлетать и без разгона.

Осьминоги тоже умеют летать. Французский натуралист Жан Верани видел, как обычный осьминог разогнался в аквариуме и вдруг задом вперед неожиданно выскочил из воды. Описав в воздухе дугу длиной метров в пять, он плюхнулся обратно в аквариум. Набирая скорость для прыжка, осьминог двигался не только за счет реактивной тяги, но и греб щупальцами.  
Мешковатые осьминоги плавают, конечно, хуже кальмаров, но в критические минуты и они могут показать рекордный для лучших спринтеров класс. Сотрудники Калифорнийского аквариума пытались сфотографировать осьминога, атакующего краба. Спрут бросался на добычу с такой быстротой, что на пленке, даже при съемке на самых больших скоростях, всегда оказывались смазки. Значит, бросок длился сотые доли секунды! Обычно же осьминоги плавают сравнительно медленно. Джозеф Сайнл, изучавший миграции спрутов, подсчитал: осьминог размером в полметра плывет по морю со средней скоростью около пятнадцати километров в час. Каждая струя воды, выброшенная из воронки, толкает его вперед (вернее, назад, так как осьминог плывет задом наперед) на два – два с половиной метра.

Реактивное движение можно встретить и в мире растений. Например, созревшие плоды “бешеного огурца” при самом легком прикосновении отскакивают от плодоножки, а из образовавшегося отверстия с силой выбрасывается клейкая жидкость с семенами. Сам огурец при этом отлетает в противоположном направлении до 12 м.

Зная закон сохранения импульса можно изменять собственную скорость перемещения в открытом пространстве. Если вы находитесь в лодке и у вас есть несколько тяжёлых камней, то бросая камни в определённую сторону вы будете двигаться в противоположном направлении. То же самое будет и в космическом пространстве, но там для этого используют реактивные двигатели.

Каждый знает, что выстрел из ружья сопровождается отдачей. Если бы вес пули равнялся бы весу ружья, они бы разлетелись с одинаковой скоростью. Отдача происходит потому, что отбрасываемая масса газов создаёт реактивную силу, благодаря которой может быть обеспечено движение как в воздухе, так и в безвоздушном пространстве. И чем больше масса и скорость истекающих газов, тем большую силу отдачи ощущает наше плечо, чем сильнее реакция ружья, тем больше реактивная сила.

**Применение реактивного движения в технике**

В течение многих веков человечество мечтало о космических полётах. Писатели-фантасты предлагали самые разные средства для достижения этой цели. В XVII веке появился рассказ французского писателя Сирано де Бержерака о полёте на Луну. Герой этого рассказа добрался до Луны в железной повозке, над которой он всё время подбрасывал сильный магнит. Притягиваясь к нему, повозка всё выше поднималась над Землёй, пока не достигла Луны. А барон Мюнхгаузен рассказывал, что забрался на Луну по стеблю боба.

В конце первого тысячелетия нашей эры в Китае изобрели реактивное движение, которое приводило в действие ракеты - бамбуковые трубки, начиненные порохом, они также использовались как забава. Один из первых проектов автомобилей был также с реактивным двигателем и принадлежал этот проект Ньютону

Автором первого в мире проекта реактивного летательного аппарата, предназначенного для полета человека, был русский революционер – народоволец Н.И. Кибальчич. Его казнили 3 апреля 1881 г. за участие в покушении на императора Александра II. Свой проект он разработал в тюрьме после вынесения смертного приговора. Кибальчич писал: “Находясь в заключении, за несколько дней до своей смерти я пишу этот проект. Я верю в осуществимость моей идеи, и эта вера поддерживает меня в моем ужасном положении…Я спокойно встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мною”.

Идея использования ракет для космических полётов была предложена ещё в начале нашего столетия русским учёным Константином Эдуардовичем Циолковским. В 1903 году появилась в печати статья преподавателя калужской гимназии К.Э. Циолковского “Исследование мировых пространств реактивными приборами”. В этой работе содержалось важнейшее для космонавтики математическое уравнение, теперь известное как “формула Циолковского”, которое описывало движение тела переменной массы. В дальнейшем он разработал схему ракетного двигателя на жидком топливе, предложил многоступенчатую конструкцию ракеты, высказал идею о возможности создания целых космических городов на околоземной орбите. Он показал, что единственный аппарат, способный преодолеть силу тяжести - это ракета, т.е. аппарат с реактивным двигателем, использующим горючее и окислитель, находящиеся на самом аппарате.

**Реактивный двигатель** – это двигатель, преобразующий химическую энергию топлива в кинетическую энергию газовой струи, при этом двигатель приобретает скорость в обратном направлении.

Идея К.Э.Циолковского была осуществлена советскими учёными под руководством академика Сергея Павловича Королёва. Первый в истории искусственный спутник Земли с помощью ракеты был запущен в Советском Союзе 4 октября 1957 г.

Принцип реактивного движения находит широкое практическое применение в авиации и космонавтике. В космическом пространстве нет среды, с которой тело могло бы взаимодействовать и тем самым изменять направление и модуль своей скорости, поэтому для космических полетов могут быть использованы только реактивные летательные аппараты, т. е. ракеты.

**Устройство ракеты**

В основе движения ракеты лежит закон сохранения импульса. Если в некоторый момент времени от ракеты будет отброшено какое-либо тело, то она приобретет такой же импульс, но направленный в противоположную сторону

аппаратура

окислитель

камера сгорания

горючее

сопло

В любой ракете, независимо от ее конструкции, всегда имеется оболочка и топливо с окислителем. Оболочка ракеты включает в себя полезный груз (в данном случае это космический корабль), приборный отсек и двигатель (камера сгорания, насосы и пр.).

Основную массу ракеты составляет топливо с окислителем (окислитель нужен для поддержания горения топлива, поскольку в космосе нет кислорода).

Топливо и окислитель с помощью насосов подаются в камеру сгорания. Топливо, сгорая, превращается в газ высокой температуры и высокого давления. Благодаря большой разности давлений в камере сгорания и в космическом пространстве, газы из камеры сгорания мощнойструей устремляются наружу через раструб специальной формы, называемый соплом. Назначение сопла состоит в том, чтобы повысить скорость струи.

Перед стартом ракеты её импульс равен нулю. В результате взаимодействия газа в камере сгорания и всех остальных частей ракеты вырывающиёся через сопло газ получает некоторый импульс. Тогда ракета представляет собой замкнутую систему, и её общий импульс должен и после запуска равен нулю. Поэтому и оболочка ракеты совсем, что в ней находится, получает импульс, равный по модулю импульсу газа, но противоположный по направлению.

Наиболее массивную часть ракеты, предназначенную для старта и разгона всей ракеты, называют первой ступенью. Когда первая массивная ступень многоступенчатой ракеты исчерпает при разгоне все запасы топлива, она отделяется. Дальнейший разгон продолжает вторая, менее массивная ступень, и к ранее достигнутой при помощи первой ступени скорости она добавляет ещё некоторую скорость, а затем отделяется. Третья ступень продолжает наращивание скорости до необходимого значения и доставляет полезный груз на орбиту.

Первым человеком, который совершил полёт в космическом пространстве, был гражданин Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин. 12 апреля 1961 г. Он облетел земной шар на корабле-спутнике «Восток»

Советские ракеты первыми достигли Луны, облетели Луну и сфотографировали её невидимую с Земли сторону, первыми достигли планету Венера и доставили на её поверхность научные приборы. В 1986 г. Два советских космических корабля «Вега-1» и «Вега-2» с близкого расстояния исследовали комету Галлея, приближающуюся к Солнцу один раз в 76 лет.