

Научно-исследовательская работа

Физика

ПОЧЕМУ КОРАБЛЬ НЕ ТОНЕТ?

Выполнил:

Мельников Алексей Алексеевич

учащийся 2 класса МБОУ СОШ № 20

имени Героя Советского Союза П. Ф. Крупского

Россия, Краснодарский край, Абинский район, х. Екатериновский

Руководитель:

Чернышенко Юлия Николаевна

учитель начальных классов МБОУ СОШ № 20

имени Героя Советского Союза П. Ф. Крупского

Россия, Краснодарский край, Абинский район, х. Екатериновский

Введение

Недавно родители подарили мне корабль из лего. Когда я его собрал, решил опустить на воду. Кораблик упал на бок. Как ни старался я его запустить, ничего не получилось! Кораблик плавал на боку.

После просмотра фильма «Титаник»[1] я задумался: каким образом такие огромные корабли могут плыть, не тонуть и не переворачиваться на бок, как мой кораблик? За счет чего они держатся на воде? Я решил узнать про плавучесть кораблей.

Тема моего проекта: «Почему корабль не тонет?»

Цель проекта: выяснить, как огромный корабль держится на воде.

Гипотеза: корабль не тонет, потому что имеет особую форму строения и сделан из специальных материалов.

Объект исследования: плавучесть корабля.

Предмет исследования: вода и различные предметы, помещенные в нее.

Задачи исследования:

1. Изучить историю создания, виды кораблей, их строение.
2. Провести опрос учеников начальной школы.
3. Провести эксперименты, выявляющие свойства плавучести различных предметов.
4. Выполнить анализ полученной информации.
5. Доказать или опровергнуть гипотезу.

Методы исследования:

1. Изучение литературы и интернет – источников.
2. Сравнительный анализ.
3. Эксперимент.
4. Наблюдение.
5. Социологический опрос.

Практическая значимость: результаты моего исследования могут быть использованы на школьных уроках.

1. Теоретическая часть

1.1 Исторические сведения о кораблях.

Океан, большая вода, всегда привлекали людей и заставляли их стремиться за горизонт в поисках пропитания, лучшей судьбы, открытия новых торговых путей. Именно поэтому в самой древней истории человечества встречаются первые заметки о тогдашнем кораблестроении и попытках смельчаков отправиться в далекие странствия. Кто первым изобрел лодку, парус, весла неизвестно, так как проследить подобное невозможно.

Из книг «Энциклопедия транспорта» [2], «Корабли. Искусство навигации от первобытных времен до наших дней» [3] и из статьи в интернете «История кораблей» [4] я узнал, что много тысяч лет назад самым первым судном, на котором человек поплыл по воде, был плот - это связанные между собой брёвна (Рис. 1). С помощью плота люди могли переплывать широкие реки. Но плот был не управляемый. Если дул ветер, то его уносило.



Рис. 1 Плот



Рис. 2 Челн



Рис. 3 Ладья

Тогда человек придумал первую лодку, которая управлялась длинной доской - веслом. При помощи камня люди выдалбливали в дереве углубление и заостряли концы. Так у них получалась лодка. Называли её чёлн (Рис. 2). А эскимосы и чукчи натягивали звериные шкуры на каркас из веток. Такая лодка называлась каяк. Так как лодки каяк и чёлн были очень маленькие и в них вмещалось только 1-2 человека, люди решили сделать лодку побольше. Они взяли много досок и скрепили между собой. Придумали также парус, который помогал тянуть судно вперед. Такая большая лодка называлась ладья (Рис. 3). На ладье уже можно было плавать не только по рекам, но и в открытом море, а также увезти несколько десятков воинов.

Затем суда стали строить ещё больше. На них уже отправлялись в дальние путешествия на несколько месяцев. Такие громадные лодки стали называть кораблями. Они вмещали в себя уже сотни человек. Морские корабли имели различное строение и назывались по-разному: каравеллы, фрегаты, шхуны (Рис. 4), бригантины (Рис. 5). У них уже было много парусов, которые располагались один над другим на высоких мачтах.



Рис. 4 Шхуна



Рис. 5 Бригантина



Рис. 6 Пароход

Ветер хороший помощник для передвижения по морям-океанам, но для этого требовалось много матросов. Тогда люди придумали паровую машину, которая без парусов двигала корабль по воде. Кочегары кидали уголь в топку, вода закипала в специальных котлах, превращалась в пар, и под его давлением начинали крутиться огромные колеса-лопасти. Так корабль двигался вперед. Такое судно называли пароход (Рис. 6).

В наше время пароходов уже нет. Их заменили теплоходы (Рис. 7), электроходы и атомоходы (Рис. 8). Вместо колес-лопастей у них гребной винт, который намного быстрее двигает судно.



Рис. 7 Теплоход



Рис. 8 Атомоход

1.2 Виды кораблей

Современные суда строятся на судостроительных заводах и предназначены для разных целей. Есть мощные военные крейсера (Рис. 9). У

них толстая и крепкая броня. Они ходят по морским границам нашей страны и охраняют территорию от контрабандистов, браконьеров и других нарушителей.



Рис. 9 Военный крейсер

Рис. 10 Ледокол

Рис. 11 Корабль - пожарный

Есть громадные ледоколы (Рис. 10). Они прокладывают путь другим кораблям своим тяжелым носом, ломая лёд, словно стекло. Есть корабли-пожарные (Рис. 11), которые, если загорится нефть на море, тут же приплывут и потушат пожар. Есть корабли-рыболовы (Рис. 12). Они ловят рыбу огромным сачком - тралом. Есть даже корабли - подъёмные краны (Рис. 13), которые строят причалы и нефтяные вышки в море.



Рис. 12 Корабль – рыболов

Рис. 13 Корабль – подъемный кран

1.3 Строение корабля

Из книги В. И. Малова «Все о технике. Автомобили, самолеты, поезда, корабли» [5] я узнал, что у каждого корабля есть основные части: корпус, нос, корма (Рис. 14).

1. Корпус корабля имеет продолговатую форму, напоминающую глубокую тарелку. Его обтекаемая форма и наличие воздуха внутри обеспечивает плавучесть судна.
2. Дно или днище - это нижняя часть корабля.
3. Палуба - это пол на корабле. Она закрывает корабль, как крыша. Палубы называются по расположению на судне нижней, средней и верхней.



Рис. 14 Строение корабля

4. Количество палуб зависит от размеров судна, его назначения и конструкции. Речные суда, например, имеют одну главную или верхнюю палубу. Пассажирское судно имеет три палубы. Круизный лайнер может иметь больше палуб. Например, на «Титанике» их было 8. А на современном лайнере «Royal Princess» [6] их 19!
5. Трюм - это нижнее помещение, которое находится между днищем и палубой. Он используется для размещения груза, запасов, судовых механизмов.
6. Надстройка - это закрытое сооружение, которое располагается от борта до борта на палубе корабля. Она защищает палубу от волн. У неё водонепроницаемые двери и люки.
7. Нос - это передняя часть корпуса корабля.
8. Корма – это задняя часть корпуса. Она делится на две части: подводную и надводную.
9. Борт - это боковые части корабля.
10. Якорь - это железная конструкция. Его опускают в воду, когда необходимо удерживать корабль на месте.
11. Гребной винт - это движитель корабля.
12. Руль - это пластина, которая поворачивается вокруг. Находится в кормовой части корабля. Служит для поворота корабля в разные стороны.
13. Ватерлиния – это специальная линия на корпусе корабля (Рис. 15). Это контрольная линия, до которой можно загружать судно. Если она видна

над поверхностью воды, то беспокоиться не стоит. А если линия скрылась под водой, то корабль может затонуть.



Рис. 15. Ватерлиния

14. Строение любого судна подразумевает наличие водонепроницаемых отсеков, которые увеличивают его непотопляемость. Они препятствуют заполнению водой всего корабля при повреждении в его подводной части. Отсеки корабля, в зависимости от назначения, имеют свои названия. Главные силовые установки устанавливаются в отсеке, который называется моторным или машинным отделением. Машинное отделение от котельного отделяется водонепроницаемой перегородкой. Грузы перевозят в грузовых отсеках (трюмах). Топливо хранится в топливном отсеке.
15. Судовые помещения делятся на несколько групп: жилые помещения для команды (офицерские каюты и матросские кубрики) и для пассажиров (каюты различной вместимости); общественные помещения – это салоны, кинозалы, рестораны, библиотеки. К санитарно-хозяйственным помещениям относятся прачечные, душевые, ваннные комнаты, бани, а также кухни, всевозможные кладовые и подсобные помещения. В служебные помещения пассажирам обычно доступ запрещен. Это помещения, в которых осуществляется управление судном, или находится радиооборудование, машинное отделение, мастерские, кладовые для запчастей и других судовых запасов.
16. На всех современных судах есть сложное оборудование для определения направления движения, глубины, измерения скорости хода и обнаружения препятствий в тумане или встречных судов. Внешняя и внутренняя связь на корабле осуществляется с помощью радиооборудования: радиостанций, радиотелефонов.

2. Практическая часть

2.1 Социологический опрос

Я решил узнать у ребят в начальной школе, почему корабль не тонет.

Цель: выяснить знают ли ребята, почему корабль не тонет.

Ход работы: я опросил 50 человек (100 %). 27 из них (54 %) не смогли ответить на мой вопрос, 6 учеников (12 %) считают, что на корабль действует сила, которая не даёт ему утонуть. А также 17 ребят (34 %) считают, что воздух внутри корабля держит его на плаву (Рис. 16).

Вывод: большинство ребят не знают, почему корабль не тонет. Что за сила действует на корабль и не дает ему утонуть мне не смог объяснить никто. Я понял, что внутри корабля есть воздух, который держит судно на плаву.



Рис. 16 Социологический опрос

2.2 Опыт №1 «Влияние материала, из которого изготовлен корабль, на его плавучесть».

Цель: проверить, влияет ли на плавучесть материал, из которого изготовлен предмет.

Ход работы: для проведения опыта я взял примерно одинаковые кусочки дерева, стекла, металла, пластмассы. Налил воду в миску. Начал опускать в нее предметы. Стекло и металл утонули. Дерево и пластмасса – нет (Рис. 17, 18).

Материал	Тонет	Не тонет
дерево	-	+
стекло	+	-
металл	+	-
пластмасса	-	+

Рис. 17 Плавучесть предметов

Вывод: плавучесть корабля не зависит от материала, из которого он изготовлен. Ведь современные корабли сделаны из металла! А он утонул. Моя гипотеза не подтвердилась. Может форма корабля влияет на его плавучесть?

2.3 Опыт №2 «Влияние формы корабля на его плавучесть».

Цель: выяснить, как форма предмета влияет на его плавучесть.

Ход работы: я взял круглый кусочек пластилина. Опустил его в воду и увидел, что он утонул. Потом я сделал из такого же кусочка пластилина лодочку. Опустил ее в воду и увидел, что она держится на воде и не тонет (Рис. 19).



Рис. 18 Опыт № 1



Рис. 19 Опыт № 2



Рис. 20 Опыт № 3

Вывод: корабль не тонет, потому что имеет особую форму. Моя гипотеза подтвердилась. Оказывается, днище корабля специально делают продолговатой формы, похожей на глубокую тарелку. Палубы корабля закрывают его, как плотные крышки, поэтому вода не попадает внутрь. И даже в самый сильный шторм корабль не переворачивается. Конечно, если надежно задрены палубные люки.

Летом мы отдыхали на море. Я еще не умею плавать. И мама мне надевала нарукавники. Я сам их надувал. Они помогали мне хорошо держаться на воде. Может воздух, который есть внутри корабля, удерживает его на поверхности?

2.4 Опыт №3 «Влияние воздуха внутри корабля на его плавучесть».

Цель: проверить, влияет ли воздух на плавучесть предметов.

Ход работы: я взял пустую стеклянную баночку и опустил ее в воду. Она плавала! А ведь в первом опыте, стеклянная пластинка утонула (Рис. 20).

Вывод: корабль не тонет, потому что воздух внутри него держит его на плаву. Моя догадка оказалась верной!

Летом папа мне показывал, как он может в море лежать на спине. Я решил проверить, какая сила держала его на плаву. Из мультфильма «Почему корабль не тонет?» [7] я узнал, что на него действует выталкивающая сила воды. Оказывается, когда-то давно учёный Архимед исследовал проблему плавучести тел. Он вывел такой закон: «На тело, которое погружено в воду, действует выталкивающая сила, которая равна весу воды, вытесненной этим телом». Эта сила называется силой Архимеда. Если сила тяжести предмета больше силы Архимеда, тело будет тонуть и опускаться на дно. Если сила тяжести предмета меньше силы Архимеда или равна ей, то тело будет плавать. Значит, на корабль в воде действует сила Архимеда, которая позволяет ему держаться на плаву.

2.5 Опыт №4 «На корабль действует сила Архимеда, которая не дает ему утонуть»

Цель: доказать, что сила Архимеда выталкивает предметы, если вес тела меньше, чем вес вытесненной воды.

Ход работы: пластиковый стакан я опустил в емкость с водой. Взял монетки по одному рублю и потихоньку начал класть их в стакан. Он плавал и покачивался, а из емкости начала выливаться вода. Постепенно стакан стал погружаться в воду все глубже. При добавлении 71 монетки стакан утонул (Рис. 21). Затем я взвесил стакан с монетами (239 грамм) и стакан с водой, которая вылилась (187 грамм). Вместе с Юлией Николаевной мы посчитали, что вес стакана с монетами больше на 52 грамма.



Рис. 21 Опыт № 4

Вывод: сила Архимеда выталкивает предмет из воды, пока его вес меньше, чем вес вытесненной воды. Этот опыт показывает, зачем на корабль вдоль корпуса наносится специальная ватерлиния, про которую я уже рассказывал. Это отметка, до которой можно загружать корабль, чтобы он не утонул.

А еще я заметил, что в море плавать легче, чем в бассейне. Я решил в следующем опыте это доказать.

2.6 Опыт №5 «Влияние соли на плавучесть предметов»

Цель: доказать, что выталкивающая сила соленой воды больше, чем пресной.

Ход работы: в стакан с пресной водой я опустил куриное яйцо. Оно утонуло. Понемногу я добавлял соль до тех пор, пока яйцо не всплыло (Рис. 21).

Вывод: выталкивающая сила соленой воды больше, чем пресной. Моя догадка оказалась верной! В море кораблям легче плавать, чем в реках.



Рис. 21 Опыт № 5

Заключение

В процессе работы над проектом, я узнал историю появления кораблей, познакомился с их видами и строением. Провел опрос учеников начальной школы. Выяснил, что они не могут объяснить, почему корабль не тонет. С помощью опытов я определил, что моя гипотеза подтвердилась наполовину. На плавучесть корабля влияет форма его строения. А вот материал, из которого сделан корабль, никак на это не влияет. Так же я узнал, что корабль держится на воде благодаря воздуху внутри него, соленой воде в море и силе Архимеда.

К сожалению, я так и не понял, почему мой кораблик из лего упал на бок и не плавал. Я попробую разобраться в этом вопросе, изучив больше литературы и проведя новые опыты.

Когда мы будем по окружающему миру изучать корабли, я обязательно расскажу своим одноклассникам, что влияет на их плавучесть и покажу опыты. Думаю, что мои друзья тоже захотят изучить какой-нибудь вопрос и написать проект. Это очень интересно и познавательно!

Список литературы:

1. Художественный фильм «Титаник» /
<https://yandex.ru/video/preview/6268611470127700392>
2. Энциклопедия транспорта. Ростов н/Д: Проф – Пресс, 2013.
3. Али Митгуш: Корабли. Искусство навигации от первобытных времен до наших дней. М.: Мелик-Пашаев, 2017.
4. История кораблей / <https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/istoriya-otkrytiy/istoriya-korabley.html>
5. Малов В. И. Все о технике. Автомобили, самолеты, поезда, корабли. М.: АСТ, 2018.
6. Круизный лайнер «Royal Princess» (Королевская Принцесса) /
<https://www.cruisegid.ru/Royal-Princess.html>
7. Мультфильм «Почему корабль не тонет?» /
<https://www.youtube.com/watch?v=FIQBQTGmWkg&t=13s>