

Научно-исследовательская работа

Окружающий мир

## **А прочно ли куриное яйцо?**

Выполнил:

**Мужев Александр Павлович**

Ученик 2 В класса,  
МБОУ «СОШ № 15»,  
Россия, г.Славгород

**Руководитель:**

Мороз Юлия Александровна  
учитель начальных классов  
МБОУ «СОШ № 15»,  
Россия, г.Славгород

## Введение

«Жили-были дед и баба, и была у них Курочка Ряба...». Много раз мама читала мне эту сказку, но ни разу не смогла ответить на вопрос: «Почему дед и баба не смогли разбить яйцо?». Куриное яйцо у многих людей ассоциируется с хрупкостью. По дороге домой с магазина, неся пакет, в котором лежит десяток-другой куриных яиц, достаточно легонько задеть его коленом и все. Одно - два яйца уже минус. Однако довольно давно существует легенда о небывалой прочности куриного яйца. Оказывается, раздавить куриное яйцо плотно взяв его одной рукой, практически невозможно.

Почему птица сидит на яйце и не давит его, а птенец легко его разбивает. Так не понятно - хрупкое яйцо или прочное? Ответ на этот вопрос я и решил найти.

Я выдвинул гипотезу: прочность куриного яйца — это не миф, а реальность.

**Цель:** доказать, что куриное яйцо достаточно прочное

**Задачи:**

- Изучить теоретический материал по теме исследования;
- Определить опытным путем прочность яичной скорлупы в зависимости от ее положения и состояния.
- Сделать выводы, обобщить

**Объект исследования:** куриное яйцо.

**Предмет исследования:** исследования прочности яйца.

**Методы исследования:**

- изучение литературы и обобщение полученной информации;
- эксперимент;
- наблюдение.
- обработка результатов эксперимента

## **Основная часть**

### **1.1 Что такое прочность?**

В наш век постоянных природных изменений все чаще стало на слуху слово прочность. В большом энциклопедическом словаре написано: Прочность тела – это его способность сохранять свою целостность под действием внешних факторов, не разделяясь на отдельные фрагменты. Прочностью в той или иной мере обладают все материалы, все предметы. Прочность – необходимое условие их существования, но в то же время при достаточно сильном воздействии все материалы, все тела могут разрушиться. В мире постоянно, что-то рушится и ломается. У каждого предмета есть своя прочность, и у прочности любого предмета есть свой предел. Примеры разрушений хорошо известны: во время землетрясений разрушаются здания, от ветровых нагрузок обрушиваются мосты, разламываются на две части гигантские танкеры, происходят переломы костей конечностей человека, разбивается чашка, ломается карандаш и т.д.

Таким образом, можно сказать, что прочность твёрдых тел – это, в широком смысле - свойство тел сопротивляться разрушению под действием нагрузок. В узком смысле - сопротивление разрушению.

От чего же зависит прочность, Прочность материала зависит от его структуры, пористости, влажности, дефектов строения, температуры, состояния поверхности и т.д.

Как было уже сказано, существует легенда о небывалой прочности куриного яйца. Однако мы часто наблюдаем, что любой удар может повредить яйцо. Споров по этому поводу много, поэтому я решил сам проверить, какова прочность куриного яйца.

### **1.2. Строение куриного яйца и его свойства**

Куриные яйца имеют форму овала и бывают разными по цвету, размеру. Обычно курица откладывает по одному яйцу в день. Цвет скорлупы яйца зависит от цвета

курицы: белые породы кур несут яйца белого цвета, коричневые породы и бройлеры - коричневого. Поверхность яйца гладкая, но может быть и слегка шершавой. Чем старше курица, тем больше снесенное яйцо.

Белок занимает большую часть яйца и окружает желток. Белок жидкий, прозрачный, но если яйцо отварить - он станет белым. Желток занимает среднюю часть яйца. Он гуще, чем белок. В сыром и вареном виде цвет желтка желтый. Желток богат витаминами А, Д, Е, которые полезны для человека. Витамин А - для костей, зрения, иммунитета. Витамин Д - помогает организму усваивать кальций, чтобы наши кости и зубы формировались правильно и были здоровыми. Прочность нашего скелета и правильная форма костей зависят от содержания витамина Д. Витамин Е - восстановления кожи и волос, укрепления иммунной системы.

А еще у яйца есть воздушная камера - это специальный мешочек, заполненный воздухом. У свежего яйца этот мешочек маленький, а у «старого» - большой. Скорлупа куриного яйца хрупкая, тонкая. Скорлупа состоит из кальция. Она пористая, через нее проходит воздух внутрь яйца, это необходимо для развития цыпленка. Также скорлупа покрыта защитным слоем, который не дает бактериям проникать внутрь яйца.

Прочность скорлупы зависит от возраста курицы и ее питания. Молодая курица может снести яйцо с очень тонкой скорлупой, либо вообще без нее, оно будет покрыто пленкой. Также мягкая скорлупа будет, если в питании курицы нет продуктов, содержащих кальций: зерна, травы, мучной смеси, ракушек. Многие начинают свой день с омлета или яичницы, а вареные яйца берут с собой на работу, в школу в качестве удобного и сытного перекуса. Кроме этого яйца входят в состав многих блюд – в особенности выпечки и салатов, и являются простым вкусным и полезным продуктом.

Яйца - полезны для питания человека. В них содержится много витаминов, которые укрепляют мозг, зрение и сердце, улучшают память. У людей, которые постоянно едят яйца, крепкие зубы и здоровые кости.

### **1.3. Прочность куриного яйца**

Строение куриного яйца - залог его прочности. В энциклопедии о животных я прочитал, что куриное яйцо - это живой объект. Главное качество скорлупы яиц - прочность. Скорлупа - известковая оболочка. Ее толщина составляет 0,2-0,4 мм с уменьшением на тупом конце. Скорлупа защищает содержимое яйца от механических повреждений, микробного заражения и испарения влаги.

*Возьмем скорлупу обыкновенного куриного яйца. Несмотря на очень малую толщину (примерно 0,3 мм) скорлупа очень прочна. Я на своем примере убедилась, что не так-то легко раздавить яйцо между ладонями, напирая на его концы.*

Из энциклопедии о животных я узнала, что основная причина прочности скорлупы - ее геометрическая форма, при которой усилие, приложенное снаружи в какой-либо точке, передается на всю поверхность. Кроме этого, прочность скорлупы зависит от возраста курицы и ее питания.

### **1.4. Домашняя лаборатория (мои исследования)**

Яичная скорлупа довольно хрупка и легко раскалывается, например, чайной ложечкой за завтраком. В то же время скорлупа должна быть достаточно твердой, чтобы выдерживать вес курицы. В своей работе я проведу несколько опытов, тем самым, постараюсь выяснить прочность куриного яйца.

#### **Опыт №1 Исследование яйца под микроскопом**

Для исследования я взял столовое яйцо средних размеров и массы. Вместе с учителем рассмотрели его скорлупу под микроскопом. (См. приложение 1) (См. приложение 2) В скорлупе очень хорошо видны поры. Я прочитал, что таких пор в скорлупе около 10000. Они необходимы, чтобы развивающийся в яйце зародыш мог дышать. Через поры происходит обмен газами с окружающим воздухом - кислород через поры входит в яйцо, а углекислый газ выходит.

#### **Опыт №2. Исследование прочности яйца**

Если учесть тот факт, что курица высидывает яйца около трех недель, при этом все время сидит на них, а вес курицы около 2-3 килограмм! Так вот становится интересным, какой же вес сможет выдержать обычное яйцо, а также интересно в каком именно месте яйцо самое прочное? Чтобы ответить на этот вопрос, я решил провести следующий эксперимент.

Для данного эксперимента понадобилось: 6 куриных яиц (3 сырых, 2 вареных) , 2 плоских площадки, мешки с солью весом по 1 кг.

Я поместил сырое яйцо по центру между двумя площадками. (См. приложение 3) Сверху укладывал груз, увеличивая по 1 кг, до того момента, как скорлупа треснет. (См. приложение 4) Тем самым устанавливаем массу, которую выдерживает сырое яйцо.

Сначала яйцо ставили в горизонтальное положение, затем в вертикальное.

Полученные данные, заносил в таблицы

Таблица 1.

*Прочность скорлупы сырого яйца в зависимости от положения*

<b>Положение опыт</b>	1	2	3	Среднее значение
Горизонтально	3000 г	3200 г	3 300 г	3167 г
Вертикально	4100 г	4000 г	4300 г	4133 г

Таким образом, экспериментально было выявлено: средняя масса, которую может выдержать сырое яйцо в горизонтальном положении, равна 3 кг 167 г.; средняя масса, которую может выдержать сырое яйцо в вертикальном положении, равна 4 кг 133 г.

Таким же способом я поместил вареные яйца по центру между двумя площадками (См. приложение 5). Сверху укладывали груз, до того момента, пока скорлупа не треснула. Установили массу, которую выдерживает вареное яйцо в горизонтальном и вертикальном положении.

Полученные данные заносил в таблицу 2.

Таблица 2.

*Прочность скорлупы вареного яйца в зависимости от положения*

<b>Положение опыт</b>	1	2	3	Среднее значение
Горизонтально	2100г	1 900 г	2 000 г	2 000 г
Вертикально	3 600 г	3 200 г	3 000 г	3 266г

Таким образом, экспериментально было выявлено: Средняя масса, которую может выдержать вареное яйцо в горизонтальном положении, равна 2 000 г.; средняя масса, которую может выдержать вареное яйцо в вертикальном положении, равна 3 266 г.

Таким образом, многократные исследования с сырым и вареным яйцом помогли мне получить достоверные данные о прочности куриного яйца и сделать следующие выводы:

- Когда давление действует на скорлупу яйца при естественных условиях, она оказывается очень прочной и способна выдержать силу от 1 кг до 4 кг

Теперь я знаю ответ на вопрос, почему яйца не ломаются под тяжестью тела наседки.

- Прочность яйца зависит от его положения. Раздавить яйцо, сжимая его сверху и снизу труднее, чем, сжимая его с боков. Стало понятно, почему все яйца в гнезде птицы и даже в контейнерах в магазине лежат вертикально.

Сравнив данные прочности сырого яйца и вареного, я сделал вывод, что при варке, скорлупа становится менее прочной, можно предположить, что это происходит, потому что при варке скорлупа теряет кальций.

### **Опыт №3. Из чего состоит скорлупа яйца**

Следующим опытом я доказал, что верхняя скорлупа птиц состоит из карбоната кальция, который и придает яйцу прочность.

Для этого я взял вареное и сырое куриные яйца, опустил их уксусную кислоту (См. приложение 6). Оставил на два дня и вел видео дневник наблюдения.

Через 2 дня и у сырого, и у вареного яйца скорлупа растворилась полностью. (См. приложение 7) Но у сырого яйца осталась видимой только пленка между скорлупой и яйцом, а внутри яйца уксус с жидким желтком. А у вареного внешний вид без скорлупы почти не изменился. Сырое яйцо стало незначительно больше по размеру, так как впитало в себя не большую часть уксуса, а размер варёного остался неизменным. (См. видео приложение 1.)

Этим экспериментом я доказал, что прочность яйцу придает верхняя скорлупа.

### **Вывод:**

Проведя свои эксперименты, я познакомился со строением яйца. Я провел опыты и выяснил: если при ударе яйцо соприкасается с поверхностью только в одном месте, то давление на поверхность яйца максимальное. Яйцо бьется. Я смог вычислить среднюю массу, которое может выдержать яйцо и узнал, что в вертикальном положении яйцо крепче, прочнее, чем яйцо, лежащее в горизонтальном положении. Не зря все яйца в гнезде птиц, и даже в контейнерах в магазине лежат вертикально.

Проведенные опыты показали, что скорлупа яйца благодаря своей форме достаточно крепкая и способна выдержать силу от 2 кг до 4 кг, поэтому выдерживают вес наседки.

### **Заключение**

Человек постоянно решает проблему прочности материалов и объектов, пытается построить на века. Но пока это у него получается плохо: машины ломаются, здания рушатся, разрушаются дороги. Природа же дает нам образцы прочности, одним из таких образцов является куриное яйцо. Яйцо - чудо природы, с которого начинается жизнь. Яйцо - объект постоянных исследований человека. Мы пытаемся ответить на вопросы: что появилось раньше яйцо или птица; почему птица сидит на яйце и не давит его, а птенец легко разбивает его; почему яйца не выпадают из гнезда и т.д. Яйцо - источник многих вопросов.

Может быть, моя работа кому-то покажется неактуальной, они ошибаются. Куриное яйцо может служить основой для дальнейшей работы: можно проводить опыты с яйцом, изготавливать из скорлупы оригинальные поделки и забавные



фигурки, можно узнать, как используют яйца в магии, народной медицине, косметологии и многое другое.

Я надеюсь, что познакомившись с результатами моей работы, мои одноклассники заинтересуются чудом яйца и захотят продолжить его изучение, ведь оно хранит еще много тайн.

### **Список использованных источников информации**

1. Что такое прочность? Электронный ресурс.

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124676/Прочность>

2. Что такое прочность? Большая советская энциклопедия. Электронный ресурс

<https://gufo.me/dict/bse/Прочность>

3. Строение куриного яйца и его свойства. Электронный ресурс. [https://poisk-](https://poisk-ru.ru/s13540t11.html)

[ru.ru/s13540t11.html](https://poisk-ru.ru/s13540t11.html)

4. Прочность куриного яйца. Электронный ресурс. [https://science-](https://science-start.ru/ru/article/view?id=1851)

[start.ru/ru/article/view?id=1851](https://science-start.ru/ru/article/view?id=1851)

5. Прочность куриного яйца. Электронный ресурс. [https://znanio.ru/media/material-k-](https://znanio.ru/media/material-k-nauchno-prakticheskoy-rabote-a-prochno-li-kurinoe-yajtso-2499685)

[nauchno-prakticheskoy-rabote-a-prochno-li-kurinoe-yajtso-2499685](https://znanio.ru/media/material-k-nauchno-prakticheskoy-rabote-a-prochno-li-kurinoe-yajtso-2499685)