

ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА МОЛНИИ

Осколкова Елена Юрьевна

студент, Улан – Удэнский колледж железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель, Улан – Удэнский колледж железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

Цель исследования: развить и сформировать знания о физической природе молнии.

Задачи исследования: исследовать теоретические и расчётные параметры явления молнии.

Методы исследования: 1. Использование интернет - источников, научной и учебной литературы по теме.

2. Сбор, систематизация, обобщение и анализ, которые позволят выяснить особенности возникновения молнии.

Актуальность: Природа молнии таит в себе целый загадочный мир. Молния представляет большой интерес не только как необычайное явление природы. Она дает возможность наблюдать электрический разряд в газовой среде при напряжении в несколько сотен миллионов вольт и расстоянии между электродами в несколько километров.

Грозы бывают на нашей планете чаще 40 000 раз в день — около 100 вспышек молний каждую секунду, но несмотря на это явление молнии до конца так и не изучено.



Рисунок 1. Грозовая молния, внешний вид

Согласно науке, молния – это искровой разряд, возникающий на высоте, проявляющийся яркой вспышкой света и громким звуком. Помимо Земли, такое явление можно встретить и на других планетах, например, Юпитере, Венере, Уране и других, где есть газовая среда. Молния – сильнейший электрический разряд, появляющийся при накоплении заряда внутри облака и появлении существенной разницы электрических потенциалов. Так молния может возникать между рядом расположенными облаками, между облаком и землей, внутри одного облака, что тоже бывает неоднократно. В любом случае облако должно быть наэлектризовано. Но как оно электризуется? Данный процесс знаком нам с раннего возраста.

Достаточно вспомнить как электризуется воздушный шар или другие синтетические материалы при трении. Аналогичный процесс происходит и в облаках на высоте и в значительно больших размерах. Дело в том, что зарождение туч происходит в результате возникновения большого количества пара, сконденсированного в виде льдинок. Перед тем как туча становится грозовой, внутри неё ледяные кристаллы начинают активное движение, которое провоцирует поток теплого воздуха. Капли воды и льдинки сталкиваются между собой, и туча электризуется. Мелкие частицы, которые увлекает за собой воздух, всегда имеют положительный заряд, а крупные, располагающиеся в нижних слоях тучи, отрицательный. Когда эти противоположно заряженные области сталкиваются друг с другом, в местах соприкосновения электроны и ионы формируют канал, по которому вниз устремляются все заряженные компоненты и образуется электрический разряд – молния. Тем временем выделяется настолько мощная энергия, что её силы вполне хватило бы на то, чтобы на протяжении 90 дней питать лампочку мощностью в 100 Вт.

Какие бывают молнии?

По виду молнии различаются на:



Рисунок 2. Шаровая молния



Рисунок 3. Линейная молния



Рисунок 4. Ленточная молния



Рисунок 5. Жемчужная молния



Рисунок 6. Горизонтальная молния

Физические характеристики молнии

Молния, как и любое физическое явление обладает определенными характеристиками, например:

Напряжение – 50 000 000 В.

Сила тока – 30 000А.

Начнем расчет остальных её параметров:

1. Электрический заряд в канале молнии:

$$q = I * t = 30\,000 * 0.001 = 30 \text{ Кл, где:}$$

I – сила тока.

t – время прохождения явления (среднее).

2. При грозовом разряде, электрический потенциал уменьшается до нуля. Поэтому для того, чтобы правильно определить среднюю мощность грозового разряда, в расчётах надо брать половину первоначального напряжения:

$$P = U * I/2 = 50\,000\,000 * 30\,000/2 = 750\,000\,000\,000 \text{ Ватт}$$

Получается, что мощность грозового разряда молнии 750 миллионов киловатт. Длительность молнии составляет около тысячной доли секунды, а в каждом часе 3600 секунд. По этим данным можно определить общее количество энергии, которую даёт разряд молнии:

$$E = 750000000000/3600 * 1000 = 208333 \text{ Вт.ч} = 208,333 \text{ кВт.ч.}$$

3. Расчет сопротивления проводника. Основываясь на законе Ома, попробуем рассчитать сопротивление воздушного проводника:

$$R = U/I = 500000000/30000 = 1666 \text{ Ом.}$$

Таким образом, один из самых опасных видов тока — молния, которая также относится и к числу самых замечательных электрических явлений, мощных, не вполне предсказуемых, не до конца понятных и таинственных.

Заключение

Молния – красивое, но опасное явление природы, сопровождающееся раскатами грома. Это одно из самых разрушительных и устрашающих природных явлений, с которыми повсеместно сталкивается человек. В настоящий момент современный уровень науки и техники позволяет создать действительно функционально надежную и соответствующую техническому уровню систему защиты.

Список литературы:

1. Райзер Ю.П., Базелян Э.М. Физика молнии и молниезащиты. — М.: Знакомство с молнией, 2001. — С. 320.
2. https://www.mzke.ru/kak_obrazuetsya_molniya.html