

Какая вода лучше тушит огонь?

Физика

Выполнил: Дрянов К. С.

2 класс, МБОУ «Гимназия № 1» г. Усолье-Сибирское Иркутской области

Научный руководитель: Брагина Ю. Ю., МБОУ «Гимназия № 1»

г. Усолье-Сибирское Иркутской области

Введение.

Веществ более эффективных для тушения огня по сравнению с водой в настоящее время не мало, но люди предпочитают использовать воду. Почему? Ответ напрашивается сам собой, потому что она доступна, дешёва и восстанавливаема. Эти 3 качества в основном и обеспечивают ее большую востребованность при тушении пожаров по сравнению даже с более эффективными средствами тушения.

Это пока основное, почему человечество до сих пор продолжает использовать воду для тушения.

Что-же происходит, когда Мы заливаем огонь водой?

1. Из-за того, что вода - жидкое вещество, она прекрасно попадает в небольшие щели, является удобной для тушения, она хорошо охлаждает поверхности и делает топливо сырым и малопригодным к горению, чего не сделает песок, если тушить огонь песком или просто, если к примеру, огонь накрыть одеялом [3]. Однако масло и горюче-смазочные материалы водой потушить тоже сложно, потому что они легче воды и всплывают на поверхность.
2. При тушении пламени водой образуется пар. У воды очень низкая плотность пара. Этот пар закрывает доступ кислорода к месту горения, тем самым останавливая горение [6].
3. Вода имеет очень большую теплоемкость. Попадая в зону горения, вода отбирает часть тепла у пламени [5].

Вода – вещество особенное, обладающее уникальными свойствами, среди которых

- Самая высокая среди жидкостей теплоемкость т.е. для нагревания воды до температуры кипения требуется больше всего энергии, которую вода забирает у огня. Но самое интересное, что теплоемкость воды снижается при температуре от 0 до 37 градусов, и снова растет при дальнейшем нагревании.

- Высокая скрытая теплота парообразования т.е. для превращения воды в пар требуется очень много энергии, которую вода также забирает у пламени.

- У воды очень низкая плотность пара. Этот пар закрывает доступ кислороду к месту горения, тем самым останавливая горение.

Именно благодаря этим свойствам, вода является одним из лучших средств для борьбы с огнем [7].

Проблема исследования:

Обычно огонь тушат холодной водой. Я узнал, что горячая вода быстрее гасит огонь.

Актуальность:

Раскрытие дополнительных свойств воды, расширяя тем самым кругозор знаний о ней.

Цель работы:

Выявить причину, по которой горячая вода лучше тушит огонь.

Задачи работы:

1. Собрать и проанализировать информацию о том, почему горячая вода быстрее тушит огонь.
2. Провести эксперимент.

3. Обобщить собранную информацию и сделать выводы.

Предмет исследования:

Изучение экспериментальным путем одного из уникальных свойств горячей воды.

Гипотеза исследования:

Я предположил, что горячая вода гасит огонь быстрее, чем холодная, потому что при нагревании воды происходит испарение из нее кислорода, растворенного в воде. В горячей воде кислорода меньше, чем в холодной. Вода без кислорода, который способствует горению, быстрее потушит огонь. Тогда возникает предположение, что остуженная вода также быстро погасит огонь, как и горячая.

Изучение свойств горячей и холодной воды.

Я задал себе вопрос, что я знаю о тушении огня водой?

Вода и огонь являются абсолютно несовместимыми между собой вещами. Поскольку вода не может гореть, она является естественным огнетушителем. Какой же водой лучше тушить пламя – холодной или горячей?

Из источников я узнал - почему горячая вода тушит огонь быстрее, чем холодная:

Можно назвать следующие причины:

1. Холодная вода не успевает нагреться и образует мало пара, а горячая вода сразу окутывает источник горения паром, делает влажным горючий материал, изолирует его от открытого огня, что препятствует поддержанию процесса горения. Этот пар закрывает доступ кислорода к месту горения, тем самым останавливая горение. При испарении 1 литра воды образуется около 2000 литров пара.

2. У воды низкая температура кипения – 100 градусов по Цельсию. Температура горения дерева равняется примерно 800-1000 градусов по Цельсию. При этом горячая вода еще и охлаждает источник горения.
3. Переход кипятка в водяной пар требует в пять раз большей энергии, чем нагревание холодной воды до температуры парообразования. Кипяток забирает эту энергию у огня.

Возникает закономерный вопрос: почему бы пожарным не тушить огонь с использованием кипятка? К сожалению, это невозможно. Современные пожарные насосы приспособлены для закачивания исключительно холодной водой, если заменить ее кипятком, под поршнем вместо разреженного газа окажется насыщенный пар под давлением 1 атмосферы, и вода перестанет подниматься [5].

Эксперимент.

Исходные данные:

- Папа развел 3 примерно одинаковых костра.
- Мы тушили огонь холодной, остуженной и кипящей водой равного объема (1 стакан) (Рисунок 1).



Рисунок 1. Разведение костров и подготовка холодной, остуженной и кипящей водой равного объема (1 стакан).

В результате проведения эксперимента Мы увидели:

1. При тушении огня холодной водой появился пар и огонь почти погас, но, к сожалению, холодная вода не затушила огонь полностью, потому что холодной воды требуется гораздо больше.
2. Остуженная вода тоже не потушила огонь полностью. Образовалось такое же количество пара, как и при тушении холодной водой.
3. Кипяток выполнил свое дело - образовались клубы пара, и он потушил костер полностью (Рисунок 2).



Рисунок 2. Тушение огня кипятком и конечный результат.

Заключение

Из проделанного эксперимента стало ясно:

1. Холодная и остуженная вода тушит огонь, но ее нужно значительно больше, чем горячей.
2. Мое предположение оказалось неверным. Либо вода при остужении опять насыщается кислородом, либо количество кислорода в воде не влияет на тушение огня.

3. Для тушения огня горячей воды требуется меньше, чем холодной или остуженной, потому что водяной пар образуется в ней быстрее, и он обволакивает горящий предмет. Соответственно быстрее предотвращается поступление кислорода в зону горения.
4. Когда капли холодной воды пролетают сквозь огонь, они не успевают даже нагреться до температуры кипения, поэтому дают мало пара. Затем часть капель падает на горящий предмет, нагревается, испаряется и дает дополнительное количество пара. Но, большая часть капель падает на землю, и там очень медленно нагревается. Эта вода пропадает зря и не тушит огонь, то есть вода не используется полностью.

Почему же тогда огонь тушат холодной водой? Все объясняется просто - холодная вода более доступна, чем горячая. Огонь нужно погасить как можно быстрее и горячая вода не всегда есть под рукой.

Список использованных источников информации:

1. <http://allforchildren.ru/why/why114.php>
2. <http://class-fizika.ru/p27.html>
3. <http://fb.ru/article/399074/pochemu-voda-tushit-ogon-s-tochki-zreniya-nauki>
4. <http://luchata.ru/pochemu-voda-tushit-ogon/>
5. <https://maxxbay.livejournal.com/8989294.html>
6. <https://niggaslife.ru/vse-stati/pochemu-voda-tushit-ogon.html>
7. https://pikabu.ru/story/pochemu_voda_tushit_ogon_915748
8. <https://povodu.ru/dom-i-by-t/pochemu-voda-tushit-ogon/>
9. https://studme.org/305134/matematika_himiya_fizik/pochemu_voda_gasit_ogon
10. <https://touch.otvet.mail.ru/question/82954632>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=GvxJoME1t9I>