

Тема: «Можно ли рисовать током?»

Выполнил: Велиев Самир,
ученик 2а класса,
ГБОУ СОШ №2 с. Приволжье
Руководитель:
Ефремова Наталья Викторовна,
учитель начальных классов,
ГБОУ СОШ №2 с. Приволжье

Самара 2023 год

Оглавление

Введение	3
1. Теоретическая часть.....	5
1.1. Способы гравировки металлических изделий.....	5
1.2. Что представляет собой электрический ток	8
1.3. Польза и вред электрического тока.....	10
1.4. Травление металла	11
2. Электрохимический эксперимент	12
2.1. Подготовка к эксперименту.....	12
2.2. Проведение эксперимента	13
Заключение	14
Используемая литература	15

Введение

В данной исследовательской работе освещается один из способов художественного декорирования металлов — электрохимическая гравировка гальваническим методом. Предметом исследования также является ток, что он из себя представляет, и какой вред наносит человеку.

Основная гипотеза: можно ли получить рисунок на металлической поверхности, воспользовавшись знаниями о химических и физических свойствах электрического тока.

Новизна проекта заключается в том, что электрохимическое травление металла не часто применяется для гравировки металла. Однако это один из самых безопасных и доступных способов, который можно реализовать даже дома.

Цель исследования: экспериментальным путем доказать, что гравировка металла с помощью химических веществ и электричества в домашних условиях – это легко и безопасно.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить научную литературу по заданной теме.
2. Разобраться, что такое электрический ток, и какую опасность он представляет для человека.
3. Выяснить, для чего и как проводится травление металла.
4. С помощью электрохимического травления получить рисунок на поверхности металла.
5. Провести анализ полученного результата и сделать выводы.

Исследовательская часть посвящена изучению электрохимического травления металла и описанию проведенного эксперимента. По результатам данной работы, включающей в себя как теоретическую, так и практическую части, был сделан вывод о том, что воздействие электрического тока на солевой раствор приводит к разрушению незащищенной поверхности помещенного в него металла.

Если образец покрыть спиртовым лаком, с помощью твердого предмета, например, карандаша, нанести на его поверхность узор, погрузить в солевой раствор и подать электрический ток, то спустя некоторое время на незащищенных участках начинает образовываться ржавый налет. После извлечения металла и очистки его от ржавчины, на нем не только просматриваются, но и тактильно ощущаются канавки.

Для доказательства проведенного исследования использованы такие методы, как:

- изучение теории;
- проведение химического эксперимента;
- анализ и сопоставление теоретических и экспериментальных данных;
- описание выводов на основании изученного материала.

В ходе работы были рассмотрены труды, написанные Г.Локшиным, О. Ольховым, Н. Кисленко, В. Парусниковым, В. Маловой, А. Чакак, А., В. Миньковым, С. Заграничным.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в популяризации такого искусства, как гравировка по металлу. Проведённое исследование доказывает, что для занятия этим ремеслом необязательно быть профессионалом, оно доступно даже любителям, не требует серьёзной подготовки и вполне может быть реализовано в домашних условиях.

1. Теоретическая часть

1.1. Способы гравировки металлических изделий

2022 год был объявлен годом народного искусства и нематериального культурного наследия. В связи с этим у нас в селе Приволжье проводилось множество конкурсов и выставок. Мне тоже захотелось поучаствовать и поделиться своими работами. Но при этом прикоснуться к чему-то новому и очень интересному.

У моего дедушки есть увлечение, он наносит декоративную гравировку на ножи, топоры, столовые приборы другие изделия из металла. Их поверхность для него словно холст, на котором он может нарисовать все что угодно: пейзажи, животных, витиеватые цветочные узоры, красивые надписи. В своей работе дедушка применяет пантограф или же прибегает к гальваническому способу.



Рисунок 1 – Пантограф

Гальванический метод невозможно осуществить без гальванической батареи, специальной пленки, соли свинца, а также ортофосфорной или серной кислоты. Для его реализации металлической изделие необходимо поместить в гальваническую ванну с травильным раствором. Для того чтобы избежать перетравливание поверхности, в электролит добавляются реагенты.

В ходе протекания реакции оксидная пленка отделяется от металла, образуя нужный рисунок. Стоит отметить, что при использовании гальванического способа получаются более ровные контуры по сравнению с другими химическими технологиями (5, 23-28).

Рисование с помощью пантографа требует определенной сноровки, поэтому у меня не получилось с ходу реализовать задуманное. С другой стороны, гальванический способ является довольно опасным из-за использования в нем кислоты и выделения ядовитых паров в ходе работы.

Несмотря на это, мне очень хотелось заниматься рисованием по металлу, и я задумался, существует ли другой простой альтернативный способ, с помощью которого я смогу реализовать свое желание. Дедушка меня заверил, что есть такие методы, и к тому же более безопасные. Он оказался прав. Я нашёл способ, где для рисования требуется лишь наличие поваренной соли, воды, гвоздя и подведение электрического тока.

Важнейшим условием в найденном мною методе является подведение электрического тока — направленного движения заряженных частиц, в качестве которых в металле выступают электроны.

Поваренная соль, разбавленная водой, выполняет роль электролита и служит для создания замкнутой электрической цепи.

Если в электролит поместить положительно и отрицательно заряженные электроды, из него начинают выделяться вещества, входящие в его состав. Присоединив к проводникам металлические пластинки, наблюдается картина, при которой один стержень на отрицательном электроде разъедает другой на положительном. Таким образом, можно сделать вывод, что электрический ток, протекающий в электролите, приводит к разложению находящихся в нем металлических изделий, и запуску коррозионных процессов (6, 38).



Рисунок 2 – Установка для электрохимического способа травления
металла

Эти знания навели меня на мысль, что если защитить металлическую поверхность в определенных местах, например, спиртовым лаком, она не будет подвержена разложению. Таким образом и можно получить нужный рисунок. Надо лишь обозначить контур, который должен остаться незащищенным.

1.2. Что представляет собой электрический ток

Изучая литературу по физике, а точнее все, что касается электрического тока, я узнал много чего интересного. Например, что люди уже в древние века на практике знали о явлении электромагнетизма, которое выражалось в способности натертого янтаря о шерсть притягивать мелкий мусор, пыль и нитки. Кстати, этот камень очень любили использовать в своих украшениях греки, за блеск и цвет они называли его "электроном", что означает "солнечный камень". Первый ученый, который серьезно занялся изучением данного явления, был Фалес Милетский (4, 4-14).



Рисунок 3 – Свойство потертого о шерсть янтаря притягивать другие тела

Позднее подобные свойства были замечены и у других веществ (стекло, сургуч, сера).

Вскоре люди сумели полностью подчинить себе электричество и использовать его в благих целях. Электрификация и создание электрических приборов изменили жизнь до неузнаваемости. Сегодня люди уже не мыслят свое существование без гаджетов и домашней техники.

Что же такое электричество? Оно представляет собой один из видов энергии. Например, источником постоянного тока являются батарейки, переменного тока — преимущественно генераторы. До наших домов электричество доходит по воздушным линиям и кабелям, проложенным под землей. Ток движется по ним, словно вода в реке, а конечными пунктами для него являются наши бытовые приборы и электронные устройства.

1.3. Польза и вред электрического тока

Об электрическом токе знает каждый из школьной программы физики. Без него сложно представить комфортную жизнь в современном мире. Причиной такой сильной зависимости человека от электрического тока является возможность его преобразования в другие виды энергии: тепловую, световую, механическую, химическую и т. д. Отсутствие электричества привело бы к исчезновению многих отраслей промышленности. Несмотря на огромную пользу для всего человечества, он таит в себе множество опасностей. Именно поэтому большое внимание уделяется технике безопасности при эксплуатации электроустановок.

Электрический ток может оказывать негативное воздействие на организм человека, в результате которого он может получить серьезные травмы, а именно:

1. Механическое (сильное и резкое сокращение мышц, иногда приводящее к разрывам);
2. Термическое (ожог, сильный нагрев тканей и жизненно важных органов) ;
3. Электролитическое (электролиз жидкостей, в том числе крови, приводящий к нарушению баланса в их физико-химическом составе).
4. Световое (яркие вспышки и ультрафиолетовое излучение, приводящие к повреждению глаз).
5. Биологическое (возбуждение живых тканей, приводящее к судорожному сокращению мышц, разрывам тканей, спазмам, остановке дыхания) (7,18).

1.4. Травление металла

Процесс травления металла давно применяется как в промышленности, так и частными мастерами. Он не требует особых навыков, и для успешного результата достаточно правильно соблюсти технологию. Для реализации данного способа требуется электрический ток и химические средства.

Травление металла представляет собой создание на поверхности изделия рисунка с помощью удаления защитного слоя посредством химических реактивов. Оно бывает:

- химическим;
- электрохимическим;
- ионно-плазменным.

Травление можно производить как с полным погружением в электролит (до 30 минут), так и точечным нанесением реактива на поверхность изделия ватным тампоном.

Некоторые виды металлов, к примеру, нержавеющая сталь, довольно стойкие к воздействию кислоты. Поэтому для их обработки наиболее эффективным является применение электрохимического травления.



Рисунок 4 – Химическая гравировка металла

2. Электрохимический эксперимент

2.1. Подготовка к эксперименту

Перед выполнением любого электрохимического эксперимента следует изучить технику безопасности, хоть травление металла и не является сложной процедурой, требующей особых навыков. Для его проведения необходимо подготовить:

1. Стеклоянная или пластиковая тара. Важно, чтобы емкость была изготовлена именно из этих материалов, так как только они способны выдержать воздействие химических реакций и наличие кислоты.
2. Поваренная соль. Требуется для создания электролиза.
3. Пластина из меди. Используется для подведения электрического тока.
4. Источник постоянного тока. Может быть использована батарейка, или, например, аккумулятор мобильного телефона.
5. Провод, соединяющий клеммы и источник питания.

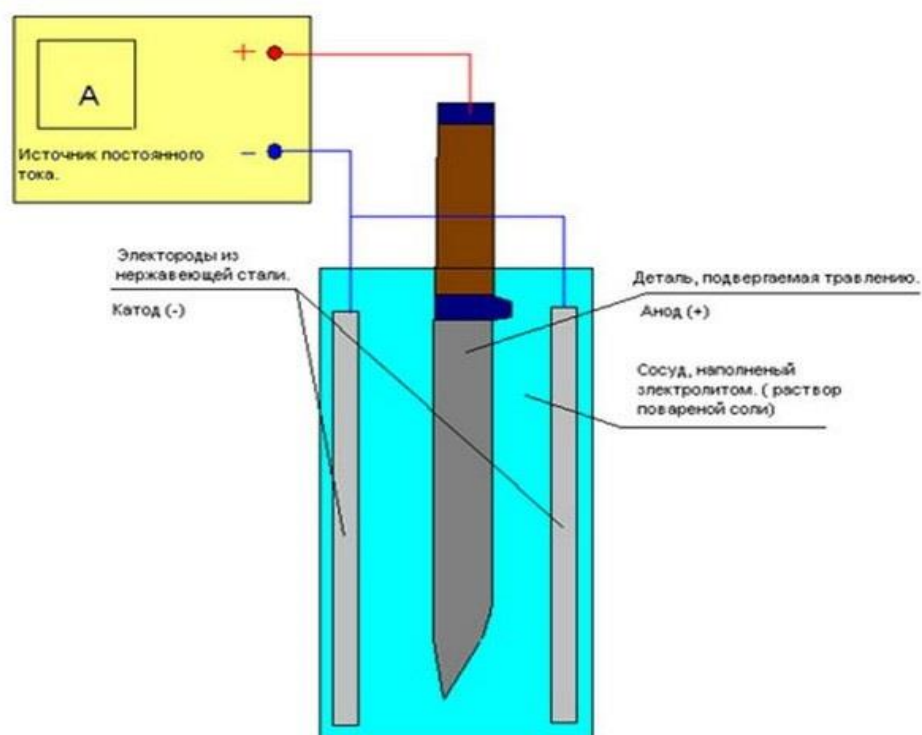


Рисунок 5 – Схема установки для травления

2.2 Проведение эксперимента

Пошаговый алгоритм действий:

1. Первым делом необходимо подготовить оборудование и все необходимое для проведения эксперимента.
2. Покрыть изделие из металла спиртовым лаком.
3. Сделать рисунок на поверхности изделия твердым предметом.
4. Приготовить солевой раствор.
5. Погрузить изделие из металла в раствор, установить оборудование для травления.
6. Подать напряжение для появления тока на клеммах.
7. Провести электрохимическую реакцию.
8. Разъединить цепь, соединяющую клеммы и источник питания, достать изделие из раствора.
9. Очисть изделие от лака и ржавчины, используя специальную жидкость.
10. Произвести шлифовку поверхности с рисунком.



Рисунок 6 – Гравировка, выполненная электрохимическим способом

Заключение

В данной работе я подробно описал гравировку на поверхности металлического изделия способом электрохимического травления. Так как в данной процессе задействован электрический ток, мне пришлось изучить, что он из себя представляет, его свойства, и в чем его опасность.

Как я выяснил, электрический ток представляет собой упорядоченное движение заряженных частиц и может возникать только в замкнутой цепи. Он имеет огромное значение для всего человечества. С его помощью мы получаем свет, тепло, он приводит в движение двигатели и транспорт, позволяет проводить множество химических реакций и т. д.

Однако вместе с пользой электрический ток представляет большую опасность для человека. Поэтому при работе с ним надо обязательно соблюдать технику безопасности.

Я выяснил, что при воздействии электрического тока на солевой раствор происходит разрушение помещенного в него металлического изделия. И это свойство лежит в основе электрохимического способа создания рисунков на его поверхности. Чтобы убедиться в правильности теоретических данных, я провел эксперимент, который наглядно продемонстрировал данный факт.

Проведённый мною эксперимент доказывает, что гравировкой по металлу может заниматься даже ребёнок. Это направление искусства также доступно, как, например, рисование маслом или выжигание по дереву. Оно не такое сложное, как кажется, и не представляет опасности при соблюдении определенных мер.

Целью моей исследовательской работы было наглядно показать, как интересно заниматься гравировкой по металлу, и что это вполне безопасно делать в домашних условиях. Надеюсь, что у меня получилось, и, возможно, для кого-то это станет новым увлечением.

Используемая литература

1. Кингсен А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А. Курс общей физики. Основы физики. Том 1. Механика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика — М: Издательская литература "Физико-математическая литература", 2017.
2. Кисиленко, Н. И., Парусников В. Н. Электрохимическое травление, полирование и оксидирование танталовой проволоки. — В кн.: Электронная техника. М., 2018.
3. Чакак А. Курс физики. Электричество и магнетизм — ГОУ ОГУ, 2006.
4. Малов, В. И. «Что такое электричество». Издательство АСТ, 2018.
5. Беккерт М, Клемм Х. Способы металлургического травления: 2-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1988.
6. Ямпольский А. М. Травление металлов — М.: Металлургия, 1988.
7. Миньков В. Д., Заграничный С. В. Опасность поражения человека эл. током и порядок оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве — СПб.: НОУ ДПО "УМИТЦ Элктро Сервис", 2008.