**Всероссийский конкурс «Юные техники и изобретатели»**

Номинация: **проблемы ЖКХ**

**«Энергосберегающие технологии в ЖКХ и строительстве»**

**Автор:**  Андрюнькин Павел Сергеевич,

учащийся 7 класса

**Руководитель**: Фадин Сергей Александрович,

Отличник народного образования,

Заслуженный учитель России, учитель физики

**Образовательное учреждение:**

МБОУ «Подвязьевская средняя школа»

муниципального образования – Рязанский муниципальный район

Рязанской области

2016 г.

Оглавление:

1.Введение

* Постановка задачи
* Актуальность
* Цель работы и её значение

2.Основное содержание:

* Расчет экономического эффекта от вторичного применения холодной воды
* Расчет экономического эффекта от уменьшения объёма водоотведения
* Схема возможного расположения сантехнического оборудования
* Резонанс в электрической цепи и его применение в строительной индустрии

3.Выводы и практические рекомендации:

* Величина экономического эффекта от вторичного применения холодной воды
* Рекомендации по применению ударного устройства

**Введение.**

Как известно, запасов пресной воды на Земле много, но они не безграничны. Особенно остро эта проблема стоит в Ставропольском и Краснодарском крае, Крыму и Средней Азии. В связи с этим учитель физики, после изучения темы «сообщающие сосуды», дал **задачу**, применить этот закон для экономии холодной воды в быту.

**Актуальность** этой проблемы состоит в том, что очень большое количество людей живет в этих краях и они испытывают дефицит в холодной воде.

**Цель** моей работы состоит в том, чтобы найти способ более экономного расходования холодной воды, что приведет к сбережению электроэнергии на добычу и транспортировку её к потребителю.

**Основная часть**

Я проанализировал, сколько холодной воды наша семья, состоящая из 4 человек, тратит воды на смывание унитаза в сутки. И получил следующее:

1.Количество посещений туалета в сутки – 20

2.Количество воды в сливном баке – 5л.

3.Всего необходимо воды в сутки – 100л.

4.Расход воды в туалете в месяц – 3000л.=3м3

5. Общий расход холодной воды в квартире в месяц по счетчику – 6м3

Вывод

Половина объема холодной воды тратится на смывание унитаза.

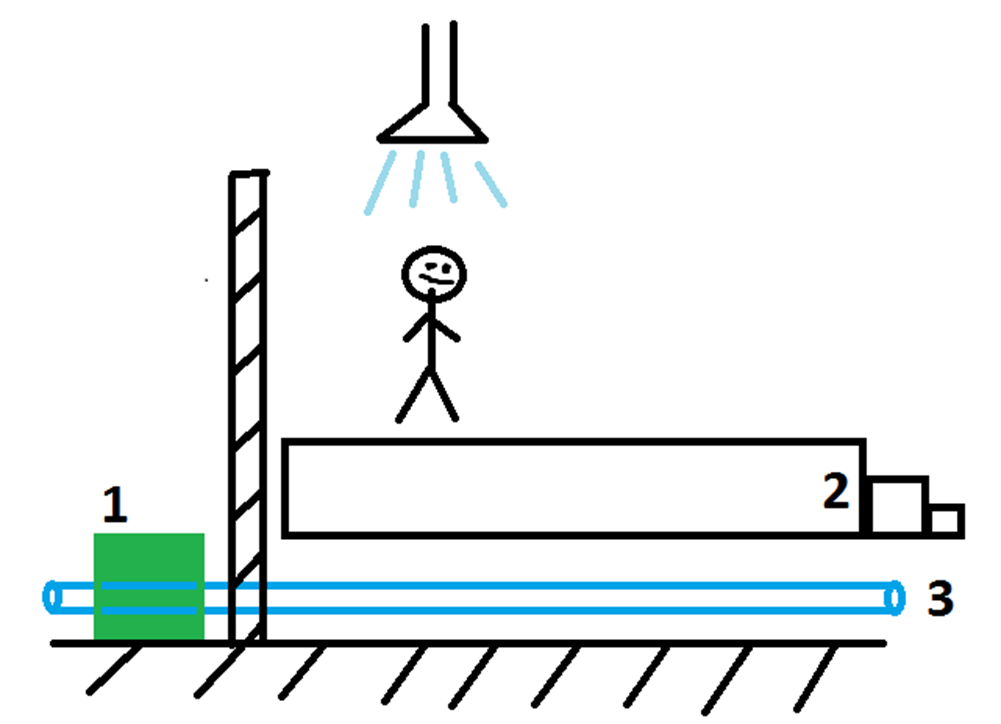
**Идея проекта**состоит в том**,** чтохолодную воду, после использования в умывальнике, душе, ванне, **вторично** использовать для смывания унитаза, что приведет к экономии 50% холодной воды в нашей семье. Если рассмотреть этот вопрос в масштабах поселка, района, области, страны, то получится огромная цифра.

Расчеты показывают:

* Цена 1м3 холодной воды в нашей области 26рублей. Значит, наша семья может сэкономить 3м3\*26руб.=78 руб.
* За водоотведение семья тратит 25рублей за 1м3 воды. Значит, на водоотведении можно сэкономить 75 рублей в месяц.

**Итого:** За месяц семья сэкономит примерно 150 рублей, а за год 150руб.\*12 месяцев = 1800 рублей

**Схема размещения сантехнических устройств:**

****

1. Унитаз.
2. Бак-накопитель вторичной воды.
3. Канализация

**Принцип работы:**

Душевая кабина, ванна, раковины должны располагаться выше уровня унитаза на20 -30 см . Холодная вода после душа и т.д. попадает в бак-накопитель, расположенный под душем . По закону сообщающихся сосудов, холодная вода из бака накопителя, через клапан, самотеком попадает в унитаз, а затем в канализацию.

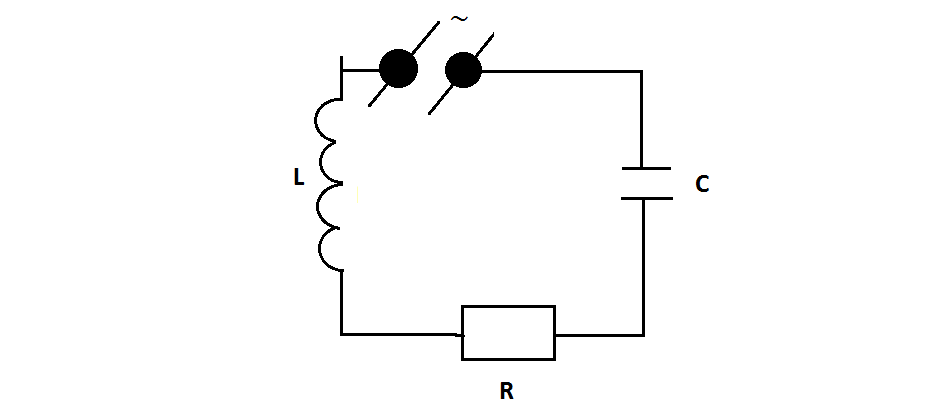
**Вывод:**

Данная схема работает без затрат электроэнергии на перекачивание холодной воды и даёт экономию на одну семью 1800 рублей в год.

**Пример второй**

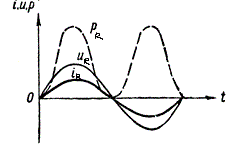
Как известно из курса физики в колебательном контуре существует:

1. Активное сопротивление
2. Индуктивное сопротивление
3. Ёмкостное сопротивление

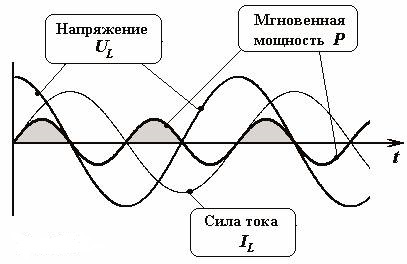


Если взять контур, состоящий из конденсатора, катушки, резистора и подключить его к цепи переменного тока, то напряжение на резисторе совпадает по фазе с силой тока

****

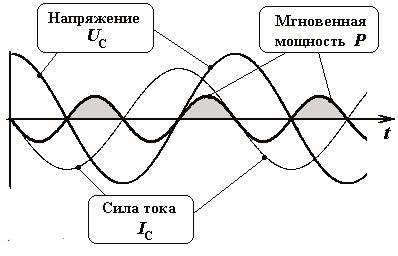


Колебания напряжения на катушке индуктивности опережают по фазе колебания силы тока на ней на 90



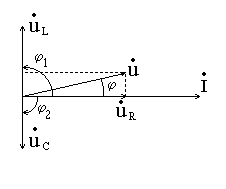
Колебания напряжения на конденсаторе отстают по фазе от колебаний силы на ней на 90

**)**



Мгновенное напряжение на контуре равно сумме мгновенных напряжений на его элементах:

Амплитуду этого напряжения можно получить сложением на векторной диаграмме:



Сложение противоположных по направлению векторов и даёт вектор

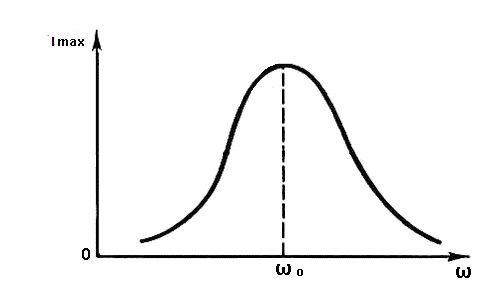
Сложение этого вектора с вектором даёт вектор - амплитуду напряжения на контуре. Её можно найти из теоремы Пифагора:

Подставляя в это выражение значения амплитуды**URmax; ULmax; UCmax**, получаем:

Из этой формулы можно выразить**Imax**:

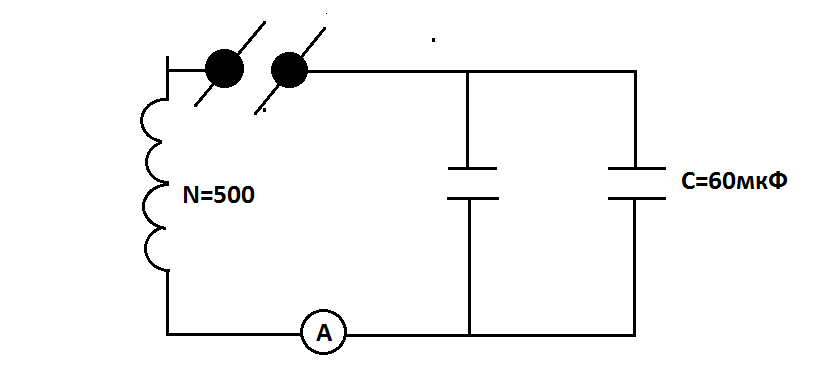
На основе этой формулы объясняется явление резонанса. Резонанс в колебательном контуре – это резкое возрастание амплитуды силы тока в нём. Это будет только в том случае, если значение знаменателя в последней формуле будет максимальным. При постоянстве активного сопротивления это случится только в том случае, когда , то есть при равенстве . Это равенство справедливо, если частота вынужденных колебаний совпадает с частотой собственных:

В таком случае возникает резонанс, и максимальный ток ограничивается только активным сопротивлением.



Анализируя закон Ома для цепи переменного тока, я прихожу к выводу, что максимальный ток будет при равенстве ёмкостного и индуктивного сопротивления.

Для этого я взял катушку индуктивности (N=500 витков, d=0,5 мм) и присоединял конденсаторы к ней до тех пор, пока не наступил последовательный резонанс (С=60мкФ). Это контролировалось по максимальным показателям амперметра переменного тока.



В катушку я вставил сердечник, в виде железной трубки с прорезью (для уменьшения токов Фуко). Если включить схему в цепь переменного тока, то цепь будет находиться в состоянии резонанса, ток будет максимальным и магнитное поле также будет максимальным. Стержень втянется в катушку. При этом индуктивное сопротивление возрастет, резонанс нарушится, и стержень упадет вниз. В нижнем положении стержня резонанс восстановится, процесс повторится.

Можно вычислить **КПД** этого прибора:

Где **mgh**– это потенциальная энергия стержня, а **IUt** – это работа тока. **m=0.88 кг, h=0.1м, g10м/c, I0.5А, U40B, t=0.01c.** Подставим эти значения в формулу, получим:

**Эту модель мы предлагаем применять в качестве швейной машинки, кузнечного молота, конвейера для отбивания мяса и в строительной индустрии для забивания свай при закладке дома.**

******

******

******

**Выводы:**

1. Вторичное использование холодной воды даёт большой экономический эффект ( до 50%).

2.Экономия получается и при водоотведении.

3.Ударный механизм значительно эффективнее, чем существующие тепловые, т.к. их кпд выше в двое и они не загрязняют атмосферу.

**Литература:**

1. Вторичные энергоресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности. Учебник для ВУЗов./ Семененко А.А. Куперман Л.И. Романовский С.А. - Киев.: "Вища школа", 1979 г.
2. Клименко А.В. Гашо Е.Г. Проблемы повышения эффективности коммунальной энергетики на примере объектов ЖКХ ЦАО г.Москвы. // Теплоэнергетика. 2004. № 6. Самойлов М. В., Паневчик В. В., Ковалёв А. Н. Основы энергосбережения. Учебное пособие. Минск, БГЭУ, 2002 г.
3. Лисиенко В.Г. Щелоков Я.М. Хрестоматия по энергосбережению. Справочное издание. В 2-х книгах.- М.: «Теплоэнергетик», 2002. - 688 с.
4. Кузнецов Ю.Л. Справочник по экономии топливно-энергетических ресурсов.- К.: Техника, 1985 г.
5. Бушуев В.В. Троицкий А.А. Энергоэффективность и экономика России.// Энергия: техника, экономика, экология. 2004. № 5.
6. Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги.// Вопросы экономики. 2004 г. № 4.
7. Аракелов В.Е. Кремер А.И. Методические вопросы экономии энергоресурсов. - М., Энергоатомиздат, 1990 г.
8. Тематический портал по энерго- и ресурсосбережению «Энергосовет», [www.energosovet.ru](http://www.energosovet.ru/)