**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

****$U\_{R}=U\_{Rmax}∙\cos(ωt)$

$$U\_{Rmax}=I\_{max}∙R$$

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

$$U\_{L}=U\_{Lmax}∙cos(ωt-\frac{π}{2})$$

$$U\_{Lmax}=I\_{max}∙\frac{1}{ωc}$$

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

$U\_{C}=U\_{Cmax}∙cos(ωt-\frac{π}{2}$**)**

$$U\_{Cmax}=I\_{max}∙\frac{1}{ωc}$$

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

$$U=U\_{R}+U\_{L}+U\_{C}$$

Амплитуду этого напряжения можно получить сложением на векторной диаграмме:

 Сложение противоположных по направлению векторов $U\_{Lmax}$ и $U\_{cmax}$ даёт вектор $U\_{Lmax}-U\_{Cmax}$

Сложение этого вектора с вектором $U\_{Rmax}$ даёт вектор $U\_{max}$- амплитуду напряжения на контуре. Её можно найти из теоремы Пифагора:

$$U\_{max}=\sqrt{U\_{Rmax}^{2}+(U\_{Lmax}-U\_{Cmax})^{2}}$$

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

$$U\_{max}=I\_{max}\sqrt{R\_{акт}^{2}+(ωL-\frac{1}{ωc})^{2}}$$

Из этой формулы можно выразить**Imax**:

$$I\_{max}=\frac{U\_{max}}{\sqrt{R\_{акт}^{2}+(ωL-\frac{1}{ωc})^{2}}}$$

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 $ωL-\frac{1}{ωc}=0$ , то есть при равенстве $ωL=\frac{1}{ωc}$. Это равенство справедливо, если частота вынужденных колебаний совпадает с частотой собственных:

$$ω=\frac{1}{\sqrt{LC}}=ω\_{0}$$

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

$$I\_{m=\frac{U\_{m}}{R}}$$

 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:

$$η=\frac{А\_{п}}{А\_{з}}∙100\%$$

$$η=\frac{mgh}{IUt}∙100\%$$

 Где **mgh**– это потенциальная энергия стержня, а **IUt** – это работа тока. **m=0.88 кг, h=0.1м, g**$≈$**10м/c, I**$≈$**0.5А, U**$≈$**40B, t=0.01c.** Подставим эти значения в формулу, получим:

$$η=\left(\frac{0.088∙10∙0.1}{0.5∙40∙0.01}\right)∙100\%=0.44∙100\%≈44\%$$

 **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/)