

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
БЕРЕЗОВСКАЯ КАДЕТСКАЯ (КАЗАЧЬЯ) СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА -ИНТЕРНАТ

Название проекта

Проект разработали  
ученики 8 класса  
Дорофеев Ю. Н.  
Клочков А. О.  
Мирзоян А. Н.

Руководитель проекта  
Учитель физики  
Куropyтннкoвa Г. И.

Ст. Берёзовская 2012 г.  
Типология проекта

Учебный, практико-ориентированный  
краткосрочный  
групповой

Методы

Работа с информационными ресурсами  
Вычерчивание электрической схемы  
Изготовление модели

Информационные ресурсы

Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский «Физика» 10 класс

Интернет-ресурсы:

Лебедев В. «Электричество, магнетизм и электротехника в их историческом развитии» М. – Л.: ВНТИ 1937

Кошманов В. В. «Георг Ом» - М. «Просвещение», 1980

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

Наша станица Берёзовская находится на берегу живописной реки Медведицы. С давних времён её украшали великолепные казачьи подворья. Вся тяжесть по содержанию подворья ложится на плечи казачек. Трудолюбивые женщины возделывали большие площади под огороды, для полива которых использовалась в основном вода, приносимая казачкой из реки.

В настоящее время подворья и огороды сохранились, но полив осуществляется водой из скважины которую необходимо прогреть и избавить от ненужных примесей, путём отстаивания.

Многие для этого используют в своем хозяйстве различные системы водоснабжения, использующие промежуточные емкости. Они помогают воде очиститься, нагреться, в них оседает песок и окислы железа, вода насыщается кислородом. Часто такие емкости, бочки и баки устанавливают и используют подкачивающие насосы. Или наоборот, ставят на высокие подставки, тогда вода идет самотеком. Но и в том и в другом случае, желательно знать – сколько осталось воды в баке. Особенно если он не оборудован автоматической системой поддержания уровня воды. Для этого приходится периодически заполнять ёмкость водой, что неудобно. А удобно иметь дистанционный указатель уровня воды с индикацией в месте ее основного потребления или в месте, где установлено управление, наполняющее эту емкость. Надо сразу сказать, что человека вряд ли интересует точное значение количества воды в баке. Нет разницы, 153 или 162 литра там находится, важно знать с точностью до 10-15% - «почти полный бак», «половина», «меньше четверти» и т.п.

**Основная цель проекта:** изготовление модели сигнализатора уровня воды. Цель диктует ряд **задач**:

- 1 Изучить историю жизни казаков родного края
- 2 Определить какой проект нам выполнить
- 3 Оценить наличие приборов и материалов
- 4 Определить последовательность своих действий по изготовлению модели
- 5 Изготовить модель сигнализатора уровня воды
- 6 Оценить работу модели
- 7 Подготовка презентации

## **Биография Г. Ома.**

### **Георг Симон Ом**

Георг Симон Ом (16.3.1787 — 6.7.1854), немецкий физик, открывший известный закон и в честь которого названа единица электрического сопротивления

Родился 16 марта 1787 в Эрлангене в семье слесаря. Учился в Эрлангенском университете (1805–1806). Преподавал математику и физику в различных гимназиях. Докторскую диссертацию

защитил в Эрлангенском университете. Преподавал в Бамберге, Кёльне, Берлине. Профессор Политехнической школы в Нюрнберге, Мюнхенского университета. Большинство открытий Ом сделал за 10-летний период своей работы в одной из школ Кёльна.

В 1826 экспериментально открыл основной закон электрической цепи, связывающий между собой силу тока, напряжение и сопротивление. В математическом представлении закон Ома выражается простой формулой  $U = IR$ , где  $U$  – разность потенциалов (в вольтах) на концах проводника в неразветвленной цепи постоянного тока,  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление проводника (в омах). Ом показал также, что сопротивление зависит от материала проводника, прямо пропорционально его длине и обратно пропорционально площади поперечного сечения.

В 1827 попытался вывести закон из теоретических положений, исходя из аналогии между распространением электричества и теплоты. Ом сопоставил закон для электрического тока с законом для теплового потока, сформулированным Фурье, по аналогии с разностью температур ввел понятие «падения электрических напряжений». Ему принадлежат понятия «электродвижущая сила» (ЭДС), «проводимость». В 1830 Ом выполнил первые измерения ЭДС источника тока.

В 1841 ученый был награжден медалью Копли, в 1842 стал членом Королевского общества. Умер Ом в Мюнхене 7 июля 1854.

**Пулье Клод**— Самостоятельно, не зная о трудах Ома, Пулье нашел законы изменения силы тока от сопротивления и электровозбудителя силы, но лишь не в той степени общности, как это сделал его знаменитый предшественник.

## **Законы последовательного соединения**

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

### *1 Определение вида проекта: «Сигнализатор уровня воды»*

При определении модели проекта ними были рассмотрены несколько вариантов индикаторов уровня воды.

#### **Механические индикаторы.**

Самые простые в исполнении, но довольно громоздкие. Как правило, представляют собой довольно большой и тяжелый поплавок, к которому привязан шнур. Шнур переброшен через блок (шкив) и к его другому концу прикреплен груз, по весу примерно равный поплавку, находящемуся в воде. При изменении уровня воды, груз перемещается вверх – вниз и может сам служить индикатором наполнения емкости, если виден. Правда с «перевернутой» шкалой – чем больше воды, тем ниже груз-индикатор.

Но если бак визуально не виден, то необходимо протягивать шнур в место размещения индикатора. Для этого прочный шнур натирают мылом (для лучшего скольжения), пропускают в тонкую трубку и на другом его конце устраивают шкалу. Разумеется, совершенно не требуется шкала размером с высоту возможного уровня воды (а это может быть и целый метр). Поэтому на одну ось с основным шкивом насаживают (и крепят к основному шкиву) шкив со значительно меньшим диаметром.

На него наматывают немного шнура и уже он будет двигать стрелку индикатора. Длина индикаторной шкалы теперь будет меньше хода поплавка в столько раз, в сколько раз диаметр малого шкива меньше диаметра большого. А так же будет нормальной - максимум уровня вверху.

Такой же индикатор можно сделать и в случае поплавка на рычаге. Такая система больше подойдет для емкостей небольшой глубины, но с большой площадью поверхности воды. Такие используются обычно для того, что бы избавиться от растворенного в воде железа.

В этом варианте необходимый коэффициент мультипликации можно получить просто подобрав точку крепления шнура к рычагу.

Явный недостаток таких индикаторов - обилие движущихся частей, а следовательно – необходимость содержания их в чистоте, смазке. Сложность прокладки коммуникации (трубки) на большое расстояние и через перекрытия.

### **Пневматические индикаторы.**

Устроены такие индикаторы следующим образом. В емкость для воды опущена труба, которая имеет заглушку вверху. В трубе образуется воздушный колокол. В заглушку трубы врезан штуцер, от которого тянется тонкая герметичная трубка. На другом ее конце располагается U-образная трубка – индикатор. К одному ее концу подсоединена трубка из емкости, другая - свободна. В индикаторе находится водяная пробка (из подкрашенной воды). Таким образом, в трубке оказывается запертой некоторая порция воздуха.

Когда уровень воды в баке меняется, то соответственно эта порция воздуха двигается вверх – вниз. А вместе с ним – двигается и «цветная» пробка, которая и служит индикатором. В отличие от механических систем, тут нет движущихся частей, требующих ухода. Но системе присущи другие недостатки. В частности - высокие требования к герметичности трубки и зависимость показаний от температуры и атмосферного давления. Погрешность незначительная, но она есть.

### **Электрические индикаторы.**

Являются самыми технологичными и могут быть исполнены в самых разнообразных вариантах. Начиная от простейших стрелочных индикаторов, кончая светодиодными шкалами и дисплеями. Но в основе любого электрического индикатора обязательно лежит какой то датчик уровня жидкости. Проще всего его изготовить из переменного резистора, движок которого занимает соответствующее положение в зависимости от уровня воды в баке.

Схема подключения достаточно проста. В качестве индикатора служит любая стрелочная головка микроамперметра. При максимальном уровне воды (движок переменного резистора вверху по схеме) подбором резистора R1 стрелка микроамперметра устанавливается крайнее правое положение -

«полный бак». На этом наладка закончена. При минимальном уровне воды (движок резистора внизу по схеме) микроамперметр будет показывать «ноль» - «пустой бак».

Такой переменный резистор можно насадить, например, на ось шкива (см механические индикаторы). А можно сделать его самому. Для этого надо взять проволоку из металла с высоким удельным сопротивлением (нихром, константан, фехраль и др.) и насадить на нее поплавков с упругими скользящими контактами. Например из луженой жести. Проволока вывешивается в баке, внизу прикрепляется груз. К концам проволоки и скользящим контактам припаиваются провода. При изменении уровня воды поплавков будет перемещаться по проволоке от максимального до минимального уровня.

Что бы дистанционный индикатор не потреблял электрический ток попусту, лучше подключить его через кнопку. Тогда одного комплекта батареек хватит на несколько лет. Использование микроамперметрической головки не является единственным способом индикации. Можно сделать простейший компаратор напряжения и использовать его со светодиодной шкалой, оснастить звуковыми индикаторами и т.п. Схемы таких светодиодных шкал можно найти в интернет и соответствующей радиолубительской литературе.

Основное удобство электрических индикаторов - их точность, отсутствие трансмиссии, легкость проводки, надежность, зрелищность индикации. Недостаток - необходимость электропитания.

## **Акустический сигнализатор уровня воды или жидкости в баке.**

Все выше представленные индикаторы уровня основаны на визуальном контроле. Посмотришь – узнаешь, а не посмотришь - прозеваешь. Такой вариант не всегда удобен. Приходится либо прокладывать достаточно длинные коммуникации (провода или трубки) или самому ходить смотреть на индикатор уровня.

Поэтому в качестве контроля мы решили выбрать орган слуха. Акустический сигнализатор сам подаст сигнал в определенный момент, слух наш действует постоянно и во всех направлениях. Специально следить за индикатором уровня нам не потребуется. Хороший сигнал и спящего разбудит. И не придется далеко тащить никаких проводов и трубок.

Вот такой простой и надежный акустический сигнализатор можно сделать из простой и дешевой сигнализации. В режиме ожидания тока он не потребляет, поэтому максимум, что придется делать в плане обслуживания - раз в год менять батарейки. Если поплавков большой, можно на нем разместить и батарейку различной емкости.

## ***2 Определение последовательности своих действий при работе над проектом.***

Так как данная модель работает за счёт энергии электрического тока то нам необходимо:

Познакомится с биографией Г. Ома и его законом

Изучить законы последовательного и параллельного соединений

Вычертить электрическую схему модели

Изготовить модель сигнализатора

### *3 Оценка наличия приборов и материалов.*

Для изготовления модели нам потребовалось:

Электрический звонок на 4 В

Модель ёмкости

Реостат на 4 Ом

Блок питания

Лампочка на 3.5 В

поплавок

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП

### *1 Изготовление ёмкости для воды*

Пятилитровая банка из-под воды послужила моделью ёмкости, в которую были встроены электрические контакты

### *2 Сборка источника питания из пальчиковых батареек*

Для увеличения ёмкости источника питания пальчиковые батарейки соединили последовательно.

### *3 Для крепления приборов модели изготовили стенд*



*4 По электрической схеме собрали модель сигнализатора уровня воды*

*5 Для удобства пользования моделью акустического сигнализатора уровня воды детали закрепили на стенде*

## КОНТРОЛЬНЫЙ ЭТАП

Изготовив модель звукового индикатора уровня воды мы проверили качество его работы продемонстрировали модель перед учащимися своего класса.

Работая над выполнением данного проекта мы учились планировать свою работу расширили знания по теме «Электрический ток», приобрели умения паять, рассчитывать электрические цепи.

Мы считаем данную модель можно использовать для контроля уровня воды в ёмкостях для душа, полива огорода, при заполнении домашних ванн.

Над проектом работали:

Дорофеев Юрий,

Клочков Андрей,

Мирзоян Азис.