

Этот датчик уровня подходит для всех жидкостей, проводящих ток (электролитов).

Изготовленный нами датчик влаги находит применение в быту любой современной квартиры. У многих из нас бывают случаи, когда ванна заливалась до краёв и затопливала всю квартиру. Установив в свою ванну датчик, вы обезопасите себя от таких ситуаций. Ведь когда вода заполнит ванну до нужного уровня и замкнёт схему, сработает сигнализатор.

Также данный уровнемер можно использовать в целях предотвращения затопления квартиры от практически любой причины.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы:

1. Разработана схема емкостного датчика влаги;
2. Создан макет на основе разработанной схемы;
3. Выявлены возможные способы применения созданного датчика в быту.

Созданный нами макет является уровнемером, способным предотвратить непредвиденное затопление вашей квартиры.

УДК 536.423:620.9

Учащ. Г.А. Луньков  
Науч. рук. А. Г. Филанович, учитель физики  
(ГУО «Средняя школа №45 г.Могилева)

### **У ПРИРОДЫ НЕТ ПЛОХОЙ ПОГОДЫ: ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ДОЖДЯ**

Проблема загрязнения окружающей среды вредными испарениями и выбросами в последнее время становится наиболее острой. Рост потребностей человека в использовании электроэнергии приводит к загрязнению воздуха и к ухудшению состояния лито- и гидросферы. Уже на протяжении нескольких лет мы исследовали способы использования возобновляемого источника энергии - ветра. В данной работе предлагаем использовать альтернативный, экологически чистый, возобновляемый источник энергии – дождевые осадки. Однако, этим применение нашего прибора не ограничивается, для его работы можно также использовать воду, отработанную стиральной машиной или после принятия душа. Целью настоящей работы было создание модели ливневки с генератором электрического тока, который преобразовывает потенциальную и кинетическую энергии падающей воды (дождя) в электрическую энергию. Предмет

исследования: влияние плотности дождевого потока, высоты и формы ливневки на полученное ЭДС.

Принцип действия устройства основан на явлении электромагнитной индукции, где статор – постоянный магнит, ротор – катушка, в которой индуцируется ЭДС постоянного тока.

Метод исследования изначально отталкивался от использования потенциальной энергии падающей дождевой воды. В ходе работы появилась необходимость установить зависимость ЭДС от объемной скорости жидкости.

Отношение к дождевой воде как источнику проблем, приносящему городам стабильные неудобства, довольно глубоко укоренилось в массовом сознании. Во многом это стало следствием недостаточной пропускной способности водосборных лотков с ограниченным числом люков и досадного пренебрежения тем, что вода от дождя, оказывается, может стать ресурсом для устойчивого развития городских территорий [1].

Сейчас очень актуальными стали новые технологии, направленные на уменьшение потребления и экономии воды в быту. Самый простой и доступный всем способ – это использование дождевой воды в хозяйстве: полив огорода, мойка машины, стирка белья, промышленные цели и др. [2]. С 2015 года в Китае поэтапно внедряется концепция «города – губки». Ее основные цели – защита от ливней и наводнений. За это время список городов-участников вырос с 16 до 30. Уже к 2030 году 80% городских территорий должны собирать и использовать не менее 70 % дождевой воды, в том числе на получение электрической энергии.

Наш генератор [3, с. 56] представляет собой машину постоянного тока с возбуждением от постоянного магнита, ротор которого приводится во вращение потоком падающей воды (рис.1).

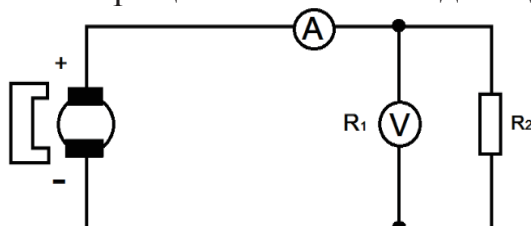
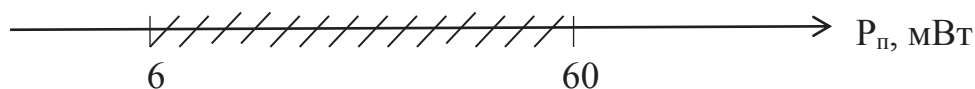


Рисунок 1 – Схема электрической цепи

В результате проведенных экспериментов мы определили полезную мощность и представили ее в интервальном виде:

$$\mathcal{E} = A_{\text{ст}} / q, \quad A_{\text{п}} = UI \Delta t, \quad A_3 = mgh, \quad \eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3} 100\%, \quad P_{\text{п}} = \frac{A_{\text{п}}}{\Delta t}$$



**Таблица – Результаты эксперимента**

h, м	V, л	m, кг	U, В	I, А	Ап, Дж	Аз, Дж	t, с	Рп, мВт	КПД, %	КПД с учетом уменьшения массы и высоты в единицу времени, %
0,5	1	1	0,5	0,02	0,15	4,9	15	10	3,061224	12,24489796
0,5	1	1	0,7	0,03	0,21	4,9	10	21	4,285714	17,14285714
1	1	1	2	0,03	0,18	9,8	3	60	1,836735	7,346938776
1	1	1	0,4	0,015	0,066	9,8	11	6	0,67347	2,69387755
1,5	1	1	0,9	0,02	0,162	14,7	9	18	1,102041	4,408163265
1,5	1	1	2,1	0,025	0,315	14,7	6	52,5	2,142857	8,571428571

КПД низкий 4,3% – это издержки эксперимента: 1 л воды не весь сразу падает на лопасти, а в течение некоторого времени; поток воды с этой высоты был не постоянным, высота постоянно уменьшалась. На практике высота падающей воды, во время дождя, будет одинаковой, что неизменно увеличит КПД. Теоретически, высота десятиэтажного здания приблизительно 33 метра, следовательно, это увеличит наши показатели в 22 раза.

Мы провели эксперимент, в котором вода падала на лопасти гидротурбины постоянным потоком и под давлением из-под крана (приближенные условия к дождю, за исключением высоты), и результат оправдал наши ожидания.  $U = 0,9$  В;  $I = 2,5$  мА и высотой  $h = 0,22$  м. Сила тока больше в 10 раз! КПД = 46%

Результаты: использование дождевой воды так же необходимо, как и разделение бытовых отходов! В ходе исследований было установлено, что полученное ЭДС зависит от плотности и объемной скорости дождевого потока, высоты ливневки, не зависит от температуры воды. Полученное ЭДС скачкообразно повышается, если водный поток не стекает с лейки по краям, а падает точно в центр лейки.

Обсуждение: На основании полученных данных можно выявить достоинства нашей модели - использует бесплатную энергию дождя – неисчерпаемость источника; не заливает цветущие луга и плодородные земли, не нарушает движение рыб на нерест, не требует строительства плотин (как ГЭС); нет вредных выхлопных газов (как у ТЭЦ) – практически полная безопасность для окружающей среды. Однако, имеются и недостатки – невысокая мощность; зависит от погодных условий; «захлебывается» большими потоками воды.

Альтернативная энергетика – совокупность перспективных способов получения энергии, которые распространены не так широко,

но думаем, что их использование в скором будущем будет если не массовым, то хотя бы часто используемым. Возобновляемые источники энергии – ветроэлектростанции, солнечные электростанции, геотермальные источники энергии – это уже настоящее! Энергия дождя – перспектива будущего!

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дождевая вода как ресурс в ландшафте города // Зеленый город. [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://green-city.su/dozhdevaya-voda-kak-resurs-v-landshafte-goroda/>. – Дата доступа: 17.03.2020.

2. Как собирать и использовать дождевую воду // 1000 статей. Онлайн-журнал интересных публикаций. [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.1000statei.ru/articles/kak-sobirat-i-ispolzovat-dozhdevuyu-vodu.html>. – Дата доступа: 08.09.2020.

3. Физика: учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович. – 2-е изд., пересмотр. и доп. – Минск : Народная асвета, 2014. – 287 с. : ил.

УДК 539.62

Учащ. Е. А. Луппова

Науч. рук.: А. С. Чепик, учитель физики;

О. И. Криницкая, учитель физики (ГУО «Средняя школа №1 г. Скиделя»)

## НЕСТАНДАРТНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ

Явление трения, которое возникает при соприкосновении тел, при их движении по поверхности друг друга под действием некоторой силы давно интересовало пытливые умы человечества. По-видимому, первые шаги в области изучения силы трения в зависимости от площади опоры и силы давления были предприняты еще в 1500г. знаменитым Леонардо да Винчи, когда он на удивление окружающих таскал по земле моток веревки, затем распускал ее во всю длину, измеряя, какое усилие необходимо для движения.

Более серьезные исследования провел Г. Амантон в 1669 году, и наконец, в 1779 г. Ш. Кулон в результате двухлетней работы пришел к математической закономерности  $F_{тр} = \mu N$  – которую называют законом Кулона-Амантона ( $\mu$ -коэффициент трения,  $N$ -сила нормального давления между соприкасающимися телами).

Основной характеристикой трения является сила трения. Ее природа в целом понятна: