

## СИСТЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОЖДЕВЫХ ВОД

Толегенова К.А.<sup>1</sup>, Амиргали Т.Е.<sup>1</sup>, Джартаева Д.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ст. гр. ВК-19-14 МОК (КазГАСА)

<sup>2</sup>к.т.н., почетный проф. МОК (КазГАСА)

*В данной статье предлагается усовершенствованная система использования дождевых вод*

### RAIN WATER USE SYSTEM

**Tolegenova K.A., Amirgali T.E., Djartaeva D.K.**

*This is article proposes an improved rainwater management system*

В XXI веке на планете Земля стало катастрофически не хватать водных ресурсов. Поэтому сейчас очень актуальны новые технологии, направленные на уменьшение потребления и экономии воды в быту. Самый простой и доступный всем способ – это использование дождевой воды в хозяйстве. Сейчас есть много научной литературы и простых статей в интернете, освящающих данный вопрос. В этой статье мы расскажем о том, как правильно собирать дождевую воду, как ее правильно использовать, и принцип работы предлагаемой системы [1].

Дождевые воды образуются в результате выпадения атмосферных осадков. К ним относятся также талые воды, получающиеся при таянии льда и снега. Главный ее источник - это влага, испаряющаяся с поверхностей увлажненной почвы и водоемов [2].

Предлагаемая система использования дождевых вод может решить многие проблемы. Принцип работы данной системы показан в этой схеме: *дождевые воды → выработка электричества → дальнейшее использование в бытовых целях → грамотная утилизация и сброс этих вод (рис. 1).*



Рис. 1 – Новая система использования дождевых вод

Принцип использования воды для выработки электроэнергии не нов. Во всем мире действуют сотни приливных гидроэлектростанций, однако эффективно утилизировать низкочастотную кинетическую энергию дождевых капель до сих пор не удавалось. Возможно, представить одну-единственную каплю воды, которая может вырабатывать достаточно энергии, чтобы зажечь 100 светодиодных лампочек. На примере можно взять установку, так называемый «капельный генератор» (рис. 2) [2].

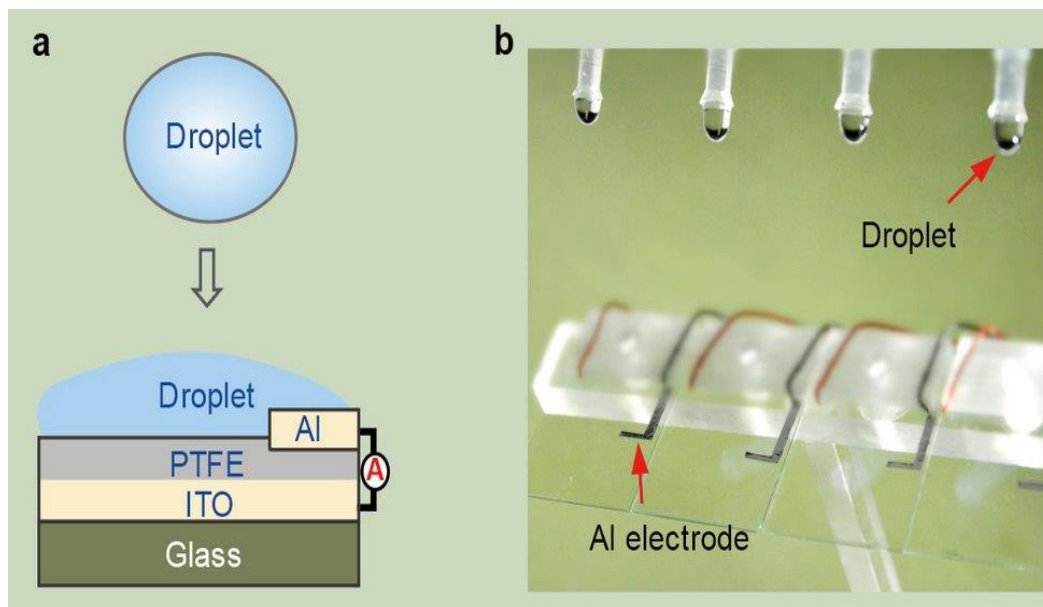


Рис. 2 – Капельные генераторы

Капельные генераторы электричества известны давно, их работа основана на принципе, когда электроэнергия вырабатывается за счет контакта двух материалов, которые при трении обмениваются электронами [3].

Изобретатели применили политетрафторэтилен (ПТФЭ), который при ударе по нему капля воды способен постепенно накапливать заряд, совместив его с полевым транзистором из тех, что применяются в современной электронике [3].

Генератор состоит из двух электродов: один из них сделан из алюминия, другой - из оксида индия и олова и покрыт этим самым ПТФЭ. На нем, собственно, и генерируется заряд. Падающие капли воды соединяют два электрода и превращают конструкцию в замкнутую электрическую цепь, высвобождая накопленный заряд и вырабатывая электрический ток (рис. 3). Такую мини-электростанцию можно строить везде, где жидкость соприкасается с твердой поверхностью, а вода может быть как дождевой, так и морской [3].

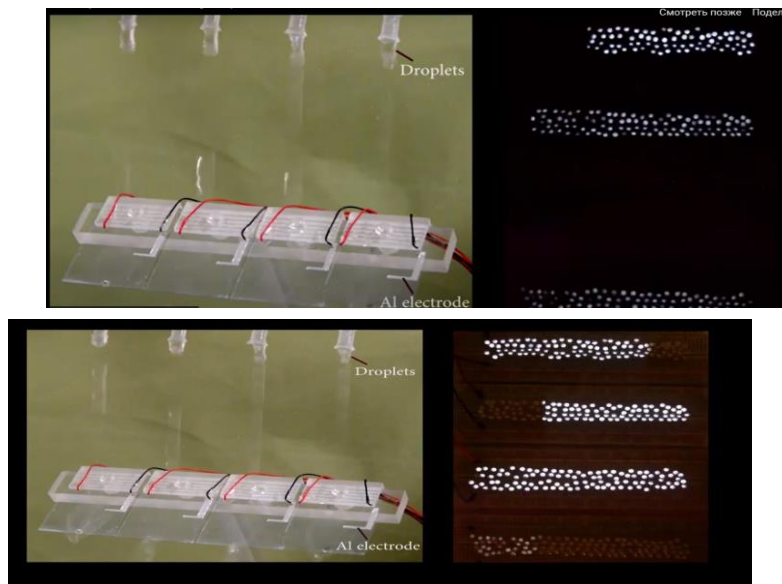


Рис. 3 – Процесс выработки электроэнергии

Учёные подсчитали запасы энергии в падающих каплях, в дождях, идущих над Францией [3]. Получилось, что один квадратный метр земли может выдать "от дождей" 1 ватт-час электричества в год. И падение капли объемом 0,1 мл обеспечивает включение 100 маленьких светодиодов. При 16000 ударов капель в эту плоскость возникает напряжение до 140 вольт. Далее, полагаясь на географические положения Франции и Казахстана, можно рассчитать количество годового электричества одного города нашей страны и сравнить с одной компанией по вырабатыванию электричества. Был выбран город, в котором выпадает большее количество осадков в год, это - Усть-Каменогорск. Были сделаны расчеты (рис. 4) [3].

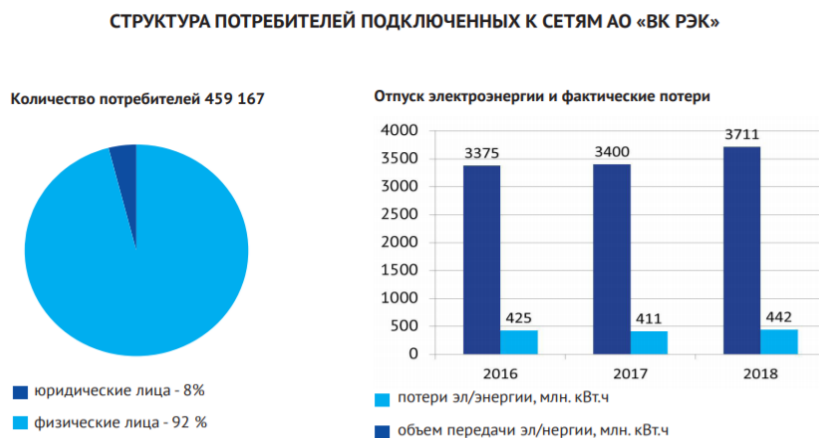
## Расчеты

- Падение капли объемом 0,1 мл обеспечивает включение 100 маленьких светодиодов. При 16000 ударов капель в пластину возникает напряжение до 140 вольт. Получилось, что один квадратный метр земли может выдать "от дождей" 1 ватт-час электричества в год.
- $540 \text{ км}^2 \cdot 900 \text{ мм} = 540 \cdot 10^6 \text{ м}^2 \cdot 0,9 \text{ м} = 486 \cdot 10^6 \text{ м}^3$
- $0,1 \text{ мл} = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ ;  $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot 16000 = 1600 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$
- $U = (486 \cdot 10^6 \text{ м}^3 / 1600 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3) \cdot 140 = 42525 \cdot 10^9 \text{ В}$
- $X = (540 \cdot 10^6 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ ватт-час}) / 1 \text{ м}^2 = 540 \cdot 10^6 \text{ ватт-час} = 540 \text{ млн. кВт-час}$

Рис. 4 – Расчетные данные

Для сравнения выбрана компания по выработке электроэнергии, АО «ВК РЭК». По нашим расчетам можно полностью погасить его годовые потери электроэнергии.

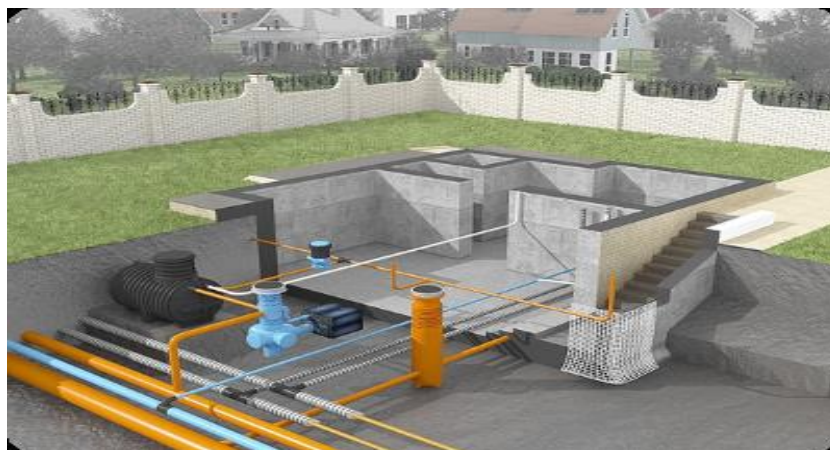
Потому что у нас вышло приличное количество цифр, по сравнению с АО «ВК РЭК» (рис. 5). Такие установки можно сделать в каждом частном доме или по всему городу. Выработка электроэнергии зависит от объема этой установки. Мы можем сделать крупную установку для города, или маленькую установку для частного дома.



*Рис. 5 – Годовые потери электроэнергии - АО «ВК РЭК»*

Дальше все эти воды аккумулируются в резервуарах. Их объем может быть разным в зависимости от того, сколько воды необходимо использовать для хозяйственных нужд таким образом, чтобы жидкость не находилась в резервуаре постоянно и не приобретала гнилостный запах. Следовательно, первое, что нужно помнить при конструировании резервуара для сбора дождевой воды, – это то, какое количество этой воды вы сможете использовать в кратчайшие сроки. Цели, для которых мы будем использовать дождевую воду, тоже важно при этом учесть. Если планируется использовать ее для мытья посуды, тогда нужно поставить фильтры для очистки. Для забора воды из резервуара практически установить насос, позволяющий откачивать неиспользованную воду во избежание ее порчи. Дождевую воду может применить для разных целей: слив воды в туалете; стиральная машина; мытье посуды; мытье автомобиля; орошение сада, огорода; для промышленных целей и на мелких предприятиях [1].

После использования следует провести утилизацию и сброс. Отвести дождевую воду от строительных конструкций, это только часть решения проблемы. Кроме этого, необходимо обеспечить возможность ее сброса без нанесения ущерба окружающей среде. Именно поэтому устройство отвода дождевых вод должно включать в себя дренажные или герметичные колодцы, либо сброс собранных стоков должен осуществляться в поля фильтрации (рис. 6).



*Рис. 6 – Сбор и утилизация дождевой воды*

Предлагаемая схема дает возможность правильного применения дождевых вод с целью использования в быту и для получения электроэнергии.

Таким образом, при правильном использовании природной воды значительно можно сократить потребление водопроводной воды. А это уже позитивно отобразится на всей планете. Экономия воды – это продление нормальной жизни на нашей планете. В противном случае очень скоро наша зеленая планета может превратиться в пустыню. Оптимальным решением может стать сбор и использование воды от талого снега и дождя. При решении данной проблемы главная цель – это экономия природной питьевой воды для продления жизни на нашей планете всему человечеству и всем живым организмам.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Егорова А., Как собирать и использовать дождевую воду. – 2018.*
2. *Марк Соффер. Дожди, какими мы их видим... (рус.) // Наука и жизнь. — 2018.*
3. *Лунеев Л., Электричество из дождя, плазма против вируса / Журнал: «ВВС». – 2020.*