

Кадошкинский муниципальный район РМ  
МБОУ «Кадошкинская средняя общеобразовательная школа».

**Номинация «Зеленая инженерия»**

**Автоматическое использование дождевой воды  
для технических целей.**

**Автор:** ученик 10 а класса Синякин Антон  
**Руководитель:** учитель химии и биологии  
Кузнецов Сергей Александрович.

Кадошкино 2023

## **Содержание:**

1. Обоснование выбора темы проекта.
2. Цели и задачи.
3. Обзор литературы.
  - 4.1 Для чего нужно беречь воду.
  - 4.2 Как можно экономить воду.
  - 4.3 Изучение опыта использования дождевой воды
5. Результаты анкетирования.
6. Описание водостока школы, необходимых реконструкций и принципа работы автоматической установки по использованию дождевой воды.
7. Расчеты объема собираемой дождевой воды.
8. Расчеты стоимости оборудования.
9. Рекомендации по применению установок для автоматического использования дождевой воды.
10. Выводы.
11. Список использованной литературы и Интернет-источников.
12. Приложения.

### **1. Обоснование выбора темы проекта:**

В последнее время всё больше внимания уделяется проблемам оснащения населения питьевой водой и охране водных ресурсов. Мы считаем, что значительно поможет решить данную проблему использование дождевой и талой воды для замены питьевой воды, без каких либо неудобств и дискомфорта и даже позволит сэкономить денежные средства.

У нас в поселке больших проблем по оснащению жителей водой нет. Пять артезианских скважин вполне справляются с данной задачей. Но жители частного сектора поселка достаточно много для различных целей используют и дождевую воду (см. приложение). Жители многоэтажных домов дождевую воду практически не используют.

Некоторые жители частного сектора для обеспечения водой используют грунтовые воды. Для этого выкапываются колодцы или чаще бурят скважины, из которых вода подается в дом насосами с автоматическими датчиками давления. Использование именно такой системы лежит в основе нашего проекта для обеспечения альтернативных источников воды.

**В своем проекте мы предлагаем использовать дождевую воду для смывных бачков в туалете, полива огорода и мытья автотранспорта. И считаем, что для использования ее в гигиенических целях требуется дополнительная очистка и постоянный контроль за кислотностью осадков и другими загрязнителями, которые попадают в воду с покрытия крыши (в нашем случае с битума и рубероида) и из воздуха, что значительно усложнит систему автоматического использования дождевой воды.**

## **2. Цели и задачи:**

### **Цели проекта:**

1. Разработать систему по автоматическому использованию дождевой воды в технических целях.
2. Провести экономические расчеты по эффективности использования данного проекта.
3. Рассмотреть варианты использования таких систем на различных объектах.

### **Задачи проекта:**

1. Ознакомиться с современными проблемами водных ресурсов.
2. Рассмотреть способы экономного использования воды.
3. Изучить мировой опыт по использованию дождевой и талой воды.
4. Провести анкетирование среди учащихся об экономии воды и использовании дождевой и талой воды.
5. Разработать схему автоматического использования дождевой и талой воды для технических целей на примере Кадошкинской СОШ
6. Провести расчеты объема дождевой воды, которую можно собрать с крыши школы.
7. Подсчитать рентабельность использования автоматических систем.
8. Рассмотреть возможность использования автоматических установок в различных условиях.
9. Сделать выводы.

## **3. Обзор литературы.**

### **1. Для чего нужно беречь воду.**

Без воды жизнь на нашей планете невозможна, а ее запасы ограничены. Может показаться, что Земля изобилует водой, но в действительности лишь 1 % от ее общего количества доступен для использования человеком. Население и потребности в пресной воде постоянно растут (в среднем человек использует около 40000 л воды в год), тогда как доступные запасы остаются прежними. Вода постоянно очищается и возобновляется во время ее природного круговорота, однако мы все равно должны беречь воду, потому что потребности людей в пресной воде растут быстрее, чем возобновляются ее запасы. [2]

Согласно исследованиям Всемирного банка за последние 50 лет объем потребления воды увеличился в три раза и вырастет еще. В Российской академии наук пришли к выводу, что более 2 млрд землян регулярно испытывают «водный стресс». Нехватка водных ресурсов помешает развитию экономики большинства стран и усилит нестабильность международной обстановки.

По оценкам экспертов ООН, ситуация с питьевой водой на планете год от года ухудшается. К 2025 г. нехватку водных ресурсов будут испытывать две трети населения Земли. Из-за отсутствия постоянного доступа к чистой воде, и загрязненная вода ежегодно становится причиной гибели 1,8 млн детей в возрасте до пяти лет по всему миру. Сегодня в мире используется примерно 55% наличного годового запаса пресной воды,

причем около 70% мировых ресурсов подземных и речных вод идут на орошение, 20% используется в промышленности, 10% — в быту.[1]

Человек постоянно влияет на водные ресурсы. В России в водоемы ежегодно сбрасывается до 50 млрд кубометров неочищенных или плохо очищенных стоков. Почти половина источников централизованного водоснабжения из открытых водоемов в стране не соответствует санитарным нормам. В Мировой океан ежегодно попадает несколько миллионов тонн нефти, которая наносит непоправимый вред окружающей среде.

На сегодняшний день проблема экономии чистой воды актуальна как никогда. Если ты пользуешься водой экономно, ты помогаешь защищать окружающую среду. Ты берегаешь воду для рыб и животных, способствуешь сохранению источников питьевой воды и облегчаешь работу станций очистки сточных вод — чем меньше воды ты спустишь в канализацию, тем меньше работы надо будет проделать этим станциям, чтобы очистить воду. Экономно расходуя воду, ты берегаешь энергию, необходимую для работы водопровода, а также энергию, которая используется для нагрева воды. [3]

## 2. Как можно экономить воду.

Подсчитано, что каждый человек расходует в среднем около 150 л высококачественной питьевой воды в сутки. Но оказывается, что её расход можно сократить почти в полтора раза, причём без ущерба для комфорта и только за счёт разумного обращения с ней и применения простых технических средств. К ним можно отнести, например, установку водосберегающей арматуры и кранов с ограничителем потока воды, использование современных стиральных и посудомоечных машин.

В быту для питья и приготовления пищи идёт лишь небольшая часть от общего расхода питьевой воды. Большой её объём используется на хозяйственные нужды: туалет, стирку белья, полив растений. Здесь её можно заменить дождевой, причём экономия составит до 40-50%. Дождевая вода отвечает всем существующим гигиеническим требованиям и вполне пригодна для использования в хозяйственных целях.

Как выразились сотрудники Гринпис России, «охрана природы для конкретного человека начинается с самых обыденных вещей - с ремонта подтекающего крана, осознанного отказа выбрасывать мусор, где попало, и мыть машину, где придется». А можно ли на самом деле помочь природе, не покидая квартиры? Например, водоемам?

- |           |        |      |
|-----------|--------|------|
| Несколько | водных | цифр |
|-----------|--------|------|
- Если использовать стакан, то при бритье и чистке зубов экономится от 5 до 10 литров воды в каждом случае.
  - Из полностью открытого водопроводного крана вытекает воды, вероятно, больше, чем вы думаете: каждую минуту уходит в канализацию до 15 литров воды.
  - На мытьё горки грязной посуды под сильной струёй уходит в среднем свыше 100 литров воды.

- При мытье автомашины при помощи шланга расходуется до 200 литров воды.
- При самом маленьком подтекании воды в унитазе в сутки уходит 40 литров.
- Для ванны воды требуется раза в три больше, чем для душа.

И значит, помочь - можно!

- Не допускать, чтобы кран оставался открытым без нужды.
  - Если мыть посуду в раковине с закрытым пробкой сливом - за один раз экономится до 80 литров воды.
  - Если использовать при мойке машины простейшие устройства подачи воды из ведра в шланг с щеткой-наконечником, хватит 2-3 вёдер, то есть сэкономится свыше 150 литров воды.
  - До 50 процентов воды можно сэкономить, если установить на душе вместо обычного рассеивателя более экономичный, с меньшим размером отверстий.
  - Стирать белье следует только при полной загрузке стиральной машины.
- Иными словами, вполне можно тратить воды в несколько раз меньше, нисколько не жертвуя чистотой и ежедневным душем!

Если семья экономит хотя бы 20 процентов водопроводной воды от того объема, которым обычно пользуется, то за год такое количество воды может образовать озеро диаметром 200 и глубиной 2 метра! При наличии водного счетчика ваша небольшая помощь природе может обернуться и помощью своему карману. Используя дождевую воду, можно наполовину сократить потребление водопроводной.[4]

### **3. Изучение опыта использования дождевой воды**

Проблемой использования дождевой воды ещё совсем недавно занимались только наиболее прогрессивные экологи, озабоченные бережным отношением к возобновляемым природным сырьевым ресурсам. Сегодня же необходимость в сооружении установок для сбора дождевой воды ни у кого не вызывает сомнения.

Питьевая вода с каждым годом становится всё ценнее. И дело не только в постоянном росте тарифов на неё, но и в непомерном расходе, в том числе и для полива растений в саду. Чтобы сократить расход питьевой воды на хозяйственные нужды, многие толковые и предусмотрительные домовладельцы на своём участке, где есть сад и огород, сооружают системы для сбора дождевой воды. Опыт показывает, что эти системы окупаются сравнительно быстро.

Системы сбора дождевой воды используются в течение многих столетий. Для этой цели строятся дамбы, вода запасается в искусственных водоемах. Запасы дождевой воды являются серьезным источником питьевой воды для многих людей во всем мире. Для владельцев частных домов наибольший интерес представляют системы сбора дождевой воды с крыш частных домов. Самый примитивный способ сбора воды – это наземные бочки и баки, присоединенные к водосточной трубе. Но тот, кто имеет большой сад или хочет использовать дождевую воду также и для домашних нужд, одной бочкой, конечно, не обойдется. В этом случае лучше

использовать емкость подземного водонакопителя в этом случае должна быть от 2000 л и больше, оборудованная насосом. {7}

Все более широкое использование атмосферных осадков, имеет место во многих европейских странах. Стремление некоторых домовладельцев использовать дождевую воду вызвано, скорее всего, их желанием внести свой вклад в улучшение экологии окружающей среды. Поэтому в некоторых странах Европы местные власти поощряют это начинание.

Особых успехов в этой области достигли немецкие специалисты которые разработали множество новинок, касающихся принципов организации систем, способных успешно решать специфические проблемы водоснабжения, а также методик по экономии средств, требующихся на обслуживание таких систем, что может стать эффективным оперативным решением проблемы водоснабжения объектов гражданского назначения. [6]

Смысл современных систем заключается в том, что дождевая вода с крыш прошедшая систему фильтров, запасается в цистерне, расположенной, как правило, в подвале дома, Установку также оснащают насосом и самостоятельной системой трубопроводов и используется для полива и различных хозяйственных целей. Когда бак заполнен недостаточно, например, во время засухи, он автоматически пополняется питьевой водой.[8] Система проста, но для её бесперебойного функционирования требуется постоянный контроль.

**В своем проекте мы предлагаем усовершенствовать такую систему. Принцип подачи технической воды остается такой же, а вот при недостаточном количестве осадков питьевая вода будет автоматически поступать не в емкость, а непосредственно в техническую линию. Это позволит сократить затраты электроэнергии необходимые для перекачки воды и продлит срок службы насосной станции.**

*Гипотеза:* Дождевую и талую воду можно использовать в целях экономии питьевой воды.

#### **4. Результаты анкетирования. (См. таблицу 1.)**

Мы провели анкетирование среди учащихся 8-11 классов. В общей сложности было анкетировано 100 человек. Учащимся предлагалось ответить на семь вопросов анкеты. Полученные данные были занесены в сводную таблицу, и подсчитано количество положительных и отрицательных ответов.

По результатам анкетирования видно, что практически все осознают опасность загрязнения воды для жизни человека и необходимость бережного отношения к воде. Большинство людей стараются экономить воду дома. Ребята понимают, что нельзя понапрасну лить воду. Дождевую воду большинство используют жители частного сектора (28 чел) для полива огорода, 3 человека, жителей многоэтажек, для полива на даче и 3 человека для мытья автомобилей. Анкетирование показало, что у нас в поселке

дождевая вода используется очень мало, особенно в многоэтажных микрорайонах.

## **6. Описание водостока школы, необходимых реконструкций и принципа работы автоматической установки по использованию дождевой воды.**

Здание школы имеет плоскую крышу с рубероидным покрытием. Для отвода воды используются чугунные трубы диаметром 100 мм. На верху края трубы герметично залиты битумом. **(см. фото 1)** Трубы проходят по технологическим шахтам стены. У основания здания водосток выходит наружу и по желобу вода отводится в грунт. **(см. фото 2;3)**

Под всем зданием школы имеется большой отапливаемый подвал, который используется для прокладки различных коммуникаций и как складское помещение. **(см. фото 5-7)**

Для изменения направления стока дождевой воды в подвальное помещение необходимо **(см. схему 1)** заменить нижний отвод **3** на тройник, поставить две заслонки для изменения направления потока воды наружу или внутрь. Если позволяет канализация его можно просто развернуть. Таких сливов с крыши в общей сложности по школе шесть. В подвале расположить емкость **5** и от сливов к ней проложить трубу диаметром 100 мм и самоочищающийся циклонный фильтр **4** для очистки поступающей воды от загрязнений. От емкости следует провести самостоятельную систему трубопроводов согласно **схемы 1** для подачи технической воды к стояку к которому присоединены смывные бачки туалетов, а также для подвода воды к наружному крану используемого для полива пришкольного учебно-опытного участка в летний период и для мытья школьных автобусов. Туалеты в школе расположены друг под другом на трех этажах в двух блоках школы, Работа облегчается тем, что вся развязка водопровода находится в подвале и отдельную дополнительную линию к сливным бачкам прокладывать не надо.

Техническая линия соединяется с центральным водопроводом системой автоматических клапанов не допускающее перемешивания друг с другом питьевой и дождевой воды. **(см. схему 1)**

Работы системы осуществляется следующим образом.

Дождевая вода с крыши через фильтр **4** попадает в емкость **5**. В случае перелива вода по специальному патрубку **6** сливается в канализацию. Для сбора воды желательно использовать резервуары, изготовленные из светонепроницаемого материала, что предотвращает возможность прорастания на стенках водорослей.

Забор воды из бака осуществляется насосной станцией **10, 11** работа, которой автоматически регулируется системой датчиков. Датчик давления **12** включает насос в случае понижения давления воды в системе при открытии кранов потребления воды. При закрытых кранах давление воды повышается, и датчик отключает подачу электрического тока на электродвигатель насоса **(см. схему2)**.

При падении уровня воды в баке ниже определенной отметки, датчик уровня воды **9** (LE) отключает подачу электрического тока на электродвигатель насоса и одновременно на электромагнитный клапан **15** (см. схему2). При этом он открывается, и вода в техническую линию будет поступать из центрального водопровода. Если в накопительном баке набирается вода выше заданной отметки, подача электричества возобновляется и электромагнитный клапан перекрывает подачу воды от центрального водопровода. Пружинный обратный клапан **13** предотвращает попадание дождевой воды в питьевую воду в случае неисправности электромагнитного клапана. В аварийной ситуации вода перекрывается ручными кранами **14**.

Идеально, если модель насоса оснащена дисплеями, на которые выводится полезная информация о давлении в системе, объеме перекачиваемой жидкости и, если возникнут проблемы в работе, о характере неисправности.

В случае отключения электричества система будет вести себя также как и при падении уровня воды (см. схему2)..

### **7. Расчеты объема собираемой дождевой воды.**

Полностью собрать выпадающие осадки из-за испарений невозможно. Поэтому при расчёте потребности в воде следует учитывать коэффициент стока, который зависит от материала кровли крыши и температурного режима. В случае гладкой водопроницаемой кровли (черепица, гофрированные плиты, рубероид и так далее) он составляет 0,75.

Для хранения собранной воды оптимальным будет резервуар емкостью от 3% до 7% от объёма годового сбора соответственно.

Собирающая площадь крыши составляет около 80 % от общей площади. Примерный годовой объем воды можно подсчитать, используя следующую формулу:

$$V = (S \times A \times k) / 1000,$$

где  $V$  – объем собранной воды,  $m^3$ ;  
 $S$  – собираемая площадь крыши,  $m^2$ ;  
 $A$  – годовая сумма осадков, мм.  
 $k$  – коэффициент эффективности сбора воды ( $k = 0,6-0,8$  в зависимости от уклона крыши и вида кровельного покрытия). [9]

Проведем расчеты выше указанным способом для крыши Кадошкинской СОШ.

Общая площадь крыши вместе со спортзалом и столовой, составляет 2250 кв.м. Следовательно собираемая площадь составит:  $S=2250 \times 0,8=1800$  кв.м. Средняя годовая сумма осадков на территории Республики Мордовия 480 мм.[10]

Подставим данные в формулу. Итак **среднегодовой объем собранной воды с крыши Кадошкинской СОШ составит:**  
 $V=1800 \times 480 \times 0,75 / 1000 = 648 \text{ м}^3$

Следовательно, минимальный объем емкости должен быть:  $648 \times 0,03 = 19,4 \text{ м}^3$

#### **8. Расчеты стоимости оборудования.**

Для реализации проекта необходимо приобрести и смонтировать оборудование согласно **схемы 1**.

Приобрести одну большую пластиковую емкость и установить не позволят узкие дверные проемы. (см. фото 6). Если покупать готовые небольшие пластиковые бочки объемом 1100 л то потребуется приобрести их 18 шт. (см. таблицу 3). Установить и последовательно их соединить достаточно трудоемкая работа. И на их приобретение потребуется очень много денег ( $9200 \times 18 = 165600$  руб).

В нашем случае будет на много выгоднее сварить металлическую емкость нужного размера. С учетом оплаты за сварные работы емкость объемом 20 куб.м обойдется приблизительно в 32 тыс. рублей.

Комплектующие детали, механизмы их необходимое количество и цена указаны в **таблице 2**. По предварительным расчетам на приобретение оборудования потребуется 223 308 рублей и 12000 – 14000 рублей на оплату работ. **Итого монтаж и установка по автоматическому использованию дождевой воды обойдется приблизительно в сумму 236 000 рублей.**

При анализе расхода водопотребления школы за 2022 год видно, что пик потребления воды приходится на летние месяцы. Это связано с поливом огорода на пришкольном учебно-опытном участке. Эту воду вполне можно заменить дождевой. В учебное время много воды уходит на смывание в туалете. По статистике в зависимости от количества учащихся на туалет уходит от 30 до 50% всего водопотребления.

За 2022 год школой было израсходовано  $3112 \text{ м}^3$  воды. Согласно нашим расчетам при среднегодовом уровне осадков 480 мм в школе можно собрать  $648 \text{ м}^3$  дождевой и талой воды. Это составляет 25% от всей потребности воды. Стоимость ее составляет:  $648 \times 34,26 = 22200,48$  руб по ценам 2022 года. На перекачку этого объема воды насосной станцией с мощностью насоса 800 кВт/час и производительностью 53 л/мин ( $3,18 \text{ м}^3/\text{час}$ ) **затратится  $(648 : 3,18) \times 0,8 = 163$  кВт/час. электроэнергии.**

Итого затраты на электроэнергию составят:  $163 \text{ кВт/час} \times 3,9 \text{ руб} = 635,7$  рублей. Как мы видим годовые затраты на электроэнергию незначительны (53 рубля в месяц)

Итак, средняя **ежегодная прибыль** от использования дождевой воды в школе при цене 34,26 рублей за один кубический метр составит:

$$(648 \times 34,26) - 636 = 21564,78 \text{ рублей.}$$

**Срок окупаемости  $236000 : 21564,78 = 10,9$  т.е от 10 до 11 лет**

С ноября по март в период морозов вода в систему будет поступать только в период коротких оттепелей (см. фото 4). Но она будет накапливаться на крыше в виде льда и плотного снега. В апреле месяце в период массового

таяния снега эту воду нужно использовать для заполнения емкости на пришкольном участке объемом 30 м<sup>3</sup> и использовать ее для полива.

## **9. Рекомендации по применению установок для автоматического использования дождевой воды.**

Разработанный нами проект можно использовать на абсолютно всех постройках, не зависимо от вида и формы покрытия, без каких либо ограничений. Загрязнения, которые могут раствориться в воде из окружающего воздуха и покрытия крыши вполне допустимы для использования ее в технических целях. При этом система упрощается и не требуется тратить средства на установку дополнительных фильтров и систематические анализы воды. Мы рекомендуем такие системы включить в проекты всех новых сооружений с вкопанными водонакопителями, которые могут служить и для пожарных целей. Как показали расчеты срок их окупаемости составляет 10-11 лет. Но при этом значительно снизится нагрузка на станции водоснабжения населения питьевой водой и на канализационный коллектор. Там где используется артезианская вода, снизится угроза проседания грунта, что скажется на улучшении экологической обстановки.

**Еще проще и экономичнее будет система, если баки располагать в верхней части здания. В этом случае вода будет поступать к потребителю самотеком.**

## **10. Выводы**

1. Необходимо принимать меры по охране и экономному использованию водных ресурсов.

2. Использование дождевой и талой воды позволит значительно уменьшить потребление питьевой.

3. Использование разработанной нами установки по использованию дождевой воды с автоматическим переключением на центральное водоснабжение не создаст неудобств, и каких либо ограничений при потреблении воды и позволит сэкономить денежные средства.

4. Реконструкция водоснабжения жилых и общественных зданий с подвальным помещением несложна и не требует больших капиталовложений и окупается в течении 10-11 лет.

5. Дождевую воду не следует применять в гигиенических и пищевых целях т.к. в ней могут раствориться вредные вещества из воздуха и покрытия крыши.

6. Дождевая вода не содержит хлора, поэтому она в большей мере пригодна для полива, автомобильных мойках и туалетах.

7. Использование дождевой воды положительно влияет на состояние грунтовых и артезианских вод, разгружает канализационные сети и очистные сооружения.

8. Использование дождевой воды в Кадошкинской СОШ позволит более чем на половину сократить потребление питьевой воды и сэкономить на водоснабжении ежегодно более 22200 рублей.

9. Сократится количество воды попадающей в грунт около здания, что положительно скажется на состоянии фундамента и цоколя постройки. (см. фото 3).

10. При строительстве новых сооружений необходимо в проекты включать альтернативные источники водоснабжения. Желательно водонакопительные баки проектировать в верхней части здания.

### **11. Список использованной литературы и Интернет-источников.**

1. <http://www.ecorussia.info>
2. <http://vunderkind.info/nasha-planeta>
3. <http://greenliving.ru>
4. <http://dront.ru>
5. <http://geo13.ru/>
6. <http://www.abok.ru/>
7. <http://superdom.ua/>
8. <http://vsaduidoma.com/>
9. <http://www.energysave.kg/>
10. <http://www.geografia.ru/mordovia.html>
11. И. Р. Голубев, Ю. В. Новиков. «Окружающая среда и ее охрана»
12. И. Фуфаева «Азбука среды». Несколько советов, как помочь природе и себе самому.

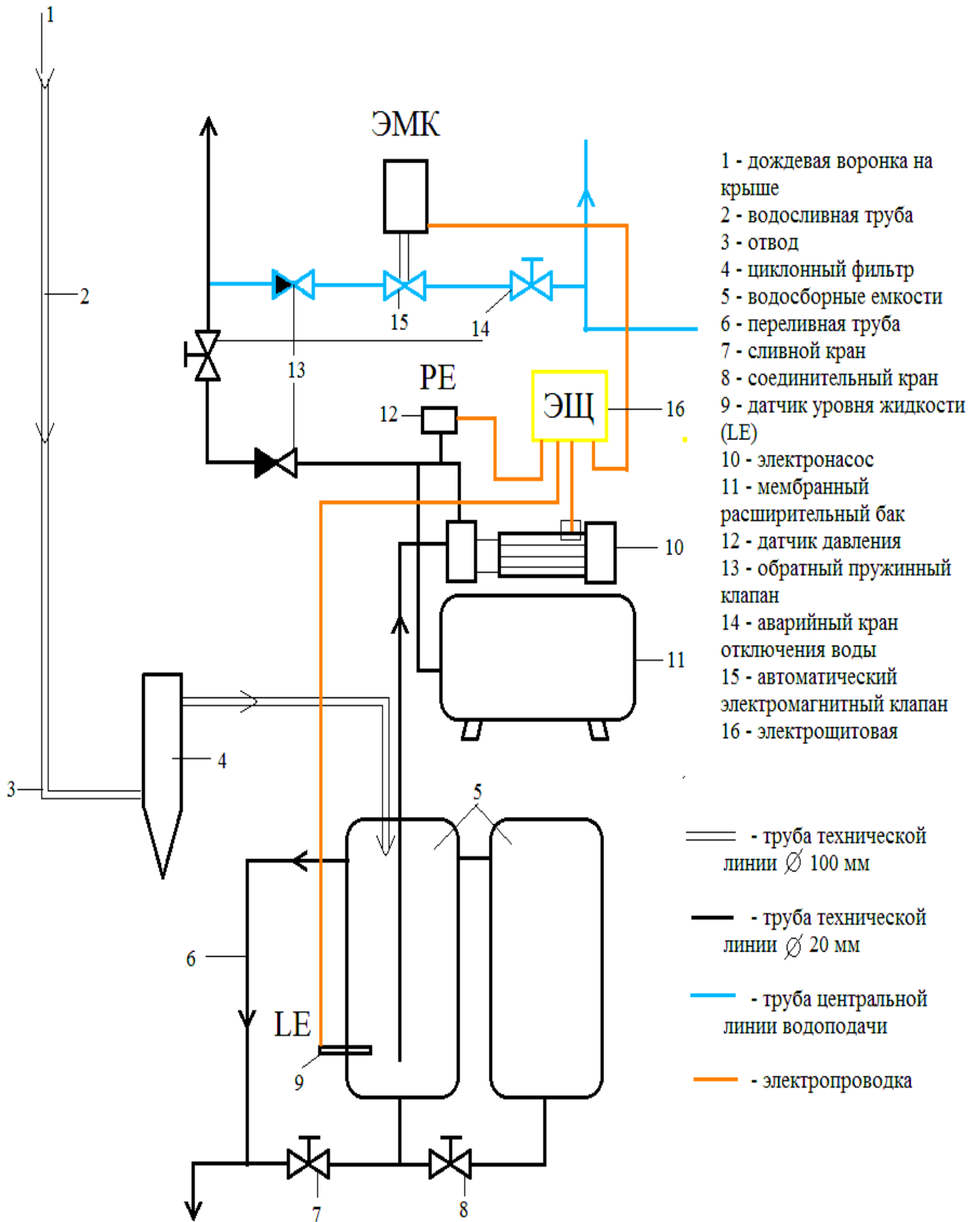
## 12.Приложения:

**Таблица 1.Вопросы анкеты и процент ответа на них:**

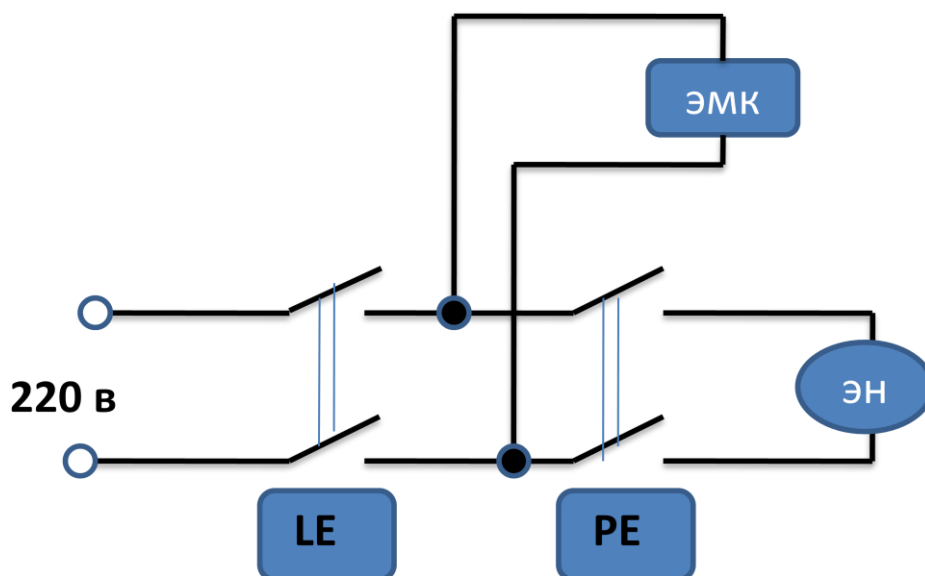
№п/п	Вопрос	Да	Нет	Не знаю
1.	Нужно ли беречь воду?	97%	0%	3%
2.	Экономите ли вы воду?	76%	24%	
3.	Используете ли вы дождевую воду и для чего?	31% для полива. 3% моем автомобиль.	66%	
4.	Всегда закрываешь краны после использования?	100%		
5.	Закрываешь кран во время чистки зубов?	67%	33%	
6..	В каком доме вы живете? (Нужное подчеркнуть)	В многоэтажном 61%	Частном 37%	Другое 2%
7.	Какое у вас водоснабжение?	Центральное 86%	Со скважины 13%	Другое 1%

## Схема 1.



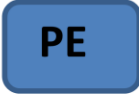

### Схема автоматического использования дождевой воды в технических целях



**Схема 2. Электрическая принципиальная схема подключения электронасоса.**



**Условные обозначения:**

-  - электронасос
-  - Электромагнитный клапан
-  - Реле давления
-  - Датчик уровня жидкости

**Таблица 2.**  
**Таблица комплектующих деталей**

№ п/п	Название	характеристика	Фото	Цена* (руб) x шт.=стоимость (руб)
1.	Емкость Пластиковая	Объем: 1100 л Размер (мм): 950x1700 Диаметр горловины(мм):300		9200 x 18 = 165 600
1*	Емкость металлическая	Объем 20 м <sup>3</sup>		32000
2.	Реле контроля уровня воды в баке Tense SSR-05	Служит для автоуправления насосом		2100
3.	Клапан электромагнитный (соленоидный) V309 «НО»;	Нормально открытый. <b>Напряжение:</b> 220В. <b>Рабочая температура:</b> от -20 до +130 °С. <b>Время срабатывания:</b> 30-700мс		3500
4.	Грязевик вертикальный фланцевый "Мифрил"	Для очистки воды от механических загрязнений		3890
5.	Обратный клапан RBM 1"	Максимальное давление: 1000 кПа Максимальная температура: 90°C		250x2=500
6.	Вентиль полипропиленовый PP-R стандарт 20 19 (арт. PA44008) PRO Aqua	Диаметр 20 мм		162x4=648

7.	Трубы ПНД	Диаметр 20 мм		18 руб/м 18x50=900
8.	Трубы ПНД	Диаметр 100 мм	 ДЛЯ ВОДОПРОВОДОВ	62 руб/м 62x100=6200
10	Насосная станция	Мощность -800 Вт Производительность- 53 л/мин Высота подъема – 40 м Давление – 4 атм Глубина всасывания – 8 м Объем бачка – 24 л Реле давления; Манометр		6000
	Тройник	ПЭ100, 90 градусов	 ООО ТР Полимерстройкомплекс	295 x 6 =1770
	Отвод разъемный	ПЭ Ду 20		40 x 5 = 200
Итого:				223308
*- цены 2022 года				



Фото 1. Воронка на крыше для слива воды.



Фото 2. Нижний слив с желобом для отвода воды от здания.



Фото 3. Влияние влаги на состояние цоколя.



Фото 4. Оттепель в декабре.



Фото 5. Школьный подвал.



Фото 6. Дверные проемы в подвале.



Фото 7. Центральный водопровод.