

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А.Буркитбаева

Кафедра «Робототехники и технических средств автоматики»

Тургунбаев Мирхамид Миросманович

Разработка системы комбинированной подачи воды и мыла в системе водоснабжения санузлов для «Умного дома».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к дипломному проекту

Специальность 5В071600 – Приборостроение

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А.Буркитбаева

Кафедра «Робототехники и технических средств автоматики»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой РТиТСА  
кандидат технических наук



Ожикенов К.А.  
«24» мая 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к дипломному проекту

На тему: «Разработка системы комбинированной подачи воды и мыла в системе водоснабжения санузлов для «Умного дома»»

по специальности 5В071600 – Приборостроение

Выполнил

Тургунбаев Мирхамид

Научный руководитель



Кальменов Е.Т

«24» мая 2020 г.



Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А.Буркитбаева

Кафедра «Робототехники и технических средств автоматики»

5B071600 – Приборостроение

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой РТиТСА  
кандидат технических наук



Ожикенов К.А.  
«23» января 2020 г.

ЗАДАНИЕ  
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Тургунбаева Мирхамида Миросмановича

Тема: Разработка системы комбинированной подачи воды и мыла в системе водоснабжения санузлов для «Умного дома»

Утверждена приказом Ректора Университета от 726-б «13» марта 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «19» мая 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Delay Relay XY WJ001

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) Изучение принципа работы автоматического крана;
- б) Изучение и исследование потребления воды;
- в) Исследование возможности улучшения работы и устройства приборов для мытья рук.


Перечень графического материала (сточным указанием обязательных чертежей):  
*представлены 13 слайдов презентации работы*

Рекомендуемая основная литература: *из 8 наименований 23*

**ГРАФИК**  
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Технологическая часть	02.02 – 20.03.2020 г.	Выполнено
Программная часть	20.03 – 01.05.2020 г.	Выполнено

Подписи  
консультантов и нормоконтролера на законченный проект с указанием  
относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Нормоконтролер	Ж.С.Бигалиева, магистр технических наук, лектор	24.05.2020 г.	

Научный руководитель



Кальменов Е.Т.

Задание принял к исполнению обучающийся



Тургунбаев М.М.

Дата

«13» марта 2020 г.

## АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект рассматривает методы экономии воды, и разработки автоматического крана. Цели этого проекта: Изменения ручной системы водопроводной подачи воды автоматической системой. Для управления тремя различными типами выхода с помощью всего лишь одного селектора. Чтобы уменьшить потери воды, которая всегда происходит в водопроводных кранах. Для уменьшения прямого контакта с устройством для предотвращения от бактерий.

- Изучить принцип работы автоматического крана;
- Исследовать и проанализировать потребление воды.

В наше время этот проект актуален так как человек каждый день моет руки много раз и расходует в большом количестве воду.

Разработать автоматический кран для подачи комбинированной воды и мыла.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1 Общие сведения о дозаторах и о смесителях	9
1.1 Дозаторы и виды дозаторов	9
1.2 Разработка системы комбинированной подачи воды и мыла	10
1.2.1 Преимущество и недостаток сенсорных кранов	10
1.2.2 Пенное мыло	12
2 Система подачи комбинированной воды и мыла	14
2.1 Автоматический кран	16
2.1.1 Аппаратный дизайн	18
2.1.2 Как работает автоматический датчик	20
2.2 Нейтральные характеристики тактильных прикосновений.	23
3 Исследование потребление воды	24
Заключение	
Список использованной литературы	

## ВВЕДЕНИЕ

Предпосылки изучения. Практика мытья рук важна, так как она может предотвратить распространение заболевания. Большинство людей практикуют мытье рук, но не практикуют хорошую технику мытья рук. Как стало известно, мытье рук является самым важным фактором предотвращения распространения болезней. Для правильного мытья рук необходимо выполнить 5 важных шагов последовательно. Эти 5 шагов: мокрые, пены, скраб, промыть и посушить. Большинство людей, как правило, моют руки менее половины времени, которое они должны. Это приводит к тому, что бактерии на руках не удаляются полностью. К сожалению, трудно удалить большинство микробов после мытья рук. Это связано с реколонизацией микробов после мытья рук. Реколонизации микробы возникают, когда пользователи должны коснуться ручки смесителей после мытья рук. Это потому, что сама ручка содержит миллион микробов. Есть несколько заболеваний, которые могут распространяться через контакты, которые являются диареей, грипп и кисть, ящур (HFMD). Связанные с здравоохранением инфекции также одно из смертельных заболеваний, которые распространяются в результате контакта между работниками здравоохранения и пациенты. Эти заболевания легко переносятся на одно и другое. Важно хорошо мыть руки, так как это может спасти много жизней, предотвращая болезнь, которая распространяется через контакты. Три элемента, которые могут устранить микробы на руках: вода, мыло и сушилка. Эти три элемента будут объединены автоматическая ручная стирка, когда пользователю нужно только вставить свои руки в кран для мытья рук. Хорошая конструкция автоматической стиральной машины облегчит процесс мытья руки. Кроме того, автоматический кран для рук удалит любые микробы на руках эффективно и уменьшит связанные с здравоохранением инфекции, которые происходят среди работники здравоохранения. Отсутствие гигиены, особенно в руках, может привести к распространению смертельной болезни через контакты. По данным ВОЗ (2013), ежегодно диарея уносит 760 000 жизнь детей до пяти лет. Также подсчитано, что около 1,7 миллиарда случаев диарея регистрируется каждый год. Большое количество случаев смерти от болезней заставляет его быть одним из главных убийц для детей до пяти лет. Кроме того, отсутствие гигиены рук может способствовать распространению микробов, которые вызывают инфекции, связанные со здравоохранением. Микробы, вызывающие HAI, легко распространяются из медицинские работники для пациентов. Это поставит под угрозу жизнь пациента, как они подвергается воздействию различных микробов. Трудно удалить большинство микробов на руках, если они не практикуют хорошую технику мытья рук. У людской воли хорошая рука гигиена и меньше случаев относительно болезни, которая распространяется через контакт, будет зарегистрирован если есть устройство, которое может эффективно мыть руки.

Цели. Это исследование сфокусировано на разработке автоматического крана. Технология проектирования, это может предотвратить распространение смертельной болезни на других. Цели этого проекта следующие:

- 1) Разработать удобную и удобную автоматический кран для мытья рук ;
- 2) чтобы пользователи могли мыть руки без единого прикосновения пользователей;
- 3) Сделать симуляцию потока воды в форсунке автоматического крана.

В наше время отрицательные стороны эффективных использований финансовых ресурсов очень важна для компаний.

Естественным условием деятельности компании являются ограниченные ресурсы. Финансовое благополучие компании зависит от структуры финансовых ресурсов и от того, насколько эффективно они используются. Можно сказать оптимальная структура и эффективное использование финансовых ресурсов будут способствовать росту прибыли и росту бизнеса. За прошедшие годы проблема энергоэффективности в нашей стране поднималась, и, прежде всего, большая часть этих расходов была связана с сектором, в котором потребляется электроэнергия. По мере роста темпов жилищного строительства увеличиваются расходы на нужды населения. В разное время страна боролась за рациональное использование электроэнергии, но стало ясно, что Казахстан сталкивается с серьезной проблемой из-за отсутствия реально работающих энергосберегающих.

Его использование экономически целесообразно в общественных зданиях, где проживает большое количество людей, детей разного возраста. Функция автоматического отключения отключает поток воды сразу после прекращения использования. После установки автоматических смесителей датчиков необходимо отрегулировать чувствительность датчиков, а также температуру воды, подаваемой на устройства. Реальная норма экономии автоматических сенсорных смесителей составляет около 20%. Объем работ для данного исследования заключается в применении автоматического ручного мытья. Автоматический кран будет эффективно мыть руки человека там, где она удалит большинство микробов. Это улучшит жизнь человека, имея более удобный и эффективная технология ручного мытья. Это также повысит гигиену рук у людей.



## 1. Общие сведения о дозаторах и о смесителях

### 1.1 Виды дозаторов жидкого мыла

Жидкое мыло в рынке появилось недавно, но благодаря удобству использования стало распространённо использоваться в повседневной жизни. Заодно вошли в рынок и нужные товары для мыла диспенсеры. Этот прибор очень удобен, гигиеничен и экономичен. Дозаторы автоматически измеряют определенную дозу жидкого и пенного мыла, которую использует пользователь.

Автоматическо-сенсорный кран. Это определённое устройство работает автоматически. Как мы поднесем руку к устройству автоматически капает распределенное мыло. Датчик движения сработает, после дозатор срабатывает и приподносит определённого количества средства для мытья.

Коммунально-бытовое водоснабжение связано с потреблением воды населения (для питья), с использованием воды для хозяйственно-бытовых целей. Это водоснабжение отличается относительно невысоким безвозвратным потреблением. После широкое использование канализации нам позволяет увеличить количество сточных вод, которых можно было использовать ещё раз (после очистки воды) для развития в промышленности. Мы увеличим экономию воды с этим. Особенности водоснабжения в дальних районах (по сравнению с водоснабжением в городах) следующие: большая не точность, безвозвратное потребления и не малые объёмы. Как начнут цивилизовать дальние районы, получим результат. Промышленное водоснабжение. Решающую роль на развитие и размещение промышленности, оказывает присутствие водных ресурсов и их использования. Всё это зависит от технологий предприятий которые установили для экономии. Отрасли которые водоемкими являются в основном теплоэнергетика, металлургия, машиностроение, и деревообрабатывающая заводы и компании. Эта модель требует питания электричеством с помощью батареек. В хорошей использовании батарея хватает на 2 года. А в домашних условиях мы будем использовать очень долго так как, у нас дома не бывают толпа людей.

Сенсорный кран состоит из:

- электронный блок;
- датчик движения;
- батареек;
- излив;
- моторчик;
- клапан;
- шланг;

## 1.2 Разработка системы комбинированной подачи воды и мыла

Сенсорный кран реагирует на движение. Зона чувствительности датчика движения может быть разной - от 10 до 30 см. В некоторых моделях смесителей предусмотрена возможность регулировки диапазона чувствительности. Вода начинает течь через секунды после того, как вы поднесли руки к смесителю. И отключится через секунды, после того, как движение прекратится в зоне чувствительности датчика. Это время (количество секунд на включение и выключение) вы также можете установить самостоятельно.

Первый вопрос, который возникает у пользователя в первое знакомство с бесконтактным смесителем: не будет ли он подавать воду «вхолостую», если в зону чувствительности попадет какой-либо посторонний предмет? Ну, например, что-то упадет в раковину и будет находиться именно в диапазоне чувствительности устройства... Ответ однозначный: нет, не будет. Потому что датчик автоматического смесителя реагирует исключительно на движение. Он подаст воду лишь в тот момент, когда это «нечто» попадет в чашу умывальника. Как только объект станет неподвижным, подача воды прекратится.

Сенсорный клапан питается от литиевой батареи 9 В. Минимальный срок службы такой батареи составляет 2 года. И не бойтесь, что заряда недостаточно для правильного функционирования устройства. Он рассчитан на 3000-5000 оборотов миксера в месяц. Сразу сложно рассчитать, но на самом деле это очень высокая интенсивность. С точки зрения дней, это от 100 до 170 включений в день. Средняя семья, даже при очень активном использовании, вряд ли превысит этот предел.

Поэтому стандартное оборудование сенсорного смесителя представляет собой герметичный мундштук, электронный блок и аккумулятор. Дополнительные сантехнические аксессуары для монтажа и подключения (шланги, крепежные элементы, специальный фильтр). В некоторых моделях есть дополнительный пульт дистанционного управления, с помощью которого вы можете производить регулировку устройства на расстоянии.

### 1.2.1 Преимущества и недостаток сенсорных кранов

Эта модель имеет много положительных характеристик, от удобного использования до широчайших применений, надежности и производственных мощностей.

Практичность. Тактильный миксер незаменимый в планировке общественных мест. Эти модели оснащены ночными клубами, магазинами кафе и ресторанами, оздоровительными и развлекательными центрами, образовательными и медицинскими учреждениями. Растущий интерес к этим одним устройствам обоснован. При повторном активном

использовании клапаны и рычаги вышли из строя, потребовалась замена деталей и привели к простоям в режиме про-стоя. Благодаря переключению на сенсорные датчики, устраняется необходимость многократного поворота клапана, настройки необходимого температурного режима, ненужной потери воды при неисправной утечке крана. Обычные устройства теряют контакт и с точки зрения износостойкости и безопасности.

Гигиена. Необходимость вращать клапаны и рычаги для подачи струи заставляет людей прикасаться к ним руками. Касание представляет собой получения микробов и разных бактерий. Многие люди водопользователи вынужденно прикасаются к инфекционным кранам и переносить разные микробы и болезни дальше. Обработка дезинфицирующими средствами не поможет, вы должны постоянно очищать дезинфицирующим раствором свои руки чтобы помочь. На современных моделях вы не должны будете прикасаться к чему то. Поэтому риск заражения или передачи других микробов минимален. Эта особенность была оценена по достоинству и стала использоваться в местах, где дезинфекция особенно важна, в учреждениях.

Рациональное использование воды. Мы не можем остановить и не можем контролировать кран и думаем выходя из дома отключили ли воду. Экономия и рациональное использование воды значительно снизит стоимость мест питания. Любой человек может спокойно мыть руку и даже не думает об отключении воды. Невозможно контролировать степень плотности заделки крана для каждого посетителя ванной комнаты. Да и не обязательно: это будет выполнять датчик.

Безопасность дома. Не думаем об неисправности нашего прибора. И даже если неисправность выйдет то автоматом отключится питание. Используйте ограничения. Для использования на кухне автоматический смеситель - не лучшее решение. Основная причина заключается в том, что для настройки температуры и давления воды требуется перенастройка. А работа на кухне предполагает частое изменение температуры воды и интенсивности ее подачи. Чтобы вымыть жирную посуду и руки, очень грязную посуду, достаточно горячей воды. Чтобы мыть ту же еду (мясо, зелень, овощи), а также готовить, вам понадобится холодная вода. Тот факт, что автоматический смеситель предполагает постоянную температуру воды, делает его использование на кухне неудобным и неприемлемым. Для установки в ванной сенсорный смеситель не подходит по понятным причинам: вы не сможете включить воду и заполнить всю ванную комнату. Как только вы уйдете, подача воды прекратится. То же самое относится ко всем процессам, связанным с накоплением воды в больших емкостях. Вывод: сенсорный смеситель является подходящим и актуальным решением для раковины, раковины, умывальника. Здесь у него нет конкурентов. Ограниченные варианты дизайна. Поскольку сенсорные смесители недавно появились на рынке сантехники, выбор. Влияние пенового ручного мыла на воду, потребляемое в типичном ручном промывании. Хотя в общественном туалете является значительным источником потребления воды в коммерческих сектор, гигиена рук остается

важной деятельностью общественного здравоохранения, и не без оснований. Многие независимые были проведены исследования, показывающие важность гигиены рук для снижения риска инфекционных заболеваний. Одно из таких исследований, опубликованное в «Журнале общественного здравоохранения» А. Айелло (2008), рассматривало метаданные с 1960 по 2007 год и пришел к выводу, что улучшение гигиены рук сократило случаи желудочно-кишечного тракта болезни на 31% и респираторные заболевания на 21%.<sup>13</sup> Таким образом, в то время как становится все более важным уменьшить потребление воды, не менее важно продолжать поощрять здоровые привычки гигиены рук. В течение некоторого времени неоднократно сообщалось, что ручная стирка в виде пены уменьшает количество воды. потребление и поощренное мытье рук, делая опыт приятным и менее трудоемким. Цель этого исследования - проверить гипотезу о том, что ручная стирка пены приводит к снижению потребления воды. по сравнению с лосьоном мыла в тех же условиях, и понять восприятие пены потребителем мыла и дозаторы мыла без касания.

### 1.2.2 Пенное мыло.

Это контролируемое исследование показало, что пенное мыло использует на 10% меньше воды для полоскания, чем жидкое мыло. Пенное мыло также считалось более быстрым для мытья и ополаскивания, чем жидкое мыло, поэтому потребитель восприятие в соответствии с эмпирическими результатам. Сокращение воды произошло из-за формата только одного мыла, а не из-за протокол мытья рук. Эти результаты подтверждают неофициальные данные о том, что пенное мыло, как полагают, предлагает более быстрое и приятное мытье рук, которое подтверждается эмпирическими данными. Причина более быстрого ополаскивания, вероятно, является результатом сочетания физических свойств пены мыло и восприятие пенное мыло дает потребителю. С точки зрения физических свойств, пенное мыло имеет более низкую вязкость, более смачиваемое и может легче распределиться по рукам более густому жидкому мылу. Чувство пользователя, что руки покрыты быстрее, может побудить полоскание действие раньше. Также было отмечено, что потребители жидкого мыла проводят время, протирая руки вместе, чтобы получить пенную пену. Формат пены может создать ощущение, что руки уже мыть, и это может вызвать промывку быстрее. Обзор литературы показывает очень мало заслуживающих доверия исследования по этой теме, поэтому дальнейшее исследование относительно того, как физические свойства и психологические сигналы влияют рекомендуется ручная стирка.

Исследование также показывает, что дозаторы мыла без прикосновения были положительно восприняты как более гигиеничные и удобнее, чем другие типы дозаторов мыла. С ростом дефицита воды растет и растет бизнес, ища решения по сокращению их воды риск, это исследование показывает, что мыло пенного формата в бесконтактном дозаторе обеспечивает значительное

снижение расхода воды решение, которое также способствует здоровой гигиене рук.

## 2 Система подачи комбинированной воды и мыла

### Принцип работы

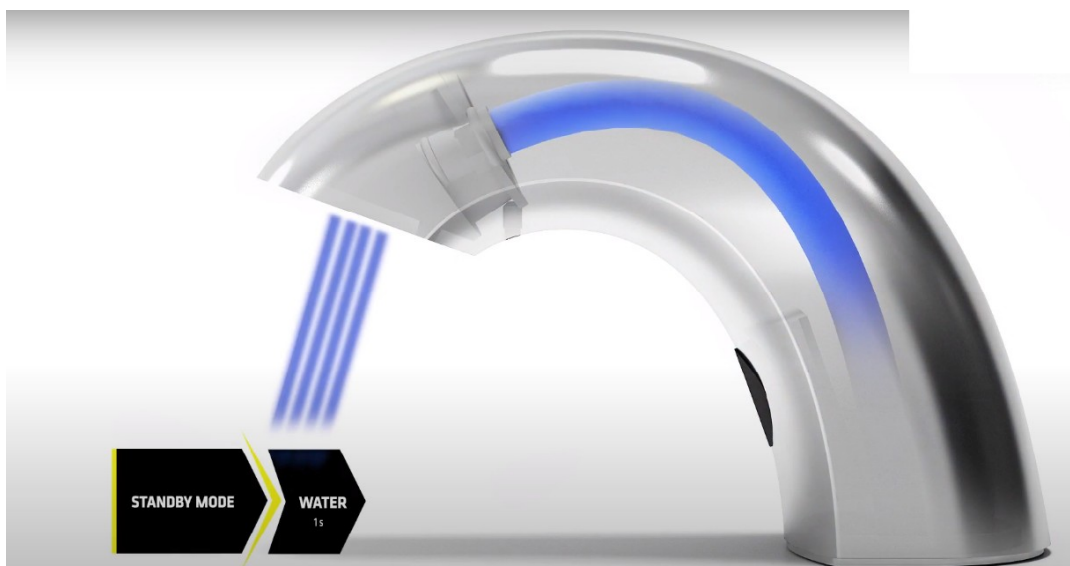


Рисунок 2.1. Когда инфракрасный датчик опазнает движение,автоматически подключается вода и течёт 1 секунд и останавливается.

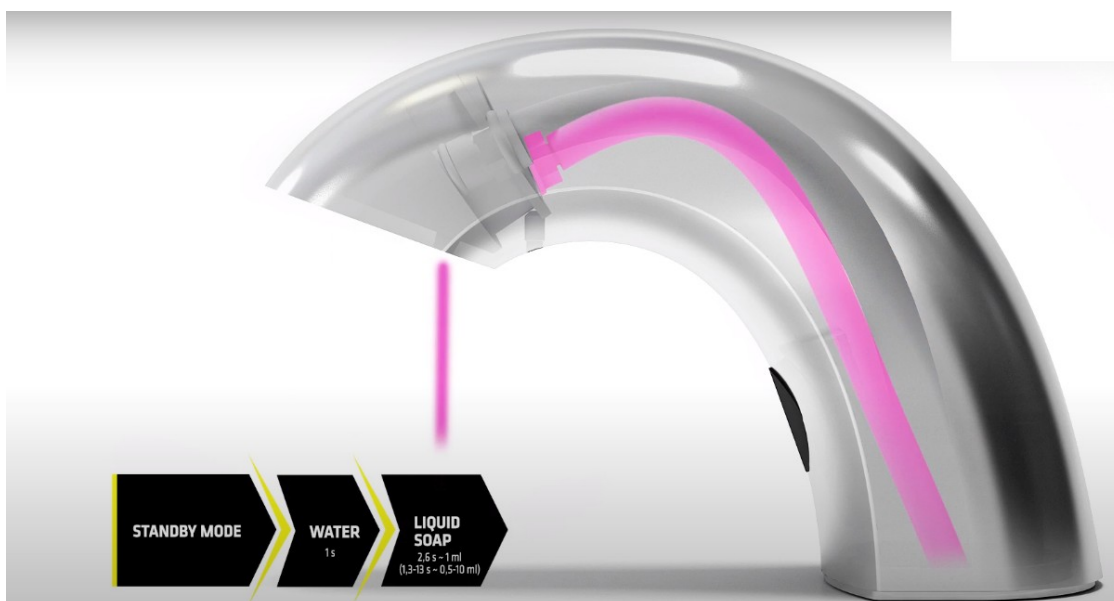


Рисунок 2.2 После того как остановилась вода,мыло распределено течёт 2 секунд(можно регулировать течения мыла) и останавливается.

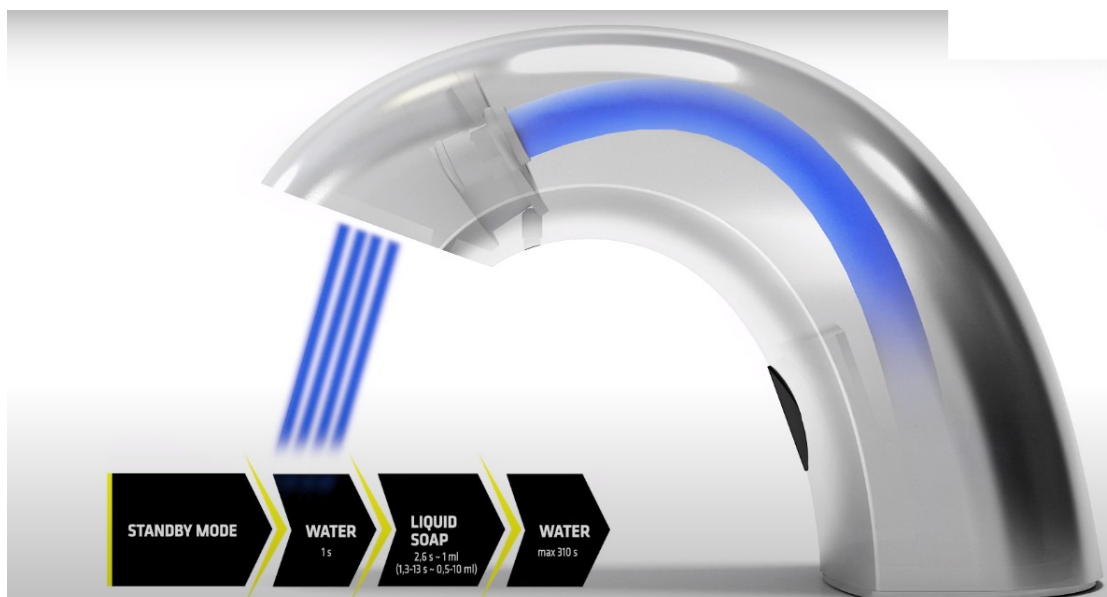


Рисунок 2.3. Далее пройдя 3 секунд, снова подключится вода и будет теч 4 секунд(можно регулировать) и остановится.

В настоящее время большинство людей хотят, чтобы жизнь, которую требует современная жизнь, была легкой, быстрой и экологически чистой. Как мы знаем, использование раковин в настоящее время все еще использует старую систему использования механических кранов, контролируемых людьми. Как мы видим сегодня, многие общественные туалеты используют ящик для жидкого мыла, в котором им нужно место для оборудования. Пользователи также часто сталкиваются с проблемой, когда это легко повредить из-за халатности других пользователей. Пользователи общественных туалетов обычно снабжаются салфеткой для сушки рук, но благодаря быстро развивающейся технологии и желанию сэкономить на использовании природных ресурсов ткань заменяется воздуходувкой, когда они используют только давление горячего ветра, которое является более экологически чистым. Тем не менее, мы знаем, что использование этих устройств обычно требует места, чтобы стоять. Обычно большинство водопроводных кранов на рынке обычно используют старую систему, где они используют ручное управление для включения или выключения системы. Когда пользователи используют эту систему, они должны использовать свою руку, чтобы открыть или закрыть водопроводный кран, и клапан водопроводного крана легко повредить, потому что, когда пользователи всегда сильно поворачиваются, чтобы открыть или закрыть кран. Эта система неэффективна, потому что легко происходит потеря воды, потому что за время между открытием крана и мытьем руки вода уже была потрачена впустую. То же самое, когда мы хотим закрыть его, и если мы забыли закрыть водопроводный кран, это делает отходы более критичными. Как мы видим, использование раковины сосредоточено только на одном использовании, это все о воде. Глядя на развитие технологий сегодня, использование раковины не должно быть сосредоточено на водопользовании

только потому, что пользователю нужно что-то, что его использование может принести много пользы, когда они его используют. Еще одним недостатком системы является то, что когда пользователи моют руки, они не очень чистые, потому что у них все еще есть прямой контакт с грязным водопроводным краном, где он подвергается воздействию бактерий.

Цели этого проекта: Для изменения вручную системы водопроводной воды станьте автоматической системой водопроводной воды. Для управления тремя различными типами выхода с помощью всего лишь одного селектора. Чтобы уменьшить потери воды, которая всегда происходит в водопроводных кранах. Для уменьшения прямого контакта с устройством для предотвращения от бактерий. Эти следующие области перечислены, чтобы убедиться, что проект движется в правильном направлении и достичь целей. В системах есть селекторный переключатель, где селектор, используемый для выбора типа выхода, зависит от того, что нам нужно. Эта система оснащена инфракрасным детектором движения, где инфракрасный датчик использует для обнаружения движения вокруг водопроводного крана, и он является входом для этой системы, поскольку система будет работать, когда движение происходит в определенных областях. Используя инфракрасный детектор движения, пользователям нужно только положить руки под водопроводный кран, и после того, как детектор обнаружит движение в обозначенной области, выходной сигнал выйдет.



Рисунок 2.4. Реле времени Delay Relay XJ Y001

В этих главах изложены все исследования и обзоры из предыдущих проектов или журналов, а также источники, которые помогают успешно спроектировать, построить и реализовать всю задачу в ходе этого проекта по контролю жидкости в цифровом водопроводном кране. Исследования включают в себя улучшение и модификацию дизайна из предыдущего проекта.

В разделе Оборудование будут рассмотрены механические, электрические и электронные компоненты, а в разделе Программное обеспечение будут представлены исследования используемых инструментов разработки программного обеспечения. 2.2 Прибор контроля водопроводной воды. Устройство, которое может быть установлено на существующей единой водопроводной системе, в которой водосточная труба принимает водопроводную воду от клапанов, которые регулируют расход от отдельных линий горячей и холодной воды, использует регулирующий клапан, который крепится к единому водосливу. Управляющий клапан управляется ножной педалью, которая сообщается с управляющим клапаном кабелем, путь которого ограничен направляющими и роликами.

### 2.1 Автоматический кран.

Автоматический кран оснащен инфракрасным датчиком для автоматического запуска и остановки слива воды. Только рука может быть точно определена без ошибочного определения раковины (фарфоровой посуды) и струи воды. Датчик содержит излучатель света и приемник света. Направленная ось области обнаружения (в которой область излучения света излучателем света и область приема приемника света перекрываются друг с другом) пересекает выпущенный водяной пар, и, кроме того, угол пересечения между ними регулируется менее чем на 70 градусов. Уровни отраженного света, обнаруженные приемником света, периодически дискретизируются для вычисления среднего значения и значения дисперсии на основе, по меньшей мере, восьми наиболее обновленных выборочных данных. Слив воды начинается и останавливается на основе расчета среднего значения и дисперсии. Система обнаружения многократно сканирует область в пространстве, пытаясь обнаружить присутствие объекта, представляющего интерес. Критерием эффективности, с которой конкретная система обнаружения выполняет свою миссию, является диапазон, на котором она обнаруживает интересующий объект. Выбор базовой структуры системы во время предварительного проектирования, выбор параметров проектирования во время детального проектирования конкретной системы и оценка функционирования конкретной системы во время тестовой программы в значительной степени облегчается математической моделью, которая позволяет реалистично прогнозировать дальность обнаружения.



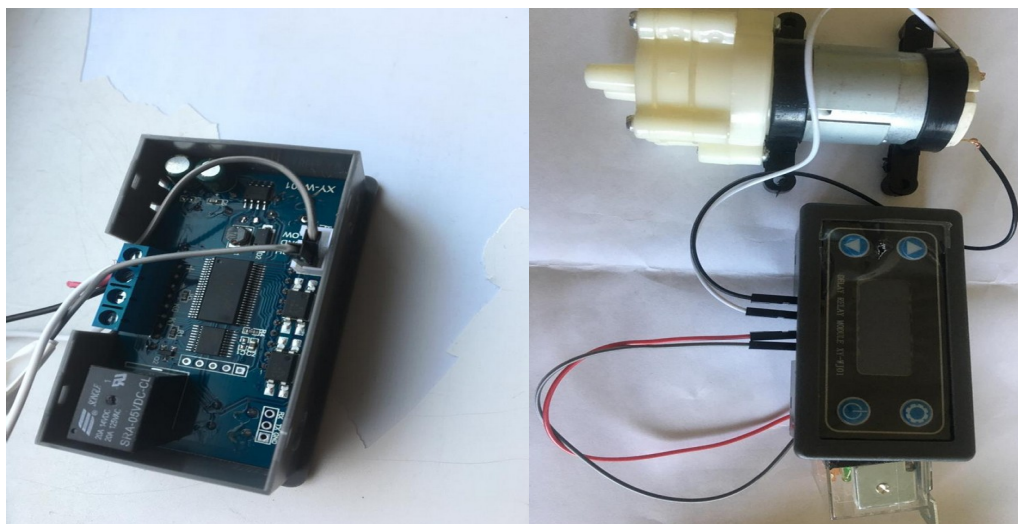


Рисунок 2.1.1. Подключение насоса к реле времени

Современные мехатронные приложения часто включают сложные движения, что приводит к высокой динамической нагрузке двигателя. Выбор подходящего двигателя основан на характеристиках нагрузки, помимо прочих технических, а также экономических соображений. Однако характеристики двигателя, такие как инерция ротора, влияют на нагрузку двигателя, что усложняет анализ. Критерий выбора, представленный в этой статье, отделяет характеристики двигателя от характеристик нагрузки, а его графическое представление облегчает проверку осуществимости определенного привода и сравнение между различными системами. Кроме того, он дает диапазон возможных коэффициентов передачи. Метод иллюстрируется на примере промышленного использования. В этой главе описывается понимание цели и планирование проекта путем выполнения некоторого метода управления, чтобы этот проект встал на правильный путь. Чтобы обеспечить успешную разработку прототипа цифрового жидкостного управления водопроводным краном, необходимо выполнить некоторые задачи в соответствии с последовательностью работ, в которой разделены на четыре этапа: планирование проекта, разработка схемы, аппаратное и программное обеспечение. Для средств поддержки, таких как программное обеспечение PIC, будут использоваться наборы PIC и программатор USB для помощи в разработке программного и аппаратного обеспечения.

### 2.1.1 Аппаратный дизайн.

Аппаратное проектирование включает в себя проектирование цифрового жидкостного управления водопроводным краном, которое состоит из четырех основных блоков: микроконтроллерного блока, сенсорного блока, блока двигателя и блока питания. Блок микроконтроллера функционирует как интерфейс для системы ввода и вывода, а его периферийные расширения являются основным компонентом, ответственным за функциональность

прибора. Чувствительный блок используется для измерения физической величины и преобразования ее в сигнал, который может быть прочитан наблюдателем или инструментом. Использование моторного блока состоит из двух различных приложений - насоса и воздуходувки. Блок питания, он играет главные правила при распределении питания на другой блок в соответствии с требованиями системы, например, если микроконтроллеру требуется напряжение 5 В, блок питания должен обеспечивать питание 5 В микроконтроллера.

Эти главы охватывают все обследования и переоценки старых предприятий или дневников и начинаний, которые помогают успешно планировать, строить и реализовывать все начинания во время этого цифрового предприятия по контролю за жидкостью. Обследования включают в себя улучшение и изменение дизайна от старого предприятия. Подразделение аппаратного обеспечения будет заниматься механическими, электрическими и электронными деталями, в то время как подразделение пакета будет охватывать обзоры используемых инструментов разработки пакета. Установка, которую можно установить на отдельную сточную трубу сантехнического трубопровода, в которую в струю поступает отвод H<sub>2</sub>O от клапанов, которые регулируют скорость потока из отдельных линий горячей и холодной воды, использует регулирующий клапан, который прикрепляется к индивидуальному изливу. Управляющий клапан управляется педалью pes, которая сообщается с управляющим клапаном посредством зарубежной телеграммы, путь которой ограничен игроками и роликами :

- 1) Подпружиненная педаль.
- 2) Кабель.
- 3) Раковина бассейна.
- 4) Клапан контроля потока.
- 5) Аппарат.
- 6) Прикрепление капертура.

Автоматический кран оснащен инфракрасным датчиком, который опускается и автоматически прекращает выброс H<sub>2</sub>O. Только ману можно точно определить без ошибочного наблюдения за раковиной (фарфоровой посудой) и водным потоком H<sub>2</sub>O. Детектор содержит излучатель света и систему приема света. Направленная ось чувствительной части (в которой дышащая видимая радиация часть излучателя света и имеющая часть системы приема света перекрываются друг с другом) пересекает испускаемый пар H<sub>2</sub>O, и дальше угол пересечения между ними регулируется меньше, чем 70 классов. Степени отраженного видимого излучения, обнаруженные системой приема света, дискретизируются спорадически, чтобы зашифровать среднее значение и значение несоответствия на основе по меньшей мере восьми наиболее обновленных выборочных данных. Слив воды начинается и останавливается на основании среднего значения вычисления и расхождения. Эти главы охватывают все обследования и переоценки старых предприятий или дневников и начинаний, которые помогают успешно планировать, строить и

реализовывать все начинания во время этого цифрового предприятия по контролю за жидкостью. Обследования включают в себя улучшение и изменение дизайна от старого предприятия. Подразделение аппаратного обеспечения будет заниматься механическими, электрическими и электронными деталями, в то время как подразделение пакета будет охватывать обзоры используемых инструментов разработки пакета.

Объем проекта. Эти упомянутые Scopess перечислены, чтобы гарантировать, что предприятие движется в правильном направлении и достигает целей. В этой системе используется микроконтроллер PIC 16F877A, в котором PIC запрограммирован с помощью лингвистической коммуникации C с использованием Proteus 7 Professional, общего управления v.5.82, Shell v.6.00 и компилятора mikroElektronika C для микроконтроллеров Microchip PIC Версия: 8.2.0.0. В системах есть переключатель выбора, при котором набор, используемый для выбора типа конечного продукта, зависит от того, что нам нужно. Эта система оснащена инфракрасным датчиком жестов, где инфракрасный датчик использует для наблюдения за движением вокруг участка H2O, и он является входом для этой системы, поскольку система будет работать, когда движение происходит в определенных странах. Используя инфракрасный сенсорный жест, пользователи должны просто поставить под свою опеку H2O, и после того, как сенсор обнаружит движение в назначенной стране, конечный продукт выйдет.

### 2.1.2 Как работает автоматический датчик.

Наши автоматические сенсорные отводы объединяют четыре ключевых компонента: электромагнитный клапан, инфракрасный датчик, источник питания и отвод / корпус.

–Соленоидный клапан. Преобразуя электрическую энергию в движение, соленоид физически запускает и останавливает поток воды. Продукты Autotaps используют запирающиеся электромагнитные клапаны. Электромагнитный клапан изначально включен для запуска потока воды; поршень движется в диапазоне постоянного магнита, который в свою очередь держит поршень в открытом положении. Для того, чтобы вернуть поршень в исходное закрытое положение соленоид снова пульсирует, но на этот раз путем изменения полярности.

–Инфракрасный датчик. Когда датчик обнаруживает присутствие объекта (то есть руки пользователя) перед краном и посылает сигнал электромагнитному клапану, чтобы инициировать поток воды. Когда объекта больше нет, инфракрасный блок снова посылает электронный сигнал на электромагнитный клапан для прекращения потока воды обычно через несколько секунд.

–Источник питания.Большинство наших моделей Autotaps могут питаться от обычных батарей типа АА (щелочных) или по сети через трансформатор 6 В. Аккумуляторы и трансформаторы включены в большинство наших подуктов.

–Твердый латунный корпус.Тело / оболочка доставляет воду. Autotaps уделяет особое внимание дизайну и качеству. Даже если кранэлектронный, он должен соответствовать стилю каждого конкретного места. Autotaps производит электронные метчики сразличные стили, чтобы соответствовать каждой декоративной теме.

Детальное объяснение:

– Объект / Руки Объект, то есть руки, приближается к сенсорному глазу

–3 Инфракрасное приближение срабатывает или нарушается, когда объект входит в зону инфракрасного восприятия 2.Инфракрасный датчик диапазона.Зона датчика приближения активна после включения (типовой диапазон датчика 20-26 см в ширину)

–Датчик глаза.Сенсорная часть глаза излучает инфракрасный сигнал.Датчик сигнального провода.Сигнальный провод датчика передает или отправляет электронный сигнал на электромагнитный клапан 5, чтобы ОТКРЫТЬ или ЗАКРЫТЬ

–Электромагнитный клапан.Электромагнитный клапан действует как запорный механизм, который ограничивает или позволяет воде протекать через него.Он открывается и выпускает воду через гибкий шланг 7, как только от датчика 3 поступает электронный сигнал. Электромагнитный клапан всегда находится в положении ЗАКРЫТО и открывается после получения электронного сигнала; он возвращается в положение ЗАКРЫТО, когда объект 1 покидает зону инфракрасного восприятия 2.

– 6 вода IN (горячая, холодная или премиксная вода): вход.Вход в основной водопровод.

–Water OUT проход (гибкий шланг).Гибкий шланг передает воду, выпущенную из электромагнитного клапана 5, на сенсорный кран 8.

Идеально подходит для установки в общественных местах. Тактильный смеситель в ночном клубе, на вокзале и в школе исключает контакт пользователя с рычагами и вентиляцией. Это сводит к минимуму риск распространения бактерий и инфекции. И конечно, этот вытеснитель - настоящее сокровище для здравоохранения.Конструкция характеризуется длительным сроком службы и долговечностью. Обычные смесители с частым вращением клапана быстро изнашиваются и ломаются. Устройства с инфракрасными датчиками автоматически включаются и выключаются, что исключает механический износ компонентов.

– Безопасность и удобство. Из-за «умного» микшера, я помню, выключил ты кран или нет.

– Сохранение. Они часто посещают ванную. Сенсорный кран спасает менеджеров от необоснованных финансовых затрат.

– Эстетика и стиль. Минимализм в интерьере все еще актуален, но сенсорный миксер без рычага, переключателей и вентиляции? Следуйте классическому стилю и дополните студию высокотехнологичным исполнением.

Автоматические филиалы способствуют созданию более устойчивого мира двумя основными способами: Сохранение воды: поиск способов экономии воды очень важен. Электронные отводы обычно имеют низкий расход, аэратор излива и систему или материалы, которые предотвращают утечки. Например, в то время как традиционные смесители для раковины используют 10-15 литров в минуту, для датчиков Giampietri расходуется не более 6 литров, а их электромагнитный клапан по умолчанию закрыт (и расположен перед шлангом, который в этом случае поддерживает до 15 баров). Помните, что капающий кран может идти от 300 мл до 1 литра в час. Небольшой офис, всего 7 человек, может сэкономить 12 378,60 литров воды в год, установив автоматические смесители, что эквивалентно 155 полным ваннам! Долгосрочная экономия энергии: для каждого сенсорного клапана требуется 6, 9 или 12 вольт, в зависимости от марки. Этот расход неизбежен как с кабелем, так и с батареей. Тем не менее, электронные краны могут иметь значение во время активации. Выбор предпочтительного потока и температуры каждый раз, когда включается традиционный смеситель, - это, впрочем, трата энергии. В связи с этим, автоматические смесители для мойки с постоянной температурой (холодные, теплые или предварительно смешанные) являются отличным выбором для коммерческих туалетов. Точно так же термостатические смесители были бы более энергоэффективными в душах, чем рычаги смешивания. Эти настройки могут быть даже более безопасными для окружающей среды, если энергия поступает из возобновляемых источников энергии и если к ручке крана или остальной части системы применяются дополнительные ограничения (аэраторы, ограничители потока, редуцирующие клапаны). Новейшие устройства подходят для тех, кто все еще использует традиционные краны. Эффективность использования воды и энергии уменьшает общий счет в домах. Британскому домашнему хозяйству нужно в среднем 360 литров в день, и его часть может значительно уменьшиться с 30% до 50%, если в ванной и на кухне поставить сенсорные краны. Чтобы узнать, сколько воды вы тратите впустую и как ее избежать, вы можете проверить воду в вашем учреждении. Если вы заинтересованы в том, сколько вы тратите дома, проверьте этот калькулятор воды. На датчиках движения крана поток воды уже настроен. Адаптация потока снова и снова, кажется, занимает много времени. Какой смысл выбирать желаемый поток воды каждый раз, когда мы используем смеситель для раковины, если в 99% случаев мы хотим один и тот же поток? Тот факт, что поток устанавливается заранее, также означает, что область ванны чище, так как брызги невозможны во время активации. В этом смысле механизм автоматического закрытия не вызовет переполнения раковины, а грязные руки пользователей не коснутся крана. В санитарно-технических помещениях с бесконтактными кранами нет необходимости снова загрязняться при повторном использовании одного и того же рычага или ручки, и между

пользователями не будет перекрестного загрязнения через кран. Несмотря на это, некоторые поставщики имеют одноразовые насадки для сенсорных сосков, разработанные для здравоохранения, которые сосредоточены на гигиене. Сенсорные датчики просты в управлении для всех типов пользователей, включая детей и людей с болезненными руками (артрит), пределов ловкости и других ограничений мобильности. Кроме того, однопоточные автоматические смесители могут также наливать холодную или предварительно смешанную воду, поэтому никто не будет ошпариваться, что крайне важно для людей с некоторой степенью нечувствительности. Благодаря улучшениям в дизайне, технологии и таких элементах, как аэраторы, программное обеспечение становится тише, что хорошо воспринимается всеми, но обычно пользователями с определенными психическими расстройствами. Наши датчики Giampieri ниже 25 дБ (А) или 20 дБ (А), когда давление воды ниже 5 или 3 бар соответственно; тихий, как разговор в библиотеке. В отличие от других типов смесителей, электромагнитные клапаны тактильных смесителей защищены пластиком, поэтому вероятность коррозии отсутствует. Давление воды не повлияет на закрытие электронного клапана. Со своей стороны, нажимные краны могут оставаться открытыми, если давление воды снижается (это происходит при одновременном нажатии нескольких не согласных отводов).

## 2.2 Нейтральные характеристики тактильных прикосновений.

Новичкам потребуется несколько секунд, чтобы понять, как использовать бесконтактное касание. Четкий знак, объясняющий, что это датчик движения, помогает избежать путаницы. После такой инициации посетители будут знать, что в туалетах возможны автоматические отводы, как мы это сделали с ручными и отводными отводами. Все фильтры на кране должны регулярно проверяться, в том числе те, которые находятся внутри сенсорной системы. Очистка фильтров крана имеет первостепенное значение перед первым использованием электронного крана и после затопления. Так как умные краны требуют энергии, они со временем истощаются. Большинство моделей, представленных на рынке, будут информировать сотрудников о необходимости их замены на светодиодные оповещения. Существуют разные варианты батарей, но они прослужат не менее 1 года. Недостатки тактильных прикосновений. Диапазон цен широкий, и, как всегда, вы обычно получаете то, за что платите, но тактильные прикосновения, вероятно, требуют больше первоначальных вложений, чем традиционные прикосновения, плюс вам нужен пульт дистанционного управления для изменения настроек по умолчанию. Однако бесконтактное оборудование для кранов экономит затраты в долгосрочной перспективе, особенно для коммерческих туалетов, и только пульт дистанционного управления может управлять бесконечным количеством совместимых автоматических кранов. Если есть обводненность, мешалки не должны использоваться. Когда питание отключено, ответвления датчика сети

также не будут работать. Однако давайте посчитаем, сколько раз в год компании испытывают перебои в подаче электроэнергии или какова вероятность того, что пользователи попадут в коммерческую ванную комнату во время отключения электричества, не говоря уже о прибытии в группу. Динамики работают с инфракрасным датчиком. У этого виджета могут быть проблемы с отражающими поверхностями и чрезвычайно яркими цветами. Установщики должны внимательно прочитать инструкции по установке, предоставленные производителем, чтобы избежать зеркал или полированной хромированной отделки перед датчиком ответвления, а также другого встроенного датчика непосредственно перед ним. Несмотря на следование рекомендациям, имейте в виду, что тактильные прикосновения могут время от времени вызывать ошибки активации.

### 3 Исследование потребление воды

Число жильцов	Потребляемый объем воды при установке	
	механических смесителей, м <sup>3</sup> /мес	сенсорных смесителей, м <sup>3</sup> /мес
1	4	2,16
2	8	4,32
3	12	6,48
4	16	8,64
5	20	10,8

Таблица 3.1 Показатели механического и сенсорного смесителя за месяц

Прогресс призван помочь нам экономить время и силы, которые мы тратим на мелочи. Умный дом, в котором благодаря достижениям науки и техники всё работает без лишних усилий, по мановению руки, – мечта каждого современного человека.

Раковины, которые знают все. На выставке Smartphone и MobileExpo в прошлом году вы могли увидеть супер раковину Seraku. В его зеркале интегрирована информационная система на базе операционной системы GoogleAndroid. Обычно при прикосновении зеркало загрязняется, поэтому мы установили специальные датчики, благодаря которым можно управлять

системой, ничего не трогая, - сказали разработчики. Зеркало, которое анализирует изображение глаз пользователя, также служит устройством цифровой идентификации. В дополнение к «умному» зеркалу, эта раковина босса имеет камеру и датчик веса для записи изменений в теле каждый день. Театр начинается с вешалки, а раковина со смесителем. Один из последних проектов в этой области - Dial W. Он выглядит как самый обычный, плоский, стильный и современный смеситель из хромированного металла. Но вместо обычного клапана предусмотрен специальный диск, который вращается и может выбрать желаемое число (5, 10, 15 и 0), что означает количество секунд, которое будет наливаться вода. Ноль обозначает неограниченную ставку для тех случаев, когда нет необходимости экономить воду. Один из «умных» типов смесителей - сенсорный: вода течет, когда руки подносятся к крану, и останавливается, когда руки убираются. Некоторые из этих смесителей оснащены регулятором температуры воды или возможностью работы в заданном температурном режиме с центрального термостата. Используя термостатический смеситель, вы можете отрегулировать температуру только один раз, тогда она будет поддерживаться автоматически. Также есть защита от ожогов: температура воды не превышает 38 градусов. Хорошее преимущество для детей: корпус этих кранов не нагревается, то есть нет опасности ожога. Есть также трубки солнечной энергии, например, сенсорные смесители от американской компании Sloan. Они работают благодаря установленному на кране датчику фотоэлемента для захвата инфракрасного излучения. Но вы можете обойтись без солнца: обычные лампы. Другим примером умной сантехники является цифровая раковина SmaWash со встроенным дозатором жидкого мыла и сушилкой для рук.

Удаленная ванная комната. Тем, кто хочет сделать свою ванную комнату «умнее», понравится оригинальная идея бразильцев: SmartHydro. Эта ванная комната может управляться с помощью пульта дистанционного управления, смартфона и через Интернет. Вы можете приготовить ванну, даже находясь вдали от дома: установите объем воды, желаемую температуру, добавьте пену или бальзам. После подготовки устройство позвонит вам и сообщит, что все готово. Кстати, в режиме ожидания ванная комната может контролировать температуру воды и контролировать ее уровень. Как указано на официальном сайте новинки, вы даже можете включить джакузи или подсветку в ванне. После завершения процедуры ванна SmartHydro активирует режим дезинфекции: автоматическая система мойки чаши и гидромассаж с моющими средствами. Душ также может быть умным и экономить воду. Вы можете купить насадку для душа с регулятором давления, чтобы ограничить поток воды до 40%. Мощная струя будет достигнута при довольно скромном потоке воды благодаря большому диаметру насадки для душа и множеству насадок. Вы можете купить светодиодный светильник для душа, светодиодную насадку, индикатор температуры воды. В ванной комнате вы можете установить сенсорное устройство для автоматического дозирования мыла, шампуня, геля для тела, бритвы и т. Д. Это обеспечит максимальную гигиену во время работы



и минимальное потребление моющих средств. Принцип тот же, что и у сенсорного микшера: поднимите руки, мыло подается. Сантехника, которая заботится о вашем здоровье. Между трубами есть место для «умных» туалетов и писсуаров. Самым современным устройством является интуитивно понятный туалет от японской компании Toto. Благодаря датчикам движения он распознает ваш фокус и опускает сиденье. Он имеет пульт дистанционного управления для активации функций самоочистки, подачи горячего воздуха и даже массажа мягкой части тела. Вы также можете активировать функцию обогрева сидений. Но туалет KohlerNumi, помимо обогрева сиденья, также оснащен подогреваемыми каблуками, подсветкой, встроенным FM-радио, двумя динамиками мощностью 15 Вт и портом для подключения плеера или планшета для просмотра, например, фильма. В комплекте есть беспроводной пульт дистанционного управления с сенсорным экраном и специальный кронштейн, с помощью которого вы можете управлять как радио, так и встроенным биде. И это еще не все: Колер Нуми моет, очищает воздух и умеет узнавать людей. Например, на входе вы включите любимую музыку и сразу же нагреете сиденье и воду в биде до желаемой температуры. Для туалетов также были изобретены системы для обработки бытовой воды: из раковины она проходит через 2 фильтра и направляется в специальный контейнер, откуда затем поступает в унитаз для ее слива. Есть ванные комнаты, канализация которых оборудована солнечной батареей. В них дренаж может быть автоматическим или одним нажатием кнопки. Объем воды зависит от того, как долго человек проводит в ванной комнате. Уборные писсуары больше не редкость в Соединенных Штатах. Одним из таких устройств является писсуар PeeAnalyzer, предназначенный для предотвращения вождения пьяного посетителя. Анализирует мочу на алкоголь и показывает результат: бросить пить или нет. Некоторые заведения будут выдавать парковочные талоны с меткой RFID. И если читатель, расположенный рядом с горшком, фиксирует более высокий уровень алкоголя в моче человека, то выход этого билета будет заблокирован. В этом случае вам придется ехать на такси.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, расчет эффективности реализации мероприятий по использованию автоматических сенсорных смесителей, а также оценка срока окупаемости показали, что это событие является дорогостоящим и имеет довольно длительный период окупаемости. Однако есть и положительные стороны: функция термостатического регулирования сенсорных смесителей позволяет защитить маленьких детей, которые являются важной частью, от ожогов. Поэтому я считаю, что для обеспечения безопасности и экономии можно заменить несколько кранов на другие, чувствительные к прикосновениям.

Сегодня одним из наиболее важных вопросов в государственном секторе является вопрос экономии энергии и денег. В ходе работы я обнаружил, что использование автоматических сенсорных смесителей не только снижает затраты на оплату воды, но и имеет свои преимущества и недостатки. Среди преимуществ можно выделить как:

1) Удобство. В случае обычного крана вы должны все время вручную регулировать давление и температуру воды, открывая и закрывая воду, чтобы кран быстро выходил из строя и нуждался в замене. Смеситель датчика можно установить на определенную температуру один раз, и вам это больше не нужно. Такие миксеры будут работать дольше.

2) Рентабельность. Сенсорное устройство реагирует на движения рук под краном и обеспечивает значительную экономию воды благодаря автоматическому включению и выключению воды.

Недостатки: - высокая цена - этот миксер дороже обычного; - если вам нужно заполнить большую емкость, вам придется постоянно держать руку на датчике; - необходимость замены батарей (производители обычно гарантируют двухлетний срок службы батарей при 3-5 000 автоматических закачек воды в месяц). Что касается вышеперечисленного сантехнического устройства, то можно сделать вывод: установка сенсорного миксера для дома не очень подходит, его использование не всегда удобно. Приобретение этого типа системы более удобно только для учреждений с большим количеством людей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борис Лямаев// «Системы водоснабжения и водоотведения зданий»//Санкт-Петербург,2012 ,304с.
2. Дозаторы и виды дозаторов// Википедия // [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Дозаторы и виды дозторов](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Дозаторы_и_виды_дозаторов)
3. Сенсорные смесители//Сайт компании Ваш маркет// <https://vash.market/>.
4. Е. Ю. Курочкин//Сенсорная водоразборная арматура в квартире многоквартирного дома// [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles](https://www.abok.ru/for_spec/articles).
5. Automatic System Water Tap Computer//Сайт компании Ukkesays//<https://www.ukessays.com/essays/environmental-sciences/automatic-system-water-tap-computer>.
6. Орлин Н.А//Сравнительная характеристика пеномоющих средств личной гигиены//<https://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=6170>
7. Справочник химика 21.//Химия и химическая технология// <https://chem21.info/info/1419218/>.
8. Комолов Д.А. Энергоэффективность / Д.А. Комолов // Экономика и ТЭК сегодня. – 2008. С.35-45.
9. Достоинства и недостатки сенсорных смесителей//Сайт компании Gadgetpage//<https://gadgetpage.ru/gadzhety/3522-sensornye-smesiteli-za-ili-protiv.html>.
10. Преимущества сенсорных смесителей //http://www.domfront.ru/2009/12/stoit-li-pokupat-sensornyj-smesitel.
11. Недостатки сенсорных смесителей [http://semidelov.ru/mar/smesitelina -fo-toelementah](http://semidelov.ru/mar/smesitelina-fo-toelementah).
12. К.Тулешов,К.Ожикенов// Методы и технологии компьютерного управления привода-автомата рентгенорадиометрической каротажной станции//<https://www.researchgate.net/publication/>
13. Мередит Бруссард// Искусственный интеллект: Пределы возможного// <https://books.google.kz/>
14. Управление климатом и отоплением в Умном доме //http://www.ereмонт.ru/umidom/upravlenie\_klimatom\_i\_otopleniem\_v\_umnom\_dome/. - 15.10.2013.
15. Умный дом [Электронный ресурс] / Википедия. - [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EC%ED%FB%E9\\_%E4%EE%EC](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EC%ED%FB%E9_%E4%EE%EC). - 12.11.2013.
16. Водопользование и очистка промстоков // Приложение к журн. «Безопасность жизнедеятельности».-2003.-№9.
17. Гляденов С.И. Очистка сточных вод: традиции и новации // ЭЖиП: Экология и промышленность России.-2001.-N2.-С.15-17.
18. Гляденов С.Н. Непраздные размышления о чистой воде // ЭЖиП: Экология и промышленность России.-2002.-N7.-С.42-44.

19. Денисов В.В. Внедрение экологически безопасных технологий в питьевом водоснабжении // ЭКиП: Экология и промышленность России.-2001.- N5.-С.29-31.
20. Дирин М. С. Опреснение соленой воды для восстановления геоэкологических характеристик водоемов и почв // ЭКиП: Экология и промышленность России.-2005.-N 11. - С. 38-39.
21. Долгонос Б.М. Биоэкология: Бактериологические показатели качества воды Москворецкого водоисточника // Инженерная экология.-2006.-№4.- С.17-31.
22. Долгонос Б.М. Проблемы обеспечения качества воды в природно-технологическом комплексе водоснабжения // Инженерная экология.-2003.-N5.- С.2-14.
23. Журавлева Л.Л. Гидроэкология: исследование процессов очистки сточных вод // Инженерная экология.-2001.-N4.-С.25-33.