

Муниципальное автономное образовательное учреждение "Общеобразовательное
учреждение лицей №6 "Перспектива""

Автоматический бумагомот «Большой Друг»
(использование сопряженных технических устройств в целях уменьшения
хозяйственных расходов компании)

Авторы:

Куконков Дмитрий Валентинович, г. Красноярск, учащийся МАОУ лицей №6
«Перспектива», 10 класс.

Савченко Леонид Александрович, г. Красноярск, учащийся МАОУ лицей №6
«Перспектива», 9 класс.

Зайцев Василий Евгеньевич, г. Красноярск, учащийся МАОУ лицей №6
«Перспектива», 8 класс.

Руководитель:

Захаржевский Олег Владимирович, учитель технологии и ОБЖ МАОУ лицей №6
«Перспектива»

г. Красноярск, 2015 г.

Оглавление

Аннотация.....	3
Введение.....	4
Основное содержание.....	4
Технические характеристики модели.....	5
Кинематическая схема.....	6
Технический рисунок.....	7
Принцип работы.....	8
Блок-схема программы.....	9
Заключение.....	11
Список литературы.....	14

Аннотация

Вопросы использования бумаги в современном мире становятся все острее, сырьевые ресурсы истощаются, растут в цене. В современном обществе пересматриваются объемы ресурсопотребления, в современной экономической ситуации разрабатываются различные методики сбережения ресурсов. Мы обратили внимание на использование нами туалетной бумаги. Люди часто используют лишь 30-50 % рулона по назначению, остальное уходит в отходы. В связи с новой экономической ситуацией во всем мире это допустимо, но очень не эффективно. Мы решили разработать систему оптимизации расходов на содержание общественных туалетов. То, что пришло к нам в голову соответствовало идеям метода использования сопряженных технических устройств. Более того, использование подобного метода в целях экономии бумаги приводит в соответствие соблюдение санитарно-гигиенических норм, через сокращение до невозможности контакта рук людей с общим рулоном (вспомните мокрый кусок полотенца или бумаги в общественном туалете).

Мы разработали сопряженное техническое устройство «Автоматический бумагокат «Большой Друг», и на практике доказали эффективность метода сопряженных устройств.

У нас отсутствуют ресурсные возможности развить наш проект до состояния готового рабочего устройства. Но если воплотить нашу идею в жизнь, робот может использоваться в общественных местах и офисных помещениях. Заменяя монетоприемник на датчик касания, робота можно устанавливать в жилых домах в качестве дозатора, так как главными преимуществами перед аналогами является его размер и стоимость. Геометрические размеры представленной модели Ширина x Длина x Толщина (мм.) - 300x400x200, масса 3,2 кг. В то время как аналоги имеют размеры от 1000x2000x1000 (мм.), массу от 70 кг, стоимость от 200000 руб.

Расчетная стоимость готового устройства «Большой друг» составляет 10000 руб. с учетом всех деталей и заработной платы сборщику.

Работа содержит: 12 машинописных страниц, 4 фотографии.

В работе использовались 5 литературных источников.

Введение

На содержание туалетных комнат по статье «Туалетная бумага и бумажные полотенца» в компании в 800 сотрудников тратиться до 40000 руб. ежемесячно. Часто это связано с необдуманном расходе ресурса. В связи с экономической ситуацией во всем мире многие компании идут на беспрецедентные меры экономии, вплоть до перекладывания использования бумаги полностью на «личный интерес каждого». Мы считаем это крайней и недостойной мерой. Одним из средств достижения данных целей является установка дозаторов, позволяющих выдавая ресурс, даже бесплатно, экономить до 40 % его расход (согласно проведенным компанией-поставщиком расходных материалов «Триал-Маркет» исследованиям, результаты которых были представлены в докладе на выставке индустрии гостеприимства «ПИР – 2009»). Кроме этого, нам стало любопытно привести использование бумаги в туалете к максимальному соответствию санитарно-гигиеническим нормам. Мы решили сократить до невозможности контакт рук людей с общим рулоном (вспомните например мокрый кусок полотенца или бумаги в общественном туалете). Не исключая вариант заработка денег, наш бумагомаат снабжен монетоприемником, который можно использовать как жетоноприемник.

На рынке подобные автоматы представлены широко в Азии. Занимают место в TOP 10 торговых автоматов. На постсоветском пространстве аналогом подобного устройства считается контролер общественного туалета, перед которым расположены порции ресурса.

Основное содержание

Цель:

Создание сопряженного устройства с обоснованием его экономической эффективности.

Задачи:

- Изучить аналоги устройств представленных на рынке.
- Спроектировать бумагомаат в соответствии с имеющимися ресурсами
- Сконструировать бумагомаат
- Провести испытания с настройкой программы
- Произвести расчет экономической эффективности в соответствии с настройками

выдачи бумаги.

Технические характеристики модели.

Робот предназначен для выдачи туалетной бумаги.

Робот может использоваться в общественных местах (таких как торговые центры, вокзалы, стадионы и т.д.) в коммерческой версии и в качестве дозатора, а также в жилых домах в качестве дозатора.

Геометрические размеры Ширина x Длина x Толщина (мм.) - 300x400x200.

Масса 3,2 кг.

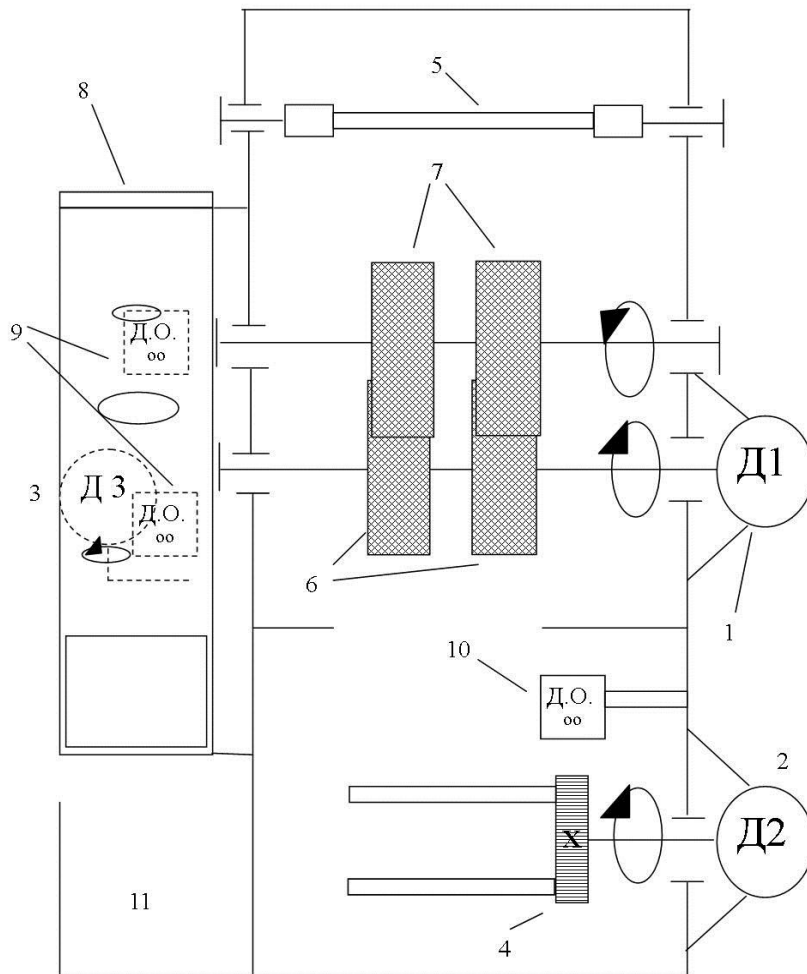
Рама робота изготовлена из авиационного алюминия, элементов набора для конструирования TETRIX.

К раме крепятся блок управления LegoMindstormsNXT, 1 электродвигатель TETRIX для вращения валиков узла протяжки бумаги, 1 электродвигатель TETRIX для вращения вилки блока накопителя бумаги, аккумуляторная батарея TETRIX 12V NiMh, 1 сервомотор LegoMindstormsNXT для сбрасывания 10 рублевой монеты в накопитель монет, 2 датчика освещенности для отслеживания монет в монетоприемнике.

Обшивка робота сделана из картона, окрашенного в черный цвет.

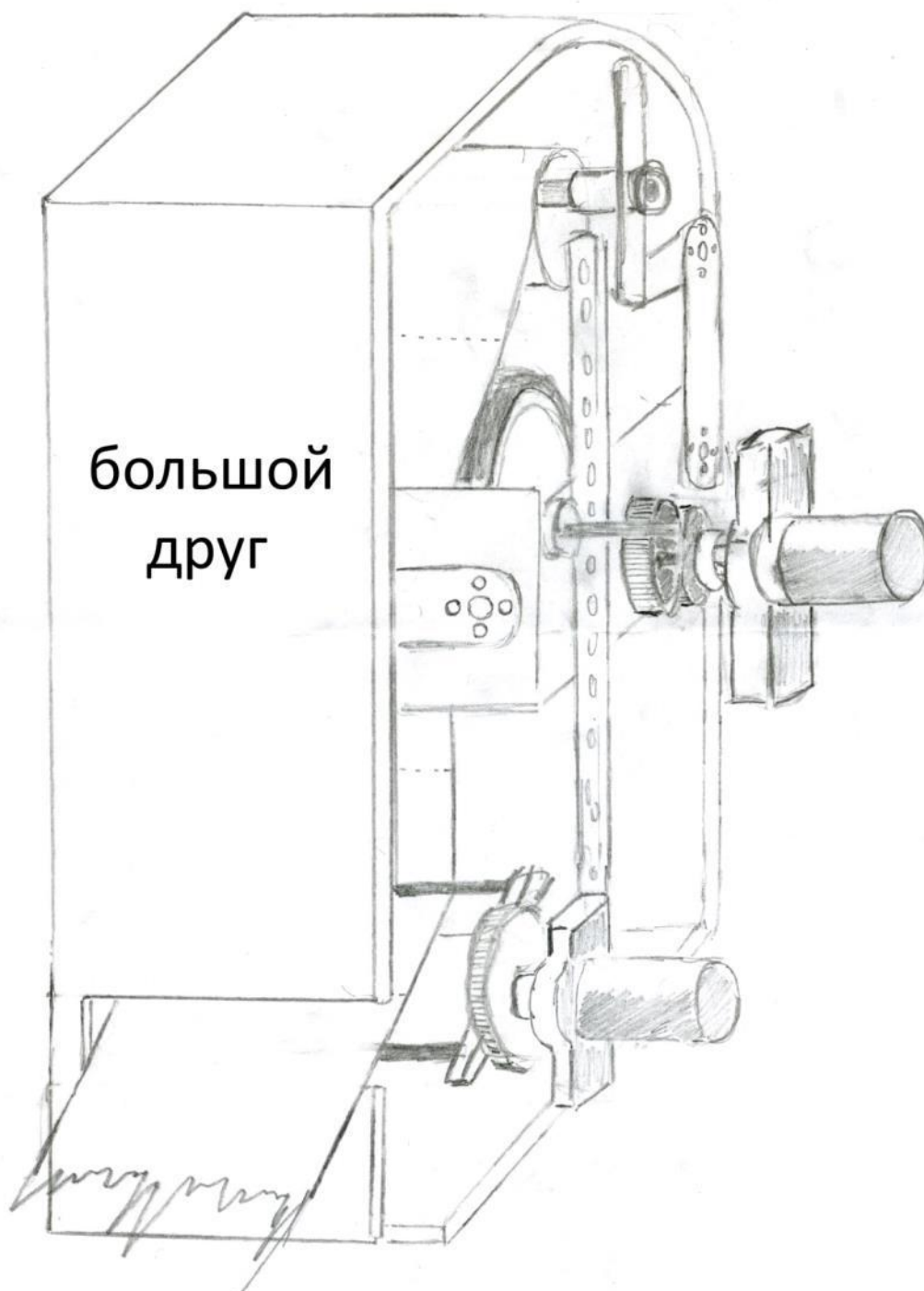
Детали робота соединены между собой преимущественно болтовыми соединениями. Также использованы хомуты для крепления на раме блока управления и аккумуляторной батареи.

Кинематическая схема.



- 1-электродвигатель 1;
- 2-электродвигатель 2;
- 3-серводвигатель 3;
- 4-двухлучевая вилка;
- 5-рулонная ось;
- 6-нижние валики узла протяжки;
- 7-верхние валики узла протяжки;
- 8-монетный узел;

- 9-датчики освещенности: монетного узла ДО1, ДО2.
- 10-Д.О. определяющий 0 положение вилки бумагонакопителя;
- 11- монетная корзина.

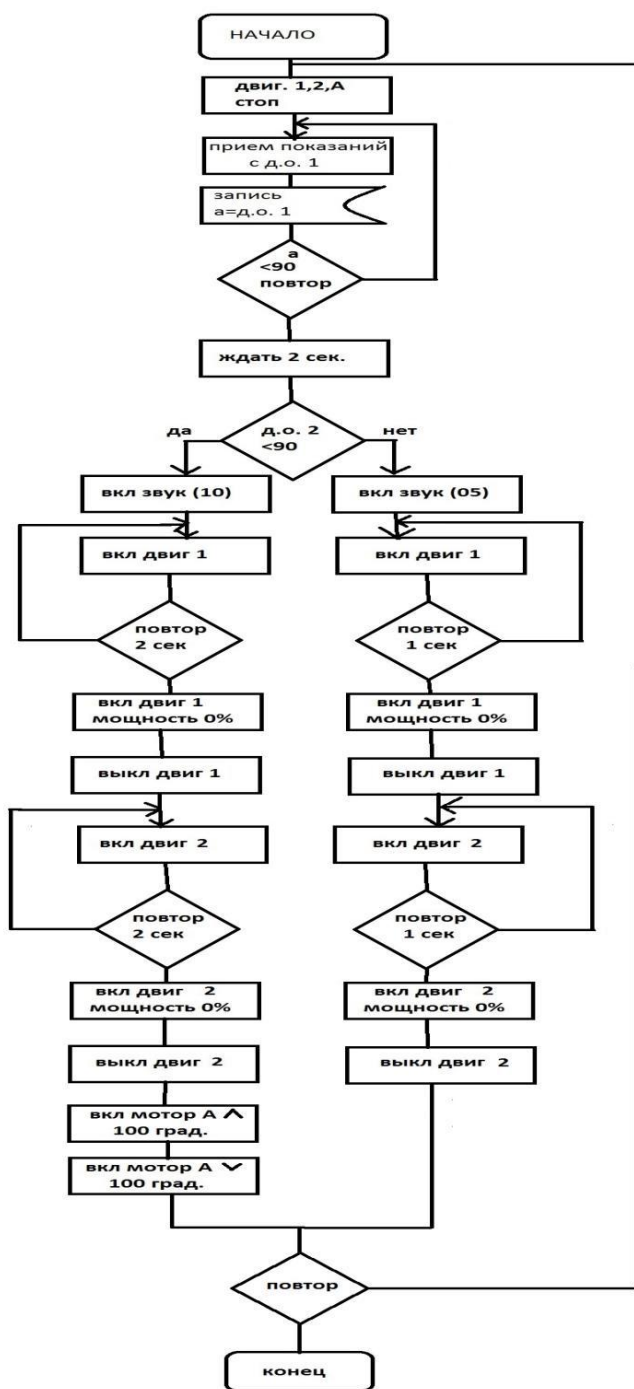


Принцип работы робота.

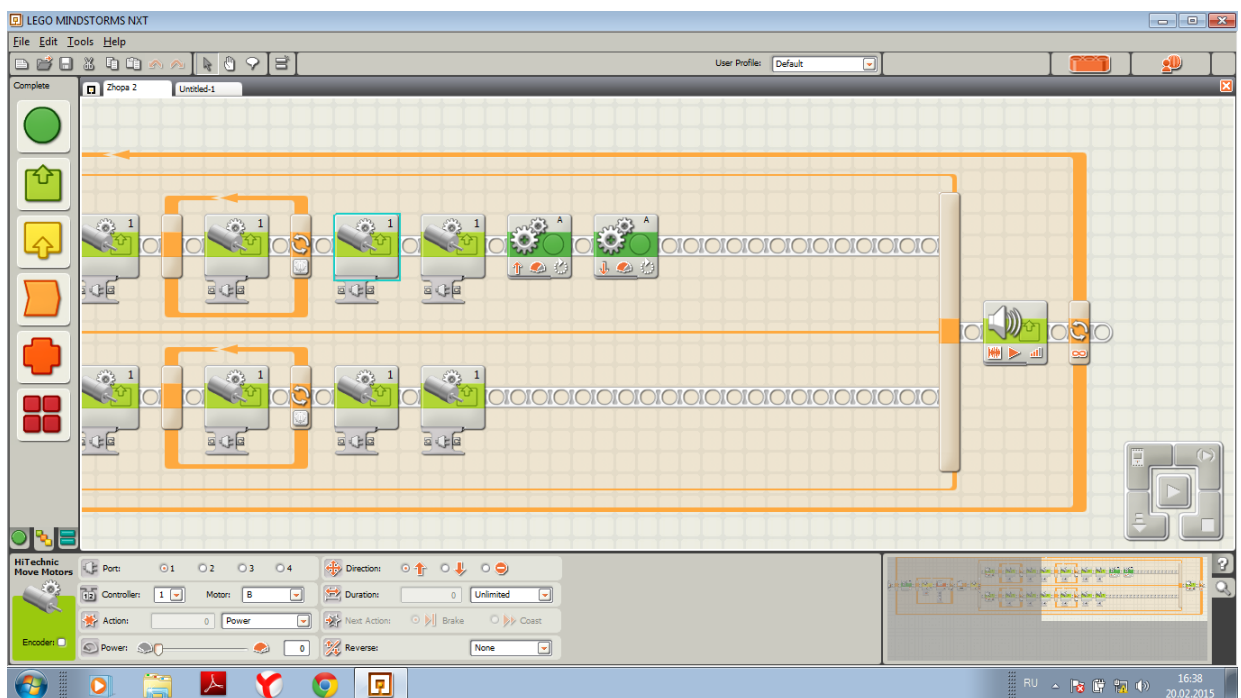
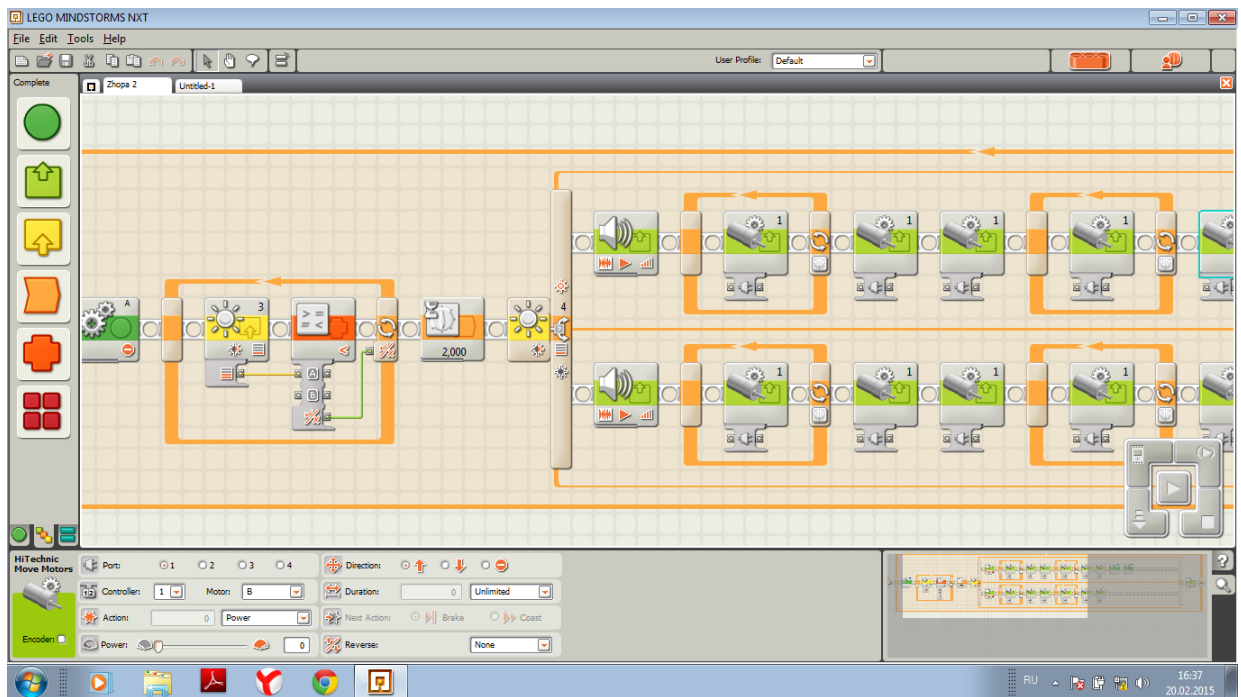
При попадании монеты достоинством в 5 или 10 рублей в монетный узел, монета скатывается по наклонной плоскости под датчиком освещенности №1, который «сообщает» о попадании монеты в монетный узел. Монета в 10 рублей проваливается в отверстие распределительного узла монетоприемника. Монета достоинством в 5 рублей скатывается поверх отверстия и задерживается серводвигателем 3 подключенным к порту А блока управления. В это время датчик освещенности №2 определяет наличие монеты перед перегородкой. Если монета находится под датчиком, серводвигатель поднимает перегородку и монета скатывается в корзину, «Большой Друг» выдает малую порцию бумаги. Если монеты под датчиком №2 нет, бумагомот выдает большую порцию бумаги. Монеты меньшего номинала скатываются в корзину и к возврату не подаются.

За вращение роликов узла протяжки бумаги отвечает электродвигатель 1. Одновременно с которым работает электродвигатель №2, отвечающий за вращение двулучевой вилки бумагонакопителя. После остановки моторов звучит сигнал, вилка бумагонакопителя возвращается в 0 положение (лучи располагаются в горизонтальной плоскости), клиент может взять бумагу. За отслеживание положения вилки бумагонакопителя отвечает датчик освещенности №3.

Блок-схема
программы



Скриншоты программы. Графическая среда «NXT G» (компания National Instruments)



Заключение:

На рынке подобные автоматы представлены широко в Азии. Занимают место в TOP 10 торговых автоматов. Самое большое распространение торговые автоматы получили в Японии.

На всей территории Японии, больше чем 1,8 миллиона торговых автоматов, они установлены внутри торговых и офисных центров, на железнодорожных станциях, метро, в магазинах, практически везде, если появиться пара свободных квадратных метров на тротуаре – то там же вскоре появляется вендинговый автомат. Дело даже не в том, что японцы обожают торговые автоматы, дело в том, что в Японии очень цениться какое, либо пространство, территории у страны не так уж и много, населения предостаточно, в общем и целом коммерческое пространство в Японии на вес золота. Вот эти факторы и стали решающими для вендинга в Японии. Нет ничего лучше, компактного торгового автомата, который не занимает много места и в тоже время удовлетворяет спрос потребителей.

Японские торговые автоматы это высокотехнологичные машины, необычные для европейских и американских стандартов – высокие технологии гармонично сочетаются с некой долей театральности и креативом самих операторов. Например, в одном из районов Токио стоит торговый автомат, который разговаривает с клиентами на местном жаргоне, если кто-то балуется с вендинг-машиной, она на полном серьезе заявляет «канай отсюда».

Конечно, развитию вендинга в стране помог и тот фактор, что в Японии низкий уровень преступности – торговые автоматы установлены в общественных местах с минимальной угрозой их кражи или вандализма.

Такаси Куросаки, генеральный директор Японской ассоциации производителей автоматов, отметил, что одержимость японцев торговыми автоматами началась 1967 году. Уже в этом году в Японии поэтапно стали вводить продажу билетов через автоматы.

Также Куросаки имеет и личное мнение по поводу того почему японцы так любят вендинговые аппараты - «японский народ, очень любит роботов, он культивирует их как героев которые несут справедливость и мир. А в США и в Европе роботов чаще изображают как врагов. Торговые автоматы, это подтип роботов, поэтому японцы их признали легко и положительно, это произошло скорее на подсознательном уровне», говорит он.

Данные автоматы имеют размеры до 1000x2000x1000. Их стоимость в среднем составляет 200000 руб. Главное преимущество нашего «Большого Друга» перед аналогами является размер.

Геометрические размеры Ширина x Длина x Толщина (мм.) - 300x400x200. Масса 3,2 кг.

Основная проблема, с которой мы столкнулись при создании робота, это разработка монетного узла. В представленных аналогах монетоприемник работает с использованием электромагнита, либо сортирует монеты по весу. Мы ограничены в ресурсах, поэтому определение и сортировку монет мы реализовали через работу с размером монеты и с использованием датчиков освещенности для определения наличия монет в конкретных точках. За основу для разработки автомата мы взяли стандартный размер рулона туалетной бумаги в 54 метра. Проектирование заняло 2 дня с созданием кинематических схем и блок-схемы программы. Впоследствии, при испытании, были выявлены недостатки в программе, которые были устранены, что повлекло за собой изменение местоположения датчиков освещенности в монетоприемнике. Нам удалось создать малогабаритное устройство, которое возможно использовать как в общественных местах, так и в системе «Умного дома».

По нашим исследованиям на одного человека тратиться в среднем около 1 рулона туалетной бумаги (12 рублей) и бумажных полотенец (20 рублей) в месяц при 1 посещении туалета в день. В компании в 800 человек имеем расходы по статье «Туалетная бумага и полотенца»:

$$(12 + 20) \times 800 = 25600 \text{ рублей.}$$

«Гости» добавляют к полученной сумме 25%.

25 % процентов закладываем на вандализм и воровство.

Итог: расход компании по статье до 40000 рублей.

Расчет использования автоматического бумагомата «Большой друг» (с выдачей только большой порции бумаги = 1м.):

В месяц в среднем посещений - 22.

Выдача «Большим другом» бумаги в месяц: 22 м. на человека.

$$(0,5 \text{ рулона} \times 12 \text{ руб.} + 0,5 \text{ рулона} \times 20 \text{ руб.}) \times 800 = 12800 \text{ рублей}$$

«Гости» добавляют к полученному расходу 25%.

Вандализм и воровство +25%.

Обслуживание и электроэнергия +10%

Итог: расход компании по статье с использованием автоматического бумагомата «Большой Друг» до 20000 руб.

Расчетная экономия при использовании автоматического бумагомата «Большой Друг» составляет до 50%. По данным исследований компаний работающих в сфере обслуживания общественных, офисных и жилых помещений, использование дозаторов приводит к экономии ресурса до 40 %.

Стоимость готового устройства «Автоматический бумагомот «Большой Друг»»

Электродвигатель – 800 руб. x 2 = 1600 рублей.

Серводвигатель – 800 руб. x 1 = 800 рублей.

Датчики – 300 руб. x 3 = 900 рублей.

Микроконтроллер – 800 руб. x 1 = 800 рублей.

Провода – 400 рублей.

Рама, корпус – 5000 рублей.

Работа сгощика – 500 рублей.

Итого: 10000 рублей.

Стоимость представленной модели 313000 рублей (на 01.01.2015 г.).

Список литературы.

1. Торговые автоматы: вендинг без секретов. Александр Баранник.
Издательство: Альпина Бизнес Букс, 2004 г.
2. Руководство методическое "Робототехника на основе TETRIX."
3. Робототехника для детей и родителей. Филиппов С.А. . СПб.: Наука, 2011.
263 с.
4. Интернет ресурс www.finansy.ru.
5. Интернет ресурс, сайт выставки «Индустрия и гостеприимство. ПИР»
<http://www.exhibition.pir.ru/>.