

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №348
Невского района Санкт–Петербурга

Проектно–исследовательская работа

Пресс-контейнер для сбора ОТХОДОВ

Выполнили: Хитров А., Истомин К., Петров
Ф., 9 А класс
ГБОУ СОШ №348
Невского района Санкт-Петербурга

Руководитель: Белозерская М.В., к.п.н.,
зам.директора по УВР.

2020 год

Оглавление

	Номер страницы
1. Введение.....	3-4
2. Основная часть:	
2.1. Классификация твердых бытовых отходов	5-6
2.2. Виды сбора мусора.....	7-8
2.3 Утилизация бытовых отходов.....	9-11
2.4. Примеры контейнеров для разделения мусора.....	12
3. Описание нашей модели мусорного контейнера.....	12
4. Заключение.....	15
5. Список литературы	16

1. Введение

В последнее время в мире экологическим проблемам стало уделяться значительно большее внимание, чем раньше. В среднем каждый человек в мире за день производит около 1 кг бытовых отходов, однако в год это составляет сотни миллионов тонн, причем в США, например, это количество увеличивается на 10 % каждые 10 лет. Для уборки такого количества мусора требуется 63 тысячи мусоровозов. В России в 1991 году образовалось значительно меньше отходов на душу населения, чем в Америке, однако в связи с экспансией западного образа жизни, включающего в себя одноразовые бесплатные пакеты, одноразовую посуду, одноразовые алюминиевые банки из-под пива и других прохладительных напитков, мы их быстро догоняем. И если в некоторых странах существует система раздельного сбора и переработки отдельных компонентов мусора, то у нас пока все одноразовые упаковки и другие “блага” цивилизации пополняют растущие, как грибы, свалки.

В процессе развития человеческой цивилизации абсолютное количество твердых бытовых отходов неуклонно возрастает. Это связано с ростом населения, с чрезмерной концентрацией его в городах и изменением образа жизни людей. Тема для проекта была выбрана неслучайно, она актуальна не только для крупных городов (для городов с большой численностью населения), но и для городов с небольшим населением.

Гипотеза, положенная в основу нашей работы, звучит так: «Если организовать удобную сортировку отходов, это позволит использовать их для вторичной переработки, а значит количество мусора значительно снизится».

Цель нашего проекта - разработать пресс-контейнер для удобного сбора и транспортировки отходов.

Исходя из цели проекта, мы поставили следующие **задачи**:

- 1) Изучить литературу по проблеме бытовых отходов;
- 2) Исследовать виды отходов;
- 3) Выявить варианты сбора отходов и возможности вторичной переработки;
- 4) Изучить виды контейнеров для раздельного сбора отходов;
- 5) Найти эффективный способ реализации идеи сортировки мусора на начальном этапе; создать модель пресс контейнера для сбора отходов;
- 6) Сделать выводы по работе опытного образца пресс контейнера.

Гипотеза исследования: если организовать удобную сортировку отходов, это позволит использовать отходы для вторичной переработки, а значит количество мусора значительно снизится. **Практическая значимость** заключается в том, что использование удобной сортировки поможет правильно организовать утилизацию отходов и уменьшить количество мусора в нашем регионе.

Актуальность исследования:

Проблема отходов существует с давних пор. Ещё древние люди, обитавшие в пещерах, устраивали свалки мусора за пределами своих жилищ. Такие отходы легко разрушались в результате естественных природных процессов. Развитие цивилизации породило лавинообразный рост количества отходов. Чем лучше мы живём, тем больше потребляем различных товаров, а значит, производим больше мусора. Каждый год в России образуется свыше 7 млрд тонн промышленных и бытовых отходов. Перерабатывается примерно 2 млрд тонн, в основном промышленного происхождения. В силу специфики накопления мусора наибольшей проблемой являются твердые бытовые отходы, которые практически не перерабатываются в нашей стране. Мусор, накапливающийся с каждым годом, является серьезной проблемой Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Мощности новейших технологий хватает лишь для переработки 5% областного и 15% городского мусора. Жизнь в Ленинградской области ежегодно проходит с образованием 4,3 млн. м³ мусора, 95% которых сжигается и захоранивается. Многие полигоны находятся в антисанитарном состоянии, что составляет дискомфорт жителям на прилегающих территориях. Примером является самая большая свалка в Ленинградской области в Ломоносовском районе - полигон "Южный".

Благодаря полигонам "Новый Свет" и "Красный Бор" Ленинградская область в рейтинге экологов по всей России заняла 83 место с конца из 85 возможных. Наиболее главной задачей в процессе сортировки бытовых отходов является разделение пищевых отходов и прочего мусора. Смешанный мусор, который попадает в контейнеры, как правило, подвергается переработке всего на 5-7 процентов. Если же отделять пищевые отходы от тех, которые можно переработать, то доля вторичного сырья возрастет до 80 процентов. Наш проект подразумевает увеличение бумажных отходов, которые можно повторно использовать. Правительство также работает над этим вопросом. В марте 2019 года появилась информация, что Минприроды планирует увеличить долю перерабатываемого мусора до 36% к 2024 году (в настоящий момент этот показатель составляет около 7%). Для достижения таких результатов к 2024 году планируется ввести в эксплуатацию 200 новых сортировочных и перерабатывающих комплексов суммарной мощностью более 37 млн. тонн в год.

2. Основная часть:

2.1. Классификация твердых бытовых отходов.

Все твердые бытовые отходы классифицируют по составу, происхождению и уровню вредного воздействия. Свойства бытовых отходов могут меняться в зависимости от климатических особенностей региона, благосостояния населения, сезона.

Классификация ТБО:

1. Пищевые отходы - вторая по величине категория в России;
2. Бумага и картон составляют наиболее значительную часть ТБО (до 40% в развитых странах);
3. Текстиль;
4. Полимеры;
5. Резина;
6. Стекло;
7. Черные и цветные металлы.

По особенностям образования отходы делятся на две группы, каждая имеет свои свойства:

- Органического происхождения.
- Созданные искусственным способом.

Отходы органического происхождения не представляют опасности для экологии. Большинство искусственно созданных отходов имеет длительный срок распада в естественных условиях, в процессе которого происходит выделение вредных веществ.

Класс опасности бытового мусора

По уровню вредного воздействия на экологию и от того, какие они имеют свойства, твердые бытовые отходы имеют классификацию и делятся на 5 категорий. **I класс** опасности – материалы, которые несут реальную и серьезную угрозу для экологии и людей. Сюда относятся следующие виды: ртутьсодержащие материалы (градусники, батарейки, люминесцентные лампы).

II категория – так же разрушает окружающую среду и опасен для человека, однако в этом случае природа может восстановиться, если своевременно убрать подобный мусор. К ним относятся аккумуляторы с электролитами и машинные масла.

III категория опасности способна нанести меньший вред человеку и природе. Но, при нанесении ущерба природе, период восстановления прежнего состояния займет не меньше 10 лет. Это виды цементного раствора, краски, ацетон, металлические предметы.

IV класс опасности ТБО – незначительно вредное утильсырье, практически не опасны для человека. Они содержат в своем составе ценное сырье, которое можно использовать в качестве вторичного сырья. Это древесина, макулатура, автомобильные покрышки, пластик.

V класс опасности отходов – вещества, свойства которых абсолютно безвредны для человека. Осколки керамической плитки и посуды, обломки кирпича, пищевые остатки, древесная стружка.

2.2. Виды сбора мусора.

Сейчас существует 2 вида сбора мусора:

1. Раздельно (каждый вид мусора в свой бак).

Конечно сортировка мусора упрощает его распределение и переработку, но это все равно затратно.

2. Вместе, когда весь мусор в один бак (традиционный вид сбора мусора).

Данный способ непрактичен, так как мусор будет сложнее переработать.

Также существуют отходы, подлежащие особой утилизации. В первую очередь к ним относятся:

- батарейки;
- аккумуляторы;
- ртутные градусники;
- люминесцентные лампы.

Эти отходы содержат крайне токсичные вещества, например, ртуть и другие редкоземельные металлы, вследствие чего категорически запрещено выбрасывать их в обычные придомовые контейнеры. Однако помимо перечисленных изделий, существуют менее токсичные отходы, которые также не следует выбрасывать в обычный контейнер.

В эту группу попадают следующие распространенные отходы:

- Лекарства, у которых вышел срок годности. Любое лекарственное средство является концентрированным химикатом и в случае просрочки может нанести значительный вред не только организму человека, но и окружающей среде при попадании в нее.
- Всевозможные аэрозоли, газовые баллончики, зажигалки. Также содержат в себе много токсичных веществ, более того, способны легко спровоцировать возгорание на мусорной свалке.
- Косметические средства. Их не рекомендуется выкидывать в обычный контейнер, поскольку футляры и флаконы изготавливаются из особо прочных пластиков, а компоненты самой косметики могут сильно загрязнять почву и воду, их сложно уловить системами фильтрации.
- Масляные краски на масляной основе и некоторые стройматериалы на основе нефтепродуктов. Такие вещества нельзя выбрасывать в обычный мусорный бак, так

как они содержат в себе большое количество крайне токсичных веществ, способных серьезно загрязнять окружающую среду.

- Средства бытовой химии. Содержат много хлора, сильных щелочей и других токсичных химикатов, тем самым представляя серьезную угрозу для здоровья людей и состояния природы.

Опасный мусор следует складывать дома в какую-то отдельную емкость, а после их накопления самостоятельно отвозить в места утилизации особых отходов либо отдавать волонтерам, если в вашем городе или районе действуют волонтерские акции.

Раздельный сбор в СССР

В СССР утилизации придавалось большое значение. Были разработаны унифицированные бутылки для молока, прохладительных напитков, по всей стране существовали пункты сбора стеклотары. Для сбора макулатуры и металлолома привлекались школьники. Был налажен жёсткий учёт драгметаллов, применяемых в промышленности, в частности в электронике. В централизованной управляемой экономике затраты на сбор и предварительную переработку отходов относились на себестоимость продукции отрасли.

Вторичное сырьё заготавливали четыре главка:

- 1) Главвторсырьё (Министерство лёгкой промышленности) — сбор отходов в городах и рабочих посёлках;
- 2) Центросоюз — сельские местности;
- 3) Главвторчермет (Министерство чёрной металлургии) — промышленные предприятия, совхозы и МТС;

4) Главвторцветмет (Министерство цветной металлургии) — промышленные предприятия, совхозы и МТС.

8) А также Госснаб СССР. В рамках этой системы работало более пятисот предприятий по переработке вторичного сырья и около 6000 приёмных пунктов по заготовке и переработке вторичного сырья от населения. Ликвидирована в 1991 году.

2.3. Утилизация бытовых отходов.

Бытовые отходы представлены различными видами органических и неорганических соединений, естественного или искусственного происхождения. В зависимости от вида бытовых отходов различаются и способы их утилизации и переработки. Наиболее распространенными способами переработки бытовых отходов на сегодняшний день, являются следующие способы. Самым распространенным на сегодняшний день и один из самых старых – это способ, при котором производится сбор и захоронение твердых бытовых отходов на специально предназначенных для этого **полигонах**.

К сожалению, сегодня в России очень часто бытовые отходы утилизируются на полигонах без предварительной подготовки местности. Сами бытовые отходы практически не сортируются, да и выбор места для будущих полигонов, зачастую производится практически стихийно. К тому же еще одним негативным фактором является увеличение числа стихийных полигонов, а также не санкционированных захоронений, опасных твердых бытовых отходов. Важно, чтобы все эти проблемы решались на государственном уровне.

Таким способом утилизируется до 50-55% всех бытовых отходов по всему миру, данный показатель разнится в разных странах.

Следующим способом, немного уступающим первому способу по распространенности, но намного превосходящий его по экономическим и экологическим положительным характеристикам, является повторное использование твердых бытовых отходов, то есть **вторичная переработка** материала с целью получения сырья. Сегодня вторичной переработки может подвергаться довольно большая группа бытовых отходов. Основными ее представителями являются макулатура, и картонно-бумажные бытовые отходы. После нескольких видов сортировки, дополнительного измельчения происходит специальный технологический процесс, направленный на получение нормальной бумаги и картона

из бытовых отходов. Применение этого производства позволяет значительно уменьшить количество вырубаемых для целлюлозной промышленности деревьев. Все это благотворно действует на окружающую среду, а также удешевляет стоимость конечной продукции. Другим видом бытовых отходов, являются алюминиевые банки. Благодаря тому, что их собирают в специальных контейнерах, а затем спрессовывают, облегчается их дальнейшая переработка, что уменьшает количество добываемой алюминиевой руды, и уменьшает стоимость конечного продукта, то есть других алюминиевых банок. В связи со значительным увеличением количества различных пластиковых отходов, встал вопрос о необходимости использования данного вида сырья в промышленности.

Первоначально мы хотели перерабатывать пластик, но столкнулись с проблемой сортировки самого пластика. Дело в том, что не каждую пластмассу в доме можно сдать на переработку. Некоторые виды пластика не могут быть утилизированы на территории России. Если даже их поместить в отдельный контейнер для пластика, в лучшем случае они попадут в мусоросжигательный завод, в худшем – останутся лежать на земле сотни лет. Весь пластик, который был сдан, обязательно сортируют и очищают, а это ручной труд. Домашняя сортировка пластмасс намного облегчает процесс, поэтому приемщики готовы платить больше. Мы пришли к выводу, что эту задачу не сможем решить, так как не имеем знаний и опыта в данном направлении. А также создание баков под каждый вид требует немалых ресурсов. Но эту проблему частично решили в конце XX века. Ввели маркировку пластика. Обычно она обозначается треугольником, внутри которого есть цифра, также может быть буквенный шифр. Всё это сделано для упрощения сортировки полимеров. Внутри треугольника могут быть цифры от 1 до 7. Они соответствуют следующим видам пластмасс:

- полиэтилентерефталат — PETE (1);
- высокоплотный полиэтилен — PEHD или HDPE (2);
- поливинилхлорид — PVC (3);
- низкоплотный полиэтилен — LDPE или PEBD (4);
- полипропилен — PP (5);
- полистирол — PS (6);
- все другие виды пластика — OTHER – O (7).

Так же одним из видов бытовых отходов, подвергающихся вторичной переработке, являются различные стеклянные бытовые отходы. Их можно применять,

как повторно в стеклотрувной промышленности, в измельченном виде, либо в других отраслях промышленности, давая им вторую жизнь, а также сберегая экологию и финансовые средства.

Далее идет довольно распространенный в развивающихся странах метод утилизации бытовых отходов, путем их **сжигания** в специальных высокотемпературных печах. Согласно опубликованной статистики только в Европе в 1995 году таким образом было утилизировано семнадцать процентов всех отходов. Положительная сторона такой утилизации в том, что объем отходов, уменьшается на девяносто процентов, а вес на шестьдесят - семьдесят. Кроме того, при сжигании отходов выделяется тепловая энергия, которую можно использовать для выработки электроэнергии или обогрева помещений. Однако следует признать, что в процессе горения могут образовываться токсины и тяжелые металлы, потому стремясь обезопасить окружающую среду и не допустить выброса токсинов и тяжелых металлов в атмосферу необходимо печи оборудовать сложными и дорогостоящими фильтрами. В процессе использования они также приходят в негодность и отправляются на свалку. Потому при утилизации отходов путем сжигания необходимо большое внимание уделять снижению количества кислотных газов, оксида азота, двуокиси серы и конечно же выброса тяжелых металлов. Все эти вещества наиболее опасны. Они выделяются в процессе горения и могут попасть даже в продукты питания, так как в виде мельчайших частиц сажи попадают на растения, которыми питаются животные. А если человеческий организм усвоит вместе с пищей полученные эти элементы, они могут вызвать самые непредсказуемые последствия и заболевания раком, расстройство гормональной системы организма.

Компостирование - это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении. Наиболее широко компостирование применяется для переработки отходов органического - прежде всего - растительного - происхождения, таких как листья, ветки и скошенная трава. Этот способ переработки отходов способен решать такие проблемы, как неприятный запах, скопление насекомых и сокращение количества болезнетворных микроорганизмов, улучшить плодородность почв.

Последним методом, наиболее щадящим экологическую обстановку, является набирающий все большую популярность в развитых странах, метод **биологической переработки**. Большим минусом, ограничивающим его широкое внедрение, является тот факт, что данным методом могут перерабатываться только лишь органические соединения, да и то не всех химических групп. Ведется постоянный поиск микроорганизмов, способных разлагать новые классы органических соединений.

3. Примеры контейнеров для разделения мусора.

Пластиковые мусорные баки — контейнеры объёмом от 110 до 1200 литров (вес от 9 кг). Используются для сбора небольшого количества отходов, в жилых домах, офисных зданиях, образовательных и лечебных учреждениях.

Металлические мусорные баки — контейнеры объёмом от 0.75 м³ (вес от 85 кг). Используются для сбора небольшого кол-ва отходов, в мусорных камерах внутри жилых домов или на открытых мусорных контейнерных площадках. Являются самыми распространёнными в России.

Контейнеры заглубленного типа — новый вид контейнеров для мусора, позволяющий существенно сэкономить площадь для размещения контейнера, 2/3 контейнера заглублены. Снаружи контейнер выглядит эстетично и не занимает много места.

Еще одна разновидность отдельных мусорных баков – сетчатые контейнеры. Это одна из первых попыток привлечь граждан к сортировке мусора. Такие баки предназначены для сбора пластиковых бутылок. Перед тем, как отправить бутылки в контейнер, их желательно смять, чтобы они занимали меньше места. Можно поместить туда и другую ПЭТ тару – например, от моющих средств. Единственное условие – она должна быть чистой.

Также для удобного разделения мусора, контейнеры разделяются по цвету. В странах Евросоюза установлена единая цветовая схема мусорных контейнеров для различных видов отходов:

- зеленый – стекло (бутылки, стаканы);
- синий – бумага (газеты, журналы и другие печатные издания);
- желтый – картон (пустые картонные упаковки);
- черный – органические остатки (пищевые отходы, компост);
- коричневый – опасные отходы (батарейки);
- красный – не перерабатываемые отходы;
- оранжевый – пластиковые бутылки и пластиковые упаковки.

Такая схема кажется сложной лишь на первый взгляд, на самом деле, к ней можно довольно быстро привыкнуть.

4. Описание нашей модели мусорного контейнера.

Жизнь человечества тесно связана с бумажными изделиями, ведь они окружают нас повсюду: новостные газеты и журналы, буклеты и рекламные объявления, чеки из магазинов и ненужные документы – всё это может быстро захламлять квартиру, кабинет, офис, мастерскую, овладевая полезным пространством. А наличие специального приспособления для прессования бумаги существенно упростит задачу по уничтожению подобного мусора, а также позволит превратить его в самодельное легкодоступное и дешёвое топливо.

Наша установка, пресс-контейнер (мусорный бак, контейнер для бумаги) – это устройство с помощью которого уменьшают объём бумажных отходов в десятки раз. Данный агрегат предназначен для использования в общеобразовательных учреждениях, проектных институтах и офисных помещений. Пресс для бумажных отходов превращает бесформенные груды мусора в плотные брикеты.

Пресс-контейнер состоит из пластикового бака ($V\ 0,08\ \text{м}^3$), электроники и механизма прессования бумаги. Бак выполнен из четырёх пластиковых стенок, дна и крышки. Электроника включает в себя шаговый электродвигатель NEMA17, шилд для двигателя NodeMCU, плату ARDUINO Nano, плату расширения для ARDUINO Nano, тензодатчик на 10 кг, макетную плату без пайки на 400 точек, переключатель и соединительные провода. Вся система работает от централизованной электрической сети, поэтому расход электроэнергии совсем незначительный.

Шаговый электродвигатель — это синхронный бесщёточный электродвигатель с несколькими обмотками, в котором ток, подаваемый в одну из обмоток статора, вызывает фиксацию ротора. Последовательная активация обмоток двигателя вызывает дискретные угловые перемещения (шаги) ротора. Это двигатель будет вращать вал, который установлен в механизме прессования бумаги.

Шилд позволяет плате NodeMCU управлять шаговым двигателем.

Arduino Nano – это небольшая, полнофункциональная отладочная плата, адаптированная для работы с макетными платами.

Плату расширения для ARDUINO Nano – это плата расширения, которая упрощает процесс подключения модулей к Arduino NANO и позволяет «превратить» Arduino NANO в Arduino UNO.

Тензодатчик предназначен для построения весов.

Макетную плату без пайки на 400 точек — эта доска для прототипирования позволяет быстро, удобно, без паяльника собирать электрические схемы.

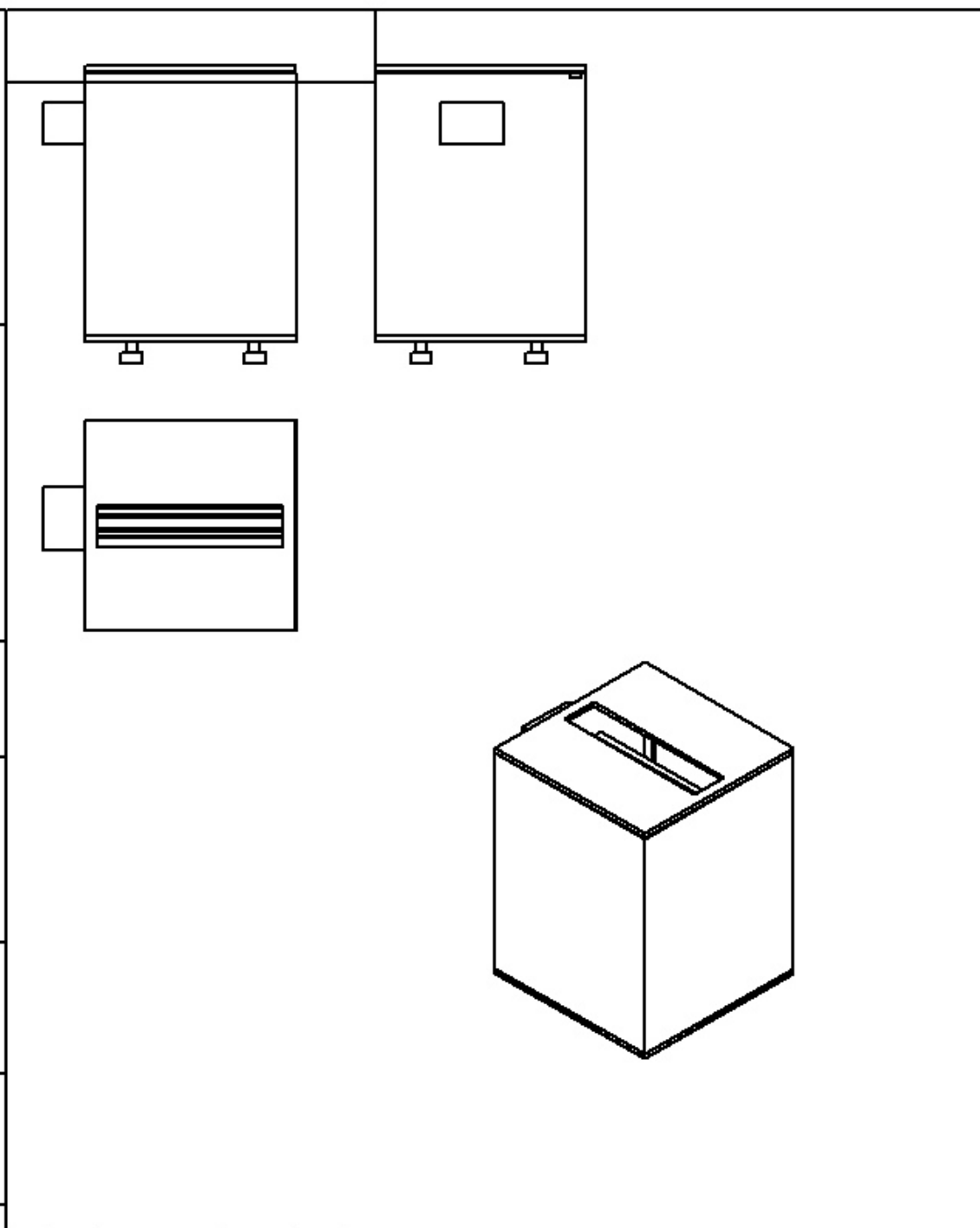
Переключатель – предназначен для выполнения функций включения-выключения питания или коммутации электрических цепей устройств.

Соединительные провода — это электротехническое изделие, служащее для соединения источника электрического тока с потребителем, компонентами электрической схемы.

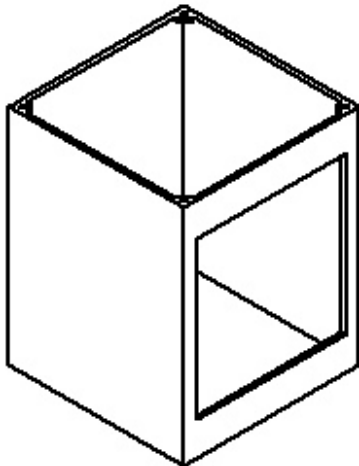
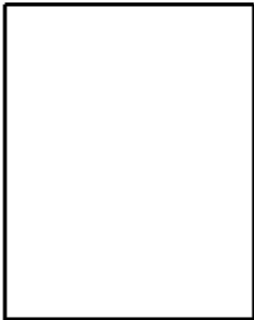
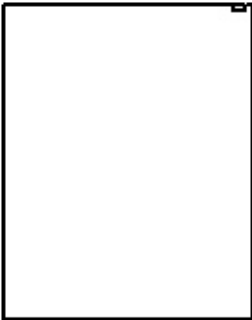
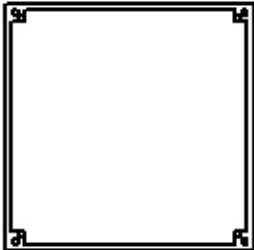
Конструкция спрессовывающего механизма довольно простая и не требует профессиональных знаний. Она состоит из двух валов и шестерёнки, напечатанной на 3D принтере. Принцип работы механизма построен на создании давления, которого будет хватать для сжатия бумаги.

-30 v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

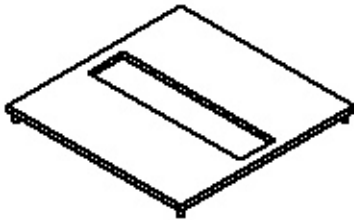
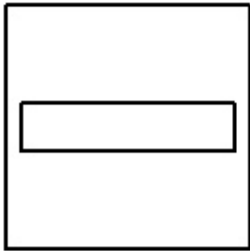


Лист	Взам. инв. №	Инв. № д/дел	Подп. и дата	Спроб. №	Перв. примен.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<div>Деталь</div> <div>Лист</div> <div>Масса</div> <div>Масштаб</div>		
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.							
					Лист	Листов	1

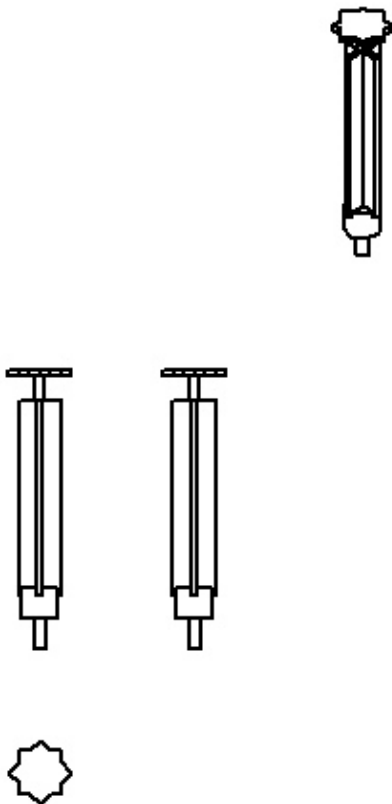
Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Инв. № подл.		Подп. и дата		Инв. № подл.	
													
  													
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Деталь				Лист	Масса	Масштаб		
Разраб.											0,06	1:1	
Проб.									Лист	Листов	1		
Т.контр.													
Н.контр.					Сталь 10 ГОСТ 1050-2013								
Утв.													

Серий. №		Перв. примен.	
Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	
Инв. № подл.		Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h2 style="margin: 0;">Деталь</h2> <h3 style="margin: 0;">Сталь 10 ГОСТ 1050-2013</h3>	Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.								0,01	1:1
Проб.									
Т.контр.							Лист	Листов	1
Н.контр.									
Утв.									

КОМПАС-3D v14 учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инд. № подл.		Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № докум.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.	
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.								
Проб.								
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								
Деталь						Лит.	Масса	Масштаб
						Лист	Листов	1
Сталь 10 ГОСТ 1050-2013								

5. Заключение

В процессе исследования мы создали прототип мусорного бака для сбора отходов и выполнили все поставленные задачи:

- познакомились с проблемой отходов;
- выяснили преимущества и недостатки переработки разных отходов;
- изучили ситуацию с отдельным сбором мусора в Санкт-Петербурге и Ленинградской области и выяснили, что для такого большого города недостаточно двух полигонов;
- познакомились с системой отдельного сбора отходов в разных странах мира;
- придумали свой прототип пресс-контейнера для отдельного сбора мусора в нашей школе.

Освоение безотходных производств – долговременное и кропотливое дело, которым предстоит заниматься ряду поколений ученых, инженеров, техников, экологов, экономистов, многих других специалистов. Возможно среди них будет и наша команда. Полностью безотходное производство – далекая перспектива, но необходимо уже сейчас решать эту задачу. Для этого необходимо профессионально вести учет и оценку промышленных отходов начиная со стадии разработки продукта, где неизбежно образование отходов, и заканчивая мероприятиями по их утилизации, переработке и возможному дальнейшему использованию в данном производстве или в других отраслях. А сейчас мы сможем сделать много контейнеров для школы, чтобы ученики школы постепенно привыкали к отдельному сбору мусора в школе.

6. Список литературы

1. Алексеев С. В., Груздева Н. В. Практикум по экологии.- АО МДС,1996.
2. Миркин В. М., Наумова Л. Г. Экология России. - М.: АО МДС ,1996.
3. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Город без отходов//Биология в школе: журнал.- 2005.-N,3.
4. Самкова В. А. Экологический практикум «Город, в котором я живу» / Биология в школе: журнал.-2001.-N,S, 7.
5. Колбовский Е.Ю. Экология для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке. - Ярославль: "Академия развития", "Академия К", 1998.
6. ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Доклад «Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России», Москва, 2012.
7. ГОСТ 3262-75 ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ, Москва

2. ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. <http://президент.рф>
2. <http://www.spasi-derevo.ru>
3. <http://www.musor.ru/>
4. http://www.my-sosedni.ru/hot/sortirovka_musora/
5. <http://recyclemap.ru/2life.php>
6. <http://www.eco-lab.ru/srok.html>