

طراحی سیستم هوشمند باز یافت مواد زائد جامد خشک شهری

سید تقی سید صفویان (عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل)

Email: tagisafavian@gmail.com

ابراهیم فتایی (عضو هیات علمی گروه مهندسی محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل)

ebfataei@gmail.com Email:

چکیده

مواد زائد جامد، جزء جدایی ناپذیر زندگی انسان بوده و تولید انواع زایدات در کمیت و کیفیت های مختلف یکی از معضلات زیست محیطی عصر حاضر است. لذا افزایش جمعیت و توسعه فعالیت های بشر رشد و آگاهی های عمومی نسبت به مسایل بهداشتی و زیست محیطی و لزوم تجهیز مدیریت مواد زائد را به ابزاری امروزی آشکار میسازد. با توجه به اینکه پراکنش زباله بخصوص در مکان های عمومی و توریستی یکی از معضلات زیست محیطی بشمار می رود. جهت جلب مشارکت مردمی و جلوگیری از اثرات زیست محیطی پراکنش زباله اقدام به طراحی سیستم هوشمند باز یافت مواد زائد خشک گردید. این سیستم بر پایه تفکیک از مبدا طراحی گردید. بطوری که محفظه های جداگانه دریافت زباله های خشک در چهار باکس طراحی گردید. برای ترغیب مردم در قرار دادن زباله های خود در این سیستم امکان تشویق هوشمند در نظر گرفته شده است. این سیستم به صورت خودکار میزان مواد و زباله های دریافتی را حس کرده و ضمن سپاسگزاری از فرد مشارکت کننده در قبال آن یک CD زیست محیطی یا سرگرمی به فرد شرکت کننده اهدا میکند. سیستم مورد نظر طوری طراحی گردیده که زباله های دریافتی را در محل های جداگانه کمپکت کرده و کم حجم می نماید.

کلمات کلیدی

مواد زائد جامد، تفکیک از مبدا، سیستم هوشمند، ارتقاء مشارکت زیست محیطی

۱- مقدمه

تولید زباله یک موضوع جهانی است که اهمیت آن روز به روز افزایش می‌یابد. این امر خود محصول دو عامل اصلی انفجار جمعیت و افزایش شدید مصرف می‌باشد. مشکل دفع زباله همواره گریبانگیر بشر بوده و او را وادار نموده تا همواره برای مقابله با آن چاره اندیشی کند(۱).

طی سالهای اخیر، انسان به خوبی دریافته که از دست دادن محیط زیست مترادف با از بین رفتن حیات بشری بر روی کره ی زمین می‌باشد. در این راستا یکی از مواردی که به شدت محیط زیست را تهدید میکند مواد زائد جامد ناشی از فعالیت های مختلف جوامع انسانی است که در صورت عدم مدیریت اصولی اثرات سوئی بر عناصر محیط زیست یعنی هوا، خاک و بویژه آب خواهد داشت. از چند دهه ی قبل برنامه ریزی در حوزه های مختلف مدیریت مواد زائد جامد در جهان به طور جدی آغاز شده و پیشرفت های زیادی در این حوزه انجام گرفته(۲). از سوی دیگر با توجه به وجود مواد با ارزش در ترکیب زباله گاهی از آن به عنوان طلای کثیف یاد میشود که متأسفانه با صرف هزینه های بسیار سنگین جمع آوری و غالباً دفن میشوند که میتوان با اعمال برنامه ریزی صحیح و فنی مبتنی بر اطلاعات دقیق و قابل اطمینان نسبت به باز یافت مواد مختلف از زباله اقدام کرد(۳).

برنامه ریزی با تاکید بر طرح تفکیک از مبدا نخستین بار در کشور آلمان غربی سابق و آن هم در مورد دور ریختن مراکز مسکونی صورت گرفت این طرح نشان داد اجرای چنین برنامه هایی میتواند فواید اقتصادی و زیست محیطی قابل ملاحظه ای داشته باشد(۴). فرایند باز یافت و تبدیل مواد ضمن تامین سود اقتصادی و کمک کردن به احیای منابع ملی، موجب می شود کاهش قابل ملاحظه ای نیز در مقادیر زباله ی جمع آوری و دفع شده حاصل شده به طور غیر مستقیم میگردد از اهمیت خاصی برخوردار باشد. در حقیقت باز یافت به عنوان یکی از فنون دفع مواد زائد جامد شهری هم از نظر بوم شناسان از جهت حفظ محیط زیست و هم از نظر اقتصاد دانان از جنبه ی کاهش هزینه های استخراج و تولید مواد دارای اهمیت فراوان میباشد(۳). به عنوان مثال از فواید اقتصادی باز یافت میتوان به موارد زیر بسنده نمود که با باز یافت یک تن قوطی حلبی میتوان ۲.۶۶ کیلو وات ساعت انرژی را ذخیره نمود(۵) و همچنین با باز یافت یک تن PET (پلی اتیلن تری فتالات) میتوان انرژی معادل ۳.۸۵ بشکه ی نفت را پس انداز کرد(۶).

این مقاله طراحی سیستم هوشمند به بازیافت مواد زائد جامد خشک را که به شماره ۵۳۷۸۸۷ و در تاریخ ۱۳۸۷/۰۷/۲۷ ثبت اختراع گردیده است مورد بحث قرار داده است. این سیستم قابلیت باز یافت در مبدا با کاهش حجم به صورت هوشمند را دارا است و همچنین باعث تشویق شهروندان به جداسازی و باز یافت میگردد. دستگاه طراحی و ساخته شده با کیفیت مطلوب میتواند بسیاری از مشکلات باز یافت را در مناطق مختلف بخصوص در اماکن عمومی و توریستی بهبود بخشد و نیز کمکی در بهبود عملکرد سیستم باز یافت شود. این سیستم به عنوان دستگاه هوشمند باز یافت مواد زائد جامد خشک شهری با هدف جلوگیری از آلودگی محیط زیست و حفظ پاکسازی طبیعت برای اولین بار در کشور طراحی و ساخته شده است.

۲- مشخصات سیستم

در این سیستم زباله های خشک در چهار گروه جداگانه کاغذ و مقوا، پلاستیک (مشمع)، پت و فلزات به صورت هوشمند و در اوزان مشخص دریافت و در قبال دریافت حجم (وزن) معینی از مواد باز یافتی یک هدیه Cd سرگرمی های زیست محیطی یا سی دی خالی) به مشارکت کننده داده می شود. این سیستم طوری طراحی گردیده است که

همیشه در حال انجام کار است. بطوری که به هنگام افزایش وزن کیسه های پلاستیکی (در قسمت بالای محفظه دریافت زباله) کار اصلی سیستم شروع میشود. این سیستم دارای ۸ اهرم است که چهار تا در قسمت بالایی و چهار تا در قسمت پایینی محفظه داخلی سیستم قرار دارد (شکل ۱). همچنین این سیستم دارای حسگرهای وزن برای تشخیص وزن مواد زباله های خشک مذکور است به طوری که به هنگام حس کردن مواد (در اوزان معین با برنامه قابل تنظیم) شروع به کار کرده و موتور اهرم به کار افتاده و مواد باز یافتی را به داخل سیستم هدایت می کند. برای اطمینان از این کار، کارتی در کنار هر یک از اهرمها تعبیه شده است (شکل ۲)، بعد از این کار اهرم پایینی جهت فشردن زباله در محفظه های جداگانه به طور هوشمند فعال می گردد. این سیستم در قبال مواد باز یافتی که دریافت می نماید یک سی دی (ترجیحا سی دی سرگرمی های زیست محیطی یا سی دی خالی که می تواند به انتخاب مشارکت کننده هم باشد) به عنوان جایزه اهداء می کند و علاوه بر آن دارای آلام مخصوص جهت تشکر بوده و از افراد مشارکت کننده با یک آلام سخنگو تشکر می کند (شکل ۳).

برای جلوگیری از خراب شدگی سیستم در هنگام بارش باران تمام قسمت ها ضد آب خواهد بود و برای بالا بردن ضریب ایمنی سیستم، یک ورق به صورت شیروانی تعبیه خواهد شد که به هنگام حس رطوبت در محیط فعال می شود. برق این سیستم با توجه به اندازه ی سیستم تعیین می شود و بر روی خود سیستم نصب می شود که امکان استفاده از برق شهری، انرژی خورشیدی و باتری می باشد. اندازه این سیستم بر اساس میزان زباله در م ناطق قابل تغییر می باشد. در ضمن این سیستم به صورت هوشمند درست شده به طوری که این اهرم ها به طور هماهنگ با هم کار میکنند و بر کار همدیگر تاثیر نمی گذارند. در مواقعی که محفظه های مواد باز یافت پر می گردد با روشن شدن چراغ مخزن مربوطه مواد باز یافتی کمپکت شده در مخازن پایینی سیستم به صورت مخازن مجزا قابل برداشت و جایگزینی خواهد بود.

اجزای تشکیل دهنده سیستم شامل قسمتهای زیر می باشد:

۱- اهرم های پایین برنده

۲- اهرم های کمپکت کنند

۳- جای CD

۴- کارتک ریلی

۵- شیر وانی ضد آب

۶- مدار های دماسنج و رطوبت سنج

۷- مدار کنترلی

۸- مدار آلام

۹- حسگر فشاری و تعداد

۱۰- المنتی

۳. مدار های دماسنج و رطوبت سنج

۱.۳ مدار دماسنج

در این سیستم از یک مدار دماسنج اتوماتیک بهره برده بهره گرفته شده است. این دماسنج میتواند دمای-

۵۰- تا +۱۵۰ درجه را اندازه گیری می کند(شکل ۶).

۲.۳ مدارهای کنترلی

این مدارها به عنوان مغز و هدایتگر سیستم به شمار میروند که از ۲ مدار کلی تشکیل شده اند. بطوری که

تمام دستورات و داده ها را دریافت کرده و پردازش را در روی داده ها انجام میدهند و در مقابل هر داده یک جوابی را به

قسمت های مختلف سیستم می فرستد(شکل ۸.۹)

۳.۳ مدار آلام

این مدار به عنوان تشکر کننده و راهنمایی کننده ی عمل می کند. هنگامی فرد شروع به کار با دستگاه میکند

در هر مرحله با راهنمای سخنگو به فرد کمک کرده و در پایان نیز از آنها تشکر کرده و نیز جایزه ی به آنها اهداء میکند.

۴.۳ حسگر فشاری و تعداد

در این سیستم حسگر تعبیه شده ۲ نوع است اولی حسگر فشاری که بر روی اهرم های کاغذ ، پلاستیک و فلزات

صرب شده و در واقع زباله ها را از نظر حجمی اندازه گیری میکند و داده را به مدار کنترلی میفرستد و دومی حسگر

تعداد است که بر روی اهرم پت نسب شده و پت ها ی ریخته شده در داخل دستگاه را از نظر تعداد اندازه گیری کرده و

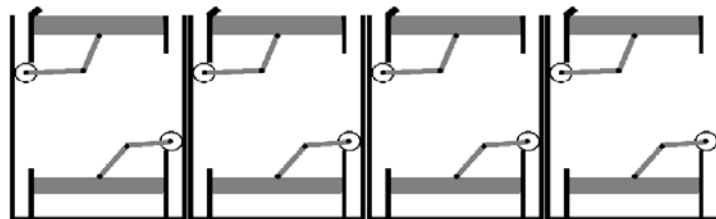
داده ی بدست آمده را برای تجزی و تحلیل به داخل مدار کنترلی میفرستد.

۵.۳ المنتی ها

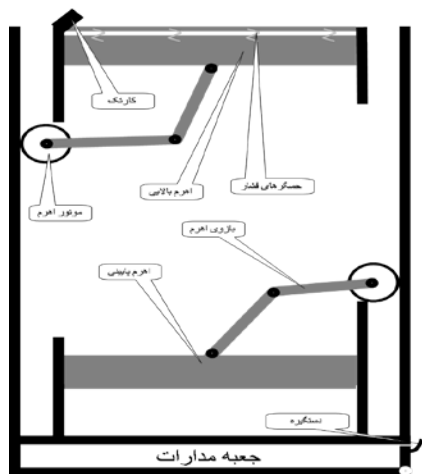
از المنتی ها در این سیستم به عنوان کمک کننده در امر کمپکت استفاده استفاده گردیده است. با یک گرمای

ملایم در اهرمها ی کمپکت، پلاستیک و پت استفاده شده است و این المنتی ها نیز با مدار دماسنج مرتبط گردیده و

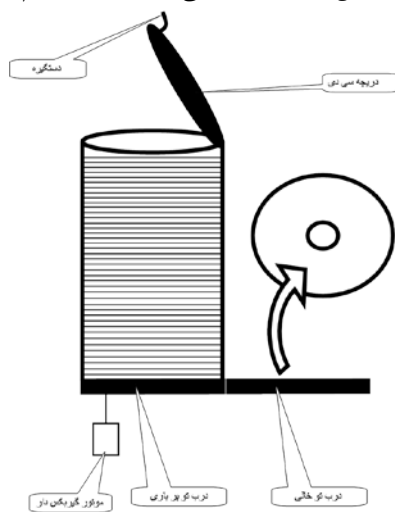
کارایی سیستم را تا حد زیادی در امر کمپکت بالا میبرد.



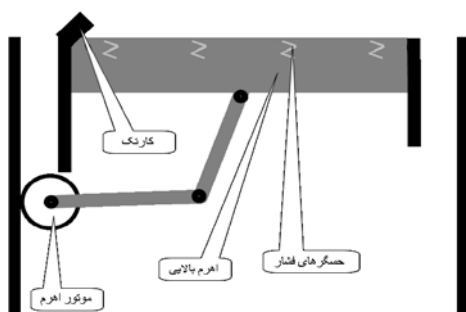
شکل ۱ : چگونگی قرار گیری اهرم های بالا و پایین



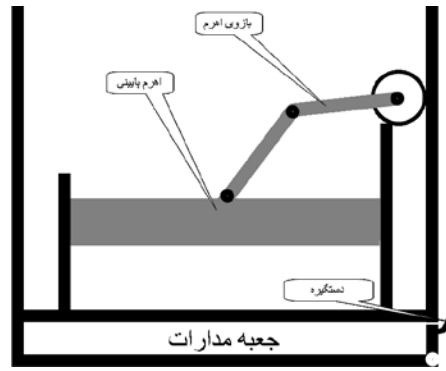
شکل ۲: قسمت های مختلف سیستم



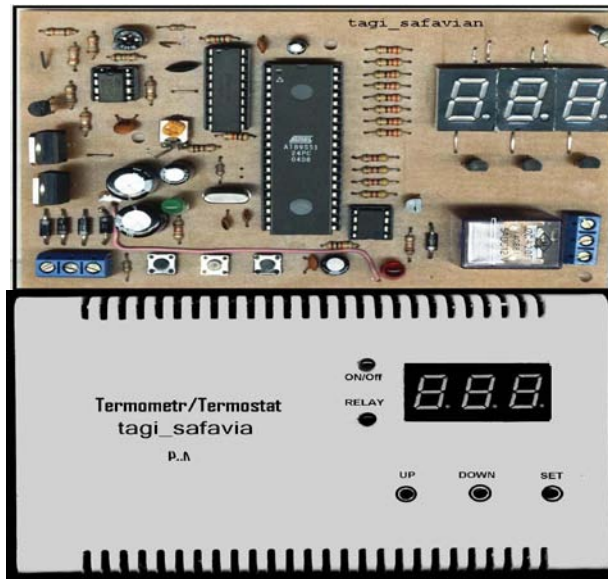
شکل ۳: مخزن سی دی



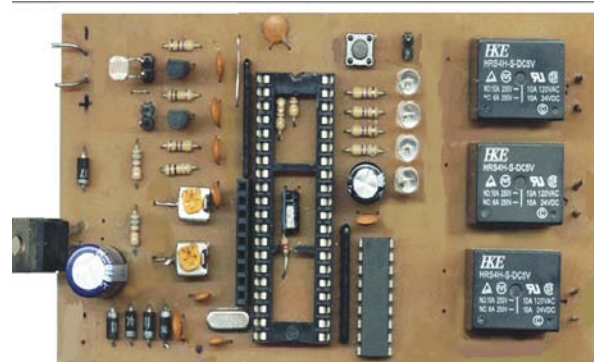
شکل ۴: اهرم بالایی

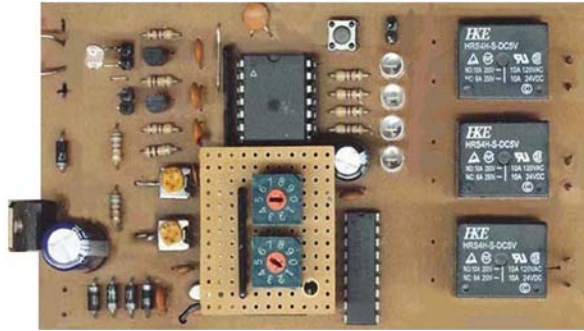


شکل ۵: اهرم کمپکت کننده

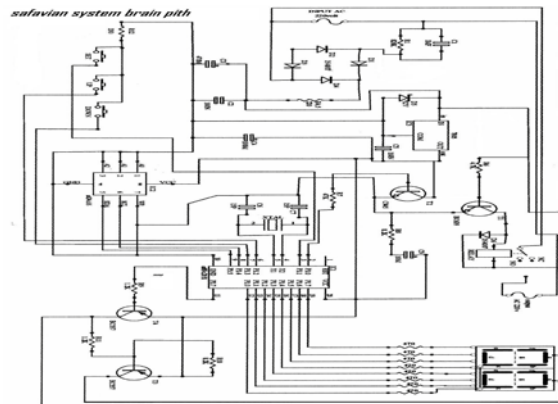


شکل ۶: مدار دماسنج

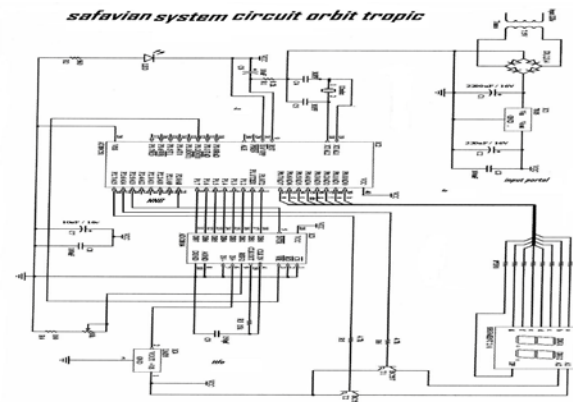




شکل ۷: مدار رطوبت سنج



شکل ۸: مدار فرمان



شکل ۹: مدار فرمان

جمع بندی و نتیجه گیری

در مجموع این سیستم به دلیل داشتن کارایی های همچون: دریافت زباله ی خشک به صورت مجزا و بازیافت مواد، عکس العمل هوشمند به صورت سخنگو و اهدای یک CD سرگرمی یا خام، فشرده کردن زباله های خشک برای افزایش حجم نگه داری، امکان برنامه ریزی در میزان حجم زباله ی دریافتی، جلوگیری از آلودگی محیط زیست و حفاظت و پاکسازی محیط به خصوص در اماکن عمومی و گردشگری که در حال حاضر پراکنش زباله در ام اکن توریستی به عنوان یک معضل اساسی مطرح

می‌شود، نداشتن هیچ گونه رقیب داخلی، میتوان به عنوان یک سیستم ارزشمند ابتدا در مکان های عمومی و توریستی مسقر شده و در صورت موفقیت و رسیدن به تولید انبوه جایگزین کانتینر های رایج در سطح شهرها گردیده و گام موثری در جهت حفاظت محیط زیست، جلوگیری از خسارتهای زیستی محیطی و ارتقای فرهنگ مشارکت در زیبا سازی و پاکسازی محیط زیست برداشته شود.

منابع و مراجع

- [۱] محمدی، صمد، ۱۳۸۲. امکان سنجی بازیافت زباله های شهری باب، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشکده ی منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس.
- [۲] عمرانی، ق. مواد زائد جامد (جلد اول). مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ۳۹۰، ص ۱۳۷۳
- [۳] صمدی، محمد تقی و مرتضی مرشدی سیف، ۱۳۸۰. بررسی ترکیب فیزیکی تولید زباله شهر همدان از خرداد ماه سال ۱۳۷۸ تا اردیبهشت ۱۳۷۹، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی همدان، شماره ۳۵، ۳۸-۳۳.
- [۴] Kreith, F . ۱۹۹۴. *Handbook of solid waste management*.
- [۵] Stelznmuller, j., s. wagemel , W. and Rinhart, B. ۲۰۰۲. *solid waste and recycling recommendations for stika s recycling program*.
- [۶] PET bottle recycling association. ۲۰۰۲. www.petcore.org.