



شبیه سازی و طراحی سنسور سطح سمپاش دو کاره ، سه وضعیتی و هشدار دهنده با PIC (در راستای تحقق اهداف کشاورزی دقیق)

محمد علی قضاوی^۱، محسن مرادزاده^{۲*}، صادق مرادزاده^۳، مهدی طبائیان^۴، مهدی مرادی^۵

^۱استادیار و عضو هیئت علمی گروه مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه شهرکرد

^۲و ^۵دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه شهرکرد

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد الکترونیک دانشگاه آزاد اراک

*نویسنده مسئول: محسن مرادزاده، mohsen_mo1821@yahoo.com

چکیده

با توجه به پیشرفت مکانیزاسیون و گسترش استفاده از وسایل الکترونیکی در کشاورزی و ناگزیر بودن از حرکت به سمت کشاورزی دقیق، در این تحقیق ما بر آن شدیم که یک دستگاه الکترونیکی برای کنترل سطح سمپاش متصل به تراکتور را طراحی و شبیه سازی کنیم. این دستگاه در واقع یک سنسور سطح سه وضعیتی، دو کاره، هشدار دهنده می باشد که برنامه نویسی آن به وسیله PIC صورت گرفته و در محیط PROTEUS شبیه سازی شده است. این سنسور بر روی تراکتور و در محلی در دید راننده نصب می شود و پراب های آن در داخل مخزن سمپاش قرار می گیرد و به این طریق راننده در هر لحظه در هنگام عملیات سم پاشی و بدون پیاده شدن از تراکتور از سطح سم در سمپاش آگاه می شود و می تواند با توجه به مقدار باقی مانده سم در سمپاش و مقدار زمینی که سم پاشی نشده است، مقدار ریزش سم را تنظیم کند. که در صورت نصب این سنسور بر روی تراکتور در هنگام عملیات سمپاشی از هدر رفتن سم جلوگیری به عمل آمده و موجبات راحتی راننده را نیز فراهم میکند. و همچنین میزان ظرفیت مزرعه ای را به علت مدیریت زمان و اطلاع از میزان سم موجود در مخزن بهبود می بخشد.

واژگان کلیدی: کشاورزی دقیق، شبیه سازی، سمپاش، PIC.

مقدمه

با توجه به گسترش روز افزون مکانیزاسیون در بخش های مختلف کشاورزی، ما شاهد استفاده بیش از پیش وسایل الکترونیکی و برنامه های نرم افزاری جدید مثل شبکه های عصبی، منطق فازی، الگوریتم ژنتیک به جای وسایل و قطعات مکانیکی در طراحی و ساخت ادوات کشاورزی می باشیم. که حرکت به سمت طراحی و ساخت ادوات دقیق تر جهت استفاده در کشاورزی دقیق لزوم این مهم را بیشتر نشان می دهد. در راستای همین هدف مهم طرح های مختلفی در جهت طراحی و ساخت ادوات و وسایل



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

مختلف کشاورزی منطبق با تکنولوژی روز در کشور عزیزمان ایران برداشته شده است. از تبدیل موجک انعکاس صدا و شبکه های عصبی برای سورتینگ پسته استفاده شد. نتایج نشان داد که این سورتینگ نتایج بهتری را نسبت به سورتینگ مکانیکی ارائه می دهد (سجادی و همکاران، ۱۳۸۷).

سامانه نیمه خودکار اندازه گیری موضعی مقدار محصول یونجه خشک ویژه دستگاه بسته بند علوفه طراحی، ساخته و ارزیابی شد. در در این پژوهش با اندازه گیری زاویه چرخش چرخ ستاره ای در فاصله زمانی بین دو نمونه برداری متوالی، مقدار زاویه اندازه گیری شده به حجم محصول به بسته بند ارتباط داده شده و برای این منظور از یک واحد اندازه گیری مقدار زاویه (چرخش سنج) استفاده شد، چرخش سنج مورد استفاده چرخش سنج نوری با ۴۰۰ پالس به ازای هر دور چرخش محور بود (ایمان احمدی و همکاران، ۱۳۸۸). با ترکیب داده های سنسور، حرکات سمپاش بومی پشت تراکتوری اندازه گیری شد. در این مطالعه علاوه بر تغییر شکل، حرکات افقی سمپاش بومی سوار با هدف تشخیص و تمییز دادن حرکات جنبی (راست به چپ) و ضربه ای آن بررسی شد. در حالیکه هر بوم با سنسورهای آلتراسونیک و شتاب مجهز شده بود، دو خودرو نیز به سنسور سرعت رادار و یک واحد اندازه گیری دینامیک سه محوره مجهز شد. اتصال سنسور با این فرض که حرکت هر نقطه از بوم برابر با حداکثر تغییر موقعیت مکمل حرکات فرکانس بالا و پایین می باشد، برای استخراج حرکت های جانبی و ضربه ای و سرعت های تغییر شکل مورد استفاده قرار گرفت. تست بر روی سم پاش های آزمایشی مجهز شده و با طول ۲۲ و ۲۴ متر و در خاک های مختلف انجام شد و نتایج نشان داد که حرکت های جنبی و ضربه ای و تغییر شکل به ترتیب برابر ۰،۳، ۲ و ۱ هرگز بود (اومس، ۲۰۰۱). حشرات میوه ها آفات مهمی بر روی تعداد زیادی از محصولات می باشند که با استفاده از کاربرد های کم حجم برای ذخیره تعداد زیادی از قطرات آفت کش ها بر روی قسمت بیرونی روکش محصولات می تواند به طور موثر کنترل شوند. به این منظور یک سمپاش دارای سنسور کنترل که شامل یک سیستم هیدرولیک منطبق با نازل القایی هوا و یک سنسور التراسونیک و یک واحد کنترل با نمایشگر و کلید های هدایت گر بود توسعه یافت. نازل با یک افشانک درشت نوع AI11003 و در فشار 0.1MP مورد استفاده قرار گرفت (چایسا، ۲۰۰۸).

مواد و روش ها

در این پژوهش یک سنسور دوکاره، سه وضعیتی با بلندگوی هشدار دهنده برای کنترل سطح سم در سمپاش در هنگام انجام عملیات سمپاشی در مزرعه شبیه سازی و نمونه آزمایشگاهی آن در کارگاه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه شهر کرد ساخته شد. برای ساخت سنسور کنترل سطح، ابتدا قطعات مورد نیاز آن که در جدول شماره (۱) لیست شده اند از نرم افزار PROTEUS فراخوانی شدند و سپس سنسور مورد نظر در محیط نرم افزار مربوطه شبیه سازی شد (شکل ۱) و بعد از آنکه شبیه سازی با موفقیت انجام شد و نوع قطعات مشخص شد، نمونه ای آزمایشگاهی از سنسور ساخته شد (شکل ۲). برای ساخت



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

سنسور مربوطه از PIC استفاده شد. به طوری که ابتدا برنامه مورد نظر در محیط PIC و تقریباً در سه صفحه نوشته شد و سپس توسط پروگرامر PIC، میکروکنترلر مورد نظر برنامه نویسی شد. شرح وظایف قطعات مورد نظر در سنسور سطح ساخته شده در جدول شماره (۲) آمده است.

جدول شماره ۱: لیست قطعات به کار رفته در سنسور مورد نظر

نام قطعات	توضیحات مربوط به قطعات مورد استفاده
میکرو کنترلر	از خانواده PIC واز نوع PIC16F84A
اسپیکر	Sond port Ra ₀ [100,10,50,10]
کریستال	کریستال 4kHz که پایه های آن با دو خازن 22pf به زمین وصل میشود
رگولاتور	78105 که ولتاژ را روی 5ولت تنظیم می کرد
دیود (LED)	4 عدد از سه رنگ زرد و سبز و قرمز برای سطوح مختلف استفاده شد
مقاومت	5 عدد مقاومت 10k Ω
باتن	دو عدد برای دو کاره بودن سیستم
آپ امپ	LM358N که در مد اشباع از آن استفاده شد
خازن	از یک خازن 100mf و دو خازن 22pf استفاده شد.

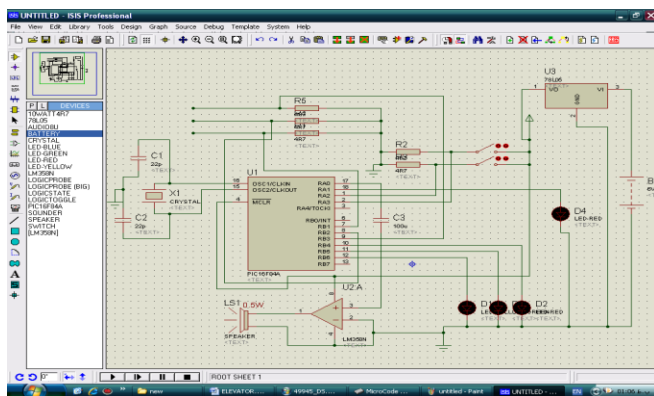
جدول شماره ۲: وظیفه قطعات به کار رفته در سنسور مورد نظر

نام قطعات	وظیفه قطعه مورد نظر در سنسور سطح
میکرو کنترلر	برای کنترل وضعیت های (مود های) موجود به کار برده شده است.
اسپیکر	برای هشدار به کار برده شده است.
کریستال	برای پالس (فرمان) دادن به میکرو به کار برده شده است.
رگولاتور	برای تنظیم کردن ولتاژ به کار برده شده است.
دیود (LED)	برای نشان دادن سطوح مختلف به کار برده می شوند.
مقاومت	مقاومت ها به وسیله سیم ها و باتن ها، سوئیچ هایی را برای فرمان دادن به میکرو تشکیل داده اند.
باتن	در حالت عادی صفر و در حالت فشرده شدن (۱) به میکرو فرستاده میشود.
آپ امپ	برای تقویت صدا به کار برده شده است.
خازن	خازن های 22pF برای بایاس کریستال و خازن 100mF برای نویز گیری صدا به کار برده شد.

سنسور مورد بحث از سه عدد سیم (پرآب) تشکیل شده که در عمق های مختلف مخزن سمپاش پشت تراکتوری قرار می گیرند و هر سیم در مخزن سم به یک LED روبروی راننده وصل می شود، که در حالت اول (مود ۱) ابتدا سه LED خاموش می باشند و در

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

این حالت مخزن سمپاش خالی می باشد و حال اگر سطح سم در سمپاش از سطح (۱) بالاتر رود، LED شماره یک (رنگ زرد) روشن می شود و وقتی که سم از سطح دو نیز بالاتر رود، LED سبز روشن می شود و در نهایت در صورت بالا رفتن سم از سطح (۳)، LED قرمز رنگ روشن می شود و همزمان بلندگو شروع به هشدار کردن می کند، این مد از سنسور برای حالت کردن مخزن سمپاش در حالت قبل از شروع کار استفاده می شود. از این مد سنسور می توان در پر کردن باک گازوئیل تراکتور نیز استفاده کرد. در حالت دوم (مود ۲) ابتدا سه LED خاموش می باشند و در این حالت مخزن سمپاش پر می باشد و حال اگر سطح سم در سمپاش از سطح (۱) پایین تر آید LED شماره یک (رنگ زرد) روشن می شود و وقتی که سم از سطح دو نیز پایین تر آید LED سبز روشن می شود و در نهایت در صورت پایین آمدن سم از سطح (۳)، LED قرمز رنگ روشن می شود و همزمان بلندگو شروع به هشدار کردن می کند، این مد از سنسور برای هنگام عملیات سمپاشی در مزرعه به کار می رود و در این صورت راننده تراکتور در هر موقعیت از سطح سم در سمپاش آگاه می شود و با توجه به مقدار سم باقیمانده در مخزن و همچنین مقدار زمین سمپاشی نشده، سرعت تراکتور و مقدار سمپاشی را تنظیم می کند.



شکل ۲: شبیه سازی سنسور مورد نظر در PROTEUS

شکل ۱: نمونه آزمایشگاهی ساخته شده

نتایج و بحث

در راستای حرکت در جهت کشاورزی دقیق و استفاده هر چه بیشتر از وسایل دقیق الکترونیکی در ساخت ادوات کشاورزی، در تحقیق حاضر، یک سنسور کنترل سطح برای سمپاش های پشت تراکتوری شبیه سازی و ساخته شد. که در صورت نصب سنسور مورد نظر بر روی تراکتور های سمپاش، با اطلاع دقیق راننده از سطح سم در مخزن سمپاش در هر موقعیت مزرعه ای، مدیریت بهتری در جهت سمپاشی مزرعه انجام می شود و از هدر رفتن سم و همچنین نیروی راننده جلوگیری می شود. و همچنین میزان ظرفیت مزرعه ای را به علت مدیریت زمان و اطلاع از میزان سم موجود در مخزن بهبود می بخشد.



نتیجه گیری کلی

استفاده از سنسور های الکتریکی و مغناطیسی و آلتراسونیک در ساخت ادوات کشاورزی موجبات دقت بیشتر در کار این ادوات و همچنین صرفه جویی در مصرف انرژی را فراهم می کند. لذا پیشنهاد می شود که در ساخت ادوات هر چه بیشتر از این ابزار های دقیق استفاده شود.

منابع

۱. سجادی س. غضنفری ا. ۱۳۸۷. استفاده از تبدیل موجک انعکاس و شبکه های عصبی برای سورتینگ پسته. هجدهمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی، ۲۴ تا ۲۵ مهرماه، مشهد مقدس.
۲. احمدی ا. قضاوی ع. ۱۳۸۹. طراحی، ساخت و ارزیابی سامانه نیمه خودکار اندازه گیری موضعی مقدار محصول یونجه خشک ویژه دستگاه بسته بند علوفه. مجله مهندسی بیوسیستم ایران (۴۱)، صفحه ۱۱-۱۶.
3. Ooms D, Lebeau F. 2002. Measurements of the horizontal sprayer boom movements by sensor data fusion. Computers and Electronics in Agriculture(33),139-162.
4. Chueca P, Garcera C. 2008. Development of a sensor-controlled sprayer for applying low-volume bait treatments. Crop protection (27),1373-1379.

Simulation and design two task, three position and alarming sprayer level sensor with PIC

(saking to aims of punctilious agriculture)

mohamad ali ghazavi¹, Mohsen moradzade^{2*}, sadegh moradzade³, mehdi tabaian⁴, moradi⁵

¹assistant professor of agriculture machinery of sharekord university

^{2,4,5} student of master sience of agriculture machinery of sharekord university

³ student of master sience of electronic of arak azad university



Abstract

According to the current progression in agriculture mechanization and use of electronic devices in agriculture and necessarily of moving toward punctilious agriculture, we were decided to design and simulate an electronic device for controlling the surface of sprayer tank that is attach to the tractors. This device is a three State , two task and alarming that is programmed by PIC and simulate in PROTEUS environment. This device is settle in tractor and in front of driver and its wire is settle in the tank so driver can aware of poison level without landing the tractor so according to that and remaining farm decide to dropping the poison. If this device settles in tractor can reduce prodigality of poison and result of driver relief and according to time management and awareness of poison level can improve the farm capacity.

Key words: punctilious agriculture, Simulation, sprayer, PIC.