طراحی دستگاه ترازسنج ادوات کشاورزی

مهدی جهان تیغ[1*]، مهدی خجسته پور[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی، گروه مهندسی ماشین های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،
mahdijahantigh937@yahoo.com
۲- دانشیار گروه مهندسی ماشین های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

از مهمترین تنظیم ها برای ادوات کشاورزی، بخصوص ادوات خاکورز، داشتن حالت تراز در حین کار می باشد. تراز بودن گاوآهن های برگردان دار باعث می شود، فشار یکنواختی از خیش بر لایه خاک وارد شود. در صورت عدم برقراری تراز، عمق کار حتی برای یک خیش نیز در نقاط مختلف یکسان نیست و کف شیار ناهموار و به شکل پله های مورب می شود، بنابراین با توجه به اهمیت تراز بودن گاوآهن، ثاتیر آن در فرسایش خاک، میزان محصول و صرفه جویی در انرژی مصرفی، وجود وسیله ای که میزان انحراف از حالت تراز را نشان دهد، مورد نیاز می باشد. در اراضی کوهپایه ای برای کشت دیم، محدودیت استفاده از تراکتور وجود دارد، که این امر در مناطق شیب دار موجب ناپایداری و واژگون شدن تراکتور می شود، بنابراین نیاز به سامانه هشدار دهنده ی شیب بحرانی می باشد. کشت روی خطوط تراز علاوه بر حفاظت خاک، آب را هم حفاظت می کند و رطوبت بیشتری را برای محصول فراهم می سازد. همه این موارد توسط دستگاه ترازسنج قابل کنترل بوده و با کیفیت بهتری انجام می گیرد. این دستگاه در هر لحظه حالت تراز گاوآهن را به راننده اطلاع داده و به شخم زمین در روی خطوط تراز، با دقتی بالا کمک می کند. با بهره گیری از چنین وسیله ای می توان به کشاورزان کمک نمود، تا علاوه بر سود اقتصادی، با استفاده از روش های صحیح خاکورزی و کاشت، از فرسایش خاک و از دست دادن این سرمایه ی بزرگ جلوگیری کنند.

واژه‌های کلیدی: خطوط تراز، دستگاه ترازسنج، شیب و فرسایش.

مقدمه

از آنجایی که تراز نمودن گاوآهن به صورت تقریبی بوده و با توجه به اهمیت تراز بودن گاوآهن، تأثیر آن در فرسایش خاک و میزان محصول و همچنین صرفه جویی در انرژی مصرفی، وجود وسیله ای که بتوان با آن گاوآهن را به طور دقیق تراز نمود و بهم خوردن تراز و میزان انحراف از حالت تراز را نشان دهد، مورد نیاز است. از آنجایی که عواملی چون لرزش در حین شخم زدن و برخورد با موانع، باعث به هم خوردن تراز گاوآهن می شود، به رانندگان توصیه می شود، در هنگام شخم زدن، چندین بار تراز بودن گاوآهن را بررسی نمایند.

یکی از اساسی ترین مشکلات در بهره برداری از اراضی کوهپایه ای برای کشت، محدودیت استفاده از تراکتور است، چرا که تراکتور برای عبور از موانع طبیعی، برای کسب بیشترین سطح تماس با زمین از چرخ عقب با قطر نسبتاً زیاد استفاده می کنند، که این امر در مناطق شیب دار موجب ناپایداری و واژگون شدن تراکتور خواهد شد. همچنین رانندگان برای راحتی کار و کاهش این خطر از کشت در جهت شیب زمین استفاده می کنند، که این امر موجب فرسایش خاک و کاهش محصول می شود.

اگر عملیات زراعی مانند شخم و دیسک در جهت شیب زمین انجام گیرد، آب باران بتدریج در جهت شیب، آبراهه های کوچکی را به وجود می آورد. این آبراهه ها به تدریج به هم می پیوندد و ممکن است به فرسایش خندقی منجر شود، در حالی که اگر عملیات زراعی در روی خطوط تراز انجام شود، آب باران به علت وجود پشته ها قادر نخواهد بود در جهت شیب حرکت کرده و فرسایش ایجاد کند. در عملیات کشت و زرع در جهت شیب، فرسایش خاک نه تنها بر اثر جریان آب به وجود می آید، در اثر شخم نیز حاصل می شود، زیرا هنگامی که تراکتور از بالا به پایین شیب حرکت می کند، خاک را جابجا کرده و در نتیجه خاک به تدریج در شخم های متوالی، از بالا به پایین رانده می شود و فرسایش ایجاد می شود.

از جمله موارد دیگری که از حالت تراز استفاده می شود، کشت در روی خطوط تراز می باشد که این روش علاوه بر حفاظت خاک، آب را نیز حفاظت می کند و رطوبت بیشتری را برای محصول فراهم می سازد. این اثر، به ویژه در مناطق کم باران اهمیت دارد. نتایج ۱۲سال آزمایش در مورد کشت در روی خطوط تراز نشان داده است، که کشت در روی خطوط تراز نسبت به کشت در جهت شیب حدود ۲۱ درصد افزایش محصول داشته است (ندافی، ۱۳۸۵). این نوع کشت به انرژی و زمان کمتری نیاز دارد، بنابراین در این نوع کشت در میزان سوخت و استهلاک ماشین های کشاورزی صرفه جوئی می شود. تحقیقات انجام شده نشان می دهد که هزینه سوخت ماشین های کشاورزی در روش کشت در روی خطوط تراز حدود ۱۰ درصد کمتر از این هزینه در کشت در جهت شیب است (ندافی، ۱۳۸۵). البته باید در نظر داشت که کشت در روی خطوط تراز معایبی نیز دارد، از جمله کج شدن جانبی تراکتور که نیروی کششی را کم می کند و نیز بر گرداندن خاک به طرف بالا ممکن است، منجر به واژگون شدن تراکتور گردد.

مطالعات نشان داده است که، شخم در جهت شیب زمین حتی اگر درجه شیب کم باشد، به شدت مقدار فرسایش خاک را افزایش می دهد، در حالیکه شخم عمود بر جهت شیب می‌تواند به مقدار قابل توجهی از تولید رواناب و هدررفت خاک بکاهد. بنابراین بهتر است در شخم اراضی شیب‌دار مدیریت بیشتری اعمال نمود.

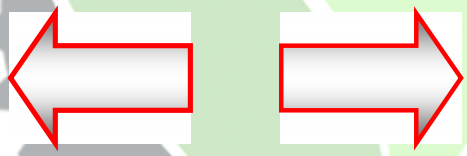
هدف این مقاله بررسی اهمیت تراز بودن گاوآهن در حین شخم زدن و همچنین جهت مطلوب شخم زدن زمین های شیب دار و تاثیر آن بر میزان محصول می باشد. با ساخت و بهره گیری از چنین وسیله ای می توان به کشاورزان کمک نمود، تا این عوامل را راحت تر کنترل کرده و از صحت انجام آن ها اطمینان یابند. همچنین با استفاده از این وسیله علاوه بر سود اقتصادی، کشاورزان از اهمیت تراز بودن گاوآهن و کشت در راستای خطوط تراز آگاهی یافته و با استفاده از روش های صحیح خاکورزی و کاشت، از فرسایش خاک و از دست دادن این سرمایه ی بزرگ جلوگیری کنند.

مواد و روش‌ها

دستگاه ترازسنج

در ابتدا ساخت این وسیله بسیار ساده به نظر می رسید، به طوری که فرض گردید، با قرار دادن دو عدد ترازسنج حبابی می توان این کار را انجام داد، این فرض درست بود، البته فقط برای زمین های کاملاً افقی و بدون شیب، در صورتی که اکثر زمین های کشاورزی دارای شیب هستند. پس باید وسیله ای ساخته می شد که تراز بودن گاوآهن را نسبت به سطح زمین بسنجد و میزان انحراف آن را از حالت تراز به صورت دائمی به راننده گزارش دهد و در صورت زیادتر شدن این انحراف از حد معینی به راننده هشدار دهد. همچنین در موقعیت هایی که شیب به حد بحرانی نزدیک شده و احتمال واژگونی تراکتور وجود دارد، به نوعی راننده را مطلع کرده، تا با احتیاط بیشتری عمل شخم زدن را انجام دهد.

دستگاه ترازسنج طوری برنامه نویسی شده که وقتی اختلاف شیب طولی گاوآهن با شیب زمین در حد مطلوب باشد، چراغ نشان دهنده حالت تراز روشن شده و در صورت تراز نبودن دو چراغ جهت دار (شکل ۱)، جهت حرکت به منظور تراز شدن را به راننده نشان می دهند، البته برای استفاده از این سامانه، باید سیستم مربوط به کشت روی خطوط تراز را فعال کنیم. در صورت فعال بودن دستگاه در حالت شخم روی خطوط تراز، در هر لحظه تراز بودن یا بهم خوردن حالت تراز طولی گاوآهن را به راننده اطلاع می دهد و به شخم زمین در روی خطوط تراز، با دقتی بالا کمک می کند و زمین به طور یکنواختی نسبت به شیب زمین شخم می خورد.



شکل ۱. چراغ های نشان دهنده جهت حرکت به سمت تراز طولی (به منظور کشت روی خطوط تراز)

قسمت های مهم دستگاه ترازسنج

حرکت ترازسنج مستقل از حرکت گاوآهن یا تراکتور بوده و فقط به شیب و ناهمواری های زمین بستگی دارد، بنابراین در هر قسمتی، از جمله جلوی تراکتور یا عقب تراکتور (مالبند تراکتور) یا بر روی شاسی گاوآهن قابل نصب می باشد. محل نصب مالبند تراکتور را جهت نصب انتخاب کردیم، زیرا هر چه فاصله این قسمت دستگاه تا گاوآهن کمتر باشد، احتمال خطا در سنجش تراز کمتر می شود. قسمتی از ترازسنج که بر روی شاسی گاوآهن نصب شده، شامل دو عدد پتانسیومتر، یکی در راستای حرکت تراکتور و دیگری در جهت عمود بر حرکت می باشد. برای میرایی ارتعاشات نیز از یک سامانه فنری در قسمت چرخ ها استفاده نمودیم. برای آزادی حرکت وسیله در راستای افقی و عمودی از یک مکانیزم لولایی و یک مکانیزم قرقری استفاده نمودیم (شکل۲).

شکل ۲. قسمت سنجش شیب زمین، ۱–جعبه حسگرها (پتانسیومترهای ۱ و ۲)

سامانهٔ سنجش مورد نظر از اجزاء زیر تشکیل شده است.

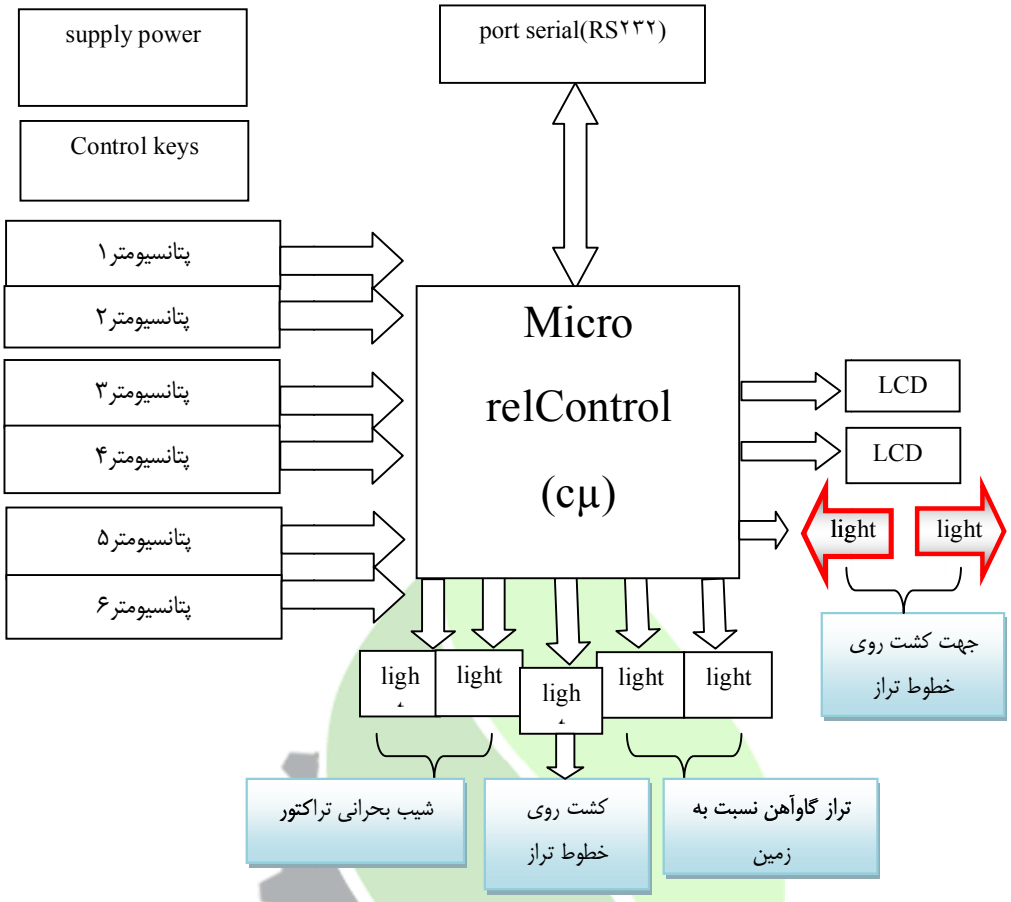
مدار الکترونیکی

در مدار این دستگاه از یک میکروکنترلر (AVR) و برنامه PLC استفاده شده است، با استفاده از این برنامه می توان بازه هایی را تعیین نمود، که در صورت زیادتر شدن اختلاف مقادیر خروجی پتانسیومترهای سنجش شیب زمین و گاوآهن، به هم خوردن تراز طولی یا عرضی را به طور جداگانه به وسیله ی چراغ هایی هشدار دهد.

همچنین از دو عدد نمایشگر، از نوع صفحه نمایش کریستال مایع که به صورت حرفی بوده استفاده شد، که بر روی گاوآهن نصب شده و میزان انحراف از حالت تراز را نشان داده و راننده می تواند به کمک آن، گاوآهن را به طور دقیقی تراز نماید، مثلاً در صورت بهم خوردن تراز عرضی راننده باید دسته ی روی بازوی سمت راست را بچرخاند و این کار را تا زمانی ادامه دهد که نمایشگر اختلاف شیب زمین با گاوآهن را صفر نشان دهد.

برای طراحی و ساخت این سامانه، نیاز به یک مدار الکترونیکی برای دریافت و ذخیره سازی پالس های الکتریکی فرستاده شده از سوی پتانسیومترهای ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ می باشد.

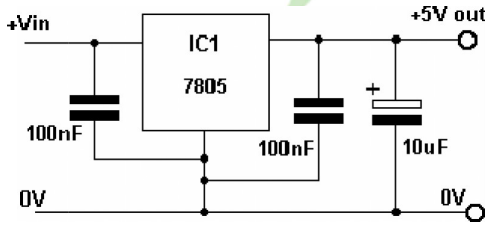
شکل (۳) نمای کلی و چگونگی ارتباط اجزای تشکیل دهنده این سامانه را به تصویر می کشد، که در ادامه به معرفی و ارائه برخی مشخصات آن ها پرداخته شده است.



شکل ۳. نمای کلی و اجزاء بکار رفته در مدار دستگاه ترازسنج گاوآهن

منبع تغذیه

منبع تغذیه این دستگاه قابلیت کار با باطری (برای مثال باطری تراکتور) با ولتاژهای ۱۵–۷.۵ ولت را دارا می باشد، که یک رگلاتور از خانواده xx۷۸، پایداری و کاهش این ولتاژ را در صورت نیاز تامین می کند (شکل ۴).



شکل۴. نمای شماتیک منبع تغذیه

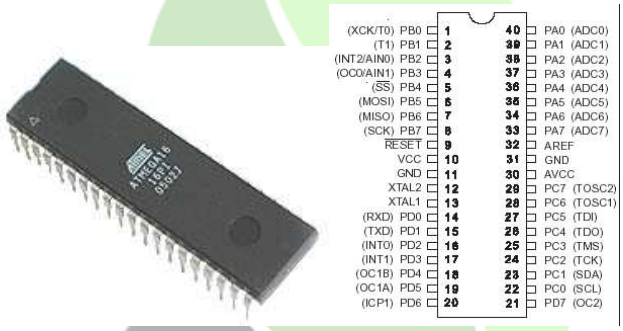
صفحه نمایش و دکمه های کنترلر

صفحه نمایش از نوع صفحه نمایش کریستال مایع به صورت حرفی بوده، که قابلیت نمایش ۲ سطر ۱۶ حرفی را دارد (شکل ۵). صفحه نمایش و دکمه های کنترلی ابزار ارتباط با کاربر هستند.

شکل ۵. صفحه نمایش

کنترلر اصلی

مهمترین بخش در طراحی این دستگاه کنترلر آن می باشد، که در واقع یک آی سی میکروکنترلر از خانواده AVR به نام Amega16 ساخت کارخانه Atmel است (شکل ۶).

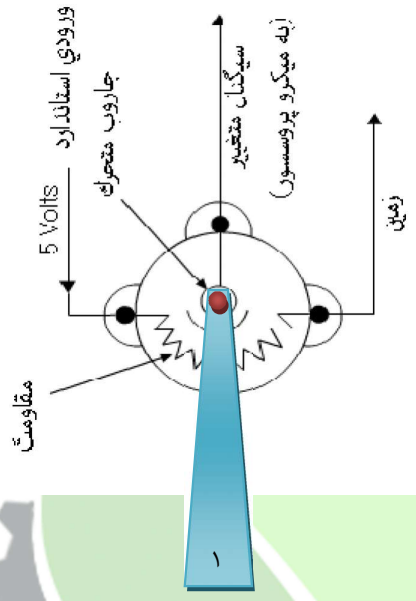


شکل ۶. میکروکنترلر Atmega16

پتانسیومتر

پتانسیومتر یکی از متداولترین و معروف ترین حس کننده های حرکت زاویه ای می باشد. پتانسومتر نوعی مقسم ولتاژ می باشد که روی آن یک یا چند گره میانی وجود دارد و با کمک همین گره های میانی می توان کسری از ولتاژ دو سر مقاومت ها را بدست آورد. قسمت مقاومت دار این نوع حس کننده، کمانی با زاویه تقریبی ۲۷۰ تا ۳۰۰ درجه می باشد، پتانسیومترهای زاویه ای به دو دسته ی سیمی و گرافیتی تقسیم بندی می گردد، که در نوع سیمی آن جنس ماده مقاومت دار عموماً از یک رشته سیم با طول L و سطح مقطع A و ضریب هدایت ρ که با تعداد دور N مشخصی روی قاب داخلی پیچیده شده است، می باشد. هر چه سیم تابیده شده به دور قاب مبدل نازک تر و تعداد آن بیشتر باشد، خروجی پتانسیومتر دقیق تر و انحراف از حالت خطی آن کمتر می باشد.

برای اندازه گیری میزان انحراف گاوآهن و تراکتور از حالت قائم، از پتانسیومتر استفاده می کنیم. پتانسیومتر مورد استفاده از نوع زاویه ای مطابق شکل ۷ می باشد، که محدوده مناسب کاری برای آنها۱۸۰ درجه (۹۰ درجه نسبت به حالت عمود به دو طرف) می باشد. همچنین خروجی آنها به شکل ولتاژ ثابت می باشد..



شکل ۷. پتانسیومتر دوار و آونگ متصل شده به آن، ۱- آونگ متصل به پتانسیومتر

شکل ۸. محل نصب پتانسیومترها و نمایشگرها بر روی گاوآهن، ۱- محل نصب پتانسیومترهای ۳ و ۴ و نمایشگرها

شرح کار سامانه

مدار الکتریکی این دستگاه شامل۶ پتانسیومتر می باشد، پتانسیومتر های ۱ و ۲ بر روی قسمت سنجش شیب زمین (شکل ۳)، پتانسیومترهای ۳ و ۴ بر روی گاوآهن (شکل ۸) و پتانسیومترهای ۵ و ۶ بر روی تراکتور نصب می شوند(شکل ۹)، پتانسیومتر های ۱ و ۳ و ۵ دارای یک درجه آزادی در جهت طولی تراکتور هستند و پتانسیومتر های ۲ و ۴ و ۶ دارای یک درجه آزادی در جهت عرضی تراکتور می باشد، در حرکت در سطح شیبدار این پتانسیومتر ها از حالت پایه (صفر) خارج می شوند. برای سنجش تراز بودن، میکروکنترلر ولتاژ خروجی پتانسیومتر های ۱ و ۳ را با هم و پتانسیومترهای ۲ و ۴ را با هم مقایسه میکند، در صورتی که اختلاف این ولتاژها از مقادیر مشخصی کمتر باشد، گاوآهن در حالت تراز است، در غیر این صورت اگر اختلاف ولتاژ به مدت ۵ ثانیه از ولتاژ مشخص شده بیشتر باشد، گاوآهن از حالت تراز خارج شده و این حالت توسط دو چراغ به راننده هشدار داده می شود، که یکی هشدار برای تراز طولی و دیگری برای خروج از حالت تراز عرضی می باشد، حال باید راننده تراکتور را متوقف نموده و به تراز مجدد گاوآهن بپردازد، برای تنظیم دقیق گاوآهن دو نمایشگر در قسمت گاوآهن قرار دارد (شکل ۸) که میزان انحراف در راستای طولی و عرضی را نشان می دهد و راننده با تغییر دادن تنظیمات گاوآهن تاثیر این تغییرات را در دو نمایشگر مشاهده نموده و نیازی به تراز چشمی نبوده و راننده می تواند گاوآهن را به طور دقیقی تراز نماید و از اتلاف زمان و انرژی مربوط به تراز چشمی جلوگیری کند.

سامانه هشدار دهنده شیب بحرانی

در حالت استاتیک (موقعی که تراکتور ساکن است) هنگامی که فاصله چرخ های عقب تراکتور بیش از ۱/۶ متر باشد، در شیب ۳۹ درجه و زمانی که فاصله چرخ ها برابر ۱/۸ متر شود، در شیب تقریباً ۴۳ درجه، تراکتور به پهلو واژگون می گردد. حال اگر نسبت به این حالت نود درجه چرخیده و تراکتور رو به سربالایی قرار گرفته باشد، در زاویه ی ۴۴ درجه حول محور عقب واژگون می شود. وضعیت تراکتور در زاویه ی شیب حرکت ۱۸۰ درجه عینا همانند حالت صفر درجه می باشد و تراکتور به پهلو واژگون می شود. ولی در زاویه ی حرکت ۲۷۰ درجه هنگامی که تراکتور در سرپایینی قرار دارد، تقریباً در زاویه ی ۵۸ درجه حول محور جلو واژگون می گردد.

زوایای بحرانی نام برده شده در فوق برای حالت استاتیک می باشد، ولی وقتی که تراکتور در سطح شیبدار حرکت می کند، در شیب های کم، دچار سانحه و واژگونی می گردد، به طوری که برای تراکتورهای بزرگ مقدار شیب بحرانی تقریباً یک سوم حالت استاتیک و برای تراکتورهای کوچک شیب بحرانی یک دوم حالت استاتیک می باشد. در اینجا دو پتانسیو متر ۵ و ۶ و یک کلید بر روی تراکتور نصب کردیم (شکل ۹) که بوسیله ی کلید، بزرگ یا کوچک بودن تراکتور را مشخص کنیم و با استفاده از مقادیر بالا با نسبت های یک دوم و یک سوم (برای تراکتور های بزرگ نسبت یک سوم و برای تراکتور های کوچک نسبت یک

دوم)، شیب بحرانی **مشخص** شده و در صورتی که شیب تراکتور در راستای طولی یا **عرضی** به این مقادیر نزدیک شود، توسط دو چراغ قرمز رنگ راننده را از احتمال واژگونی تراکتور به پشت یا طرفین مطلع سازد..

شکل ۹. محل قرارگیری پتانسیومترهای ۵ و ۶ و چراغ های هشدار دهنده روی تراکتور، ۱- چراغ های هشدار دهنده و کلیدهای کنترل، ۲- پتانسیومترهای ۵ و۶

نتایج و بحث

در کشت بر روی خط تراز یا همان کشت در راستای عمود بر جهت شیب، باید **گاوآهن** از لحاظ طولی موازی با راستای افق باشد، به منظور کشت در راستای خطوط تراز در شروع کار راننده می تواند با تغییر جهت در مسیری قرار بگیرد، که چراغ سبز رنگ کشت روی خطوط تراز **روشن** شود و در حین کار اگر گاوآهن از راستای کشت عمود بر **شیب** خارج شد، چراغ سبز رنگ خاموش شده و یکی از دو چراغ **نشان** دهنده جهت حرکت مطلوب روشن شده، که راننده با **حرکت** در آن جهت به حالت تراز باز می گردد (شکل۱).

نحوه عملکرد چراغ های نشان دهنده جهت حرکت به سمت حالت کشت روی خطوط تراز

پتانسیومتر های ۳ و ۴ بر روی گاوآهن نصب شده اند، که پتانسیومتر ۳ در جهت طولی و پتانسیومتر ۴ در جهت عرضی عمل می کند. نحوه ی **عملکرد** این سامانه در راستای رسیدن به حالت تراز برای کشت به **شرح** زیر می باشد.

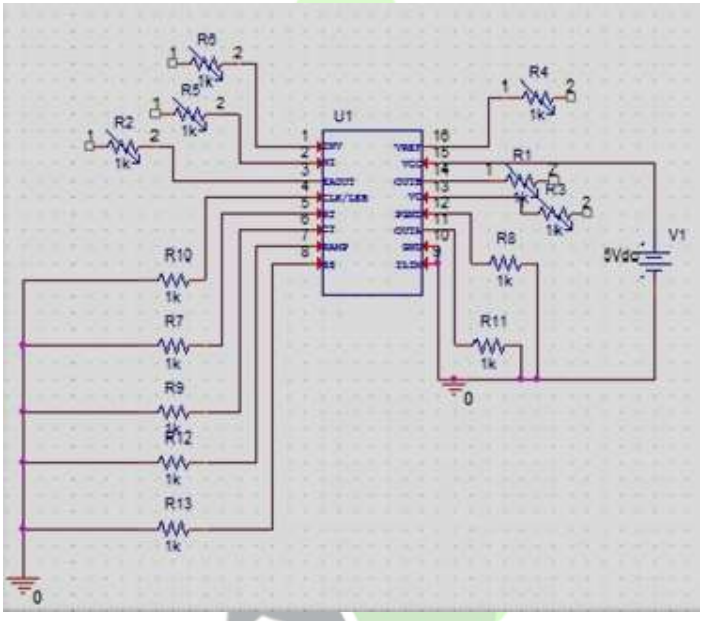
۱- در صورتی که پتانسیومتر ۳ در جهت مثبت (به سمت جلو) نسبت به حالت **صفر** حرکت کند و پتانسیومتر ۴ به سمت چپ حرکت کند، چراغ **ها** جهت حرکت را به سمت راست نشان می دهند

۲- در صورتی که پتانسیومتر ۳ جهت مثبت و پتانسیومتر ۴ به سمت راست حرکت کند، چراغ ها جهت حرکت را به سمت چپ نشان می دهند.

۳- در صورتی که پتانسیومتر ۳ جهت منفی (عقب) و پتانسیومتر ۴ به سمت راست حرکت کند، چراغ ها جهت حرکت را به سمت راست نشان می دهند.

۴- در صورتی که پتانسیومتر ۳ جهت منفی (عقب) و پتانسیومتر ۴ به سمت چپ حرکت کند، چراغ ها جهت حرکت را به سمت چپ نشان می دهند.

مدار سامانه با نمایش جزئیات



شکل ۱۰. مدار کلی سامانه

نتیجه‌گیری

همه روزه با **توسعه** فناوری در جهان و همزمان با مدرن‌تر شدن وسایل نقلیه **موتوری**، سامانه‌های کنترلی پیشرفته‌تری بر روی آنها نصب می‌شود، **تا** به بهبود عملکرد موتور کمک کرده و همچنین باعث بالا رفتن **کیفیت** عملیات خاکورزی و ... می شود و یا از بروز خسارت زیاد و **یا** حوادث غیر مترقبه جلوگیری کند.

تراز بودن **گاوآهن** باعث کاهش میزان فرسایش خاک و صرفه جویی در انرژی **مصرفی** می شود، یکی از اساسی ترین مشکلات در بهره **برداری** از اراضی کوهپایه ای برای کشت دیم، محدودیت استفاده از **تراکتور** است، که این امر در مناطق شیب دار موجب ناپایداری و **واژگون** شدن تراکتور خواهد شد. کشت در روی خطوط تراز علاوه بر **حفاظت** خاک، آب را نیز حفاظت می کند

و رطوبت بیشتری را برای محصول فراهم می سازد. این اثر، بویژه در مناطق کم باران اهمیت دارد، که همه ی این موارد توسط دستگاه ترازسنج قابل کنترل بوده و با کیفیت بهتری انجام می گیرد. کشت در روی خطوط تراز به انرژی و زمان کمتری نیاز دارد، بنابراین در این نوع کشت در میزان سوخت و استهلاک ماشین های کشاورزی صرفه جوئی می شود. شخم عمود بر جهت شیب به مقدار قابل توجهی از تولید رواناب و هدررفتن خاک می کاهد. بنابراین بهتر است در شخم اراضی شیب‌دار مدیریت بیشتری در انجام عملیات خاک ورزی اعمال نمود.

دلیل استفاده از دستگاه ترازسنج این است که گاوآهن باید موازی با سطح زمین باشد، در صورتی که در شخم داخل شیار شیب تراکتور با شیب زمین یکی نبوده و باید از وسیله ای استفاده کرد که شیب زمین را بدست آورده و با شیب گاوآهن مقایسه کند.

به طور کلی سامانهٔ ساخته شده دارای قابلیت هایی از جمله: نمایش زوایای انحراف از تراز طولی و عرضی، نمایش میزان انحراف در هر ۵۰۰ میلی ثانیه، راحتی نصب در بر روی گاوآهن و یا هر نقطه دلخواه روی تراکتور، امکان کار با باطری تراکتور، کار بر روی انواع ادواتی که نیاز به تراز بودن دارند، کمک به کشت در راستای خطوط تراز به طور دقیق، امکان هشدار در شیب بحرانی زمین، امکان ارتقا سامانه فقط با تغییر برنامه رایانه ای، استفاده از میکروکنترلر AVR با سرعت MHZ16، هزینه بسیار کم دستگاه، اپراتوری و کاربری آسان می باشد.

منابع

۱- موسوی، س. ا. ۱۳۸۰. خاک و مکانیزم فرسایش و تدابر حفاظتی. نشریه تبیان ۴۰: ۴۷-۴۵.

۲- ندافی، ع. ۱۳۸۵. فرسایش و راههای مقابله با آن. دانشگاه بین المللی امام خمینی.

۳- مک میلان، ر. ه. ۱۳۸۷. مکانیک عملکرد تراکتور و ادوات خاکورزی. ترجمه علیرضا کیهانی و احمد طباطبایی فر. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

4- Mashadi, B., and H. Nasrolahi, 2009. Automatic control of a modified tractor to work on steep side slopes, Available from: http://www.sciencedirect.com/science /article/pii/S0022489809001153. Accessed 15 August 2009.

Designing a level measurement device for agricultural implements

Mahdi Jahantigh[1*] Mehdi Khojastehpour [2]

1- MSc Student, Department of Biosystems Engineering, Ferdowsi University of Mashhad
mahdijahantigh937@yahoo.com
2- Associate Professor, Department of Biosystems Engineering, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

One of the most important settings for agricultural implements, especially those used for tillage purposes, is to have a level position during operation. Leveling of the moldboard plows can make the implement exert a steady pressure on the soil layer. In an unleveled implement, operation depth would not be the same even for its different parts, and bottom of the furrow becomes rough and obliquely cogged. Thus with regarding to the significance of plough leveling and its effect on soil erosion, crop yield and conservation in energy consumption, a tool is needed to determine the rate of deviation from the balanced state. Because of the possibility of tractor overturning and instability in foothill fields, where dryland farming is common, there is a need for a critical slope warning system. Cultivation on the contour line not only protects the soil but also preserves the water and provides more moisture for the crops. All of these factors are controllable by this device and can be carried out with better quality by the level measurement system. The system can inform the driver of the leveling status of the plough at any moment and helps to plow the land on the contour lines with a high accuracy. In addition to the economic profit, utilizing such a system as well as applying of correct methods of tillage and cultivation helps the farmers to prevent from soil erosion and losing this valuable source.

Keywords: Contour Lines, Erosion, Level Measurement System and Slop.