گزینش و شبیه سازی و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی دستگاه دومنظوره لولر – اسکریپر با قابلیت تجهیز شدن به سامانه لیزری تسطیح اراضی

سید محمد رضا خادم[۱]،سعید ملازهی[۲]

۱و۲- به ترتیب استادیارگروه مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه آزاداقلید ودانشجوی کارشناسی ارشدمکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه آزاد اقلید

Mollazehi30@yahoo.com

چکیده:

هدف از این تحقیق انتقال فن آوری و بومی سازی یک دستگاه لولر با قابلیت حمل خاک می باشد که ازویژگی سادگی در مکانیزمها وقیمت تمام شده پایین نسبت به دستگاههای موجود ، برخوردار می باشد.مراحل مهندسی معکوس شامل انتخاب دستگاه مناسب، وشبیه سازحرکتی ، استخراج نقشه های ساخت و مستندات فنی انجام شده است و اجرای طرح در یک مقیاس آزمایشگاهی وانجام برخی آزمایشهای کینماتیکی برای صحت عملکرد نیز صورت پذیرفته است. طراحی اولیه این دستگاه توسط نرم افزار Solidwork® انجام گردید. بعد از طراحی کامپیوتری ، نقشه های دو بعدی استاندارد جهت ساخت نهایی قطعه تهیه شده ویک نمونه کوچک آزمایشگاهی با مقیاس ۱به ٦ نیز ساخته شد. حاصل این طرح تدوین دانش فنی ،تولید یک دستگاه لولر است که بصورت یک اسکریپر نیز کارآیی داشته باشد،انتقال دانش فنی تولید و زمینه ای برا ی گسترش این دستگاهها بدلیل سازگاری با شرایط زراعی واقتصادی کشاورزی کشور فراهم شده است.

واژه‌ها ی کلیدی:

تسطیح اراضی، لولر یا تسطیح کن، اسکریپر، تسطیح اراضی لیزری

مقدمه:

کشاورزی به عنوان قدیمی و اصلی ترین صنعت بشر، زیربنا و اساس خلق سایر صنایع بوده است، انسان هرگز بی نیاز از غذا نخواهد بود، امروزه در جهان کشورهائی که در تولید محصولات کشاورزی پیشتاز بوده و توان صادر کردن محصولات حیاتی مانند، گندم، برنج، فرآورده های دامی و سایر محصولات را دارند از نظر اقتصادی شکوفا، و کمتر دچار وابستگی میشوند. ایران کشوری است دارای اقلیمهای متنوع، به طوری که از ١٤ اقلیم شناخته شده کنونی در جهان ۱۱ اقلیم را داراست و این مزیت باعث شده اکثر استانهای آن، هم زمان چهار فصل را در خود داشته باشند، اما با همه توانائیهای موجود، بخش کشاورزی به علت کمبود آب در اثرکاهش نزولات آسمانی، پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارشها و خشکسالیهای متعدد به دلیل ناتوانی در ذخیره سازی سیلابها، نتوانسته نقش اصلی خود را در خودکفائی، به خوبی ایفا نماید.

ایجاد شرایط مناسب علمی برای توزیع یکنواخت و قابل کنترل آب در مزارع می تواند ضمن افزایش راندمان کاربردی آب باعث توزیع هماهنگ و یکسان عناصر غذائی، کودهای آلی یا شیمیائی و به دنبال آن رشد هماهنگ گیاه و ارتقاء کمی و کیفی محصول نیز باشد. (ابراهیمی،۱۳۸۷)

در سال ۱۳۸۲ در شهرستان سروستان فارس تحت نظارت کمیته فنی تسطیح لیزری سازمان جهاد کشاورزی آزمایشاتی با بکارگیری سیستم لیزری در سطح وسیع اراضی صورت گرفته که نتایج حاصل از آن ، افزایش ۲۰ درصد عملکرد ، افزایش ۲۵ درصد صرفه جویی در مصرف آب و کاهش زمان کار عملیات زراعی و یکنواختی جوانه زنی و نیز برداشت آسانتر توسط کمباین را به دنبال داشته است . [سازمان جهاد کشاوزری فارس . ۱۳۸۳ . پروژه ملی تسطیح لیزری – کمیته فنی تسطیح لیزری استان ، آرشیو اداره مکانیزاسیون.].

مطالعات نشان می‌دهد که متاسفانه بازده آبیاری در بخش کشاورزی ۳۰ درصد می‌باشد، به عبارت دیگر از ۹۰ میلیارد مترمکعب آب که در اختیار این بخش قرار می‌گیرد فقط ۲۷ میلیارد مترمکعب آب مورد استفاده گیاه قرار گرفته و مابقی یعنی ٦۳ میلیارد مترمکعب آن به صورت تلفات از دسترس گیاه خارج می‌گردد. در ایران سالیانه حدود ۷ میلیون هکتار به کشت آبی اختصاص دارد که ۹۵ درصد آن به روش آبیاری سطحی- سنتی آبیاری می‌گردد. (اسفندیاری،۱۳۸۳) و [Khan,B.M. 1986 . Overriew of water management in Pakestan. Proceedings of regional Seminar for SAARC member countries on farm management . Govt .[of Pakestan . 8P.

در سال ۱۳۷۲ در ایران ، تعدادی اسکریپر کششی با تجهیزات لیزری در شرکت توسعه نیشکر خوزستان بکار گرفته شد و در سال ۱۳۸۱ ، پروژه تسطیح لیزری به طور مشترک بین وزارت جهاد کشاورزی و شرکت صنایع الکترونیک ایران در شیراز اجرا شد ، برای این منظور شش نوع از ماشین های تسیح لیزری به منظور مطالعه و بومی سازی این فن آوری از کشورهای صاحب این صنعت خریداری شد. پس از انجام آزمایشات در سطوح ۳۰۰ هکتار در مناطق مختلف کشور به ویژه استان فارس ، نتایج این طرح کاملا موفقیت آمیز و مورد تائید مراجع رسمی آزمون ماشین های کشاورزی قرار گرفت . از مزایای آن می توان به کاهش علف های هرز ، افزایش کیفیت و راندمان محصول ، افزایش سطح زیر کشت به دلیل حذف پشته های اضافی و کانالهای آبیاری اشاره نمود . مشکل عمده این سیستم ها هزینه بالا و عدم امکان استفاده بر روی تراکتورهای رایج در ایران می باشد. [شرکت صنایع الکترونیک ایران – شیراز . ۱۳۸٤ . طرح سامانه های لیزری ماشینهای عمرانی و تسطیح لیزری].

مهمترین دلایل پایین بودن بازده آبیاری در ایران عبارتند از :

- ناهمواری اراضی زراعی (عدم تسطیح اراضی زراعی)
- خاکی و غیر فنی بودن مسیر انتقال و توزیع آب
- عدم برنامه‌ریزی آبیاری در مزارع توسط زارعین
- عدم طراحی و مدیریت علمی سیستمهای آبیاری

[Rikman , JF. 2002. Manual for laser land leveling Rice – Wheat consortium Technical Bulletin. Series 5 . New delhi – 12 ,India : Rice – Wheat consortium for the IndoGangetic Plains . PP .24.]

در سال ۱٤۰۵ جمعیت کشور به ۱۰۰ میلیون نفر می رسد و نیاز غذایی ۱/۵ برابر نیاز فعلی خواهد شد. با توجه به محدودیت جدی کمی و کیفی آب امکان توسعه اراضی زیر کشت جهت تولید غذای مورد نیاز کشور در سال ۱٤۰۵ وجود نخواهد داشت. تنها راه ممکن افزایش بهره وری نهاده های کشاورزی و نتیجتا" افزایش عملکرد محصول در واحد سطح می باشد. به دلیل ناهمواری اراضی زراعی، بستر مناسب کشت جهت افزایش بهره وری نهاده های کشاورزی خصوصا آب و خاک بوجود نیامده است. همچنین به دلیل ناهمواری اراضی زراعی بستر مناسب برای انجام کشاورزی حفاظتی (خاک ورزی حفاظتی) فراهم نگردیده است. برای تهیه یک بستر مناسب کشت، اراضی زراعی بایستی تسطیح لیزری (دقیق) گردند. (اسفندیاری،۱۳۸۷)

مواد و روشها:

در یک تقسیم بندی کلی می توان نرم افزارهای موجود در کاربری های فنی ومهندسی را در سه گروه CAD ،CAE وCAM تقسیم بندی نمود. نرم افزارهای گروه CAE نرم افزارهایی هستند که با روشهای تحلیلی یا عددی به تحلیل مسایل می پردازند. نرم افزارهای گروه CAM ، نرم افزارهایی هستند که عمده کارشان، ارتباط با سخت افزار مانند دستگاههای CNC باشد. اما در نرم افزارها ی گروه CAD مدلسازی قطعات و مونتاژ مجموعه ها انجام می گیرد. قطعات مدل شده یا مجموعه های مونتاژی ایجاد شده به نرم افزارهای گروه CAD یا به نرم افزارهای گروه CAE یا CAM که قدرت مدلسازیشان پایین می باشد،فرستاده می شودیا از آنها در تهیه نقشه های دوبعدی جهت ساخت ومونتاژ، حصول اطمینان از موفقیت آمیز بودن مونتاژ، رفع ایرادهای احتمالی قبل از ساخت، دست یابی به خواص هندسی و مکانیکی قطعات وغیره بکار می رود.

در بین نرم افزارهای گروه CAD در حال حاضر نرم افزار Solidwork® یکی از قویترین آنها می باشد.(آموزش جامع Solidwork® اسماعیلی،۱۳۸۷)

نرم افزار Solidwork® از سه محیط کار متفاوت تشکیل شده است که در زیر بطور خلاصه معرفی می شوند.

۱) محیط طراحی : در این محیط کاری قادر به رسم نماهای دو بعدی و اضافه نمودن بعد سوم به آن جهت تبدیل به نمای سه بعدی می باشیم . در اینجا قطعات مختلف یک دستگاه ساخته و ذخیره می شوند.

۲) محیط مونتاژ : در این محیط قطعات ساخته شده در مرحله طراحی باز خوانی شده و توسط دستورات این محیط (قید) به همدیگر متصل یا اصطلاحا مونتاژ می شوند. دراین محیط قادر به شبیه سازی واعمال حرکتهای خطی و دورانی به دستگاه،اعمال نیروی فنر و وزن در صورت درجات آزادی کافی می باشیم.

۳) محیط رسم : در این محیط قادر به تهیه نقشه های دو بعدی از دستگاه جهت ساخت نهایی می باشیم. در اینجا از یک قطعه می توانیم نماهای مختلف، نمای برشی،اندازه گذاری،علائم مختلف جهت خواندن نقشه مثل جوش،تلرانس و .... رابه نقشه ها اضافه نماییم.(جداول استانداردسازی،ترجه ولی نژاد،۱۳۸۷)

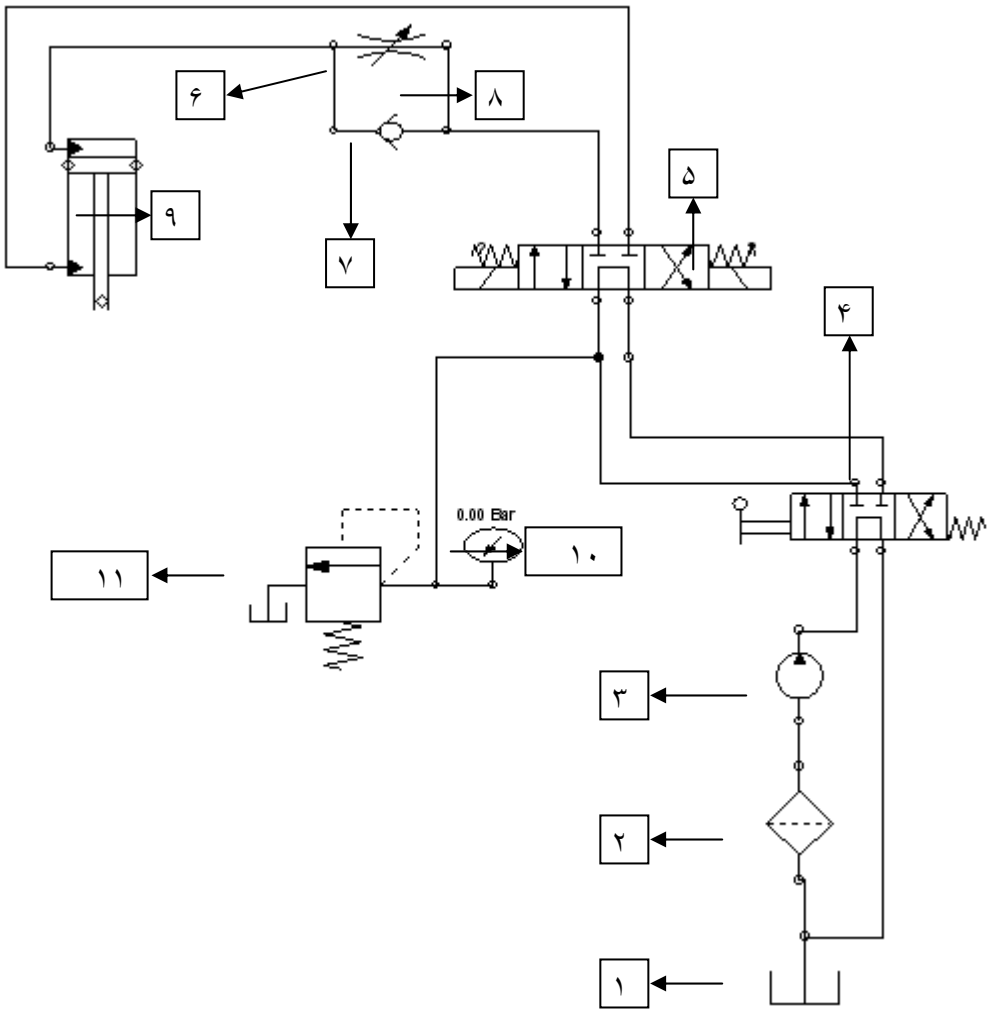
لازم به ذکر است تغییرات در محیط طراحی بطور خودکار به دو محیط دیگر اعمال می گردد.

طراحی سیستم هیدرولیک توسط نرم افزار Automation Studio® :

این نرم افزاریکی از نرم افزارهای شاخه مهندسی مکانیک می باشد که قادر به طراحی مدارهای هیدرولیکی در ماشین آلات مختلف می باشیم. دراین نرم افزار امکاناتی نظیر انتخاب نوع پمپ ، خطوط لوله های انتقال،انباره ها،انواع سیلندرهای هیدرولیکی ، شیرها ، فشارسنج هاوسنسورها وجود دارد که به راحتی انتخاب ودرصفحه طراحی قرار می گیرند وبا اتصال آنها به یکدیگر ودار هیدرولیکی شکل می گیرد. یکی دیگر ازقابلیتهای این نرم افزار اجرای محیط شبیه سازی می باشد که مسیر رفت وبرگشت روغن را نمایش میدهد و حرکت وعکس العمل قسمتهای مختلف را می توانیم هم بصورت شماتیکی و هم بصورت انیمیشن مشاهده نماییم.

علاوه برطراحی مدارات هیدرولیکی در این نرم افزار، امکان طراحی مدارات پنوماتیکی،کنترل الکتریکی،دیجیتال الکترونیکی و مدار کنترل PLC نیز وجود دارد.

مدار هیدرولیک لولر یا اسکریپر لیزری:



شکل ۱- مدار هیدرولیک لولریا اسکریپر لیزری

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده مدار هیدرولیک

۱	مخزن روغن	۷	شیریکطرفه
۲	فیلتر	۸	شیرکنترل سرعت
۳	پمپ روغن	۹	سیلندرهیدرولیک
٤	شیرتعیین مسیرمکانیکی روی تراکتور	۱۰	فشارسنج
٥	شیرتعیین مسیرالکتریکی روی دستگاه	۱۱	شیرفشارشکن
٦	شیرکنترل جریان		

شیرهای تعیین مسیر سه حالت دارند،حالت رفت (سمت چپ)،حالت توقف(وسط) وحالت برگشت(سمت راست)

طرزکار سیستم:

زمانیکه پمپ شروع بکار نماید روغن ازشیرتعیین مسیرمکانیکی روی تراکتور وارد شیرالکتریکی روی دستگاه می شود واز آنجا وارد شیر کنترل سرعت و سپس وارد سیلندرهیدرولیک می گردد.حالتهای مختلفی که ممکن است پیش آیند عبارتند از:

۱) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت رفت وشیر تعیین مسیر الکتریکی درحالت رفت:

دراین حالت سیلندر شروع به حرکت نموده تا به انتهای کورس برسد،دراتمام کورس شیر فشارشکن عمل نموده و روغن را به مخزن برمی گرداند،فشارسنج میزان فشار روی مسیر را نشان می دهد.

۲) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت توقف وشیر تعیین مسیر الکتریکی درهرحالتی :

دراین وضعیت هیچگونه حرکتی روی سیلندر هیدرولیک انجام نمی شود چون شیر تعیین مسیر مکانیکی ازنوع مرکزبسته بوده وروغن از آنجا به مخزن برمی گردد،دستگاه درهروضعیتی باشد در همان حالت باقی می ماند.

۳) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت برگشت وشیر تعیین مسیر الکتریکی درحالت رفت:

در این حالت سیلندرهیدرولیکی به وضعیت قبلی برمی گردد و روغن برگشتی از شیر برگشت تعیین مسیر مکانیکی وارد مخزن می شود،شیرفشارشکن تحت بار قرار نمی گیرد.

۱) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت برگشت وشیر تعیین مسیر الکتریکی درحالت توقف:

در اینحالت سیلندر هیدرولیک بدون حرکت باقی مانده وروغن ازمسیر برگشت وارد مخزن می شود ، شیرفشارشکن تحت بار قرار ندارد.

۲) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت برگشت وشیر تعیین مسیر الکتریکی درحالت برگشت:

دراین حالت نیزسیلندر بازشده ودرحالت رفت قرار می گیرد وروغن از مسیرهای برگشتی وشیرتعیین مسیر وارد مخزن می گردد،شیرفشارشکن تحت بار قرار ندارد.

۳) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت رفت وشیر تعیین مسیر الکتریکی درحالت توقف:

دراین حالت مسیر انتقال روغن به سیلندر قطع شده وعملا حرکتی انجام نمی دهد ودروضعیت قبلی باقی می ماند واز مسیر برگشت روغن وارد مخزن شده وشیرفشارشکن تحت بار قرار نمی گیرد.

٤) شیر تعیین مسیر مکانیکی درحالت رفت وشیر تعیین مسیر الکتریکی درحالت برگشت:

دراین حالت سیلندر به حلت برگشت قرار می گیرد،شیرفشارشکن عمل نموده وفشار روغن راخنثی نموده وبه مخزن برمی گرداند.

طرزکارشیرتعیین مسیرالکتریکی:

امواجی را که فرستنده ارسال می کند توسط گیرنده (روی دستگاه) دریافت وبصورت سیگنال الکتریکی به جعبه کنترل (روی تراکتور) ارسال می گردد (ورودی داده ها) ،خروجی داده های جعبه کنترل نیز بصورت سیگنال الکتریکی است که به شیر الکتریکی وارد شده وکنترل جکهای هیدرولیک توسط فرامین شیر الکتریکی صورت می گیرد، به این ترتیب که اگردستگاه درنقطه ای مرتفع قرار داشته باشد فرمان خاکبرداری با بالارفتن چرخها

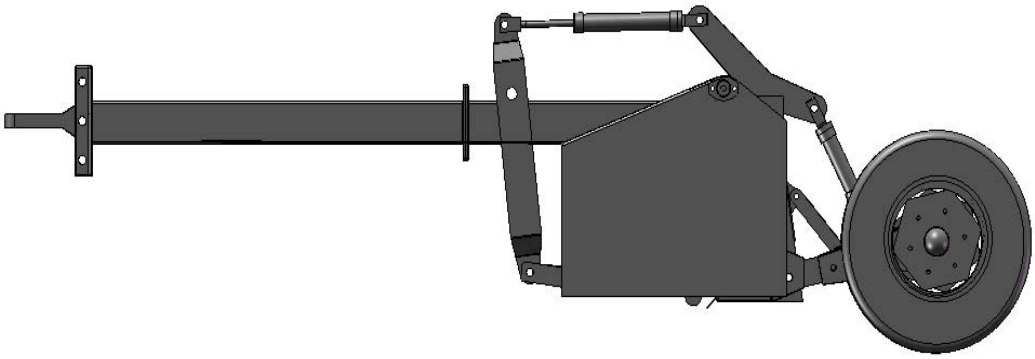
وپایین آمدن باکت واگر درنقطه ای پست قرار گیرد فرمان خاکریزی با بازشدن درب باکت وتخلیه خاک صورت می گیرد تا نقاط مذکور هم سطح با شیب و ارتفاع داده شده به فرستنده قرار گیرند.
لازم به ذکراست که شیرتعیین مسیر الکتریکی صرفا توسط سیگنالهای الکتریکی که از جعبه کنترل دریافت کرده کار می کند واپراتور دخالتی درکنترل آن ندارد همین امر سبب افزایش دقت بالای سیستم های لیزری شده است.

طراحی اسکریپر:
امروزه اکثر اسکریپرهایی که تولی داخل یا خارج از کشور می باشند نیاز به تراکتورهای پرقدرت جهت کشیدن دارند ولی این دستگاه متناسب با توان تراکتورهای موجود در کشور طراحی و ساخته شده است.اطلاعات مربوط به این دستگاه در جدول زیر آورده شده است:

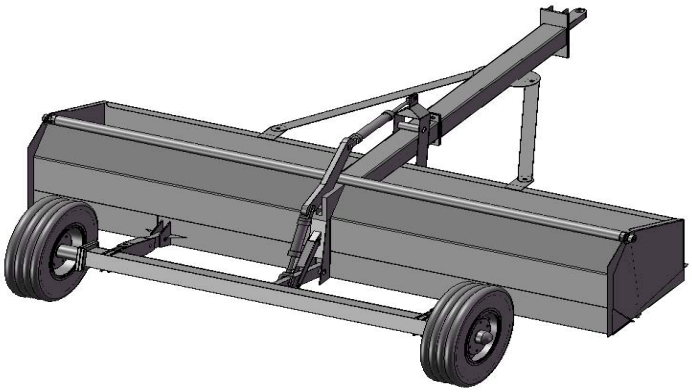
جدول ۲ – مشخصات دستگاه

ظرفیت خاکبرداری	۱/۹ مترمکعب
طول کلی	۳۹۷۰میلی متر
عرض کلی	۳٦٦۳ میلی متر
طول محفظه خاکبرداری	۳٦٦۰ میلی متر
متوسط عرض محفظه خاکبرداری	۸٤۷۵ میلی متر
حداکثرارتفاع محفظه خاکبرداری	۵٦۲ میلی متر
پهنای تیغه	۳٦٦۰ میلی متر
ارتفاع تیغه	۱۲۰ میلی متر
تعداد چرخ	۲ عدد
اندازه چرخ	۱۵ ×۹/۵ و ٦ لایه
جک هیدرولیک باکت	"۸ ×"۳
جک هیدرولیک چرخها	"۸ ×"۳/۵
عمق خاکبرداری	۵۰ میلی متر
قدرت مورد نیاز	۷۰تا ۲۰۰ اسب بخار
فاصله داخلی دوچرخ	۲٤۷۰ میلی متر
وزن	۱۰٦۵ کیلوگرم

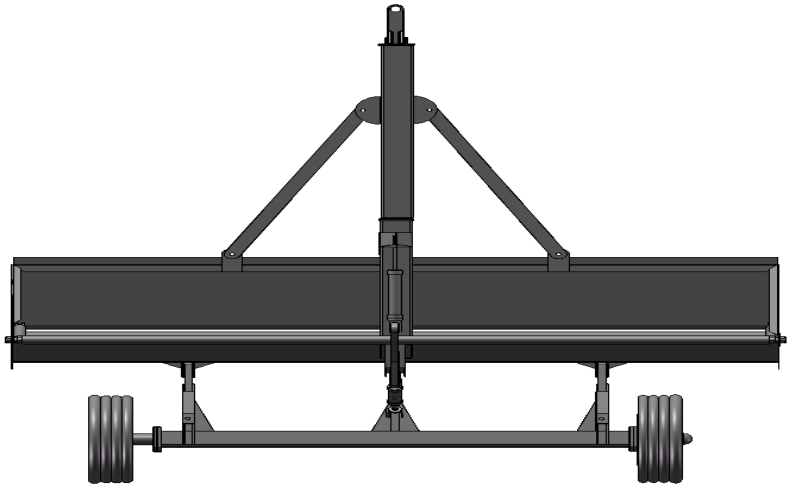
نمونه هایی ازتصاویر دستگاه:



شکل ۲- نمای چپ



شکل۳- نمای ایزومتریک



شکل ٤- نمای بالا

نتایج وبحث:

آزمون خاکبرداری دستگاه:

جهت صحت عملکرد دستگاه برای خاکبرداری درمحل هنرستان کشاورزی آباده تست خاکبرداری بـر روی دو نـوع خاک شنی و لوم رسی انجام گردید و داده های خام در جدول زیر آمده است که از آنها جهت انجام عملیات آماری استفاده می گردد.

جدول ۳- داده های خاکبرداری

	نوع خاک			
	جرم خاک لوم رسی(kg)	حجم خاک لوم رسی(lit)	جرم خاک شنی(kg)	حجم خاک شنی (lit)
نمونه۱	۱۱/۲	۷/٤٦	۱۰/۷	۷/۱۳
نمونه۲	۱۱	۷/۳۳	۷/۸	۵/۲
نمونه۳	۱۰	٦/٦٦	۸/۸	۵/۸٦
نمونه٤	۱۲/۳	۸/۲	۱۱	۷/۳۳
نمونه ۵	۱۰/۸	۷/۲	۸/۸	۵/۸٦

مسافت پیموده شده در انجام این دو آزمایش ۱۸۱cm درنظرگرفته شد.

نتایج این آزمون آماری نشان دادکه نوع خاک تاثیری در خاکبرداری و خاکریزی ندارد.

محاسبه ابعاد سیلندر هیدرولیک:

بعد از مشخص شدن میزان نیروی خاک و وزن دستگاه ، میـزان نیرویـی را کـه توسـط سـیلندرهیدرولیکی بـر روی الاکلنگی برای به حرکت درآوردن آن لازم است را بدست آورده، و با مشخص بودن فشارسیستم هیدرولیک تراکتور با استفاده از قانون پاسکال($P = F/A$)سطح مقطع پیستون جک و ابعاد هرکـدام از آنهـا را بدسـت مـی آوریـم ، بـا مشخص شدن ابعاد جکها،نوع جک را انتخاب می نماییم.

توان مورد نیاز دستگاه:

توان لازم برای کشیدن وسایل خاکورزی سطحی و ماشینهای کاشت بستگی به عرض کـار آن وسیله،سـرعت حرکـت، مولفـه نیروی کشش افقی و شرایط خاک دارد.

جدول٤- نسبت توان دورانی به مالبندی در خاکهای مختلف

وضعیت خاک	توان مالبندی بعنوان درصدتوانpto	نسبت حداکثرتوانpto به توان قابل استفاده درمالبند
خاک سفت	٪٦٧	١/٥
خاک شخم خورده	٪٥٦	١/٨
خاک نرم	٪٤٨	٢/١

درخاکهای شخم خورده : $160.8/P_{dp}=1.8$ $P_{dp}= 160.8/1.8=89.3hp$

درخاکهای نرم : $160.8/P_{dp}=2.1$ $P_{dp}= 160.8/2.1=76.5hp$

درخاکهای سخت : $160.8/P_{dp}=1.5$ $P_{dp}= 160.8/1.5=107.2hp$

همانطورکه محاسبه گردید توان های محاسبه شده در محدوده توان تراکتورهای موجود درکشور می باشند و مفهوم آن این است که این دستگاه متناسب با توان تراکتورهای موجود درکشور می باشد.

بحث:

١) در آزمون خاکبرداری : این دستگاه قادربه کار درکلیه خاکهای زراعی می باشد و نوع بافت خاک تاثیری برحجم خاکبرداری وخاکریزی دستگاه ندارد.

٢) طراحی سیلندر هیدرولیکی : درانتخاب سیلندرهیدرولیکی با مشخص شدن پارامترهای سیلندرهیدرولیکی ، بامراجعه به کاتالوگهای شرکتهای تولید کننده سیلندرهیدرولیک، نوع مناسب سیلندر هیدرولیک دستگاه را انتخاب می نماییم.

٣) مکانیزم حرکت: دراین دستگاه دارای دو عدد سیلندرهیدرولیک می باشد که برا ی بازوبسته کردن درب باکت ودیگری برای بالا و پایین یردن دستگاه توسط تغییر ارتفاع چرخها مورد استفاده قرار می گیرد،هرکدام از حرکتهای ذکرشده از رابطه خاصی بین میزان حرکت سیلندر هیدرولیک (کورس پیستون) وحرکت متحرک (درب باکت واسکریپریاچرخها) پیروی می نماید.

٤) توان مورد نیاز دستگاه: یکی از مهمترین فاکتورهایی که در بحث طراحی و ساخت این دستگاه مدنظربود متناسب بودن توان موررد نیاز این دستگاه با توان تراکتوری موجود درکشور(٩٠-٧٥ اسب بخار) بود،بدلیل اینکه اکثر اسکریپرهایی که در کشور وجود دارند(خارجی یاساخت داخل) عظیم الجثه بوده وبه توان تراکتوری بالای ١٢٠ اسب بخار نیاز دارند واین درحالی است که تراکتورهای با توان بالای ١٢٠ اسب بخار شامل تراکتورهای والترا(١٨٤ اسب بخار) و نیوهلند(١٥٥ اسب بخار) می باشند که به تعداد محدودی موجود بوده و از همه مهمتر قیمت بسیار بالای آنها (حداقل ١٠٠میلیون تومان) می باشد وبه جرات می توان گفت که حتی یک درصد از کشاورزان هم توان خرید این تراکتورها را ندارند ، همچنین قیمت اسکریپرهای متناسب با توان این تراکتورها هم

خیلی ارزان قیمت نیستند(حداقل ۲۵میلیون تومان). تمام این عوامل سبب شده است که دربحث تولید واستفاده از دستگاههای تسطیح با سامانه لیزری استقبال کمی صورت گیرد.

۵) قیمت دستگاه: بطوریکه پیش بینی می شود تولید انبوه این دستگاه قیمتی حدود ۵میلیون تومان (بدون تجهیزات لیزری) داشته باشد ودر مقایسه با قیمت دستگاههای اسکریپر بزرگ تولید داخل نسبت ۱به۵ و بانوع خارجی نسبت ۱به۱۵ داشته باشد.

٦) تناسب دستگاه با سطح اکثر زمینهای کشاورزی موجود کشور: باتوجه به سطح زمینهای کوچک و خرده مالکی در زمینهای کشاورزی ایران استفاده ازاین دستگاه به نسبت سایردستگاههای تولیدی دیگر مقرون به صرفه می باشد واین امر منجر به استفاده ا زتکنولوژی روز ومهمتر از آن درپایان سبب افزایش راندمان آبیاری می گردد، موردی که دغدغه اصلی مسئولین بخش کشاورزی دربحث مدیریت آب بوده وبا توجه به خرده مالکی، کنترل ومدیریت آب درسطح کشور بسیار مشکل یا غیرممکن بنظر میرسد.

منابع:

۱- اسفندیاری بیات، م.، (۱۳۸۳). گزارش پیشرفت طرح ملی معرفی تکنولوژی تسطیح لیزری اراضی زراعی به کشاورزان ایران. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

۲- اسفندیاری بیات، م.، (۱۳۸۳). معرفی تکنولوژی تسطیح لیزری اراضی زراعی به کشاورزان ایران. کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، مقاله شماره ۵۵.

۳- موسوی، (۱۳۸۷). بررسی تاثیر تسطیح لیزری بر کارآیی آبیاری و عملکرد محصول گندم. تز فوق لیسانس، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد

4- Alam, M.M., J.M. Asim and Z.I. Raza, (2003). Economic evaluation of resoure conservation technologies in rice-wheat cropping system. MREP Publication No.255(WAPDA, Pakistan).

5- Asif, M., M. Ahmed, A. Gafoor and Z. Aslam, (2003). Wheat productivity, land and water use efficiency by traditional and laser land-leveling techniques. Journal of Biological Sciences 3 (2): P. 141-146.

6-Walker, W.R. (1989). Guidelines for designing and evaluating surface irrigation system. FAO, Rome, chapter 6, No. 45.

7-Rickman, J.F. (2002). Manual for laser land leveling.Technical Bulletin, Indian Council of Agricultural Research, New Dehli,India.

Selection, Simulation and Laboratory Scale manufacturing of a leveler-scraper compatible with laser land leveling system

Abstract: Precision land leveling known as laser method is one of the most new concerned mechanization project of Iran. Self-propelled scraper was formerly exact machine of land leveling witch newly converted to tractor drawn laser scraper and land leveler. The main challenge of wide spread use of this technology is the complexity of scraper mechanisms and its unaffordable price, which made it rigorously depended to governmental subside. The aim of this research is supplying a new model of land leveling technology simple in construction, economized in price with the ability of soil transferring similar to scraper machine. The reverse engineering process include purchasing the proper model, preparing of a computerized simulation from the accessible picture, technical drawing and documentation of production and manufacturing of laboratory scale step wisely have been conducted. The manufactured model for correct functionality of its mechanisms undertaken by preliminarily test. Technical documentation for production of a new agricultural land leveling tool has been prepared through this study .The outcome of this research also reveals the high probability establishment of a new affordable laser compatible land leveling equipmeny