

۱۴۸۲۳



طراحی دروگر دوار استوانه‌ای متناسب با تراکتور گلدونی ۹۳۰

مرتضی منوچهری آذری

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی

۱۳۸۸

۱۳۸۹/۲/۸

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

کتابخانه اساتید بزرگ علمی ارومیه
شماره ثبت کتاب

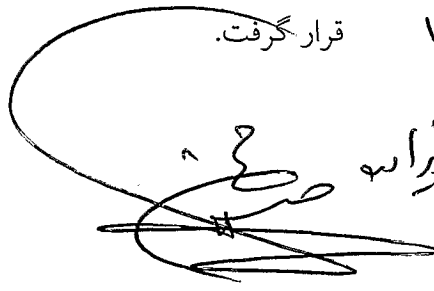
استاد راهنما

دکتر سید محمد حسن کماری‌زاده

"حق طبع و نشر محتوای پایان نامه برای دانشگاه ارومیه محفوظ است"

۱۳۸۸۲۴

پایان نامه آقای مرتضی منوچهری اذری بناب به تاریخ ۸۷۷/۱۳ به شماره ۹۳-۲۷۲ مورد پذیرش هیات محترم داوران با رتبه **نحلی** و نمره **۱۸** قرار گرفت.



۱- استاد راهنما و رئیس هیئت داوران: **دکتر کاظمی**

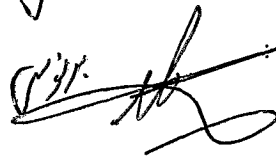
۲- استاد مشاور: —



۳- داور خارجی: **استاد مرتضی**



۴- داور داخلی: **استاد مرتضی**



۵- نماینده تحصیلات تکمیلی: **استاد مرتضی**

حق طبع و نشر این رساله متعلق به دانشگاه ارومیه است.

تقدیر و تشکر

از استاد عزیزم، جناب آقای دکتر کماریزاده به پاس زحمات و راهنمایی‌های فراوانشان سپاسگزارم.
از اساتید بزرگووارم، دکتر رحمانی و دکتر مدرس به خاطر راهنمایی‌های ارزنده، کمال تشکر و قدردانی را دارم.
تمام مدتی را که در دانشگاه ارومیه گذراندم از همنشینی با دوستانی بهره‌مند شدم که لحظات خوش و با پرکتسی
را در زندگیم به یادگار گذاشتند بر خود لازم می‌دانم از تمامی آنها قدر دانی نمایم.
سپاس و دین من نسبت به پدر و مادرم در واژه‌ها گنجانده نمی‌تواند.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه	۱
۱-۱ مقدمه‌ای بر علوفه و اهمیت برداشت آن.....	۱
۲-۱ روشهای برداشت علوفه	۲
۳-۱ انواع ماشین‌های برداشت علوفه، مزایا و معایب	۳
۴-۱ اهداف	۴
۵-۱ الگوی تحقیق	۴
فصل دوم: آشنایی با انواع دروگرها، مروری بر تحقیقات انجام شده و تئوریهای طراحی.....	۶
۱-۲ کلیاتی مختصر در مورد برداشت علوفه	۶
۲-۲ انواع ماشین‌های برداشت علوفه	۷
۱-۲-۲ دروگرهای شانهای (رفت و برگشتی).....	۷
۲-۲-۲ دروگرهای دوار	۸
الف) دروگر بشقابی (دروگر دوار بشقابی)	۱۱
ب) دروگر استوانه‌ای (دروگر دوار استوانه‌ای)	۱۱
۱-۲-۲-۲ سیستم انتقال توان در دروگرهای دوار محور عمودی	۱۱
الف) انتقال توسط دو جعبه دنده	۱۲
ب) انتقال توسط یک جعبه دنده و محور عمودی یا افقی	۱۲
ج) انتقال توسط چرخ تسمه و جعبه دنده	۱۲
۱-۲-۲-۲-۲ سیستم انتقال توان در دروگرهای بشقابی	۱۳

- ۱۴..... ۲-۲-۱-۲ سیستم انتقال توان در دروگرهای استوانه‌ای
- ۱۶..... ۳-۲ دروگرهای ساقه ساز
- ۱۷..... ۴-۲ تنوری برش گیاه توسط دروگر
- ۱۸..... ۱-۴-۲ برش ضربه‌ای
- ۱۹..... ۲-۴-۲ حرکت تیغه در دروگر دوار محور عمودی
- ۲۴..... ۳-۴-۲ تیغه دروگر
- ۲۵..... ۱-۳-۴-۲ نیروهای وارد بر تیغه
- ۲۷..... ۲-۳-۴-۲ آشنایی با نرم افزار ABAQUS در تحلیل المان محدود تیغه دروگر
- ۲۸..... ۴-۴-۲ نیروی برش ضربه‌ای
- ۳۲..... ۵-۴-۲ انرژی برش
- ۳۳..... ۶-۴-۲ رابطه بین سرعت تیغه با انرژی برش و بازده برش
- ۳۸..... ۷-۴-۲ توان واقعی یک وسیله برشی
- ۴۲..... ۸-۴-۲ افت‌های توان
- ۴۸..... ۵-۲ تئوریهای طراحی
- ۴۸..... ۱-۵-۲ چرخنده‌های مخروطی
- ۴۸..... الف) هندسه چرخنده‌های مخروطی
- ۵۰..... ب) نیروهای موجود بر روی چرخنده‌های مخروطی ساده
- ۵۲..... ج) تنشهای موجود در دندانه‌های چرخنده‌های مخروطی مستقیم
- ۵۴..... د) طراحی چرخنده مخروطی با توجه به تنش فشاری یا سایش (کچلی)
- ۵۴..... ۲-۵-۲ طراحی سیستم تسمه-پولی
- ۵۸..... ۳-۵-۲ طراحی محورها

- الف) تنش برش طراحی ۵۹.....
- ب) تنش قائم طراحی بار گذاری خستگی ۶۰.....
- ت) فیلتهای پای پله ۶۱.....
- ج) شیارهای حلقه نگهدارنده ۶۲.....
- د) محورهایی که فقط تحت خمش و پیچش قرار دارند ۶۲.....
- ح) جا خارها ۶۳.....
- ۲-۵-۴ انتخاب یاتاقانها ۶۳.....
- الف) یاتاقانهایی که فقط بار شعاعی را تحمل می کنند ۶۳.....
- ب) یاتاقانهایی که هم بار شعاعی و هم بار جانبی را تحمل می کنند ۶۴.....
- ۲-۵-۵ طراحی خارها ۶۴.....
- ۲-۶ نتیجه گیری و جمع بندی ۶۶.....
- الف) تعادل استاتیکی تراکتور ۶۶.....
- ب) توان تراکتور ۶۸.....
- ۲-۷ اهداف ۶۹.....
- فصل سوم: مواد و روشها ۷۰.....
- ۳-۱ مشخصات تراکتور مورد استفاده ۷۰.....
- ۳-۲ مشخصات دروگر استوانه‌ای سوار ۷۱.....
- ۳-۲-۱ توان مورد نیاز دروگر ۷۲.....
- ۳-۲-۲ قطر بشقاب استوانه و طول تیغه و سرعت دورانی استوانه ۷۲.....
- ۳-۳ سیستم انتقال توان ۷۳.....
- ۳-۳-۱ طراحی سیستم تسمه پولی ۷۳.....

- ۷۵..... ۲-۳-۳ چرخنده‌های مخروطی
- ۷۶..... الف) هندسه چرخنده‌ها
- ۷۷..... ب) تعیین نیروهای ایجاد شده بر روی چرخنده و پینیون
- ۷۸..... ج) محاسبه مقدار تنشهای خمشی و سایشی ایجاد شده در چرخنده و پینیون
- ۷۹..... ۴-۳-۳ طراحی محورها
- ۷۹..... الف) محور حامل چرخنده و پولی دوم
- ۸۱..... ب) محور حامل پینیون و استوانه برش
- ۸۲..... ج) محور رابط بین پولی اول و چهار شاخ کاردان
- ۸۳..... ۵-۳-۳ انتخاب یاتاقان
- ۸۴..... ۶-۳-۳ طراحی خارها
- ۸۵..... فصل چهارم: طراحی و محاسبات
- ۸۵..... ۱-۴ بشقاب استوانه دروگر
- ۸۵..... ۱-۱-۴ تعیین قطر بشقاب استوانه برش (عرض کار دروگر)
- ۸۶..... ۲-۱-۴ محاسبه توان محوری مورد نیاز دروگر
- ۸۷..... ۳-۱-۴ محاسبه مقاومت غلتشی تراکتور و مقاومت اصطکاکی دروگر و تأثیر شیب زمین
- ۸۹..... ۱-۳-۱-۴ مقاومت کل تراکتور
- ۹۰..... ۲-۳-۱-۴ مقاومت کل دروگر
- ۹۲..... ۴-۱-۴ محاسبه قطر بشقاب استوانه و طول تیغه و سرعت دورانی تیغه
- ۹۴..... ۲-۴ محاسبات سیستم انتقال توان
- ۹۵..... ۱-۲-۴ محاسبات چرخنده‌های مخروطی
- ۹۵..... الف) هندسه چرخنده‌ها

- ب) تعیین نیروهای ایجاد شده روی پینیون و چرخدنده ۹۸
- ج) محاسبه مقدار تنشهای ایجاد شده در دندانهای چرخدندههای مخروطی مستقیم ۱۰۰
- ۲-۲-۴ مراحل طراحی تسمه و پولی ۱۰۳
- الف) قطر پولی اول ۱۰۴
- ب) قطر پولی دوم ۱۰۴
- ج) طول تسمه ۱۰۵
- د) تعداد تسمه مورد نیاز ۱۰۶
- ۳-۲-۴ محاسبات محورها ۱۰۷
- الف) محور حامل پولی اول و چهار شاخ کاردان ۱۰۸
- ب) محور حامل پولی دوم و چرخدنده ۱۱۳
- ج) محور حامل استوانه ۱۲۰
- ۴-۲-۴ انتخاب یاتاقانها ۱۲۸
- ۵-۲-۴ طراحی خارها ۱۳۴
- ۴-۳ تحلیل المان محدود تیغه دروگر با نرم افزار ABAQUS ۱۳۸
- ۱-۳-۴ نیروهای وارد بر تیغه ۱۳۸
- ۲-۳-۴ محاسبات ۱۳۹
- ۳-۳-۴ مدلسازی هندسی و مشخصات هندسی تیغه دروگر ۱۳۹
- ۴-۳-۴ تحلیل تیغه دروگر در نرم افزار ۱۴۱
- فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۴۳
- ۱-۵ نتیجه گیری ۱۴۳
- ۲-۵ پیشنهادات ۱۴۵

منابع مورد استفاده ۱۴۶

فهرست پیوستها

- جدول ضمیمه ۱- ضریب کاربردی پیشنهادی، K_a ۱۴۸
- جدول ضمیمه ۲- ضریب اندازه پیشنهادی، K_s ۱۴۸
- جدول ضمیمه ۳- ضرایب توزیع بار برای چرخنده های مخروطی، K_m ۱۴۸
- جدول ضمیمه ۴، اعداد تنش مجاز برای مواد فولادی چرخنده در وضعیت سختکاری پوسته‌ای ۱۴۹
- جدول ضمیمه ۵، ضرایب سرویس ۱۵۰
- جدول ضمیمه ۶، قطرهای استاندارد پولی ها ۱۵۰
- جدول ضمیمه ۷، اعداد استاندارد برای طول تسمه ها ۱۵۲
- جدول ضمیمه ۸، گام های قطری استاندارد ۱۵۳
- جدول ضمیمه ۹، مدولهای استاندارد ۱۵۳
- جدول ضمیمه ۱۰، اعداد توصیه شده کیفیت $AGMA$ ۱۵۴
- جدول ضمیمه ۱۱، ضریب الاستیک، C_p ۱۵۵
- جدول ضمیمه ۱۲، مشخصات فولاد ساختمانی ۱۵۶
- جدول ضمیمه ۱۳، اندازه های متریک ترجیحی ۱۵۷
- جدول ضمیمه ۱۴، عمر طراحی توصیه شده برای یاتاقانها ۱۵۸
- جدول ضمیمه ۱۵، جدول انتخاب یاتاقان ساچمه‌ای تک ردیفه ۱۵۹
- جدول ضمیمه ۱۶، ضرایب شعاعی و بار جانبی برای یاتاقانهای ساچمه‌ای تک ردیفه ۱۶۰
- جدول ضمیمه ۱۷، خواص طراحی فولادهای کربن دار آلیاژی ۱۶۱
- جدول ضمیمه ۱۸، اندازه خار در برابر قطر محور ۱۶۲
- جدول ضمیمه ۱۹، ضرایب اصطکاک ۱۶۳

- جدول ضمیمه ۲۰، تعداد دندان‌های پینیون برای تضمین عدم تداخل..... ۱۶۳
- جدول ضمیمه ۲۱، ضرایب a, b, c ماشین‌های مختلف..... ۱۶۴
- جدول ضمیمه ۲۲، مشخصات انواع تسمه‌ها..... ۱۶۵
- جدول ضمیمه ۲۳، مشخصات فیزیکی انواع تسمه‌ها..... ۱۶۶
- جدول ضمیمه ۲۴، مقادیر μ_e با توجه به مقادیر 2β ۱۶۶
- جدول ضمیمه ۲۵ ضرایب سرویس..... ۱۶۷
- شکل ضمیمه ۱، ضریب هندسی J ۱۶۷
- شکل ضمیمه ۲، ضریب هندسی I ۱۶۸
- شکل ضمیمه ۳، عدد تنش مجاز تماسی..... ۱۶۸
- شکل ضمیمه ۴، چارت انتخابی تسمه..... ۱۶۹
- شکل ضمیمه ۵، ضرایب عمر و سرعت..... ۱۶۹
- شکل ضمیمه ۶، وضعیت‌های سطحی گوناگون فولاد..... ۱۷۰
- شکل ضمیمه ۷، ضریب اندازه برای طراحی محور..... ۱۷۰
- شکل ضمیمه ۸، توان در برابر سرعت پینیون برای انتخاب گام قطری..... ۱۷۱

فهرست جداول

- جدول (۱-۲): مشخصه‌های تجارتي دندان‌های چرخنده مخروطي مستقيم ۵۰
- جدول (۲-۲): ضرايب قابليت اطمینان C_R ۶۰
- جدول (۱-۳): مشخصات تراكتور گلدوني OTM930 ۷۰
- جدول (۱-۴): مقادير ضريب مقاومت غلتشي براي زمين‌های مختلف ۸۸
- جدول (۲-۴): مقادير استاندارد ۹۰
- جدول (۳-۴): تعداد دندان‌های پييون براي تضمين عدم تداخل ۹۶
- جدول (۴-۴): اعداد مربوط به ماکزيمم تنشها ۱۴۲

فهرست اشکال

- شکل (۱-۱): روند کوششهای انسان برای دستیابی به غذا ۲
- شکل (۲-۱): از قطعات لبه تیز همچون آرواره حیوانات برای برداشت استفاده می‌کردند ۳
- شکل (۱-۲): روند تکاملی دروگرها ۷
- شکل (۲-۲): نیمرخ یک دروگر محور افقی (چکشی) ۱۰
- شکل (۳-۲): انتقال نیرو در دروگرهای محور عمودی ۱۰
- شکل (۴-۲): دستگاه رانش با دو جعبه دنده ۱۲
- شکل (۵-۲): دستگاه رانش متشکل از چرخ تسمه و جعبه دنده ۱۳
- شکل (۶-۲): انتقال قدرت به وسیله چرخدنده‌های متوالی ۱۳
- شکل (۷-۲): انتقال قدرت به کمک محور و چرخدنده‌های استوانه‌ای ۱۴
- شکل (۸-۲): دروگر استوانه‌ای با سیستم انتقال توان تسمه‌ای ۱۴
- شکل (۹-۲): جعبه دنده دستگاه برش دروگر استوانه‌ای ۱۵
- شکل (۱۰-۲): وضعیت قرار گرفتن تیغه‌ها روی بشقاب ۱۶
- شکل (۱۱-۲): دروگر استوانه‌ای یک و سه واحدی ۱۶
- شکل (۱۲-۲): انواع دروگرهای شانه‌ای و دوار مجهز به سیستم ساقه کوب (درو ساقه ساز) ۱۷
- شکل (۱۳-۲): فرایند برش توسط تیغه ۱۸
- شکل (۱۴-۲): تاثیر سرعت تیغه در شکل برش ساقه گندم ۱۹
- شکل (۱۵-۲): حرکت سیکلوئیدی نوک تیغه در دروگر محور عمودی ۲۰
- شکل (۱۶-۲): سطح درو شده توسط تیغه در دروگرهای محور عمودی ۲۱

- شکل (۱۷-۲): ناهمواری کنار مواد باقی مانده ۲۲
- شکل (۱۸-۲): چند بار بریده شدن محصول به وسیله دروگر دوار محور عمودی ۲۴
- شکل (۱۹-۲): تغییرات مقاومت برشی گیاه نسبت به سرعت مماسی تیغه در سرعت ثابت پیشروی ۲۵
- شکل (۲۰-۲): وضعیت تعادل تیغه در هنگام برش ۲۵
- شکل (۲۱-۲): نمونه‌هایی از تیغه دروگر استوانه‌ای ۲۶
- شکل (۲۲-۲): نیروها و گشتاورها در برش ضربه‌ای ۲۹
- شکل (۲۳-۲): تصویر ایزومتریک دستگاه مورد آزمایش ۳۴
- شکل (۲۴-۲): تغییرات زاویه‌ای پاندول، قبل و بعد از برش ۳۵
- شکل (۲۵-۲): تاثیر سرعت تیغه روی انرژی برش ۳۶
- شکل (۲۶-۲): تاثیر سرعت تیغه بر بازده برش ۳۶
- شکل (۲۷-۲): توان کل برش نسبت به شدت تغذیه ۳۹
- شکل (۲۸-۲): منحنی توان کل برش نسبت به شدت تغذیه ۴۰
- شکل (۲۹-۲): نمودار افت توان دروگر ۴۱
- شکل (۳۰-۲): افت‌های عمومی توان در دروگرها ۴۳
- شکل (۳۱-۲): رابطه قدرت مورد نیاز دروگر با سرعت خطی در چهار وضعیت متفاوت ۴۷
- شکل (۳۲-۲): رابطه قدرت مورد نیاز دروگر با افزایش سرعت مماسی تیغه ۴۷
- شکل (۳۳-۲): هندسه چرخدنده مخروطی ۴۹
- شکل (۳۴-۲): نیروهای وارد بر چرخدنده مخروطی ساده ۵۱
- شکل (۳۵-۲): انواع تسمه‌ها ۵۵
- شکل (۳۶-۲): آرایش کلی تسمه و پولی ۵۶
- شکل (۳۷-۲): نیرو و گشتاور وارده از طرف پولی بر محور ۵۸

- شکل (۲-۳۸): فیلت روی محور شکل ۶۱.....
- شکل (۲-۳۹): نیروها و لنگرهای وارده بر تراکتور و دروگر شکل ۶۷.....
- شکل (۳-۱): تصویر مجسم از سیستم انتقال توان دروگر مرد نظر شکل ۷۱.....
- شکل (۳-۲): سیستم انتقال توان در دروگر مورد نظر شکل ۷۳.....
- شکل (۳-۳): محور حامل چرخدنده و پولی دوم شکل ۸۰.....
- شکل (۳-۴): محور حامل پینیون و استوانه برش شکل ۸۲.....
- شکل (۳-۵): محور واصل بین پولی اول و چهار شاخ کاردان شکل ۸۲.....
- شکل (۴-۱): اثر وزن تراکتور و دروگر که روی سطح شیب دار حرکت می‌کند..... شکل ۸۸.....
- شکل (۴-۲): شماتیک روند تبدیل سرعت در سیستم انتقال توان شکل ۹۴.....
- شکل (۴-۳): نیروهای روی چرخدنده مخروطی شکل ۱۰۰.....
- شکل (۴-۴): نیروهای وارد از طرف تسمه به محور پولی شکل ۱۰۸.....
- شکل (۴-۵): نیروی وارده از طرف تسمه به محور حامل چهار شاخ کاردان در صفحه $(X - Z)$ شکل ۱۰۹.....
- شکل (۴-۶): نیروهای وارد بر محور واصل بین پولی اول و چهار شاخ کاردان در دو صفحه $(X - Y)$, $(Y - Z)$ شکل ۱۱۰.....
- شکل (۴-۷) الف: نمودار لنگر خمشی و نیروی برشی در صفحه $(X - Y)$ شکل ۱۱۱.....
- شکل (۴-۷) ب: نمودار لنگر خمشی و نیروی برشی در صفحه $(Y - Z)$ شکل ۱۱۱.....
- شکل (۴-۷) ج: نمودار گشتاور پیچشی شکل ۱۱۲.....
- شکل (۴-۸): شکل کلی محور حامل پولی دوم و چرخدنده در صفحه $(Y - Z)$ و نیروهای وارد بر چرخدنده از طرف پینیون شکل ۱۱۴.....
- شکل (۴-۹): نیروهای وارد بر محور حامل پولی دوم و چرخدنده شکل ۱۱۴.....
- شکل (۴-۱۰): نیروهای وارد بر محور پولی دوم چرخدنده اول در دو صفحه $(X - Y)$, $(Y - Z)$ شکل ۱۱۵.....
- شکل (۴-۱۱) الف: نمودار لنگر خمشی و نیروی برشی در صفحه $(X - Y)$ شکل ۱۱۶.....

- شکل (۱۱-۴) ب: نمودار لنگر خمشی و نیروی برشی در صفحه $(Y - Z)$ ۱۱۷
- شکل (۱۱-۴) ج: نمودار گشتاور پیچشی ۱۱۷
- شکل (۱۲-۴): نیروهای عکس العمل وارد بر تیغه‌های محور حامل استوانه ۱۲۰
- شکل (۱۳-۴): شکل کلی محور حامل استوانه و پینیون در صفحه $(Y - Z)$ و نیروهای وارد بر پینیون از طرف چرخدنده ۱۲۱
- شکل (۱۴-۴): نیروهای وارده بر محور حامل استوانه ۱۲۲
- شکل (۱۵-۴): نیروهای وارد بر محور حامل استوانه در دو صفحه $(X - Y)$, $(Y - Z)$ ۱۲۲
- شکل (۱۶-۴) الف: نمودار لنگر خمشی و نیروی برشی در صفحه $(X - Z)$ ۱۲۳
- شکل (۱۶-۴) ب: نمودار لنگر خمشی و نیروی برشی در صفحه $(Y - Z)$ ۱۲۴
- شکل (۱۶-۴) ج: نمودار گشتاور پیچشی ۱۲۴
- شکل (۱۷-۴): نیروهای وارد بر تیغه دروگر ۱۳۸
- شکل (۱۸-۴): تصویر مربوط به مدل مش بندی شده تیغه دروگر ۱۴۰
- شکل (۱۹-۴): تصویر مربوط به مدل تیغه دروگر ۱۴۱
- شکل (۲۰-۴): تصویر مربوط به مدل تحلیل شده تیغه دروگر ۱۴۲

علائم اختصاری

P_L	افت توان	m	مدول
P_t	کل توان	N_P	تعداد دندان پینیون
P_C	توان برشی	N_G	تعداد دندان چرخنده
P_{L1}	افت توان بی باری	γ	زاویه مخروط گام برای پینیون
e	ضریب بازده برش	T	زاویه مخروط گام برای چرخنده
E_S	انرژی ویژه برش جرمی	D	قطر گام در انتهای بزرگ چرخنده
\dot{m}_f	مقدار ماده خشک در واحد زمان	d	قطر گام در انتهای بزرگ پینیون
P_{L2}	افت توان متناسب با شدت تغذیه	D_O	قطر خارجی چرخنده
W_C	عرض کار (برش) دروگر	d_o	قطر خارجی پینیون
P_{LS}	افت توان ویژه	P_d	گام قطری
E_{SC}	انرژی ویژه برش سطحی	h_i	کل عمق
V_F	سرعت پیشروی دروگر	h_k	عمق کاری
\hat{A}	زاویه وضعیت نوک تیغه نسبت به مسیر پیشروی	c	لقی
W_1	وزن روی چرخهای عقب	a_G	سر دنده چرخنده
W_2	وزن روی چرخهای جلو	a_p	سر دنده پینیون
μ	ضریب اصطکاک	A_O	فاصله مخروط خارجی
w	عرض تراکتور	F	عرض ترجیحی دندان
d	قطر بشقاب استوانه دروگر	W_t	بار مماسی
L_K	فاصله مرکز بشقاب استوانه از مرکز ثقل تراکتور	W_r	بار شعاعی
σ_d	تنش طراحی	W_x	بار محوری وارد بر چرخنده
P_F	بار طراحی	T_P	مقدار گشتاور
V_n	ضریب دوران	p	توان انتقالی
C_O	بار استاتیکی مبنا	r_m	شعاع متوسط پینیون
C_V	بار دینامیکی مبنا	σ_t	تنش خمشی
R	بار شعاعی	F_r	بار محوری وارد بر یاتاقان
Q	عدد کیفیت	ϕ	زاویه فشار
L_P	طول تسمه	D_1	قطر پولی اول
C_d	فاصله مرکز به مرکز پولی ها	D_2	قطر پولی دوم

V	سرعت خطی تسمه	D_0	قطر پولی
τ_d	تنش برش طراحی	$P.T.O$	محور توان دهی تراکتور
S_n	مقاومت حد تحمل	ρ	چگالی تسمه
A	سطح مقطع تسمه	μ	ضریب اصطکاک
C_2	ضریب سرویس	F_r	نیروی گریز از مرکز وارد بر تیغه
R_{total}	نسبت کل افزایش دور	X_0	فاصله نیروی معادل تا مرکز پین
R_1	نسبت افزایش دور جعبه دنده	L_S	طول موثر تیغه
R_2	نسبت افزایش دور تسمه پولی	q_0	نیروی برشی یا مقاومتی علوفه
f	ضریب مقاومت غلتشی	M_0	گشتاور حاصل از اصطکاک
α	شیب زمین	L_F	طول مسیر پیشروی دروگر در یک برش
$P_{a.b}$	توان کششی	V_C	سرعت برش تیغه
E_m	بازده مکانیکی	C	زاویه بین سرعت برش و سرعت محیطی تیغه
E_t	بازده کششی	λ_b	تعداد تیغه در محیط استوانه
V_K	سرعت محیطی تیغه	R_p	شعاع بشقاب استوانه
W_A	سرعت زاویه‌ای بشقاب	$N_{tractor}$	وزن کل تراکتور
W_b	سرعت دورانی تیغه	N_{mower}	وزن کل دروگر

چکیده:

در پژوهش حاضر، با توجه به اهمیت مکانیزه نمودن کشاورزی، افزایش زمینهای زیر کشت، افزایش جمعیت جهان و لذا افزایش مصرف و نیز بخاطر کاهش هزینه‌های تولید، به طراحی دروگر استوانه‌ای دوار، متناسب با تراکتور گلدونی ۹۳۰، که مونتاژ آن در کارخانه تراکتور سازی ارومیه صورت می‌گیرد، پرداخته شده است. در این طراحی، با در نظر گرفتن تعادل استاتیکی تراکتور، و لحاظ کردن مقاومت غلتشی و شیب تراکتور و نیز مقاومت اصطکاکي و شیب دروگر و همچنین مقاومت علوفه در برابر حرکت دروگر، حداکثر توان محوری در دسترس تراکتور، محاسبه گردید که در نهایت عرض کار ۰/۶ متر و سرعت ۶/۶۷ کیلومتر بر ساعت برای دروگر محاسبه شد. همچنین پس از محاسبات، تصمیم گرفته شد که برای دروگر مزبور، از یک استوانه با قطر بشقاب ۵۳ سانتیمتر که با سرعت دورانی ۲۵۴۶ RPM می‌گردد، استفاده شود و در محیط بشقاب استوانه، از سه عدد تیغه به طول هر کدام ۳/۵ سانتیمتر که نسبت به هم با زاویه ۱۲۰ درجه قرار می‌گیرند استفاده گردد.

با توجه به عرض کار دروگر، مقدار کل توان محوری لازم که باید توسط سیستم انتقال توان دروگر از محور P.T.O تراکتور به استوانه منتقل گردد برابر با ۹/۸۹ KW محاسبه شد. سیستم انتقال توان متشکل از تسمه - پولی و یک جفت چرخدنده مخروطی است که نسبت تبدیل دور در کل برابر با ۴/۱۷۵ بدست آمد.

با توجه به مشخص شدن توان انتقال و نسبت تبدیل دور ورودی به خروجی، طراحی سیستم انتقال توان انجام گردید. مهمترین قسمتهای این سیستم، جعبه دنده و تسمه - پولی می‌باشد که جعبه دنده دارای ۲ عدد چرخدنده مخروطی بوده و وظیفه انتقال توان و ۲/۴ برابر کردن دور را بر عهده دارد و نیز تسمه - پولی علاوه بر وظیفه انتقال و ۱/۹۷۳ برابر کردن دور، وظیفه یک نوع سیستم ایمنی را بر عهده دارد. تسمه‌ها از نوع C و به تعداد ۴ عدد می‌باشند. سایر قسمتهای انتقال توان اعم از شافت‌ها، خارها و بلبرینگها نیز محاسبه گردید. در نهایت با استفاده از نرم افزار ABAQUS اقدام به تحلیل المان محدود تیغه این دروگر با توجه به نیروهای وارد بر آن شد و تنشهای حداکثر مشخص گردید.

واژه‌های کلیدی: تراکتور گلدونی ۹۳۰، دروگر دوار استوانه‌ای، سیستم انتقال توان