



بررسی عملکرد کششی تراکتور MF285 در پیست آسفالت

کوروش اندکایی زاده^{۱*}، صیدال اسدی جهان آباد^۲، شیرین جودکی^۳، محمد رسول عقیفی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی مکانیزاسیون، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی مکانیزاسیون، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی مکانیزاسیون، دانشگاه شهید چمران اهواز

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

ایمیل مکاتبه کننده: andekaikorosh1991@gmail.com

چکیده

تراکتور MF285 از جمله تراکتورهای پر استفاده در میان کشاورزان ایران است. بهمین دلیل آزمون و ارزیابی این تراکتور برای استفاده بهینه از آن ضرورت پیدا می کند. این آزمون با تراکتور MF285 مجهز به سیستم اندازه گیری سوخت و سنسور اندازه گیری دور موتور انجام شد. که در پایان میزان لغزش، نیروی مالبندی، توان مالبندی، سرعت واقعی، مصرف سوخت (FC)، مصرف سوخت ویژه مالبندی (SFC_{db})، انرژی ویژه مالبندی ($S.E_{db}$)، نیروی مقاومت غلتشی، نیروی ناخالص و بازده کششی اندازه گیری شدند. فاکتورهای لغزش، زمان مصرف سوخت، سرعت پیشروی و نیروی مقاومت غلتشی به عنوان فاکتورهای ثابت در نظر گرفته شدند. هدف کلی از انجام این تحقیق بررسی وضع تراکتور موجود در شرایط ایده آل و با توجه به میزان پارامترهای اندازه گیری های شده است. با استفاده از نمودار ارتباط بین پارامترهای مورد اندازه گیری مشخص شد.

واژه‌های کلیدی: نیروی مالبندی، تراکتور، بازده کششی، آزمون

مقدمه

استفاده فزاینده از تراکتورها در سراسر جهان خصوصاً در کشورهای در حال توسعه نشانه اهمیت روز افزون منابع مولد توان در کشاورزی نوین و مکانیزه بوده و استفاده از آن در اجرای عملیات مختلف ضروری است (بی نام، ۱۳۷۵). با توجه به اینکه در بخش کشاورزی تراکتور به عنوان اصلی ترین وسیله مصرف کننده و تبدیل کننده انرژی به طریق مکانیکی می باشد، افزایش عملکرد کششی یک تراکتور در مزرعه که می تواند در افزایش بازدهی تراکتور و صرفه جویی سوخت موثر باشد



همواره مورد نظر بوده است (Baloch et al, 1991). کشاورزی امروزی شدیداً به سوخت‌های فسیلی وابسته است. این موضوع در کشورهای پیشرفته بیشتر صدق می‌کند و در کشورهای در حال توسعه نیز که انسان و دام منابع اصلی انرژی در مزرعه هستند، استفاده از سوخت‌های فسیلی بدلیل مکانیزه شدن کشاورزی در حال افزایش است (عظیمی، ۱۳۸۱). آزمایشگاهی مهمی که روی تراکتور انجام می‌شود عبارتند از (شیخ داوودی، ۱۳۹۱):

۱- آزمون عملکرد مالبندی

۲- آزمون عملکرد محور توان دهی

۳- آزمون اندازه‌گیری سطح صدا

در این تحقیق آزمون عملکرد مالبندی مورد بررسی قرار گرفت و پارامترهای مورد نیاز این آزمون اندازه‌گیری شد. آنچه از بررسی منابع اطلاعاتی موجود برمی‌آید از میان سه روش استفاده از توان تولیدی تراکتور، توان مالبندی بیشترین کاربرد و کمترین بازده را داشته و تقریباً کل توان مصرف شده در یک مزرعه قابل کشت را نشان می‌دهد (رنجبر، ۱۳۷۲). عملکرد کشتی از مشخصه‌های کشت، گشتاور و لغزش تایر تعیین می‌شود. ترکیب این عوامل بازده کشتی را تعیین می‌کند (خسروانی و همکاران، ۱۳۷۹) و تولید کنندگان تراکتور، تولید خود را براساس توان خروجی که در توان PTO و توان مالبندی، مشخص می‌کنند (Sharama and panady, 1998). عوامل مختلفی روی عملکرد مالبندی تراکتورها مؤثرند که به دو گروه تحت عناوین عوامل بیرونی و عوامل درونی مؤثر روی عملکرد مالبندی تقسیم بندی می‌شود. عوامل بیرونی مؤثر روی عملکرد مالبندی عبارتند از عوامل مربوط به خاک، عوامل مربوط به گستره عملکرد چرخ، عوامل مربوط به تایر و عوامل مربوط به طراحی و شکل کلی تراکتور. مهمترین پارامتر جهت اندازه‌گیری در آزمون نیروی مالبندی است که عبارتست از نیروی کششی اعمال شده از طریق مالبند یا نقاط اتصال تراکتور به وسایل دنباله بند عوامل مؤثر بر این نیرو در تراکتور شامل وزن استاتیک روی محور عقب، مقدار لهیدگی، فشار باد لاستیک، انتقال وزن از قسمت جلو به عقب تراکتور، ابعاد چرخ و شکل آنها می‌باشند (خسروانی و همکاران، ۱۳۷۹) بازده کشتی به کسری از توان اکسل گفته که توسط چرخ‌های محرک به توان مالبندی تبدیل می‌شود (شیخ داوودی، ۱۳۹۱) و طبق رابطه (۱) بدست می‌آید (رنجبر و همکاران، ۱۳۷۶).

$$TE = \frac{P_{db}}{P_{axle}} \quad (1)$$

و با توجه به رابطه توان مالبندی ($F_{db} \cdot V_a$) که حاصل نیروی کشش خالص یا مالبندی در سرعت پیشروی تراکتور یا سرعت واقعی چرخ است (Simick et al, 2014) و مقدار توان اکسل ($T \cdot \omega$) که T گشتاور که برابر است با میزان نیروی



کشش ناخالص در شعاع موثر چرخ T است (در رابطه (۳) رابطه آن نشان داده شده است) و ω سرعت زاویه محور اکسل بر روی چرخ محرک است که از ترکیب این روابط بازده کششی بصورت رابطه (۲) بدست می آید.

$$TE = (1 - Slip) \times \frac{\text{نیروی خالص}}{\text{نیروی ناخالص}} \quad (2)$$

$$F_G = \frac{T}{r} \quad (3)$$

چرخ های محرک تراکتور دارای یک سرعت نظری (Vt) که میزان سرعت خطی لاستیک با در نظر گرفتن میزان تعداد دور های غیر موثر (درجا زدن) است و یک سرعت واقعی (Va) که همان سرعت پیشروی تراکتور است. تفاوتی که بین این دو سرعت وجود دارد در اثر لغزش در چرخ های محرک است که از رابطه (۴) بدست می آید (Abbouda et al, 2001).

$$Slip = \frac{V_t - V_a}{V_t} \times 100 \quad (4)$$

حرکت تراکتور بر روی خاک دارای یک حداکثر نیروی کششی است که به آن کشش ناخالص می گویند و بخشی از آن در اثر نیروی مقاومت غلتشی چرخ ها تلف می شود. براساس مطالعات راندی تایلور قدرت تراکتور در مراحل مختلف تلف خواهد شد. قسمتی از تلفات در جعبه دنده اتفاق می افتد که مقدار آن متفاوت می باشد (در حدود ۴ درصد از قدرت در سطح بین تایر و خاک از بین می رود این مورد توجه است و وابسته به شرایط خاک و وزن روی تایر است). راندی تایلور بوسیله نموداری نشان داد که بیشترین و کمترین بازده کششی به ترتیب بر روی سطح بتن و خاک نرم و شنی بدست آمد و همچنین وی نتیجه گرفت که پایین بودن بازده کششی کاهش قدرت مالبندی را نشان می دهد (Sharama and panady, 1998). بیکر در سال ۱۹۵۶ رابطه بین شرایط خاک و عملکرد کششی آن را بصورت رابطه (۵) ارائه نمود (Liljedahi et al, 1989).

$$F_{max} = A \cdot C + W_d \cdot \tan \phi \quad (5)$$

A سطح تماس، C چسبندگی خاک، W_d وزن دینامیک چرخ (وزن وارده بر سطح)، ϕ زاویه اصطکاک داخلی ذرات خاک و F_G حداکثر نیروی کششی که چرخ با توجه به شرایط خاک می تواند فراهم کند. بخشی از این نیروی ناخالص تولید شده در رابطه (۳) در اثر نیروی مقاومت غلتشی چرخ تلف می شود و آنچه که باقی می ماند نیروی خالص یا مفید می باشد که در واقع همان نیروی مالبندی مورد نیاز است. با توجه به تعاریف میزان نیروی کششی ناخالص از رابطه (۶) بدست می آید:

$$F_G = F_N + R \quad (6)$$



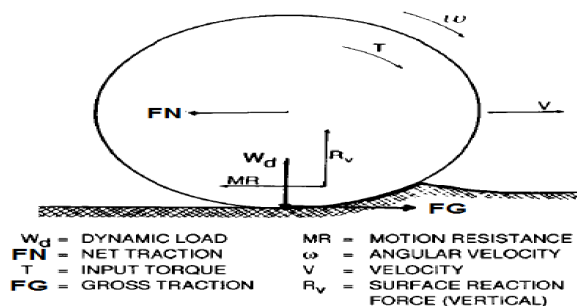
F_N میزان نیروی خالص و R نیروی مقاومت غلتشی است. شکل (۱) جهت نیروهای وارد شده به چرخ را نشان داده است. در این تحقیق میزان نیروی مقاومت غلتشی با توجه به معادلات تجربی که توسط ویسمر و لات در سال ۱۹۹۸ با بکارگیری روش آنالیز ابعادی میزان ضریب مقاومت غلتشی را تخمین زدند که در قالب رابطه (۷) نشان داده شده است.

$$\mu_R = \frac{1.2}{C_n} + 0.04 \quad (7)$$

در صورتی که $\frac{b \cdot d}{W_r}$ حدوداً برابر با ۰.۲۵ باشد، در خاک‌های متفاوت جدولی وجود دارد که می‌توان ضریب مقاومت غلتشی را تخمین زد. (این روابط توسط استاندارد های ASABE در سال ۱۹۸۷ اندازه‌گیری شده است).

جدول ۱: استاندارد موجود جهت تخمین نیروی مقاومت غلتشی

Cn	CI	نوع خاک
50	200	آسفالت
30	120	شخم خورده
20	80	فشرد شده
15	60	نرم و شنی



شکل ۱: نیروهای وارد شده به چرخ محرک تراکتور



مواد و روش‌ها

این آزمون بر روی تراکتور MF285 در محیط کارگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز بر روی آسفالت انجام شد. تجهیزات مورد نیاز آزمون عبارت بودند از تراکتور اعمال بار (لود کار)، دینامومتر هیدرولیکی، متر، گچ، کرنومتر، دور سنج، سوخت سنج. برای محاسبه ی توان کشش مالبندی تراکتور و میزان مصرف سوخت و درصد لغزش با در نظر داشتن دور موتور در دور مشخصه موتور انجام می شود. برای انجام این آزمایش مالبند تراکتور را به وسیله یک اتصال که درون آن یک دینامومتر هیدرولیکی قرار گرفته است به یک تراکتور وارد کننده ی بار متصل میکنیم که شکل (۲) نحوه اتصال تراکتور به دینامومتر هیدرولیکی را نشان داده است.



شکل ۲: نحوه اتصال دو تراکتور توسط دینامومتر هیدرولیکی

تراکتور وارد کننده ی بار که در عقب قرار می گیرد به گونه ای ساخته شده است که با استفاده از یک شیر می توان هوای ورودی به محفظه موتور آن را محدود کرده و از این طریق ترمزی در برابر حرکت آن فراهم کرد. این نقش ترمزی تراکتور وارد کننده ی بار باعث اعمال نیروی کششی در مالبند تراکتور مورد آزمون می شود. از آنجا که میزان باد دهی در این حالت محدود است از دنده های مختلف تراکتور و در نتیجه سرعت های مختلف حرکت تراکتور استفاده می شود تا از قرار گیری تراکتور در حداکثر کشش اطمینان حاصل گردد. در هر تست دور موتور تراکتور توسط یک دور سنج دقیق اندازه گیری می شود. همچنین میزان مصرف سوخت اندازه گیری می گردد و میزان لغزش چرخ با استفاده از روش های قدیمی از جمله مسافت ثابت اندازه گیری شد به این صورت که ابتدا یک مسیر به طول ۴۰ متر مشخص شد و با گچ بر روی چرخ تراکتور علامت گذاری شد و یک بار تراکتور بدون بار و یک بار با بار از این مسیر با اندازه گیری زمان طی شده در این دوبار عبور اندازه گیری شد شکل (۳) اندازه گیری مسافت ۴۰ متر

را نشان داده است. و با توجه به رابطه زیر میزان لغزش در چرخ های محرک اندازه گیری شد. تعداد N_1 گردش چرخ بدون بار کششی و N_2 گردش چرخ با بار کششی در L مسافت طی شده داریم که :



$$\%Slip = \frac{N_2 - N_1}{N_2} \times 100$$

(۸)

لغزش در این تحقیق به علت فرسوده بودن چرخ تراکتور و عدم آج‌های مناسب چرخ تقریباً برابر ۱۸٪ شد. به این صورت که تعداد دور در مسیر ۴۰ متر در حالت بدون بار برابر ۱۱ دور و در حالت بدون بار برابر ۹ دور شد.

میزان زمان طی شده با بار در طول ۴۰ متر برابر ۱۱ ثانیه شد که سرعت پیشروی واقعی برابر ۳.۶۳ متر بر ثانیه شد. برای اندازه‌گیری نیروی مقاومت غلتشی تراکتور مورد آزمون (تراکتور MF285) را توسط دینامومتر هیدرولیکی به تراکتور MF399 متصل کردیم و سپس در حالت بدون بار و دنده خلاص تراکتور MF285 کشیده شد و نیروی که توسط دینامومتر اندازه‌گیری شد همان نیروی مقاومت غلتشی، که تراکتور باید برای حرکت بر آن غلبه کند (شیخ داوودی و همکاران، ۱۳۸۹) با توجه به تحقیقات انجام شده بر روی تراکتور MF285 موجود در دانشگاه چمران بیان شده که هنگام محاسبه نیروی مقاومت غلتشی بر روی پیست آسفالت فشار سنج دینامومتر هیدرولیکی از ۱ bar بالاتر نمی‌رود. به همین دلیل میزان نیروی مقاومت غلتشی برابر ۰.۵۲۸ کیلونیوتون با توجه به سطح پیستون فرض شد.



شکل ۳: اندازه‌گیری مسافت ۴۰ متری برای اندازه‌گیری لغزش

میزان بار کششی نیز توسط دینامومتر هیدرولیکی که سطح مقطع آن ۵۲.۸ سانتیمتر مربع و فشار آن توسط فشار سنج بر حسب bar اندازه‌گیری شد (۱ bar برابر ۱۰۰ کیلوپاسکال است) و حاصل ضرب فشار در سطح مقطع همان نیروی مالبندی (F_{dB}) یا نیروی خالص مورد نیاز است که بصورت رابطه (۹) نشان داده شده است (Chen et al, 2014).



$$F = P \times A$$

(۹)

تراکتور مورد استفاده در این آزمون مسی فرگوسن ۲۸۵ است. در این آزمون وسیله load car یک تراکتور فرسوده دو دیفرانسیل بود که با تغییراتی که بر مانیفولد خروجی آن انجام گردید از موتور آن به عنوان یک ترمز و اعمال کننده بار استفاده می‌کنیم شکل (۳) و (۴) به ترتیب تراکتور Load Car و مانیفولد هوای ورودی برای وارد کردن بار به تراکتور را نشان داده است.



شکل ۴: تراکتور Load Car



شکل ۵: مسیر هوا ورودی برای تنظیم بار



شکل ۶: تراکتور مورد آزمون و نحوه اتصال آن به تراکتور بارگذار

شکل (۷) تراکتور مورد آزمون را نشان داده که مجهز به سیستم سوخت رسانی که یک نفر مسئول تنظیم سوخت و نفر دیگر فشار سنج دینامومتر هیدرولیکی برای قرائت فشار اندازه گیری شده در دست دارد.



شکل ۷: تراکتور MF285 جهت آزمون

اندازه گیری مصرف سوخت به این صورت بود که دستگاه سنجش سوخت در یک مسیر انحرافی از جریان سوخت قرار گرفته که می تواند مقدار سوخت مصرفی را کنترل و اندازه گیری نماید. این دستگاه شامل یک مخزن کوچک نیز می باشد که در زمان تست ، موتور از این باک کوچک تغذیه میشود. در این دستگاه یک مخزن شیشه ای کوچک حبابی شکل با حجم ثابت سی سی ۱۰۰ تعبیه شده است که سوخت کنترل شده وارد آن می شود با ثبت زمان مصرف ۱۰۰ سی سی از سوخت محاسبه می شود. شکل (۸) نحوه اتصال سیستم سوخت را نشان داده است.



شکل ۸: سوخت سنج متصل شده به تراکتور

با اندازه گیری کشش مالبند و سرعت پیشروی توسط تجهیزات نصب شده بر روی تراکتور بار گذار توان مالبندی محاسبه گردید. مصرف سوخت ویژه مالبندی (SFC_{db}) با داشتن مقدار توان مالبندی بدست آمده و همچنین میزان سوخت مصرف شده در مدتی که این توان اعمال گردید (FC) طبق رابطه (۱۰) تعیین گردید (قاسمی نژاد و همکاران، ۱۳۸۷).

$$SFC_{db} = \frac{FC}{P_{db}} \quad (10)$$

انرژی ویژه مالبندی عکس رابطه مصرف سوخت ویژه است که بیان می کند به ازای یک لیتر مصرف سوخت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف شده است که از رابطه (۱۱) بدست می آید:

$$SE_{db} = \frac{1}{SFC_{db}} \quad (11)$$

هدف عمده اغلب محققان پیشبینی عملکرد کششی تراکتور است که نتایج تحقیقات نشان داده ۲۰ تا ۵۵٪ انرژی تراکتور در سطح تماس لاستیک با خاک هدر می رود (Al-hamed et al, 1994). نکته قابل توجه این است که قبل از آزمون باید فشار باد لاستیک عقب و جلو تراکتور تنظیم شود که برای این آزمون با توجه به شرایط محیط، اندازه لاستیک (لاستیک مورد استفاده دارای سایز ۳۰-۱۵ / ۱۸.۴) میزان استاندارد های موجود میزان فشار باد چرخ های عقب ۱۵ Psi و چرخ های جلو ۲۰ Psi تنظیم شد. بدیهی است که فشار باد چرخ بر روی عرض، قطر و وزن چرخ اثر خود را نشان می دهد. ویس مرادی و همکاران گزارش دادند که چنانچه فشار باد تایر عقب ثابت باشد با افزایش وزن استاتیک روی هر تایر عقب، نیروی کششی و مصرف سوخت ویژه افزایش می یابند. همچنین با افزایش فشار باد تایر در یک وزن ثابت نیروی کششی کاهش و مصرف سوخت ویژه افزایش پیدا کرد. شیخ داوودی و همکاران گزارش دادند که در سطح اطمینان ۹۵٪ کاهش فشار باد در



خاکهای نرم و شخم خورده باعث کاهش مقاومت غلت می شود که در نتیجه بازده کششی تراکتور افزایش می یابد. آگانجیرینگ و همکاران اثرات فشار باد چرخ را در تعداد عبورهای مختلف بر روی جرم مخصوص ظاهری، تنش برشی و شاخص مخروطی خاک در قالب نمودار بیان کرد که این عوامل بطور غیر مستقیم بر روی بازده کششی اثر می گذارند (Simick et al, 2014).

نتایج و بحث

جدول ۲: عملکرد کششی تراکتور در دنده ۵

TE	SEdb	SFCdb	Pdb	Fg	Fn	آزمون فشار	
	(Kw.h/lit)	(lit/Kw.h)	(Kw)	(Kn)	(Kn)	(bar)	
۰.۷۷۲	۲.۵۶	۰.۳۹۱	۳۳.۸	۸.۹۷	۸.۴۵	۱۶	۱
۰.۷۷۶	۲.۹	۰.۳۴۷	۳۸	۱۰.۰۳	۹.۵	۱۸	۲
۰.۷۸	۳.۱۹	۰.۳۱۳	۴۲.۳۴	۱۱.۰۹	۱۰.۵۶	۲۰	۳
۰.۷۸۴	۳.۵۲	۰.۳۸۴	۴۶.۴۴	۱۳.۱۴	۱۱.۶۱	۲۲	۴
۰.۷۹	۴.۱۶	۰.۲۴	۴۹.۸۳	۱۴.۲۶	۱۳.۷۳	۲۶	۵

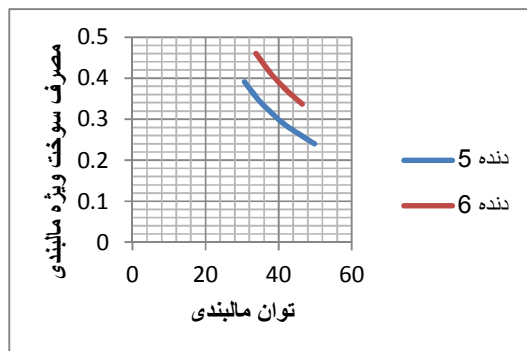
** سرعت پیشروی برابر ۳.۶۳ متر بر ثانیه و نیروی مقاومت غلتشی ۰.۵۲۸ کیلونیوتون است. زمان سوخت مصرف شده در دو اندازه گیری اتفاق افتاد که یکی برابر ۲۹ و ۳۰.۵ شد که میانگین این دو زمان را به عنوان زمان مصرف سوخت در نظر گرفتیم که برابر ۳۰ ثانیه شد.

جدول ۳: عملکرد کششی تراکتور در دنده ۶

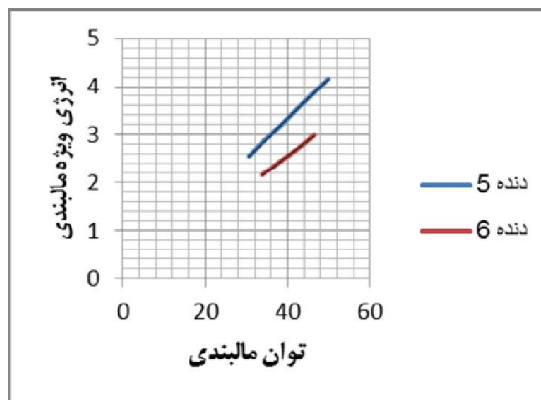
TE	SEdb	SFCdb	Pdb	Fg	Fn	آزمون فشار	
	(Kw.h/lit)	(lit/Kw.h)	(Kw)	(Kn)	(Kn)	(bar)	
۰.۷۷۲	۲.۱۷	۰.۴۶	۳۳.۸	۸.۹۷	۸.۴۵	۱۶	۱
۰.۷۷۶	۲.۴۴	۰.۴۱	۳۸	۱۰.۰۳	۹.۵	۱۸	۲
۰.۷۸	۲.۷	۰.۳۷	۴۲.۳۴	۱۱.۰۹	۱۰.۵۶	۲۰	۳
۰.۷۸۴	۳	۰.۳۳۷	۴۶.۴۴	۱۳.۱۴	۱۱.۶۱	۲۲	۴



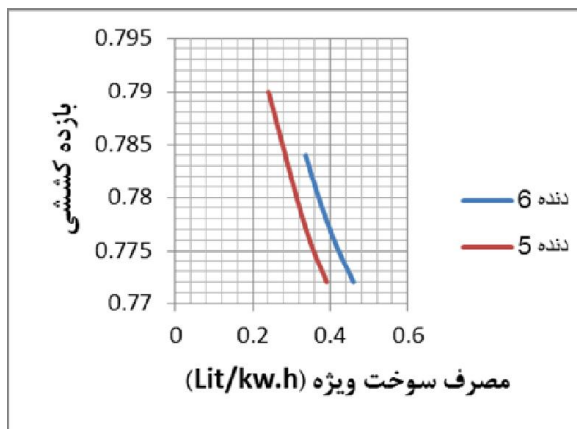
**.. سرعت پیشروی برابر ۴ متر بر ثانیه و نیروی مقاومت غلته‌ی ۰.۵۲۸ کیلو نیوتون است. زمان سوخت مصرف شده در دو اندازه گیری اتفاق افتاد که هر دو مورد ۲۳ ثانیه شد.



شکل ۱۰: نمودار ارتباط توان مالبندی و مصرف سوخت ویژه



شکل ۱۱: نمودار ارتباط توان مالبندی و انرژی ویژه مالبندی



شکل ۱۲: نمودار ارتباط مصرف سوخت ویژه و بازده کششی

همانطور که در رابطه (۱۰) مشاهده می شود با افزایش توان مالبندی میزان مصرف سوخت کاهش می یابد. در شکل (نمودار) (۱۰) مشاهده شده که با افزایش توان مالبندی میزان مصرف سوخت ویژه کاهش پیدا کرده است. دلیل بالا بودن میزان لغزش در چرخ های محرک از حد مجاز فرسوده بودن آج های چرخ محرک تراکتور بود. طبق رابطه (۱۱) با افزایش مصرف سوخت ویژه مقدار انرژی ویژه مالبندی کاهش می یابد و از آنجا که با افزایش میزان توان مالبندی مصرف سوخت ویژه کاهش می یابد در نتیجه میزان انرژی ویژه مالبندی با افزایش توان مالبندی افزایش می یابد که شکل (۱۱) صحت این رابطه را نشان می دهد.

نتیجه گیری

۱. تراکتور های دارای چرخ های محرک فرسوده بیشترین تلفات انرژی را دارند زیرا لغزش در چرخ های محرک آنها از حالت استاندارد بالاتر است و به کشاورزان توصیه می شود از تراکتور کهنه استفاده نکنند.
۲. افزایش توان مالبندی در شرایط تغییر بار سبب کاهش مصرف سوخت ویژه مالبندی می شود.
۳. با افزایش دنده به دلیل افزایش سرعت گشتاور به چرخ محرک کم شده و در نتیجه میزان نیروی ناخالص و نیروی مالبندی کاهش می یابد و در نتیجه میزان توان مالبندی کاهش می یابد.
۴. افزایش توان مالبندی باعث افزایش میزان انرژی ویژه مالبندی می شود.



منابع

۱. بی نام، ۱۳۷۵، خاک ورزی و پدیده فشردگی خاک در کشاورزی، مجله آب خاک ماشین، شماره ۱۹ و ۲۰.
۲. خسروانی، ع. م. لغوی و ع. ا. صلح جو. ۱۳۷۹. مقایسه پارامترهای عملکردی سه نوع تراکتور متداول در ایران. مجله پژوهش کشاورزی دانشگاه بو علی سینا همدان. جلد ۲. شماره ۲. ص ۳۰-۲۱.
۳. رنجبر، ا. ۱۳۷۲. لزوم مکانیزاسیون در توسعه کشاورزی کشور. ارائه در سمینار آذربایجان توسعه. دانشگاه تبریز.
۴. رنجبر، ا. ح. ر. قاسم زاده، و ش. داوودی. ۱۳۷۶. توان موتور و تراکتور. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تبریز.
۵. رشاد صدقی، ع. سید لو، س. ص. زابلستانی، م و سالک زمانی، ع. ۱۳۸۷. تأثیر ابعاد تایرهای محرک بر عملکرد کششی تراکتور MF285. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون مشهد و انجمن مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. ۱۱ صفحه.
۶. شیخ داوودی، م. ج. ۱۳۹۱، درسنامه کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی (آزمون و ارزیابی ماشینهای کشاورزی)، گروه مهندسی مکانیک ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۷۹ صفحه.
۷. شیخ داوودی، م. ج. پشم فروش، م. اکبری، ف و خبیر، ع. ۱۳۸۹. بررسی اثر فشار باد و سرعت پیشروی روی فشردگی خاک و مقاومت غلت تایرهای لاستیکی در خاکهای شخم خورده. ششمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج). ۹ صفحه.
۸. عظیمی، ب. ۱۳۸۱، پایان نامه کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران. صفحه ۱۲۱.
۹. قاسمی نژاد رائینی، م. الماسی، م و شیخ داوودی، م. ج. ۱۳۸۷. بررسی مصرف سوخت ویژه و انرژی ویژه مالبندی دو تراکتور MF285 و ITM750. مرجع دانش. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون مشهد و انجمن مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران. ۱۳ صفحه.
۱۰. ویس مرادی، ا. شیخ داوودی، م. ج. بهرامی، ه و مسگر باشی، م. ۱۳۸۷. ارزیابی عملکرد کششی تراکتور مسی فرگوسن 285 در شرایط تغییر فشار باد و بار عمودی روی تایر. مرجع دانش. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون مشهد و انجمن مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران. ۱۰ صفحه.



11. Abbouda, S.K. ALHashem,A,H and Saeed, O.M. The Effect Of Some Operating Parameters On Field Performance Of a 2WD Tractor. Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences). 2001. 14p
12. Ajay Kumar Sharma, K. P. PANDY, 1998, traction and analysis in reference to a unique zero condition, J. of terramechanics. Vol 35, 179- 188.
13. Al-Hamed, S.A., Grisso, R.D., Zoz, F.M and Von Bargen, K. 1994. Tractor performance spreadsheet for radial tires. Computers and Electronics in Agriculture, Vol 10, 45-62.
14. Al-Hamed, S.A., Grisso, R.D., Zoz, F.M and Von Bargen, K. 1994. Tractor performance spreadsheet for radial tires. Computers and Electronics in Agriculture, Vol 10, 45-62.
15. Baloch, J. M., A. N. Mirani and S. B. Bukhari, 1991a, Prediction of field performance of wheel tractors A.M.A. Vol 22 (4): 21–24.
16. Chen, sh., Li, W and Liu, X. 2014. Calculation of rolling pressure distribution and force based on improved Karman equation for hot strip mill. International Journal of Mechanic sience, Vol 89, 256-263. 8 p.
17. Liljedahi, J. B., W. M. Carleton, P. K. Turnquist and W. Smith, 1989, Tractors and their power Units, 4th (ed) john Wiley & sons, New York USA. 463p
18. Simikic.M, N.Dedovic, L.Savin, M.Tomic and O.Ponjican .2014. Power delivery efficiency of a wheeled tractor at oblique drawbar force. Soil & Tillage Research. 12p.



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



Tractive performance review MF285 on Concrete floor .۱۹

Abstract

MF285 tractors used tractors including among farmers Iran. Therefore, test and evaluation, it is necessary for optimum use of the tractor. The test MF285 tractor equipped with sensors to measure fuel and engine speed was measured. At the end of the slip, force drawbar, drawbar power, actual speed, fuel consumption, fuel consumption especially drawbar, especially energy drawbar force, rolling resistance, Gross Traction and Tractive Efficiency were measured. Slip factor, time fuel consumption, vehicle speed and the rolling resistance was considered as a fixed factor. Using the graph of the relationship between the measured parameters were determined.

Keywords : Drawbar Force, Tractor, Traction Efficiency, Test