

پیمانه‌ی مهارتی

کاربرد و تعمیر دروگرهای استوانه‌ای و بشقاب‌ی



هدف کلی

توانایی کاربرد، سرویس و تعمیر دروگرهای استوانه‌ای و بشقاب‌ی

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۹۵	۱۰

فهرست

۳	مقدمه
۴	پیش‌آزمون
۶	واحد کار اوّل: آشنایی با دروگر استوانه‌ای
۱۸	واحد کار دوم: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن
۳۰	واحد کار سوم: کاربرد و سرویس دروگر استوانه‌ای
۴۱	واحد کار چهارم: تعمیر حفاظ استوانه‌ها
۴۷	واحد کار پنجم: تعمیر قطعات انتقال قدرت به جعبه‌دنده
۶۲	واحد کار ششم: تعمیر شاسی و متعلقات آن
۷۵	واحد کار هفتم: تعمیر جعبه‌دنده
۹۶	واحد کار هشتم: تعمیر استوانه‌ها
۱۱۰	واحد کار نهم: عیب‌یابی و رفع عیب دروگر استوانه‌ای
۱۱۴	واحد کار دهم: کاربرد و تعمیر دروگر بشقابی
۱۲۹	آزمون پایانی
۱۳۱	جواب آزمون‌ها
۱۳۲	منابع

مقدمه

ماشین‌های کشاورزی یکی از نهاده‌های مهم در کشاورزی است که با کاربرد صحیح آن‌ها می‌توان تولید فرآورده‌های کشاورزی را افزایش داد. سازندگان این ماشین‌ها برای کاربرد صحیح و نگهداری آن‌ها توصیه‌هایی می‌نمایند و کاربران نیز کم و بیش این توصیه‌ها را به کار می‌بندند؛ با تمام این‌ها به مرور صدماتی به ماشین‌ها وارد می‌شود و یا قطعاتی از آن‌ها مستهلک می‌شود که باید به تعمیر و یا تعویض آن‌ها اقدام نمود.

پیمانه‌ی مهارتی تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی، بر مبنای برنامه‌ی درسی رشته‌ی تعمیر ماشین‌های برداشت علوفه‌ی گروه ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. با توجه به سادگی کاربرد و ارزان بودن انواع سوار دروگر استوانه‌ای و بشقابی و همچنین به دلیل این که این نوع دروگر در ایران تولید می‌شود و مورد استقبال کشاورزان ایرانی نیز قرار گرفته است در این پیمانه، مطالب مربوط به باز و بستن و تعمیر دروگر بر مبنای دروگر استوانه‌ای ZWEEGERS مدل ۱۶۵ CM-PZ نوشته شده است. با این حال انتظار می‌رود فراگیران پس از آموزش تعمیر این دروگر با کمی دقت و تهیه‌ی کتابچه‌های تعمیراتی^۱ و قطعات^۲ دروگرهای استوانه‌ای و بشقابی دیگر، بتوانند آن‌ها را نیز تعمیر کنند.

مطالب این پیمانه به صورت خودآموز تدوین شده است. بنابراین کشاورزان و تعمیرکاران ماشین‌های کشاورزی می‌توانند با مطالعه‌ی مطالب کتاب و انجام مراحل توصیه‌شده، کاربرد و همچنین تعمیر این دستگاه را فرا بگیرند. در پایان از صاحب نظرانی که این مجموعه را مورد استفاده قرار می‌دهند تقاضا دارد ما را از نظرات اصلاحی خود مطلع نمایند تا به خواست خداوند بزرگ در بازسازی کتاب مورد استفاده قرار گیرد.

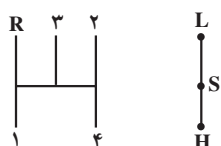
مؤلفان

پیش نیاز

شناخت ظاهری و رانندگی تراکتور
اتصال ماشین‌های یدک کش
ابزار شناسی اتومکانیک
فلزکاری عمومی در کشاورزی

پیش آزمون

- ۱- برای روشن کردن تراکتور کدام یک از موارد زیر را باید رعایت کرد :
الف - انجام بازدیدهای اولیه قبل از روشن کردن موتور ؛
ب - آشنایی با اهرم ها و مشخصات تراکتور قبل از کار با آن ؛
ج - طول ندادن زمان استارت زدن بیش از ۳۰ ثانیه ؛
د - هر سه مورد فوق .



- ۲- شکل مقابل وضعیت دنده‌های کدام تراکتور را نشان می‌دهد؟

الف - U650M ب - MF285 ج - JD3140 د - گلدونی مدل ۲۳۸

- ۳- از کدام اهرم یا پدال برای جلوگیری از بکسوات کردن تراکتور استفاده می‌شود؟

الف - قفل دیفرانسیل ب - اهرم هیدرولیک ج - پدال کلاچ د - پدال ترمز
۴- کدام یک از مال‌بندهای زیر برای اتصال ادوات کششی که از محور انتقال نیرو، نیرو می‌گیرند مناسب است؟

الف - مال‌بند متحرک ب - مال‌بند قابل تنظیم ج - مال‌بند هیدرولیکی د - مال‌بند خودکار
۵- در دنده‌ی عقب برای هدایت ادوات کششی به سمت راست چگونه باید عمل کرد؟
الف - فرمان را به سمت راست می‌گیریم ؛
ب - فرمان را به سمت چپ می‌گیریم ؛

ج - ابتدا فرمان را به سمت چپ و سپس به سمت راست می‌گیریم ؛
د - ابتدا فرمان را به سمت راست و سپس به سمت چپ می‌گیریم .

- ۶- در تراکتور MF285 کدام یک از قطعات زیر برای جلوگیری از نوسان بازوهای جانبی نصب شده

است؟

الف - زنجیر مهار داخلی ب - محدود کننده
ج - میله‌ی نگه‌دارنده د - زنجیر مهار داخلی و خارجی

۷- در موقع اتصال ادوات سوار ابتدا کدام یک از موارد زیر باید به تراکتور متصل شود؟

الف - بازوی جانبی چپ ب - بازوی جانبی راست

ج - بازوی وسط د - گاردان

۸- در صورتی که بدانید قدرت مال‌بندی تراکتور ۶۴ اسب بخار است مشخص کنید کدام گروه از ادوات را

می‌توان به آن متصل نمود؟

الف - گروه ۴ ب - گروه ۳ ج - گروه ۲ د - گروه ۱

۹- وظیفه‌ی روکش محافظ در گاردان چیست؟

الف - محافظت از گاردان در مقابل زنگ‌زدگی

ب - جلوگیری از صدمه‌دیدن افراد در اثر گیر کردن به گاردان متحرک

ج - محافظت از گاردان در مقابل ضربه

د - محافظت از گاردان در مقابل دور زیاد

۱۰- اندازه‌ی مجاز انحراف دوشاخه‌ی ابتدا و انتهای گاردان، در حالت چرخش و بدون حرکت، به ترتیب

عبارت است از :

الف - ۲۵ و ۸۰ ب - ۱۰ و ۸۰ ج - ۸۰ و ۱۰ د - ۸۰ و ۲۵

۱۱- برای کنترل ادوات سوار در ارتفاع مشخص (بالتر از سطح زمین) در تراکتور MF۲۸۵ کدام یک

از اهرم‌های هیدرولیک به کار می‌رود؟

الف - اهرم کنترل با کشش ب - اهرم کنترل حساسیت

ج - اهرم کنترل فشار د - اهرم کنترل وضعیت

۱۲- کدام یک از موارد زیر می‌تواند حرکت دورانی ایجاد کند؟

الف - جک یک طرفه ب - جک دو طرفه ج - هیدروموتور د - هیچ کدام

۱۳- برای روان کردن پیچ‌های زنگ زده کدامیک از موارد زیر مؤثرتر است؟

الف - نفت ب - گازوئیل ج - روغن هیدرولیک د - روغن ترمز

۱۴- کدام یک از روغن‌های زیر غلیظ‌تر است؟

الف - واسکازین ب - SAE۲۰ ج - SAE۳۰ د - SAE۴۰

۱۵- برای باز کردن پیچ‌های با سرشش گوش داخلی کدام یک از آچارهای زیر مناسب است؟

الف - آلن ب - رینگ ج - تخت د - شلاق

واحد کار اوّل

آشنایی با دروگر استوانه‌ای

هدف‌های رفتاری: هنرجو پس از گذراندن این واحد باید بتواند :

- برخی از محصولات علوفه‌ای را نام ببرد.
- مراحل برداشت محصولات علوفه‌ای را بیان کند.
- برخی از ماشین‌های مورد استفاده در مرحله‌ی برداشت محصولات علوفه‌ای را بیان کند.
- اصول کار دروگر استوانه‌ای را شرح دهد.
- انواع دروگر استوانه‌ای را شناسایی کند.
- اجزای اصلی دروگر استوانه‌ای را شرح دهد.
- اجزای اصلی دروگر استوانه‌ای را شناسایی کند.
- مشخصات فنی چند دروگر استوانه‌ای متداول را بیان کند.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--

۱- آشنایی با دروگر استوانه‌ای

کلیات



شکل ۱-۱- مزرعه‌ی علوفه

محصولاتی مانند شبدر، یونجه، اسپرس و ... را که قسمت علفی آن‌ها به مصرف دام می‌رسد، محصولات علوفه‌ای می‌نامند. این محصولات به دو صورت دستی و ماشینی برداشت می‌شوند. در روش دستی از داس برای برداشت استفاده می‌شود. این وسیله فقط برای مزارع کوچک مناسب است. در مزارع بزرگ استفاده از داس برای برداشت باعث می‌شود هزینه و طول مدت برداشت افزایش یابد. بنابراین در چنین مزارعی برای برداشت علوفه باید از ماشین‌هایی که دروگر نامیده می‌شوند استفاده نمود. چندین نوع دروگر در کشاورزی برای برداشت محصولات علوفه‌ای متداول است که در ایران مهم‌ترین و متداول‌ترین آن‌ها دروگر استوانه‌ای می‌باشد.



شکل ۱-۲- دروگر استوانه‌ای

مهارت: تعمیر دروگر	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقاب‌ی	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای
شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک



شکل ۳-۱- خردکن علوفه



شکل ۴-۱- بسته‌بند در حال بسته‌بندی



شکل ۵-۱- دروگر کششی

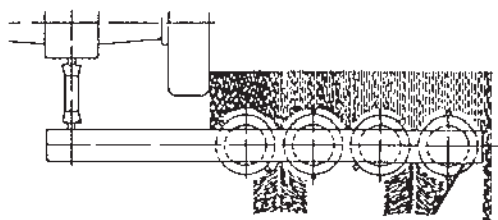
محصولات علوفه‌ای را ممکن است برای سیلوی‌تر با استفاده از خردکن علوفه (شکل ۳-۱) به قطعات ریز تبدیل کرده و به سیلو منتقل نمود و یا پس از درو و بسته‌بندی با ماشین بسته‌بند، بسته‌های علوفه را برای سیلوی خشک آماده نمود. شکل (۴-۱).

دروگر استوانه‌ای که به آن دروگر دوار با محور عمودی و یا علف‌چین نیز می‌گویند، همان‌طور که گفته شد، برای دروکردن محصولات علوفه‌ای با ارتفاع کم و حتی علف‌های هرز به کار می‌رود. در (شکل ۵-۱) یک دروگر استوانه‌ای کششی دیده می‌شود.

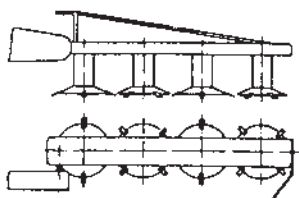
مهارت: تعمیر دروگر	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای
شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک

۱-۱- اصول کار دروگر استوانه‌ای

در دروگرهای استوانه‌ای حرکت دورانی محور انتقال نیروی تراکتور توسط گاردان به اجزای انتقال نیرو، پس از تغییر جهت و افزایش دوران تا حدود ۲۰۰۰ دور در دقیقه، به استوانه‌های دوار می‌رسد. بر روی این استوانه‌ها تیغه‌های کوچکی به تعداد ۲ تا ۳ عدد به صورت لولایی نصب شده است. راننده دروگر را به نحوی هدایت می‌کند که محصول مقابل استوانه‌ها قرار گیرد که در این صورت طی پیش‌روی دروگر، ساقه‌های گیاه بر اثر ضربه‌ی سریع تیغه‌ها بدون نیاز به تیغه‌ی برش دیگر قطع می‌شوند. علوفه‌ی بریده شده توسط دو استوانه‌ی مجاور که معمولاً در جهت مخالف هم حرکت می‌کنند، به صورت یک ردیف کم‌عرض در روی زمین ریخته می‌شود.



الف - روش درو



ب - دروگر استوانه‌ای

شکل ۶-۱- دروگرهای بشقابی



شکل ۷-۱



شکل ۸-۱

۱-۲- انواع دروگر استوانه‌ای

دروگرهای استوانه‌ای از نظر اتصال به تراکتور معمولاً به دو صورت کششی (شکل ۵-۱) و سوار (شکل ۷-۱) ساخته می‌شوند که انواع سوار خود به دو نوع جلو سوار و عقب سوار (شکل ۸-۱) می‌باشند. دروگرهای جلو سوار امکان افزایش عرض کار با استفاده‌ی همزمان از دو دستگاه یکی در جلو و دیگری در عقب تراکتور را ایجاد می‌کنند. علاوه بر این همراه با این دستگاه می‌توان دستگاه خردکنی را در قسمت عقب به تراکتور متصل نموده و عملیات برداشت را کامل کرد (شکل ۸-۱).

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--

دروگرهای استوانه‌ای معمولاً با ۲، ۳ و ۴ استوانه ساخته می‌شوند که انواع دو استوانه‌ای آن مخصوصاً در ایران متداول‌تر است (شکل ۱-۹).

دروگرهای دو استوانه‌ای پس از درو یک ردیف علوفه بر جای می‌گذارند و دروگرهای چهار استوانه‌ای دو ردیف و بالاخره دروگرهای سه استوانه‌ای یک یا یک و نیم ردیف ایجاد می‌نمایند.



الف - یک استوانه‌ای



ب - دو استوانه‌ای



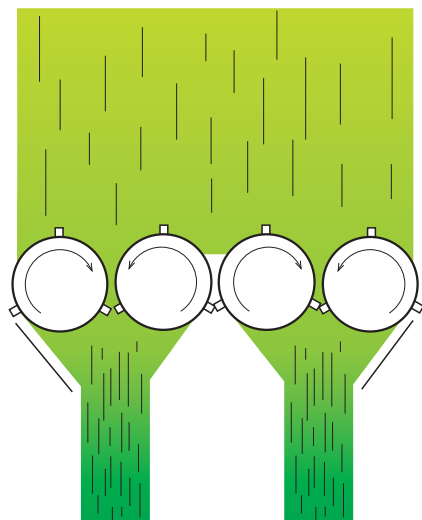
د - چهار استوانه‌ای



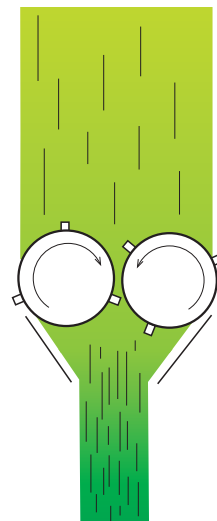
ج

شکل ۱-۹

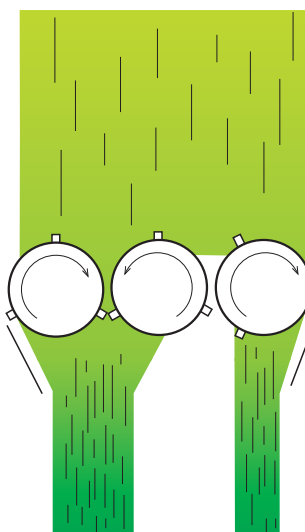
مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--



الف - دروگر چهار استوانه‌ای با دو ردیف محصول
بر جای مانده از درو

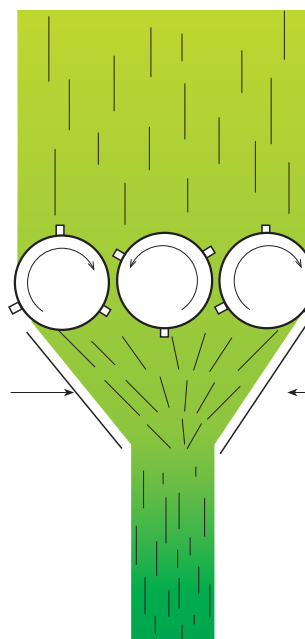


ب - دروگر استوانه‌ای با یک ردیف محصول
بر جای مانده از درو



ج - دروگر سه استوانه‌ای با یک و نیم ردیف محصول
بر جای مانده از درو و نیم ردیف در مسیر برگشت تبدیل به
یک ردیف کامل خواهد شد.

صفحه‌ی نگه‌دارنده
صفحه‌ی ردیف‌کننده



صفحه‌ی
ردیف‌کننده

د - دروگر سه استوانه‌ای با صفحه‌های ردیف‌کننده
و یک ردیف محصول بر جای مانده از درو

مهارت: تعمیر دروگر	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای
شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک

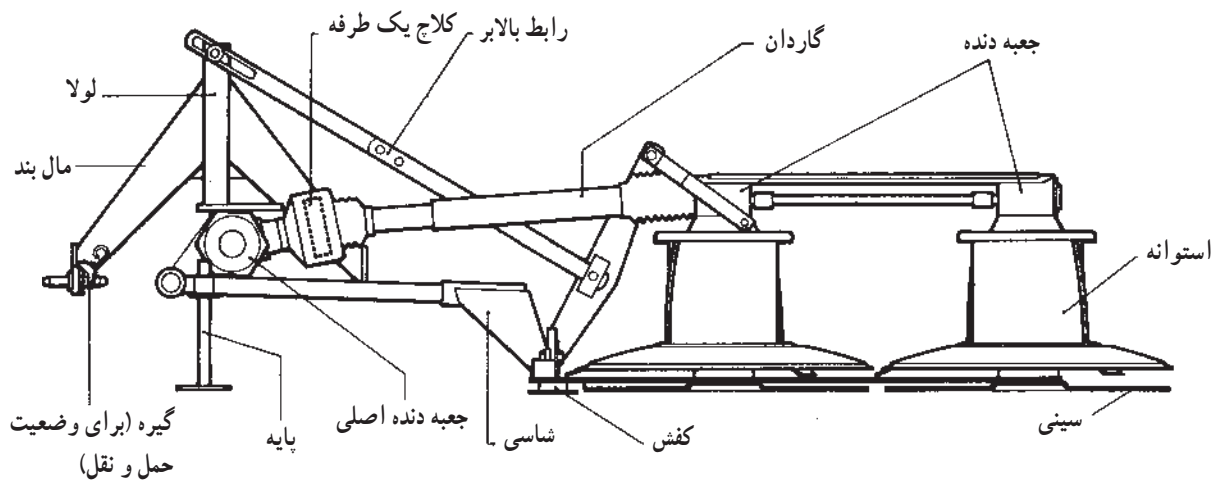


شکل ۱۱-۱ دروگر استوانه‌ای کششی

۱-۳- اجزای اصلی دروگر استوانه‌ای

متناسب با نوع و مدل دروگر، تجهیزات متفاوتی می‌تواند بر روی آن نصب شده باشد، ولی به‌طور کلی اجزای اصلی زیر در انواع مختلف دروگرهای استوانه‌ای سوار و کششی وجود دارد (شکل ۱۱-۱ و ۱۱-۱۲).

شاسی، مال‌بند، چرخ حامل، پایه‌ی نگه‌دارنده، جک، محور گردان، جعبه‌دنده، ضامن ایمنی، استوانه‌ی گردان، تیغه، سینی لغزنده (نعلیکی)، حفاظ (درپوش)، فنر شناور، میله‌ی نگه‌دارنده.



شکل ۱۲-۱

— مال‌بند: در قسمت جلو شاسی مال‌بند یک نقطه یا سه

نقطه، جهت اتصال دروگر به تراکتور تعبیه می‌گردد.

— چرخ حامل: دروگرهای کششی معمولاً مجهز به دو

— شاسی: شاسی دروگر مجموعه‌ای از لوله‌ها و

پروفیل‌های فولادی محکم است که سایر قطعات دروگر بر روی آن نصب می‌شود.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقاب‌ی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	--

چرخ در طرفین دروگر هستند که وزن دروگر را تحمل می‌کنند (شکل ۱۱-۱). در برخی از دروگرهای سوار از یک چرخ برای تثبیت ارتفاع برش استفاده می‌شود (شکل ۹-۱-الف).

— **حفاظ:** به منظور جلوگیری از صدمه دیدن کاربر یا افرادی که در کنار دروگر در حال کار هستند حفاظی بر روی استوانه‌های دوار نصب می‌شود که معمولاً رویه‌ی آن از جنس فلزی و قسمت دیواره‌ی آن از جنس برزنتی و ... می‌باشد.

— **گاردان:** در دروگرهای استوانه‌ای نیروی دورانی مورد نیاز برای به حرکت درآوردن تیغه‌ها توسط تراکتور تأمین می‌شود. به همین منظور باید به وسیله‌ی گاردان محور انتقال نیروی تراکتور را به دروگر متصل کنید. معمولاً گاردان با دور ۵۴۰ و در بعضی موارد با ۱۰۰۰ دور در دقیقه به کار می‌افتد. در برخی از دروگرهای استوانه‌ای علاوه بر گاردان رابط تراکتور دروگر یک گاردان دیگر نیز برای انتقال نیرو بین جعبه‌دنده اصلی و جعبه دنده سر استوانه‌ها وجود دارد. در روی یکی از این دو گاردان کلاچ یک طرفه‌ای نصب می‌شود.

— **جعبه‌دنده:** برای افزایش دور محور گاردان از ۵۴۰ به ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ دور در دقیقه و همچنین تغییر جهت نیروی دورانی، از جعبه‌دنده‌ی افزاینده، با چرخ دنده‌های مخروطی و در برخی از دروگرها از چرخ‌تسمه و تسمه استفاده می‌شود.

— **ضامن ایمنی:** در صورتی که در مزرعه مانع بزرگی وجود داشته باشد ممکن است در اثر برخورد با دروگر به آن صدمه بزند. برای جلوگیری از این عمل یک ضامن ایمنی در دروگر نصب می‌شود که در موقع برخورد دروگر با موانع عمل کرده و دروگر را از حالت کار خارج می‌کند و اجازه می‌دهد دروگر به سمت عقب تراکتور منحرف شود. پس از آزاد شدن ضامن ایمنی باید تراکتور را متوقف نمود و قسمت انتهایی دروگر را به سمت جلو فشار داد تا دروگر مجدداً در وضعیت کار قرار گیرد.



شکل ۱۳-۱

مهارت: تعمیر دروگر	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای
شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک



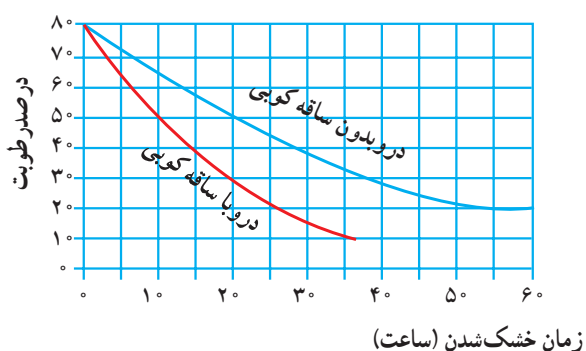
شکل ۱۴-۱- ترتیب انتقال حرکت در یک دروگر استوانه‌ای

— استوانه: در آخرین قسمت دستگاه انتقال قدرت، استوانه‌هایی فلزی وجود دارد که با حرکت دورانی خود تیغه‌هایی را که در روی آن‌ها نصب شده است به حرکت در می‌آورند. برای جلوگیری از صدمه دیدن استوانه‌ها و همچنین بوته‌های زیر استوانه در حین کار، در زیر هر استوانه یک سینی هرزگرد (لغزنده) وجود دارد. این سینی‌ها وقتی روی زمین قرار گیرند، حتی اگر استوانه‌ها در حال دوران باشند، حرکت دورانی نخواهند داشت.



شکل ۱۵-۱

— تیغه: در قسمت پایینی هر استوانه معمولاً دو یا سه تیغه در وضعیت افقی نصب می‌شود، که با هم زاویه‌ی ۱۸۰ یا ۱۲۰ درجه دارند. تیغه‌ها به حالت مفصلی (لولایی) روی استوانه نصب می‌شوند تا در صورت برخورد با موانع دچار آسیب دیدگی نشوند. علاوه بر این در بعضی از دروگرها روی هر استوانه دو تیغه یا میله به صورت عمودی تعبیه می‌گردد تا برش و هدایت علوفه به راحتی انجام گیرد.



نمودار ۱-۱

— سایر قطعات: در برخی از دروگرهای استوانه‌ای قسمتی به نام ساقه کوب (شکل ۱۶-۱) وجود دارد که پس از درو ساقه و قبل از افتادن آن به روی زمین، ضربه‌ای به آن وارد می‌کند تا با ایجاد ترک‌هایی در ساقه یا شکستن ساقه امکان خشک شدن سریع ساقه مقدور شود نمودار ۱-۱ اثر ساقه کوب را در کاهش سریع رطوبت محصول دروشده نشان می‌دهد.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--



شکل ۱۶-۱- دروگر استوانه‌ای و ساقه کوب قابل نصب بر آن

به کتابچه‌ی راهنمای آن یا به کمک افراد دیگر با طرز کار و مشخصات دروگر موجود آشنا شوید. در جدول ۱-۱ مشخصات فنی چند مدل از دروگرهایی که در اروپای غربی و ایران متداول هستند ارائه شده است.

برخی از دروگرهای مدل ۱۶۵ CM-PZ مجهز به انگشتی‌هایی هستند که باعث پخش علوفه دروشده می‌شود و این کار باعث خشک شدن سریع علوفه می‌شود.

۱-۴- مشخصات فنی چند دروگر استوانه‌ای
قبل از اتصال یک دروگر به تراکتور لازم است با مراجعه

مهارت: تعمیر دروگر	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقاب‌ی	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای
شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک

جدول ۱-۱- برخی از مشخصات فنی چند دروگر

مدل	برچین کار CM . ۱۶۵	برچین کار CM . ۱۸۵	DEUTZ . FAHR KM 24	DEUTZ . FAHR KM 30F	PZ ZWEEGERS CM۲۶۵A
مشخصات فنی					
عرض درو (cm) Cutting Width	۱۶۵	۱۸۵	۱۸۵	۲۴۵	۲۶۵
ارتفاع درو (cm) Cutting Hight Adj	۳	۳	۳،۴،۶	۳،۴،۶	۱-
وزن (kg) Weight (kg)	۳۹۰	۴۲۵	۴۰۰	۴۸۵	-
تعداد استوانه Drums	۲	۲	۲	۳	-
تعداد تیغه هر استوانه Blades	۳	۳	۳	۳	-
روش اتصال به تراکتور Moaunting	عقب سوار	عقب سوار	عقب سوار	جلو سوار	کششی
قابلیت کار در سطوح شیب دار Floatation Ability	از ۲۵- درجه الی ۴۰+ درجه	از ۲۵- درجه الی ۴۰+ درجه	-	-	-
تعداد دور محور انتقال نیرو PTOSpeed	۵۴۰	۵۴۰	۵۴۰	۵۴۰ یا ۱۰۰۰	۱۰۰۰
توان مورد نیاز روی محور انتقال نیرو (hp) PTO POWER	۲۰	۳۵	۵۰	۶۵	۵۰
ظرفیت (هکتار در ساعت) Capacity	۲	۲/۵	۲/۵	۳/۵	۴

۱- برخی از مشخصات دستگاه‌ها در موقع تهیه جدول در اختیار مؤلف نبود.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: آشنایی با دروگر استوانه‌ای شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--

<p>به‌جز جدول ۱-۱ که مشخصات فنی برخی از دروگرها را ارائه می‌دهد. برخی از ویژگی‌های عمومی این دروگرها عبارت‌اند از:</p> <p>– کارکرد بهینه در سال؛ ۲۰۰ ساعت</p> <p>– عمر کهنگی: ۲۰۰۰ ساعت یا ۱۰ سال</p> <p>– راندمان مزرعه‌ای: ۸۰٪</p>	<p>– توان موردنیاز برای هر متر از عرض کار: ۳۰-۲۵ اسب بخار</p> <p>تعداد این نوع دروگر در سال ۱۳۷۰ در ایران ۵۳۰۰ دستگاه گزارش شده است. ولی طی دهه‌ی اخیر تعداد آن‌ها در ایران افزایش زیادی داشته است به‌طوری که در سال ۱۳۸۰ فقط یک شرکت تولیدی ۴۰۰ دستگاه دروگر وارد بازار نموده است.</p>
--	---

واحد کار دوم

اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن

هدف‌های رفتاری: هنرجو پس از گذراندن این واحد باید بتواند :

- برخی از دستورات مهم ایمنی را بیان کند.
- نکات فنی قبل از راه‌اندازی دروگر استوانه‌ای را بیان کند.
- دروگر استوانه‌ای را به تراکتور متصل نماید.
- وضعیت دروگر استوانه‌ای را به حالت حمل و نقل یا حالت کار درآورد.
- ارتفاع برش را در دروگر تنظیم کند.
- فشرش‌ناور دروگر را تنظیم کند.
- تراز طولی و جانبی را در دروگر تنظیم کند.
- کشش تسمه‌ی دروگر را تنظیم کند.
- ضامن ایمنی دروگر را تنظیم کند.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱۲-۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	---

۲- اتصال دروگر استوانه‌ای به تراکتور و تنظیم آن

– قبل از شروع به کار با دروگر مطمئن شوید که پوشش‌های ایمنی در جای خود قرار گرفته‌اند؛ از جمله‌ی این پوشش‌ها می‌توان حفاظ روی استوانه‌ها و پوشش روی محور گاردان را نام برد.

– از گاردان‌های مجهز به کلاچ یک‌طرفه باید برای دروگر استفاده شود دقت کنید که گاردان را به‌درستی وصل کنید.

– در صورت لزوم از وزنه‌های مخصوص برای سنگین کردن جلو تراکتور استفاده کنید. مخصوصاً اگر دروگر سنگینی به تراکتور سبک وصل شده باشد و یا این که در زمین‌های شیب‌دار کار می‌کنید.

– هدایت دروگر توسط راننده، درحالی که بر روی صندلی مستقر شده است، انجام می‌گیرد و هیچ فرد دیگری نباید درحین کار بر روی تراکتور سوار شده باشد.

برای کاربرد دروگر استوانه‌ای در مزرعه، شما باید علاوه بر داشتن توانایی هدایت تراکتور، اطلاعات کافی از ساختمان و کاربرد دروگر داشته باشید. همچنین باید بتوانید دروگر را به تراکتور متصل کرده به مزرعه منتقل کنید و سپس آن را برای شرایط موردنظر تنظیم کنید و مورد استفاده قرار دهید. بالاخره با انجام سرویس‌ها و عملیات لازم دروگر را در شرایط خوب نگهداری کنید. برای همه‌ی این کارها لازم است قبل از به‌کارگیری دروگر کتابچه‌ی راهنمای آن را مطالعه کنید.

۱-۲- دستورات ایمنی

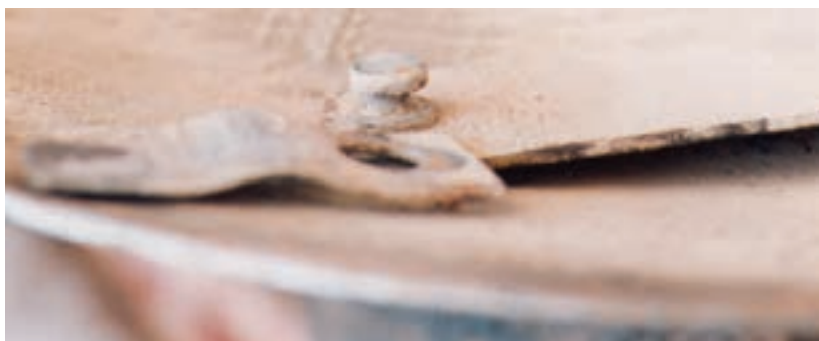
دروگرهای استوانه‌ای دستگاه‌هایی هستند که اگر بدون رعایت دستورات ایمنی به‌کار گرفته شوند می‌توانند به شما یا افرادی که در کنار دستگاه هستند صدمه‌ی جدی وارد کنند. در این‌جا مجموعه‌ای از نکات ایمنی آورده می‌شود که ضروری است آن‌ها را رعایت کنید.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۷۴-۳-۱۱-۱/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۷۴-۳-۱۱-۱/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۷۴-۳-۱۱-۱۲/ک
--	---	--



شکل ۲-۱

– شاخک‌های نگه‌دارنده‌ی تیغه‌ها را باید همواره از نظر ساییدگی کنترل کنید. اگر میزان ساییدگی بیش از اندازه ($\frac{1}{4}$ قطر شاخک) باشد باید آن‌ها را عوض کنید.



شکل ۲-۲

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱۲-۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	---



شکل ۳-۲

– شاید نیاز باشد با دروگر در کنار نه‌رها یا جاهای ناهموار کار کنید. در چنین مواقعی لازم است دقت و احتیاط را زیاد رعایت کنید. همچنین سرعت پیش‌روی را در این مکان‌ها یا درحین کار در زمین‌های شیب‌دار کم کنید.

– در هنگام تغییر وضعیت دروگر سوار از حالت حمل به وضعیت کار، یا برعکس، پس از توقف کامل استوانه‌ها، دروگر را به وسیله‌ی دستگاه هیدرولیک تراکتور به اندازه‌ای بالا ببرید که استوانه‌ها از سطح زمین جدا شود.

– کنترل و تعویض تیغه‌ها را پس از خاموش کردن تراکتور و قرارگرفتن دروگر در سطح زمین و همچنین ثابت شدن استوانه‌های دروگر انجام دهید.

– در صورتی که لازم باشد دروگر در حالت درجا شروع به کار بکند، دروگر را روی زمین قرار دهید و سپس آن را راه‌اندازی کنید.

– دروگر را همواره با دور توصیه شده به کار اندازید. بنابراین باید قبل از راه‌اندازی دستگاه، با مطالعه‌ی کتابچه‌ی راهنما یا مشخصات فنی دستگاه، دور مورد نظر را تعیین کنید. – از لباس کار مناسب برای کار با دروگر استفاده کنید. – در هنگام روشن بودن دستگاه به قطعات متحرک نزدیک نشوید.

۲-۲- نکات فنی قابل توجه قبل از راه‌اندازی دروگر

– نکات فنی مورد نیاز را از کتابچه‌های راهنمای دروگر مطالعه کنید.

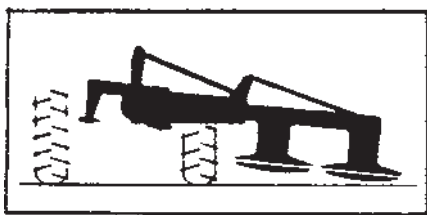
– تیغه‌های استوانه باید تیز باشند و میزان ساییدگی آن‌ها یکسان باشد، از به کار بردن تیغه‌هایی که کند هستند و یا به میزان متفاوتی ساییده شده‌اند خودداری کنید.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	--

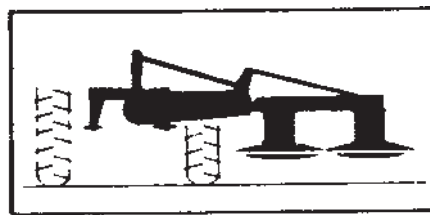
– استوانه‌های صدمه دیده یا ساییده شده باید تعویض شوند.
در غیر این صورت ضمن وارد کردن فشار بیش از اندازه به دروگر ممکن است باعث صدمه‌ی جانی شوند.
– در صورتی که استوانه‌های دستگاه متوازن نباشند در حین دوران لرزش شدیدی ایجاد می‌کنند.
– کلیه‌ی پیچ‌ها و مهره‌ها باید محکم باشند، مخصوصاً پیچ‌های روی سرپوش جعبه دنده باید کاملاً محکم بسته شده باشد. برای تعیین گشتاور مورد نیاز هر پیچ به کتابچه‌های راهنمای جیبی (Hand Books) مربوطه مراجعه کنید.
– دستگاه را همواره روغن کاری کنید؛ آن را در حالت خشک به کار نیندازید.

۳-۲- اتصال دروگر استوانه‌ای به تراکتور (بر مبنای دروگر استوانه‌ای ۱۶۵ CM - PZ)

کتابچه‌ی راهنمای دروگر را مطالعه کرده و مشخصات فنی و روش اتصال آن به تراکتور را تعیین کنید. در غیر این صورت از افراد آشنا به طرز کار دستگاه راهنمایی بخواهید. در هر حال اصول و روش کلی اتصال دروگر در زیر توضیح داده می‌شود.
– وضعیت کلی دستگاه را بررسی کنید و از آماده به کار بودن و قابلیت راه اندازی دروگر با تراکتور مورد نظر مطمئن شوید.
– مال بند دروگر را به تراکتور متصل کنید.
– گاردان را به دروگر و تراکتور وصل کنید.
– با استفاده از اهرم هیدرولیک تراکتور، دستگاه را به اندازه‌ی چند سانتی متر از سطح زمین بلند کنید.



ب- عدم تراز جانبی



الف- تراز جانبی صحیح

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱۲-۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	---



– دستگاه را تراز کنید به نحوی که ارتفاع هر دو استوانه از سطح زمین یکسان باشد و اندکی جلوی استوانه‌ها به سمت زمین متمایل باشد.

– با استفاده از زنجیرهای مهار یا امکانات دیگر تراکتور، نوسان دستگاه را محدود کنید.

– پس از اتصال دروگر به تراکتور اگر می‌خواهید دستگاه را منتقل کنید و یا با آن کار کنید پایه‌ی نگه‌دارنده‌ی آن را در حالت حمل و نقل قرار دهید.

شکل ۵-۲- پایه‌ی نگه‌دارنده در حالت حمل و نقل

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقاب‌ی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--

۲-۴- تغییر وضعیت دروگر

بتوان برای حرکت در جاده آن‌را به پشت تراکتور منتقل نمود. ممکن است از روش‌های مختلفی برای این کار استفاده شود. شکل ۲-۶ چند روش تغییر وضعیت دروگر را نشان می‌دهد. در برخی دروگرها تغییر وضعیت به صورت هیدرولیکی (شکل ۲-۶-ج) و در برخی دیگر (مانند CM۱۶۵-PZ) به صورت دستی انجام می‌گیرد.

دروگرهای استوانه‌ای در حین کار معمولاً در سمت راست تراکتور قرار می‌گیرند. در این حال تراکتور می‌تواند از مسیری که قبلاً علفه‌ی آن توسط دروگر، درو شده است عبور کند. در این وضعیت، حرکت در جاده به علت این که عرض زیادی از جاده توسط تراکتور و دروگر گرفته خواهد شد مشکل ساز است. برای حل این مشکل، دروگر استوانه‌ای دارای تجهیزاتی است که



الف - وضعیت کار



ب - وضعیت حمل و نقل



ج - تغییر وضعیت حمل و نقل به صورت هیدرولیکی
شکل ۲-۶

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱۲-۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	---

۲-۴-۱- روش تغییر وضعیت کار به وضعیت حمل

و نقل (در دروگر ۱۶۵ CM – PZ)

– میل گاردان را که به تراکتور و دروگر متصل است از آن‌ها باز کنید.

– پین E را از شاخک D خارج کنید.

– ضامن ایمنی C را از شاخک D خارج کنید.

– مال بند اتصال سه نقطه را به سمت راست بچرخانید.

– اگر دروگر به تراکتور متصل است، انتهای دروگر را به سمت چپ بچرخانید.

– میله‌ی A را از قلاب B خارج کنید.

– سوراخ سر میله‌ی A را به سمت شاخک D برده و در

آن قرار دهید.

– پین E را در شاخک D نصب کنید.

۲-۴-۲- تغییر وضعیت حمل و نقل به وضعیت

کار (دروگر ۱۶۵ CM – PZ)

– دروگر را توسط دستگاه هیدرولیک تراکتور کمی بلند

کنید به نحوی که استوانه‌ها چند سانتی متر بالاتر از سطح زمین قرار گیرند.

– میله‌ی A (شکل ۲-۷) را از شاخک D خارج کنید و

در قلاب B قرار دهید.

– اهرم قفل (F) را در جهت عکس عقربه‌ی ساعت

بچرخانید تا به میله‌ی A تکیه کند.

– انتهای دروگر را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید

به نحوی که ضامن ایمنی C قابل اتصال به شاخک D باشد.

– ضامن ایمنی C را به شاخک D نصب کرده و پین E را

در شاخک قرار دهید.



شکل ۲-۷

مهارت: تعمیر دروگر	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن
شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک

۲-۵- تنظیم دروگر

دروگرهای استوانه‌ای از جمله دستگاه‌هایی هستند که نیاز به تنظیم‌های کمی دارند. این تنظیم‌ها نیز به راحتی توسط کاربر دستگاه قابل اجرا می‌باشد.

۲-۵-۱- تنظیم ارتفاع برش: ارتفاع برش در این

دروگرها به دو روش قابل تنظیم است:

الف - تعویض سینی‌های لغزنده: دستگاه‌هایی که در

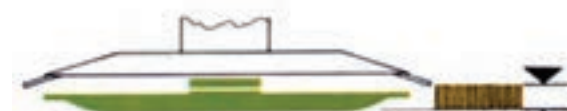
آن‌ها ارتفاع برش با تعویض سینی‌های هرزگرد تنظیم می‌شود مجهز به سینی‌های یدکی هستند که یک سری از سینی‌ها وقتی به دستگاه بسته می‌شوند ارتفاع برش کم و در سری دیگر ارتفاع برش زیاد می‌شود. برای تنظیم ارتفاع برش دستگاه را به تراکتور بسته و در ارتفاع حدود ۵/۰ متری بالاتر از سطح زمین نگه دارید و پس از قرار دادن سه پایه‌هایی در زیر دروگر، پیچ‌های اتصال سینی به استوانه (پیچ‌های آلنی) را باز کرده و سینی‌های مناسب را با پیچ‌های مربوط به دروگر ببندید.

ب - استفاده از واشرهای فاصله‌انداز: ارتفاع برش

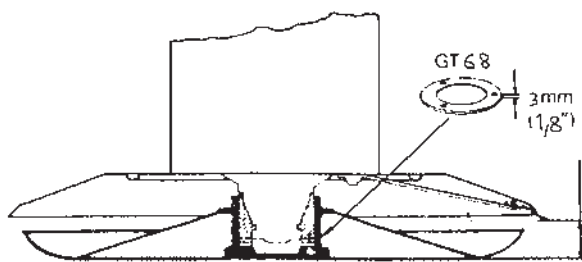
را در دروگر ۱۶۵ CM-PZ و برخی دیگر می‌توانید با اضافه کردن واشر فاصله‌انداز در بین سینی و استوانه تنظیم کنید.



شکل ۲-۸



شکل ۲-۹



شکل ۲-۱۰

در دروگر استوانه‌ای ۱۶۵ CM-PZ چهار عدد واشر به ضخامت ۳ میلی‌متر برای افزایش برش در دسترس است. در صورتی که بخواهید این واشرها را نصب کنید باید پیچ‌های آلنی زیر سینی‌ها را باز کرده و پس از نصب واشرها از پیچ‌های بلندتر (با طول ۴۰ میلی‌متر) به جای پیچ‌های قبلی استفاده کنید. پس از چند ساعت کار باید پیچ‌ها را مجدداً محکم کنید.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۷۴-۳-۱۱-۱/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقابی شماره‌ی شناسایی: ۷۴-۳-۱۱-۱/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۷۴-۳-۱۱-۱۱۲/ک
--	---	---



شکل ۲-۱۱- فنر شناور و محل تنظیم آن
A - کشش کم B - کشش زیاد

۲-۵-۲- تنظیم فنر شناور (تنظیم وزن): برای این که

سینی‌های دروگر انحنای زمین را دنبال کنند فنری روی دروگر نصب شده است که در حالت‌های مختلف (در دروگر ۱۶۵ CM-PZ در دو حالت) قابل تنظیم است. در صورتی که زمین دارای ناهمواری‌های زیاد یا سنگلاخی باشد فنر را در حالت کشش زیاد و اگر زمین صاف است فنر را در حالت کشش کم تنظیم کنید. وقتی فنر در حالت کشش زیاد باشد وزن کمی از استوانه‌ها بر روی زمین اعمال می‌شود.

برای قرار دادن فنر شناور در حالت کشش زیاد دروگر را در سطح شیب‌دار قرار دهید به نحوی که استوانه‌ها در سطح بالاتری (شکل ۲-۳) قرار گیرند. در این حال فنر را از نقطه‌ی A باز کرده و در سوراخ پایین‌تر (نقطه‌ی B) ببندید (شکل ۲-۱۱). در حین حمل و نقل، برای جلوگیری از نوسان عمودی، باید اهرم قفل کنی را در حالت قفل قرار داد (شکل ۲-۱۲).

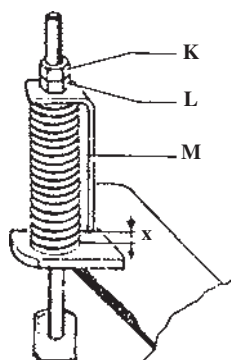


شکل ۲-۱۲

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقاب‌ی شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱-۱۱-۳-۷۴/ک
--	---	--



الف



ب

شکل ۱۳-۲

۳-۵-۲- تنظیم تراز: دروگر استوانه‌ای نیز مانند سایر

ادوات باید در حین کار کاملاً دارای تراز طولی و عرضی باشد. برای تراز عرضی از بازوهای رابط و برای تراز طولی از بازوی وسط باید استفاده کرد. لازم به ذکر است که پس از تنظیم تراز طولی باید به مقدار کمی بازوی وسط را کوتاه کرد تا تیغه‌های جلو کمی متمایل به پایین قرار گیرند و بدین طریق از ریشه‌کن شدن علوفه جلوگیری شود.

۴-۵-۲- تنظیم سرعت دوران تیغه‌ها: در حین کار

بایستی سرعت دوران تیغه‌ها در حدود ۲۰۰۰-۱۵۰۰ در دقیقه باشد. برای رسیدن به این دور کافی است دور محور انتقال نیرو روی ۵۴۰ دور در دقیقه تنظیم شده باشد. محور انتقال نیرو باید در حالت موتور گرد بوده و سرعت موتور توسط اهرم گاز دستی تنظیم شود.

۵-۵-۲- تنظیم کشش تسمه‌ی محرک: در صورتی

که در دروگر ۱۶۵ CM-PZ انتقال نیرو از محور انتقال نیرو تا جعبه دنده توسط تسمه انجام می‌شود لازم است مرتباً از نظر میزان کشش کنترل شوند. در این دروگر کشش تسمه در صورتی صحیح است که فاصله‌ی شکاف x شاخص یک میلی‌متر باشد (شکل ۱۳-۲).

اگر فاصله‌ی x بیش از ۳ میلی‌متر بود ابتدا مهره‌ی K را

شل کرده سپس مهره‌ی L را ببندید تا تسمه تنظیم شود، سپس مهره‌ی L را نگه داشته و مهره‌ی K را محکم کنید.

مهارت: تعمیر دروگر شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد و تعمیر دروگر استوانه‌ای و بشقاب شماره‌ی شناسایی: ۱-۱۱-۳-۷۴/ک	واحد کار: اتصال دروگر به تراکتور و تنظیم آن شماره‌ی شناسایی: ۱۱۲-۱۱-۳-۷۴/ک
--	--	---

عمل کند. در این گونه موارد مهره‌ی فنر را یک یا دو دور محکم کنید. برای این کار نیز ابتدا مهره‌ی تثبیت را شل کرده و مهره‌ی تنظیم را ببندید. سپس مهره‌ی تنظیم را با آچار نگه داشته و مهره‌ی تثبیت را محکم کنید.

۶-۵-۲- تنظیم ضامن ایمنی: قبلاً گفته شد که وظیفه‌ی ضامن ایمنی آزاد کردن واحد برش دروگر برای حرکت به عقب در حین برخورد با موانع است. به مرور ممکن است فنر نگه‌دارنده شل شود و ضامن در حرکت‌های عادی در مزرعه



شکل ۱۴-۲- آزاد شدن ضامن



شکل ۱۵-۲- عقب کشیده شدن دروگر پس از آزاد شدن ضامن ایمنی