

## پودمان ۲

### تعمیر دروگرهای علوفه



دروگرهای علوفه از پرکاربردترین ماشین‌های زراعی هستند که به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. تعمیر این دروگرها به‌دلیل نقش کلیدی که در مرحله برداشت دارند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در کتاب کاربرد و سرویس ماشین‌های کاشت و داشت با انواع دروگرها و ساختمان آنها آشنا شده‌اید. در این پودمان روش تعمیر دروگرهای استوانه‌ای و شانه‌ای متداول در ایران را فرا خواهید گرفت.

## واحد یادگیری ۳

### تعمیر دروگر استوانه‌ای

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

- چرا امروزه برای برداشت یونجه بیشتر از دروگرهای استوانه‌ای استفاده می‌شود؟
- کدام قطعات دروگرهای استوانه‌ای بیشتر دچار خرابی می‌شوند؟
- چگونه می‌توان قطعات دروگرهای استوانه‌ای را تعمیر نمود؟

واحد یادگیری تعمیر دروگر استوانه‌ای، بر مبنای برنامه درسی رشته ماشین‌های کشاورزی تدوین گردیده است. با توجه به سادگی کاربرد و ارزان بودن انواع سوار دروگر استوانه‌ای و همچنین به دلیل اینکه این نوع دروگر در ایران تولید می‌شود و مورد استقبال کشاورزان نیز قرار گرفته است، در این واحد یادگیری مطالب مربوط به عیب‌یابی، باز کردن، بستن و تعمیر نمونه تولیدی کشور عزیزمان آورده شده است و انتظار می‌رود هنرجویان پس از آموزش تعمیر این دروگر با کمی دقت و تهیه کتابچه‌های تعمیراتی و قطعات دروگرهای استوانه‌ای دیگر، بتوانند آنها را نیز تعمیر کنند.

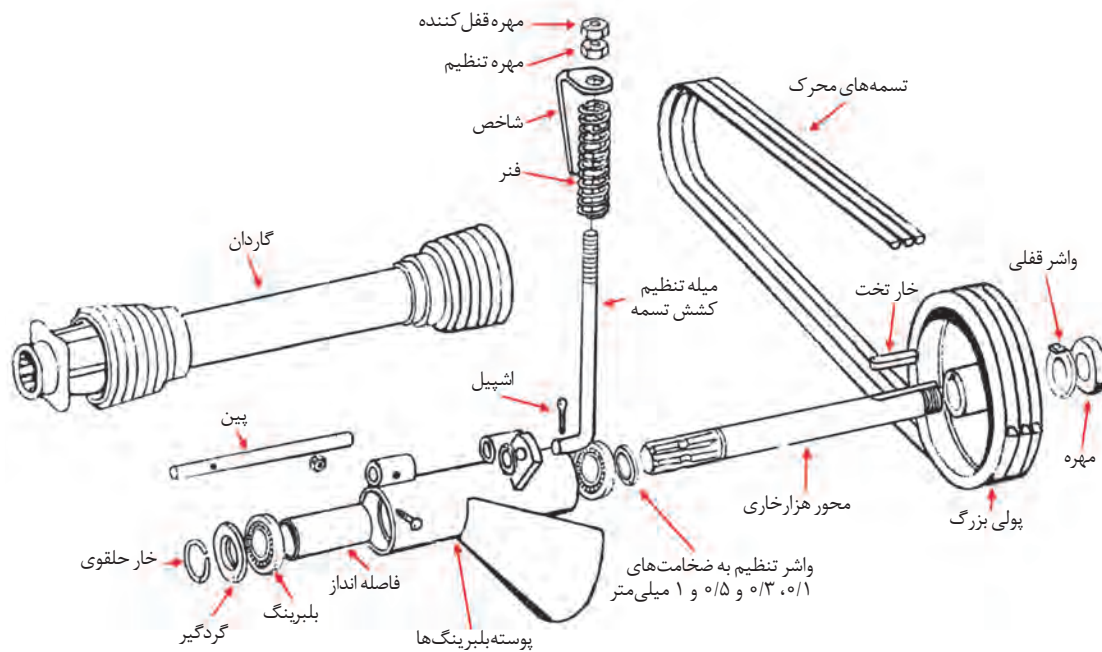
با توجه به اینکه تعمیرات شاسی و متعلقات آنها بیشتر از طریق جوشکاری و صافکاری انجام می‌شود در این واحد یادگیری به آن پرداخته نمی‌شود و تنها تعمیرات اجزای انتقال قدرت بررسی می‌گردد. اجزای انتقال قدرت این دروگرها شامل اجزای انتقال قدرت به جعبه‌دنده، جعبه‌دنده و قطعات انتقال قدرت از جعبه‌دنده به تیغه‌ها می‌باشد که در ادامه نحوه تعمیرات آنها بررسی می‌شود.

#### استاندارد عملکرد کار

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود، عیب‌یابی، تعمیر و تنظیم دروگرهای استوانه‌ای رایج در کشور را انجام دهند.

## تعمیر قطعات انتقال قدرت به جعبه دنده

برای انتقال قدرت به جعبه دنده دروگرهای استوانه‌ای از دو چرخ تسمه و سه عدد تسمه استفاده می‌شود. چرخ تسمه متصل به محور محرک، بزرگ‌تر از چرخ تسمه متصل به محور جعبه دنده است. اختلاف قطر دو چرخ تسمه سبب افزایش دور ر محور ورودی جعبه دنده می‌گردد. شکل ۱، اجزای داخلی قطعات انتقال توان به چرخ تسمه بزرگ را نشان می‌دهد. این تصویر مربوط به یک دروگر تولید ایران است.



شکل ۱- اجزای انتقال قدرت به چرخ تسمه بزرگ یک نمونه دروگر استوانه‌ای ساخت ایران

انتقال توان به چرخ تسمه بزرگ توسط یک محور هزار خار که از طریق گاردان به محور توان‌دهی تراکتور متصل می‌شود صورت می‌گیرد. محور هزار خار از یک سو به وسیله خار به چرخ تسمه بزرگ متصل شده است و داخل یک پوسته قرار گرفته است. یک سمت محور هزار خار که چرخ تسمه روی آن سوار می‌شود رزوه شده است که به وسیله یک مهره بزرگ و یک واشر قفلی به چرخ تسمه محکم بسته می‌شود. این محور در داخل پوسته به وسیله دو بلبرینگ، یک گردگیر و یک خار حلقوی مهار می‌شود. برای تنظیم فاصله بلبرینگ انتهایی از چرخ تسمه از یک فاصله‌انداز استفاده شده است. اتصال پوسته بلبرینگ‌ها به شاسی اصلی دروگر به وسیله یک پین انجام می‌گیرد. تنظیم تسمه‌ها به وسیله یک پیچ L شکل صورت می‌گیرد. این پیچ به وسیله اشپیل روی پوسته نصب شده است. برای تنظیم فاصله روی این پیچ دو مهره، یک شاخص و یک فنر قرار گرفته است.

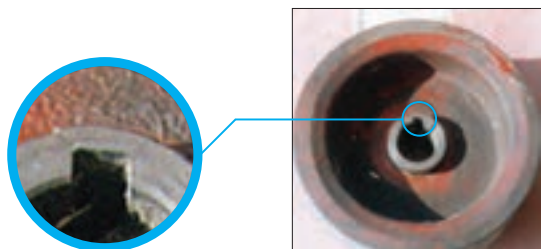
مهم‌ترین عیوبی که در قطعات انتقال قدرت به جعبه‌دنده مشاهده می‌شود عبارت‌اند از:

## ۱- کج شدن و شکستگی حفاظ تسمه

این عیب در بررسی‌های اولیه حفاظ قابل مشاهده است. با چکش کاری و یا جوشکاری می‌توانید این عیب را برطرف کنید. پس از این کار قسمت‌هایی از حفاظ را که تعمیر شده‌اند باید رنگ کرد.

## ۲- شکستگی چرخ تسمه

چرخ تسمه را از نظر ترک داشتن، شکستگی یا گشاد شدن جای خار بررسی کنید و در صورت مشاهده هر کدام از این عیوب نسبت به تعویض آن اقدام کنید.



شکل ۲- معیوب شدن جای خار روی چرخ تسمه

## ۳- شکستن پوسته محور محرک

به کارگیری گاردان بلندتر از حد معمول می‌تواند در حین بالا آوردن دروگر باعث شکستن پوسته محور محرک شود که در این حالت باید پوسته محور را، در صورتی که شکستگی بزرگ باشد، تعویض نمود. در شکستگی‌های جزئی یا ترک برداشتن می‌توان با نظر تراشکار پوسته را جوشکاری کرد.

## ۴- گشاد شدن جا خار محور محرک

به کار بردن خار کوچک‌تر از اندازه مناسب به مرور، به علت ضربه‌های متوالی در حین کار، باعث خراب شدن جای خار محور محرک می‌شود (شکل ۲). در این صورت محور را می‌توان با پر کردن جا خار به وسیله جوشکاری و ایجاد جا خار جدید تعمیر کرد در صورتی که این کار از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نباشد باید محور تعویض شود.

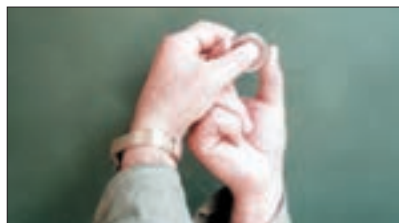
چگونه می‌توان گشاد شدن جا خار محور محرک را بدون پیاده کردن آن تعیین نمود؟

گفت‌وگوی  
کلاسی



## ۵- گیرپاژ کردن و خوردگی بلبرینگ

عدم روغن کاری بلبرینگ در فاصله زمانی مناسب موجب خراب شدن بلبرینگ می‌شود. همچنین سفت بودن بیش از حد تسمه‌ها می‌تواند باعث خوردگی بلبرینگ شود. در این صورت باید آنها را تعویض نمود. صدای زیاد بلبرینگ از نشانه‌های خوردگی و خشک کار کردن آن است. برای پی بردن به خوردگی بلبرینگ آن را در دست به صورتی که در شکل ۳ نشان داده شده است بگیرید و حلقه بیرونی را نسبت به حلقه درونی تکان دهید. لقی در بلبرینگی که ساچمه‌های آن خورده شده است بیشتر است.



شکل ۳- آزمایش بلبرینگ

## ۶- تاب برداشتن محور محرک

فشار واردهٔ بیش از حد بر روی محور از طرف گاردان می‌تواند منجر به تاب برداشتن محور شود. در این صورت محور در حین دوران، بلبرینگ‌ها را خراب نموده همچنین در فاصله زمانی کوتاه تسمه‌ها را خراب می‌کند. برای بررسی محور از نظر داشتن تاب می‌توانید از ساعت اندازه‌گیر یا خط کش و فیلر استفاده کنید.

## پیاده کردن قطعات انتقال قدرت به جعبه‌دنده

برای تعمیر هر ماشین باید به دفترچه راهنمای تعمیرات (Repair Manual) همان ماشین مراجعه نمود. در این کتاب با در نظر گرفتن فراوانی و امکان اجرا در هنرستان‌های کشور از تصاویر و دستورالعمل مربوط به باز کردن، بستن و تعمیر دروگر استوانه‌ای Zweegers مدل ۱۶۵ PZ-CM استفاده شده است.

فعالیت عملی



### پیاده کردن تسمه‌ها و چرخ تسمه‌های انتقال قدرت

#### مراحل انجام کار:

۱- حفاظ استوانه‌ها را باز کنید. برای این منظور میله بالابر را با خارج کردن پین‌های آن باز کنید (شکل ۴) و سپس پیچ‌های اتصال حفاظ به بدنه را باز کرده (شکل ۵) و به کمک فرد دیگری حفاظ را از روی دروگر پیاده کنید (شکل ۶) و در محل مناسب قرار دهید.



شکل ۵



شکل ۴



شکل ۶- پیاده کردن حفاظ

قبل از خارج کردن پین‌ها مطمئن شوید دروگر به درستی روی پایه پارک قرار داده شده است زیرا در غیر این صورت با خارج کردن پین‌ها، قسمت مال‌بند اتصال سه نقطه به سمت پایین رها می‌شود.

ایمنی



۲- مهره‌های A را باز کرده و قاب حفاظ تسمه‌ها را پیاده کنید (شکل‌های ۷ و ۸).



شکل ۸- برداشتن قاب تسمه‌ها



شکل ۷- باز کردن حفاظ تسمه‌ها



شکل ۹

۳- مهره قفل‌کننده (شکل ۱) و سپس مهره تنظیم کشش تسمه را کاملاً شل کنید به نحوی که فنر آن کاملاً آزاد باشد، تحت این شرایط تسمه‌ها کاملاً شل خواهند شد.  
 ۴- تسمه‌ها را به کمک پیچ گوشتی خارج کنید (شکل ۹).  
 ۵- پس از خارج کردن تسمه‌ها، لبه واشر قفلی (شکل ۱) را که بر روی مهره سر چرخ تسمه خم است با استفاده از قلم و چکش صاف کرده و سپس مهره را باز کنید.

در صورتی که در حین باز کردن مهره، محور چرخ تسمه همراه با حرکت آچار بچرخد، چه باید کرد؟

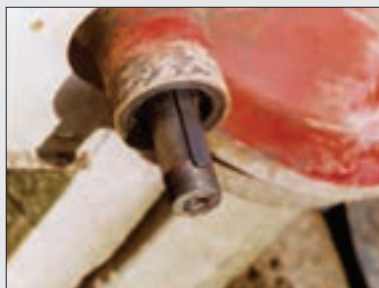


شکل ۱۱- برداشتن چرخ تسمه



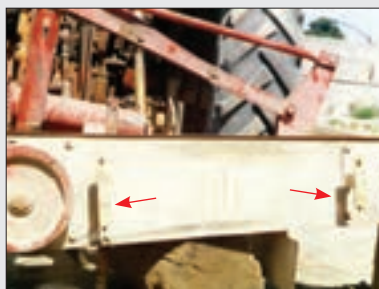
شکل ۱۰- خارج کردن چرخ تسمه

۶- چرخ تسمه را با استفاده از پولی‌کش از روی محور خارج کنید (شکل‌های ۱۰ و ۱۱).



شکل ۱۲- خار محور

۷- با یک پیچ گوشتی، خار تخت داخل شیار محور را خارج کنید (شکل ۱۲).

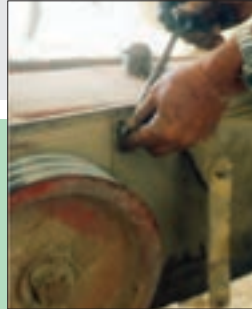


شکل ۱۳- پایه‌های نگهدارنده

۸- پایه‌های نگهدارنده حفاظ تسمه‌ها را باز کنید (شکل ۱۳).



شکل ۱۵- پیاده کردن حفاظ



شکل ۱۴- باز کردن حفاظ

۹- حفاظ داخلی تسمه را باز کنید (شکل‌های ۱۴ و ۱۵).

برای پیاده کردن حفاظ داخلی تسمه باید حداقل یکی از چرخ تسمه‌ها باز شده باشد.

توجه کنید



### پیاده کردن محور محرک (محور چرخ تسمه بزرگ) و متعلقات آن

فعالیت عملی



#### مراحل انجام کار:

- ۱- چرخ تسمه بزرگ را به ترتیبی که در مورد چرخ تسمه کوچک گفته شد خارج کنید.
- ۲- مهره‌های تنظیم فنر، فنر و شاخص مربوط را بردارید (شکل ۱۶).
- ۳- اشیای انتهایی پیچ تنظیم را خارج کرده و پیچ تنظیم را از محل خود خارج کنید (شکل ۱۷).
- ۴- پین اتصال‌دهنده شاسی و محفظه انتقال نیرو را با باز کردن پیچ و برداشتن بست آن خارج کنید.



شکل ۱۷- پیچ تنظیم



شکل ۱۶- فنر تنظیم

در صورتی که پین در محل خود محکم باشد چگونه می‌توان آن را خارج کرد؟

پرسش کلاسی



در حین خارج کردن پین اتصال باید محفظه زیر آن را با دست نگه دارید.

ایمنی



- ۵- محفظه محور محرک را به صورت افقی به گیره ببندید و واشرهای فاصله‌انداز را بردارید.
- ۶- با چکش لاستیکی ضربات متوالی و تقریباً محکمی بر روی محور - سر مهره‌دار - بزنید تا محور از محل خود خارج شود.



در صورتی که چکش لاستیکی در اختیار نداشته باشیم و بخواهیم با چکش فلزی محور را خارج کنیم، برای جلوگیری از خراب شدن دنده‌های سر محور چه باید کرد؟

- ۷- پس از خارج شدن محور خار حلقوی و گردگیر را خارج کنید.
- ۸- بلبرینگ‌ها را با استفاده از بلبرینگ‌کش از داخل محفظه خارج کنید.



در صورتی که بلبرینگ همراه با محور خارج شود، چگونه باید آن را از روی محور پیاده کرد؟

## سوار کردن قطعات باز شده

قبل از سوار کردن قطعات باز شده باید آنها را با نفت تمیز بشویید و پس از شستن و تمیز کردن، آنها را با پارچه تمیز خشک کرد. سپس قطعات شسته شده را از نظر نداشتن عیب دقیقاً بررسی کرد و قطعات معیوب را تعمیر و یا تعویض نمود و در نهایت پس از آماده کردن کلیه قطعات می‌توان آنها را روی میزکار چید و سپس مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما نسبت به نصب آنها روی دروگر اقدام نمود.



برخی قطعات حساس مانند بلبرینگ را نباید همراه با سایر قطعات در یک ظرف شست بلکه آنها باید در ظرف‌های کوچک و با نفت یا مواد حلال مناسب دیگر شسته شوند. همچنین برخی از قطعات مانند کاسه نم و بلبرینگ‌های کاسه نمودار و... که در نفت خراب می‌شوند باید در حلال‌های ویژه‌ای تمیز شوند.



## سوار کردن محور محرک و متعلقات آن

### مراحل انجام کار:

- ۱- پوسته محور محرک را به‌طور افقی بر روی گیره ببندید.
- ۲- یکی از بلبرینگ‌ها را در سمت راست محور نصب کنید. این کار را می‌توانید با استفاده از یک لوله به قطر خارجی حدود ۷۰ میلی‌متر انجام دهید. توجه کنید که نشیمنگاه بلبرینگ کاملاً
- تمیز شده و بلبرینگ به طرز صحیح در نشیمنگاه قرار گرفته باشد.
- ۳- کمی گریس به داخل لوله فاصله‌انداز بزنید و سپس آن را روی محور قرار دهید.
- ۴- محور و لوله فاصله‌انداز را داخل پوسته - از سمت چپ - قرار دهید به نحوی که بتوانید بلبرینگ سمت چپ را در محل خود نصب کنید.



نصب شده است و زیر محور بسته است چرخ تسمه را در جهت صحیح روی محور قرار دهید. این کار با تطبیق جا خار چرخ تسمه انجام می‌شود.

۱۱- واشر لبه‌دار را روی محور قرار داده و سپس مهره سر محور را ببندید و لبه واشر را برگردانید. برای محکم کردن مهره می‌توانید قسمت شیاردار محور را به گیره ببندید.

۱۲- مجموعه پوسته و محور محرک را در زیر شاسی قرار داده و پین اتصال شاسی به پوسته را جا بزنید.

۱۳- روکش پوسته را نصب کرده و بست آن را ببندید.

۱۴- پیچ تنظیم کشش را در شیار پوسته قرار داده و واشر و اَشپیل آن را جا بزنید.

۱۵- فنر و شاخص تنظیم تسمه را روی پیچ قرار داده و مهره‌های تنظیم را ببندید.

۵- پوسته را همراه با محور به‌طور عمودی نگه‌دارید به نحوی که قسمت شیاردار محور در بال قرار گیرد سپس زیر محور را ببندید و به‌وسیله پرس و یک لوله با دقت بلبرینگ سمت چپ را داخل پوسته نصب کنید.

۶- گردگیر را بر روی محور قرار دهید و خار حلقوی را در جا خار نصب کنید.

۷- محور را با دست بچرخانید، باید کاملاً روان حرکت کند و لقی قابل ملاحظه نداشته باشد.

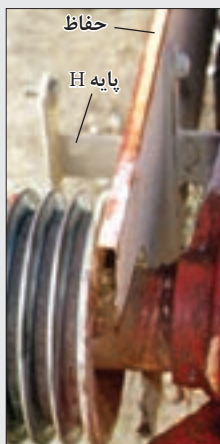
۸- واشر فاصله‌انداز را روی محور قرار دهید.

۹- خار تخت را روی محور قرار دهید و توجه کنید که جا خار کاملاً تمیز باشد زیرا قرار گرفتن مواد زائد حتی در حد یک براده باعث می‌شود که چرخ تسمه در محل خود قرار نگیرد.

۱۰- در حالی که پوسته به‌طور عمودی در گیره

### مراحل انجام کار:

- ۱- در صورتی که حفاظ داخلی را باز کرده‌اید آن را در روی پایه مربوطه قرار داده و سپس پایه‌های H را روی حفاظ قرار دهید (شکل ۱۸).
- ۲- چرخ تسمه مربوط به محور ورودی جعبه‌دنده را پس از قرار دادن خار تخت نصب کنید. توجه کنید که دو چرخ تسمه نصب شده دقیقاً در یک امتداد باشند تا در حین کار تسمه‌ها خرد نشوند و یا از روی چرخ تسمه خارج نگردند.
- ۳- حفاظ تسمه را بر روی پایه‌های H قرار داده و مهره‌های آن را ببندید.
- ۴- پس از بستن حفاظ، کشش تسمه‌ها را تنظیم کنید.



شکل ۱۸

نصب تسمه‌ها و  
حفاظ تسمه

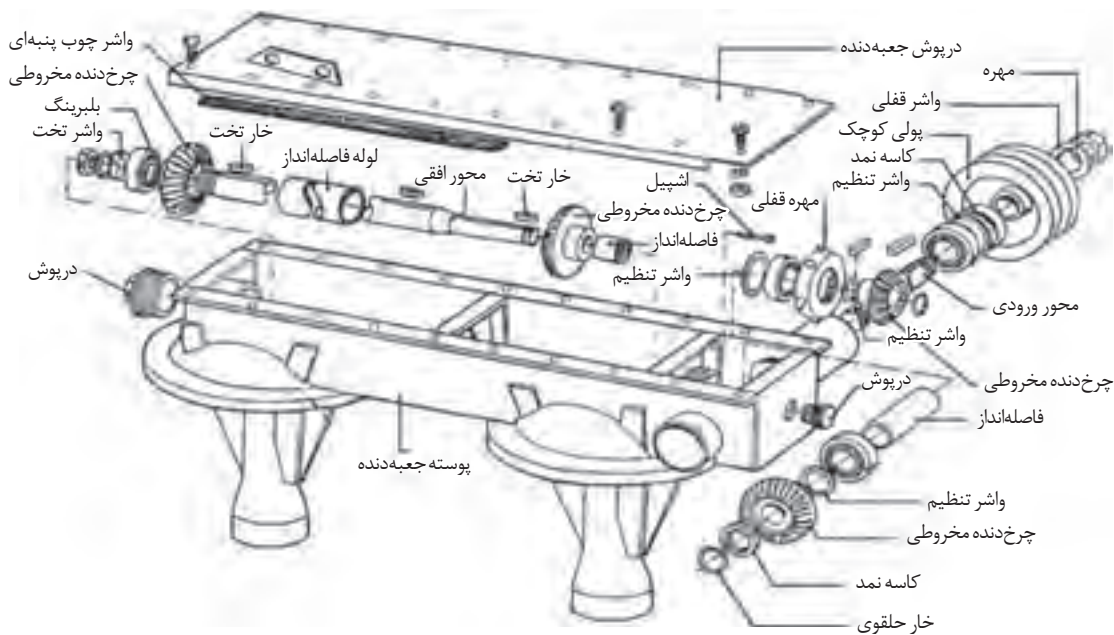
فعالیت عملی



## تعمیر جعبه دنده

تمام دروگرهای استوانه‌ای دارای یک جعبه‌دنده هستند. در جعبه‌دنده دروگرهای رایج، توان دریافتی از چرخ تسمه کوچک در ضمن افزایش دور و تغییر ۹۰ درجه‌ای جهت به محور افقی جعبه‌دنده منتقل می‌شود. روی محور افقی دو چرخ‌دنده مخروطی است که به چرخ‌دنده‌های مخروطی سر محور استوانه‌ها (محور عمودی) متصل هستند و ضمن افزایش دور با تغییر

۹۰ درجه‌ای توان را به محور استوانه‌ها منتقل می‌کنند. پوسته جعبه‌دنده در واقع مخزن روغن برای روانکاری چرخ‌دنده‌ها و سایر قطعات متحرک داخل آن می‌باشد. برای جلوگیری از نشت روغن به خارج، مخزن روغن با کاسه نمد و واشر چوب پنبه‌ای آب‌بندی می‌شود. اجزای انتقال توان از چرخ تسمه به محور افقی جعبه‌دنده در شکل ۱۹ نشان داده شده است.



شکل ۱۹- اجزای داخلی جعبه‌دنده یک نمونه دروگر استوانه‌ای ساخت ایران

مهم‌ترین ایراداتی که می‌تواند نشانه ایراد در جعبه‌دنده باشد به شرح زیر است:

**نشستی روغن از کاسه نمد جعبه‌دنده:** در برخی از موارد نشستی در حین کار ایجاد می‌شود ولی در حالت بیکاری نشستی وجود ندارد. این موارد معمولاً به علت خرابی جزئی کاسه نمد ایجاد می‌شود. از جمله کاسه‌نمدهایی که خرابی آنها نشستی ایجاد می‌کند عبارت‌اند از: کاسه نمد زیر دنده مخروطی سر محور استوانه‌ها و کاسه نمد سر محور ورودی.

**نشستی روغن از واشر آب‌بندی سرپوش جعبه‌دنده:** معمولاً در حین کار، پس از اینکه گریس از حالت جامد خارج شد، به علت عواملی مانند تاب داشتن پوسته جعبه‌دنده، تاب داشتن سرپوش جعبه‌دنده، سالم نبودن واشر آب‌بندی و یا حتی محکم نبودن پیچ‌های اتصال سرپوش، نشستی از سرپوش ایجاد می‌شود.

ایجاد صدای زوزه مانند در جعبه‌دنده: تنظیم نبودن دنده‌های مخروطی داخل جعبه‌دنده نسبت به هم باعث ایجاد صدایی زوزه مانند می‌شود. در این گونه موارد باید اقدام به تنظیم مجدد چرخ‌دنده‌ها نمود در غیر این صورت چرخ‌دنده‌ها سریعاً همدیگر را خراب خواهند کرد.

شکستن چرخ‌دنده: فشار بیش از حد به دستگاه، داشتن تاب در محور افقی، تنظیم نبودن چرخ‌دنده‌ها می‌تواند باعث شکستن دنده‌های چرخ‌دنده شود. در این صورت در سرعت‌های کم صدای تقه از جعبه‌دنده شنیده می‌شود که باید برای رفع عیب، چرخ‌دنده مذکور و چرخ‌دنده جفت آن را عوض کنید.

## پیاده کردن اجزای جعبه‌دنده

در صورت ضرورت به تعمیر قطعات جعبه‌دنده باید اقدام به پیاده کردن قطعات آن نمود. برای پیاده کردن قطعات جعبه‌دنده ممکن است ابتدا محور افقی و سپس اجزای دیگر آن را پیاده کنید ولی آسان‌تر آن است که ابتدا محور ورودی را پیاده کنید و سپس محور افقی و قطعات دیگر جعبه‌دنده را باز نمایید.

برای باز کردن قطعات جعبه‌دنده لازم است قبلاً حفاظ استوانه‌ها و حفاظ چرخ تسمه‌ها پیاده شوند.

توجه کنید



فعالیت عملی



### پیاده کردن محور ورودی

مراحل انجام کار:

۱- پیچ‌های سرپوش جعبه‌دنده را باز کرده و آن را بردارید (شکل‌های ۲۰ و ۲۱).



شکل ۲۱- برداشتن سرپوش جعبه‌دنده



شکل ۲۰- باز کردن پیچ‌های سرپوش جعبه‌دنده



شکل ۲۲- درپوش تخلیه

در صورتی که داخل جعبه‌دنده واسکازین ریخته شده است با باز کردن درپوش تخلیه و در صورتی که داخل آن گریس است با دست مخزن را تخلیه کنید (شکل ۲۲).

۲- چرخ تسمه کوچک و خار آن را پیاده کنید.

۳- با واسطه قرار دادن یک قطعه چوب، چند ضربه به سر محور ورودی جعبه‌دنده وارد کنید تا محور به اندازه کمی به جلو حرکت کند. اگر چرخ‌دنده همراه با محور به سمت جلو حرکت کرده است آن را به وسیله یک اهرم کمی به عقب برانید (شکل ۲۳).

۴- خار حلقوی و حلقه خارگیر سر محور ورودی جعبه‌دنده را خارج کنید (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- خارج کردن خار حلقوی



شکل ۲۳- خارج کردن محور ورودی

۵- یک میله برنجی یا قطعه چوبی بر روی محور ورودی و از طرف داخل جعبه‌دنده قرار دهید و با ضربه چکش محور را به سمت خارج برانید. همین‌طور که محور ورودی به عقب می‌رود چرخ‌دنده، خار تخت و واشر تنظیم را بردارید.

۶- محور ورودی را به‌طور کامل از جعبه‌دنده خارج کنید.

۷- بلبرینگ‌ها، فاصله‌انداز، کاسه نمد و واشر تنظیم را خارج کنید و قطعات خارج شده را تمیز کرده به‌طور مرتب روی میز کار قرار دهید.



## باز کردن محور افقی جعبه دنده

### مراحل انجام کار:

۱- لبه واشر را که بر روی مهره خم شده است با پیچ گوشتی صاف کرده، مهره را باز کنید و واشر تنظیم و واشر قفلی را بردارید (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- پیچ محور افقی

۲- سیم مفتولی ضامن مهره را با انبردست باز کرده، با ضربات چکش لاستیکی چرخ دنده مخروطی را خارج کنید و سپس مهره را باز کنید. توجه کنید که این مهره تا خارج نشدن چرخ دنده خارج نخواهد شد (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- باز کردن سیم مفتولی

۳- از محل درپوش سمت چرخ تسمه، یک میله برنجی روی محور قرار دهید و با ضربه چکش محور را از طرف درپوش مقابل خارج کنید (شکل‌های ۲۷ و ۲۸).



شکل ۲۷- ضربه از طرف درپوش توسط میله

۴- لوله فاصله انداز و چرخ دنده‌ها را از داخل جعبه دنده بردارید.

۵- اگر هنوز بلبرینگ خارج نشده است آن را نیز خارج کنید.

۶- قطعات باز شده را تمیز کرده و مرتب در محل مناسب قرار دهید.

### توجه کنید



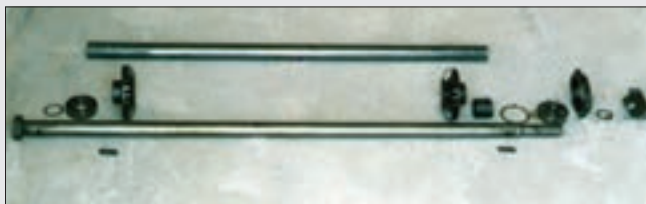
در نمونه‌های جدید دروگرهای استوانه‌ای، محور افقی به وسیله سه تکیه‌گاه مهار می‌شود که با دو پیچ آلن بسته می‌شوند. در این نمونه‌ها تعمیرات و باز کردن محور افقی بسیار ساده شده است و تنها با باز کردن پیچ‌های آلنی محور افقی خارج می‌شود.



شکل ۲۸- خارج کردن محور افقی از محل درپوش



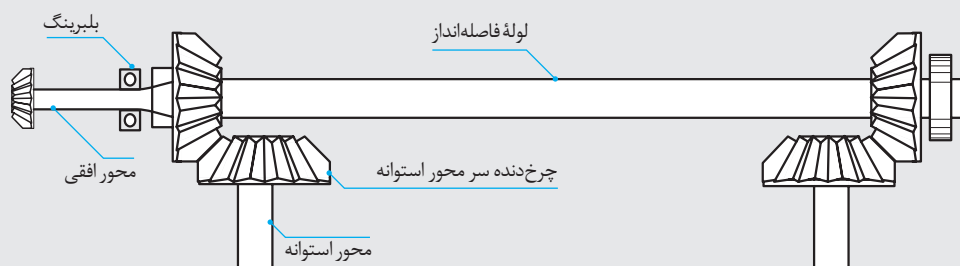
## سوار کردن محور افقی



شکل ۲۹- آماده کردن قطعات جهت نصب

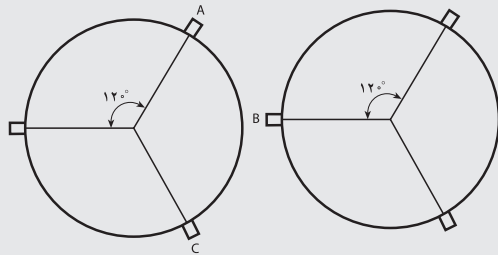
### مراحل انجام کار:

- ۱- کلیه قطعات مربوط به محور افقی را تمیز کنید و سپس یک به یک از نظر سالم بودن قطعات، آنها را بررسی کنید. و در صورت نیاز قطعات معیوب را تعویض کنید.
- ۲- داخل جعبه دنده را تمیز کنید، مخصوصاً جای بلبرینگ‌ها و قسمت‌های رزوه شده را به نحوی تمیز کنید که هیچ‌گونه براده و ماده زائد در آن نباشد.
- ۳- لوله فاصله‌انداز را از طرف درپوش تخلیه جعبه دنده به داخل جعبه دنده هدایت کنید.
- ۴- طرف باریک محور را از طرف درپوش تخلیه وارد جعبه دنده کنید.
- ۵- چرخ دنده مخروطی را مقابل فاصله‌انداز نگه دارید و محور را از داخل چرخ دنده و فاصله‌انداز عبور دهید.
- ۶- قبل از اینکه محور به طور کامل وارد لوله فاصله‌انداز شود، خار تخت مربوط به چرخ دنده را در جا خار محور نصب کنید.
- ۷- وقتی سر باریک محور از طرف دیگر لوله فاصله‌انداز خارج شد، خار تخت مربوط به چرخ دنده را روی محور نصب کنید و چرخ دنده مخروطی مقابل را روی محور نصب کنید (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- موقعیت چرخ دنده‌های مخروطی داخل جعبه دنده

- ۸- قبل از درگیر کردن کامل چرخ دنده‌های مخروطی محور با چرخ دنده‌های سر محور استوانه‌ها، وضعیت استوانه‌ها را نسبت به هم تنظیم کنید به طوری که تیغه‌های دو استوانه نسبت به هم زاویه ۶۰ درجه داشته باشند (شکل‌های ۳۱ و ۳۲). در صورتی که این تنظیم انجام نشود در حین کار تیغه‌های دو استوانه مجاور با هم برخورد خواهند کرد. پس از تنظیم استوانه‌ها، تیغه هر استوانه دقیقاً بین دو تیغه استوانه مجاور قرار می‌گیرد.



شکل ۳۲- زاویه تیغه‌ها نسبت به هم



شکل ۳۱- وضعیت تیغه‌ها

۹- بلبرینگ را در سر بیرونی محور نصب کنید، سپس واشر برگردان و واشر تنظیم را روی محور نصب کنید.

۱۰- مهره را با دست محور ببندید.

۱۱- پس از انطباق شیار دنده با خار تخت با چکش لاستیکی هر دو دنده را کاملاً به سمت دنده‌های سر محور استوانه کشیده و با آنها درگیر کنید.

۱۲- فاصله‌انداز را از طرف سر باریک محور، روی محور نصب کنید تا کاملاً به چرخ‌دنده مخروطی تکیه کند (شکل ۳۳). توجه کنید طرفی از فاصله‌انداز که قطر داخلی بزرگ‌تری دارد به چرخ‌دنده تکیه می‌کند.

۱۳- واشر تنظیم و سپس بلبرینگ را از طرف سر باریک محور در محل مربوط داخل پوسته جعبه‌دنده نصب کنید.

۱۴- مهره را از سر محور رد کرده و آن را با دست ببندید (شکل ۳۴).



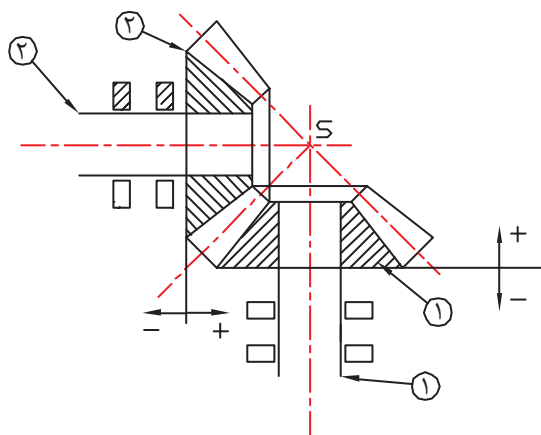
شکل ۳۴- مهره سر محور



شکل ۳۳- محل فاصله‌انداز

۱۵- واشر تنظیم را روی محور قرار داده، خار تخت مربوط به چرخ‌دنده سر محور افقی را در شیار قرار دهید سپس چرخ‌دنده را روی محور نصب کنید. چرخ‌دنده باید به اندازه‌ای به سمت راست حرکت کند که امکان نصب خار حلقوی وجود داشته باشد.

۱۶- خار حلقوی را نصب کنید و چرخ‌دنده را به سمت خار بکشید تا خار را بگیرد.



شکل ۳۵- وضعیت قرارگیری چرخ دنده‌های مخروطی

### تنظیم کردن چرخ دنده‌های مخروطی محور افقی

نسبت به چرخ دنده‌های سر محور استوانه‌ها:

قبل از بستن کامل جعبه دنده لازم است مطمئن شوید که چرخ دنده‌های بسته شده نسبت به هم در حالت تنظیم قرار دارد، زیرا پس از بستن محور ورودی جعبه دنده ممکن است مجبور شوید به خاطر کم و زیاد کردن واشر تنظیم تعدادی از قطعات را باز کنید.

چرخ دنده‌های مخروطی باید با استفاده از واشر یا هر عامل جابه‌جا کننده چرخ دنده‌ها، نسبت به هم، چنان تنظیم شوند که محورهای تقارن دقیقاً در نقطه S به هم برسند (شکل ۳۵).

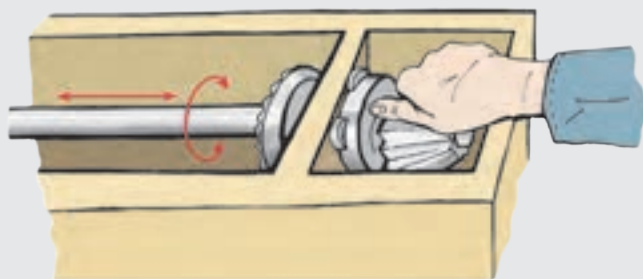
برای اطمینان از درگیری صحیح چرخ دنده‌ها باید اثری که چرخ دنده‌ها روی هم ایجاد می‌کنند بررسی شود.

### تنظیم چرخ دنده‌های مخروطی

فعالیت عملی



#### مراحل انجام کار:



شکل ۳۶- آزمایش لقی چرخ دنده مخروطی

۱- چرخ دنده‌های مخروطی روی محور و سر استوانه‌ها را کاملاً تمیز کنید.  
 ۲- مهره‌های ابتدا و انتهای محور افقی را با نیروی نه چندان زیاد ببندید.  
 ۳- سر آزاد محور را با دست بگیرید و آهسته به جلو و عقب و سپس کمی به چپ و راست بچرخانید. در این وضعیت نباید لقی محسوسی احساس کنید (شکل ۳۶).

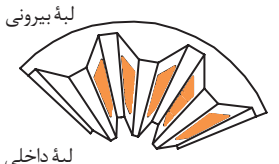
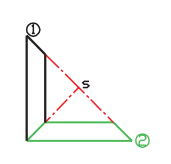
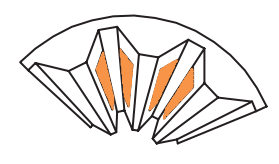
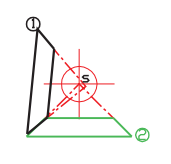
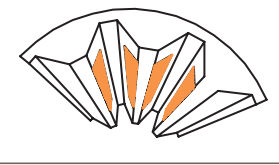
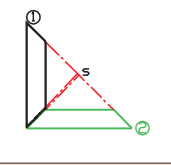
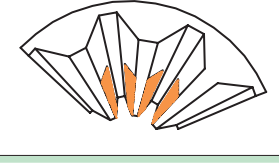
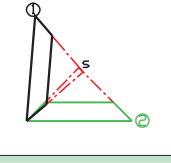
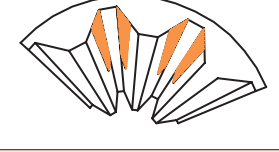
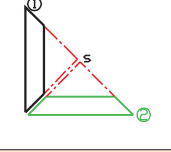
۴- اگر لقی کمی وجود داشته باشد لازم است مهره‌های ابتدا و انتهای محور را به اندازه نیم دور ببندید و این کار را چند بار تکرار کنید تا لقی جانبی و طولی احساس نشود.

۵- استوانه‌ها را با دست آرام بچرخانید. چرخ دنده‌ها باید کاملاً بدون صدا با هم درگیر شوند.

۶- سطح داخلی چرخ دنده‌های مخروطی را با ماده علامت گذاری مناسب رنگ بزنید (معمولاً برای این کار از مخلوط سرب قرمز و روغن موتور استفاده می‌کنند).

۷- با دست محور افقی را یک دور کامل بچرخانید و اثر چرخ دنده‌ها را بر روی هم بررسی کنید و با توجه به جدول زیر اقدامات لازم را انجام دهید.



نحوه پخش رنگ	تصویر موقعیت	عملیات لازم	شرایط
		-	درگیری مطلوب چرخ دنده
		چرخ دنده روی محور افقی از چرخ دنده سر محور استوانه دور شود (با شل کردن مهره پشت آن چرخ دنده)	درگیری زیاد چرخ دنده روی محور افقی
		چرخ دنده روی محور افقی به سمت چرخ دنده سر محور استوانه نزدیک شود (با بستن مهره پشت آن چرخ دنده)	درگیری کم چرخ دنده روی محور افقی
		چرخ دنده سر محور استوانه بالاتر بسته شده است. واشر تنظیم زیر چرخ دنده مربوط نازک تر شود.	درگیری زیاد چرخ دنده سر محور استوانه
		چرخ دنده سر محور استوانه پایین تر بسته شده است. واشر تنظیم زیر چرخ دنده مربوط زیاد شود.	درگیری کم چرخ دنده سر محور استوانه

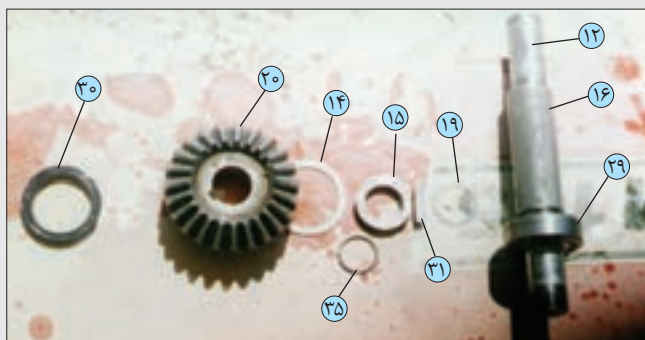


شکل ۳۷

- ۸- پس از اطمینان از صحت تنظیم انجام شده، رنگ روی سطح  
دنده‌ها را تمیز کنید سپس لبه واشر ضامن روی مهره را برگردانید تا  
از جابه‌جایی مهره جلوگیری شود.
- ۹- مفتولی را از سوراخ اشیپل عبور داده و با مفتول مهره را ببندید تا  
از باز شدن آن جلوگیری شود (شکل ۳۷).



## بستن محور ورودی



شکل ۳۸- چیدن قطعات روی میز

### مراحل انجام کار:

۱- قطعات مربوط را کاملاً تمیز کرده و به‌طور مرتب روی میز کار بچینید (شکل ۳۸).

۱- بلبرینگ سر محور ورودی را از طرف جعبه‌دنده نصب کنید.

۲- محور ورودی (۱۲) را از طرف خارج جعبه‌دنده در داخل بلبرینگ

قرار دهید.

۳- لوله فاصله‌انداز (۱۶) را روی محور قرار دهید.

۴- بلبرینگ (۲۹) را روی محور و در داخل محفظه ورودی نصب کنید.

۵- واشر تنظیم (۱۹) را از طرف داخل جعبه‌دنده روی محور قرار داده و خار تخت را در جای خار محور نصب کنید.

۶- چرخ‌دنده (۲۰) را در حالت درگیر با چرخ‌دنده سر محور افقی و در انطباق با جار خار قرار داده به سمت چرخ‌دنده هل دهید.

۷- حلقه خارگیر (۱۵) را در سمتی که قطر داخلی کوچک‌تر آن به سمت چرخ‌دنده (۲۰) باشد نصب کنید.

۸- خار حلقوی را روی محور نصب کرده و سپس محور ورودی را از طرف داخل جعبه‌دنده با ضربه چکش لاستیکی به سمت بیرون برانید تا خار حلقوی توسط خارگیر مهار شود.

۹- تنظیم بودن چرخ‌دنده (۲۰) با چرخ‌دنده سر محور افقی را به ترتیبی که در فعالیت قبل توضیح داده شد کنترل کنید.

۱۰- واشر تنظیم، خار تخت و چرخ‌تسمه را روی محور نصب کنید.

۱۱- واشر لبه‌دار را روی محور قرار داده و مهره را ببندید سپس لبه‌های واشر را برگردانید تا از باز شدن مهره جلوگیری شود.

۱۲- محفظه جعبه‌دنده را از گریس آلومینیوم تا زیر محور پر کنید.

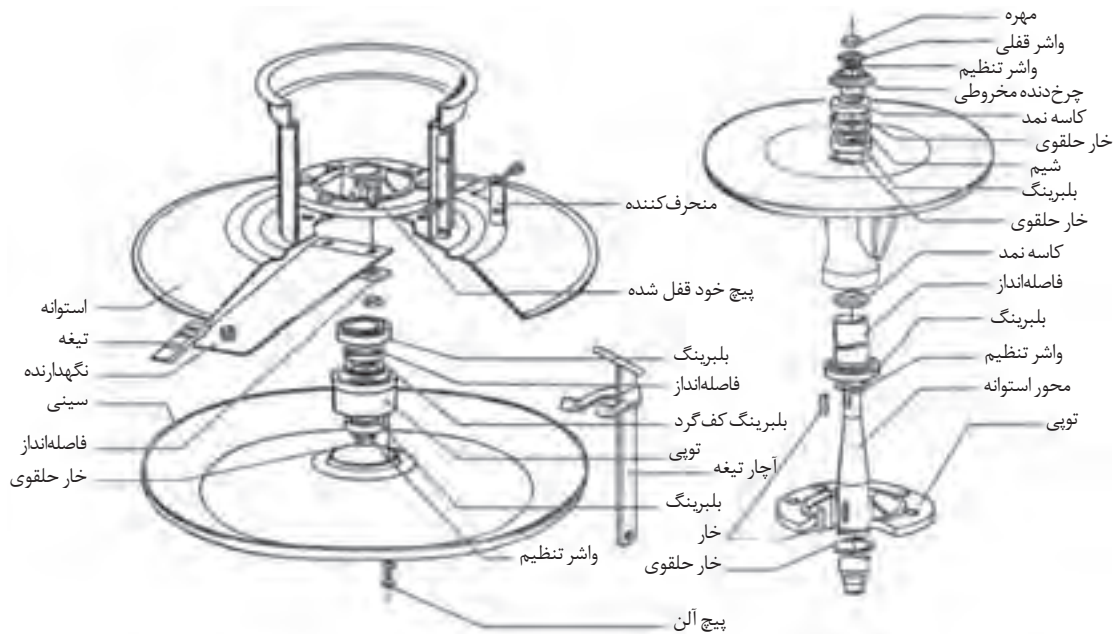
۱۳- با کمی چسب درزبندی واشر را به درپوش جعبه‌دنده متصل کنید.

۱۴- لبه جعبه‌دنده را با چسب آغشته کنید.

۱۵- سرپوش را روی جعبه‌دنده قرار داده و پیچ‌های آن را به‌طور متناوب سفت کنید.

## تعمیر استوانه‌ها و متعلقات آنها

استوانه‌ها اصلی‌ترین قسمت دروگر استوانه‌ای هستند که بیشتر از سایر قسمت‌ها نیاز به تعمیر پیدا می‌کنند. استوانه‌ها از سایر قسمت‌های دروگر حساس‌تر هستند لذا لازم است توجه بیشتری نسبت به تعمیر این قسمت شود. اجزای انتقال توان به استوانه‌ها در شکل ۳۹ نشان داده شده است.



شکل ۳۹- اجزای انتقال توان به استوانه‌ها

برای انتقال توان به استوانه‌ها از چه اجزایی استفاده شده است. نحوه قرارگیری آنها نسبت به هم چگونه است؟

.....

.....

.....

یادداشت کنید



مهم‌ترین عیوبی که در قطعات انتقال قدرت به استوانه دروگر مشاهده می‌شود عبارت‌اند از:

۱- ساییدگی محور استوانه در محل نصب بلبرینگ‌ها و خارها: محور استوانه در محل بلبرینگ‌ها ممکن است دچار ساییدگی شود و یا در محل شیار خارهای تخت و قفلی دچار خرابی شود. در صورتی که ساییدگی در محل بلبرینگ به وجود آید استوانه در حین دوران دچار لرزش خواهد شد. در صورت ساییدگی نشیمنگاه بلبرینگ در روی محور، آن را باید پس از جوشکاری و تراشکاری با سخت کاری سطحی اصلاح نمود و اگر ساییدگی زیاد است آن را تعویض کرد.

۲- هرز شدن پیچ‌های توپی: که در این صورت باید پیچ خراب را از توپی خارج کرده و پیچ نو به جای آن ببندید.

۳- خرابی بلبرینگ‌ها: که باید نسبت به تعویض آنها اقدام نمود.

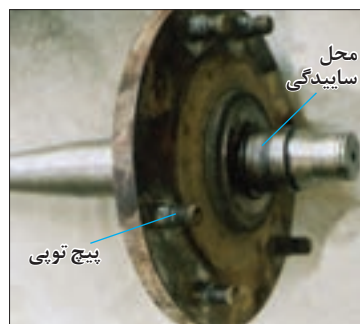
۴- ساییدگی یا شکستگی سینی: با جوشکاری اصلاح می‌گردد. در صورتی که صدمه شدید باشد باید آن را تعویض کرد.

۵- گشاد شدن جای بلبرینگ‌ها در داخل توپی: که در این صورت باید توپی را تعویض کرد.

۶- هرز شدن دنده‌های داخل توپی: بهتر است توسط تراشکار اصلاح شود و در غیر این صورت باید توپی را تعویض کرد.



شکل ۴۱- توپی بلبرینگ‌ها



شکل ۴۰- استوانه و توپی آن



شکل ۴۲- خوردگی لبه استوانه

۷- خوردگی لبه استوانه: در این صورت باید نگهدارنده تیغه و در نتیجه تیغه را در زاویه دیگری از استوانه که به صورت از پیش آماده شده در آن تعبیه شده است، ببندید (شکل ۴۲).



شکل ۴۳- ساییدگی جای بلبرینگ

۸- ساییدگی جای بلبرینگ در محفظه محور استوانه: این عیب را می‌توان با جوشکاری و تراشکاری برطرف کرد (شکل ۴۳).



## باز کردن استوانه‌ها

### مراحل انجام کار:

- ۱- برای باز شدن استوانه‌ها ابتدا محور افقی جعبه‌دنده را باز کنید.
- ۲- لبه‌ها و واشر ضامن را صاف کرده و مهره را باز کنید (شکل ۴۴).
- ۳- چرخ‌دنده مخروطی را با پولی کش خارج کنید و خار تخت چرخ‌دنده را بردارید.
- ۴- دروگر را سرو ته کنید تا استوانه‌ها به سمت بالا قرار گیرند.
- ۵- پیچ‌های آلنی که سینی استوانه را به استوانه متصل کرده است باز کنید (شکل ۴۵).
- ۶- با استفاده از اهرم کردن سینی از چند طرف، آن را از روی استوانه پیاده کنید. در صورتی که سینی از محل خود خارج نشود، لازم است با چکش چوبی چند ضربه سبک به وسط سینی بزنید.



شکل ۴۵- بلند کردن سینی استوانه



شکل ۴۴- مهره چرخ‌دنده

- ۷- در صورتی که از واشرهای تنظیم ارتفاع استفاده شده است آنها را بردارید.
- ۸- خار فنری را خارج کرده و با استفاده از پولی کش، تویی را خارج کنید (شکل ۴۶).
- ۹- پس از خارج کردن تویی، بلبرینگ‌ها، کف گرد و فاصله‌انداز را از داخل تویی بیرون آورید.
- ۱۰- مهره‌های نگهدارنده تیغه را باز کرده، فاصله‌انداز، نگهدارنده و تیغه‌ها را بردارید (شکل ۴۷).



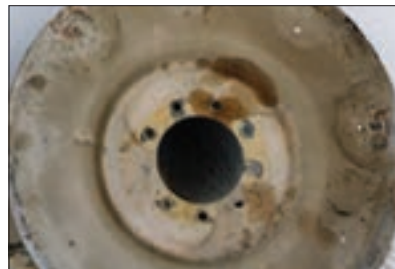
شکل ۴۷- تویی باز شده



شکل ۴۶- خار فنری استوانه



نمای استوانه از پایین



نمای استوانه از بالا

شکل ۴۸- استوانه باز شده

۱۱- استوانه را از دو طرف گرفته به بالا بکشید تا آزاد شود (شکل ۴۸).



شکل ۴۹- محور استوانه و بلبرینگ

۱۲- دروگر را مجدداً به حالت اولیه برگردانید و در حالی که پوسته جعبه‌دنده را به سمت بالا نگه داشته‌اید (محور و تویی آن فاصله کمی با زمین دارند) با چکش لاستیکی ضربات محکمی بر سر محور استوانه وارد کنید تا محور از پوسته خارج شود.

۱۳- قطعات باقی‌مانده روی محور را با استفاده از پرس یا ضربات چکش و میله برنجی از روی محور خارج کنید (شکل ۴۹).

۱۴- کاسه نمد را از طرف داخل جعبه‌دنده خارج کنید.



شکل ۵۰- بلبرینگ داخل محفظه

۱۵- بلبرینگ‌ها را از داخل محفظه خارج کنید (شکل ۵۰).

۱۶- استوانه دیگر را هم به همین ترتیب پیاده کنید.

## جمع کردن قطعات مربوط به تویی

فعالیت عملی



### مراحل انجام کار:

- ۱- محور عمودی را با استفاده از لب گیره به گیره ببندید به نحوی که قسمت قطور آن در بالا قرار گیرد.
- ۲- خار حلقوی بالایی را در شیار روی محور نصب کنید.
- ۳- بلبرینگ مربوط به تویی را روی محور نصب کنید. توجه کنید که این بلبرینگ از نوع ۲RS است و نیاز به روغن کاری ندارد.



در مورد بلبرینگ‌های ۲RS تحقیق کرده و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

- ۴- فاصله‌انداز را روی بلبرینگ قرار دهید.
- ۵- بلبرینگ کف گرد را کمی گریس بمالید و سپس سه قسمت آن را به نحوی روی فاصله‌انداز قرار دهید که یکی از حلقه‌های بلبرینگ که دارای قطر داخلی بزرگ تر است به سمت فاصله‌انداز باشد.
- ۶- نشیمنگاه بلبرینگ‌ها در داخل توپی را کاملاً تمیز کرده و سپس توپی را روی بلبرینگ و محور نصب کنید.
- ۷- بلبرینگ بیرونی توپی را نصب کرده، واشر تنظیم را قرار داده و سپس خار حلقوی را روی محور نصب کنید.
- ۸- توپی را با دست محکم بالا و پایین بکشید. در این حالت نباید لقی مشاهده شود. در صورت مشاهده لقی از واشر تنظیم ضخیم‌تر استفاده کنید.
- ۹- توپی را به چپ و راست بچرخانید و به نحوه دوران و صدای آن توجه کنید. توپی باید کاملاً بدون صدا و روان روی محور بچرخد.



### جمع کردن متعلقات محور استوانه و سوار کردن آن

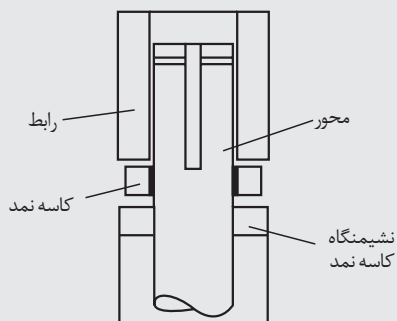
#### مراحل انجام کار:

- ۱- محور استوانه را به طور عمودی بگیرید به نحوی که توپی روی میز کار قرار گیرد.
- ۲- جا خار مربوط به صفحه چدنی را تمیز کنید و صفحه چدنی را به نحوی روی محور نصب کنید که طرف صاف آن به سمت توپی باشد.



در صورتی که پیچ‌های بررسی روی صفحه چدنی خراب شده باشند باید ابتدا آنها را تعویض کنید.

- ۳- واشر فاصله‌انداز را روی صفحه قرار داده و سپس بلبرینگ مربوطه را روی محور نصب کنید. برای نصب بلبرینگ از پرس و یک لوله مناسب استفاده کنید.
- ۴- لوله فاصله‌انداز و پایه بلبرینگ را روی محور قرار دهید.
- ۵- داخل محفظه را کاملاً تمیز کنید.
- ۶- خار فنری و سپس بلبرینگ، واشر تنظیم و خار فنری بالایی را داخل محفظه نصب کنید.
- ۷- انگشت را داخل بلبرینگ قرار داده سعی کنید آن را بالا و پایین کنید. در این وضعیت بلبرینگ باید کاملاً در جای خود محکم بوده و لقی نداشته باشد.



شکل ۵۱- وضعیت کاسه نمد و رابط

۸- محور و متعلقات آن را با دقت داخل محفظه قرار دهید.

۹- کاسه نمد را با دقت و با استفاده از رابط مناسب و پرس و در غیر این صورت ضربه یکنواخت و آرام چکش در نشیمنگاه کاسه نمد نصب کنید (شکل ۵۱).

۱۰- واشر تنظیم را روی محور قرار داده، خار را در جا خار نصب و سپس چرخ‌دنده مخروطی سر محور را جا بزنید.

۱۱- واشر تنظیم روی چرخ‌دنده را نصب کرده و مهره را ببندید.

۱۲- دروگر را برگردانید به نحوی که محورها رو به بالا قرار گیرد.

۱۳- استوانه را روی محور قرار داده، نگهدارنده‌های تیغه‌ها را با زاویه  $120^\circ$  درجه نسبت به هم نصب کرده، فاصله‌اندازها را قرار داده و مهره‌ها را ببندید. در این حالت بین هر دو نگهدارنده تیغه یک سوراخ استوانه خالی خواهد ماند.

۱۴- سینی را روی تویی قرار داده و پیچ‌های آلنی را همراه با واشر فنری ببندید.

۱۵- استوانه دوم را نیز به همین ترتیب ببندید.

۱۶- جعبه‌دنده را ببندید.



## ارزیابی نهایی شایستگی تعمیر دروگر استوانه‌ای

**شرح کار:** تعیین عیوب قطعات انتقال قدرت به جعبه دنده، قطعات داخلی جعبه دنده، قطعات انتقال قدرت به استوانه‌ها - باز کردن و پیاده کردن قطعات انتقال قدرت به جعبه دنده، قطعات داخلی جعبه دنده، قطعات انتقال قدرت به استوانه‌ها - شستشو، بررسی و اصلاح قطعات باز شده - بستن و تنظیم قطعات انتقال قدرت به جعبه دنده، قطعات داخلی جعبه دنده، قطعات انتقال قدرت به استوانه‌ها - راه‌اندازی و ارزیابی نهایی دروگر استوانه‌ای

**استاندارد عملکرد:** تعمیر و تنظیم دروگرهای استوانه‌ای رایج در کشور (دو استوانه‌ای)

**شاخص‌ها:** تشخیص صحیح عیب با راه‌اندازی اولیه و بررسی شرایط - باز کردن قطعات مطابق دستور العمل شرکت سازنده و کتابچه راهنما، چیدمان صحیح قطعات باز شده، سرعت در انجام کار، دقت در انجام کار، آسیب نرساندن به موتور و ابزار، استفاده از ابزار مناسب - شست‌وشو و تعمیر کردن قطعات باز شده با مواد و ابزار مناسب، تعیین عیوب قطعات تفکیک شده و رفع آنها، سوار کردن قطعات باز شده مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما، فیلر کردن شمع و سوپاپ‌ها، تنظیم کاربراتور - عملکرد صحیح بدون صدا و لرزش موتور بعد از راه‌اندازی

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:** کارگاه نگهداری و تعمیر ماشین‌های کشاورزی مطابق با استاندارد ملی ایران  
**ابزار و تجهیزات:** دروگر استوانه‌ای، تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، گریس EP، روغن دان، گریس پمپ، تاپرلور، خرک، سندان، گیره رومی‌زی، چکش سنگین، چکش چوبی، آچارشلاقی، آچارمهره‌های گرد، پرس هیدرولیک، فولی کش کاغذ و اشتر بری، سوراخ‌کن، خرک

**معیار شایستگی:**

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه دروگر	۱	
۲	پیاده کردن قطعه معیوب	۱	
۳	تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	
۴	بستن و تنظیم کردن قطعات باز شده	۲	
۵	راه‌اندازی و ارزیابی نهایی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: استفاده از لوازم ایمنی کار فردی - رعایت ایمنی در هنگام کار - توجه به نکات زیست‌محیطی		۲
	<b>میانگین نمرات</b>		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## واحد یادگیری ۴

### تعمیر دروگرهای شانه‌ای

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

- چرا با وجود قطعات و تنظیمات زیاد، هنوز هم از شانه برش در کمباین‌ها، درو دسته‌بندها و... استفاده می‌شود؟
- کدام قطعات دروگرهای شانه‌ای بیشتر دچار خرابی می‌شوند؟
- چگونه می‌توان قطعات معیوب شانه برش را تعمیر کرد؟
- شانه برش دارای چه تنظیماتی است؟
- تنظیم نبودن قطعات شانه برش، چه تأثیری بر عملکرد دستگاه خواهد گذاشت؟

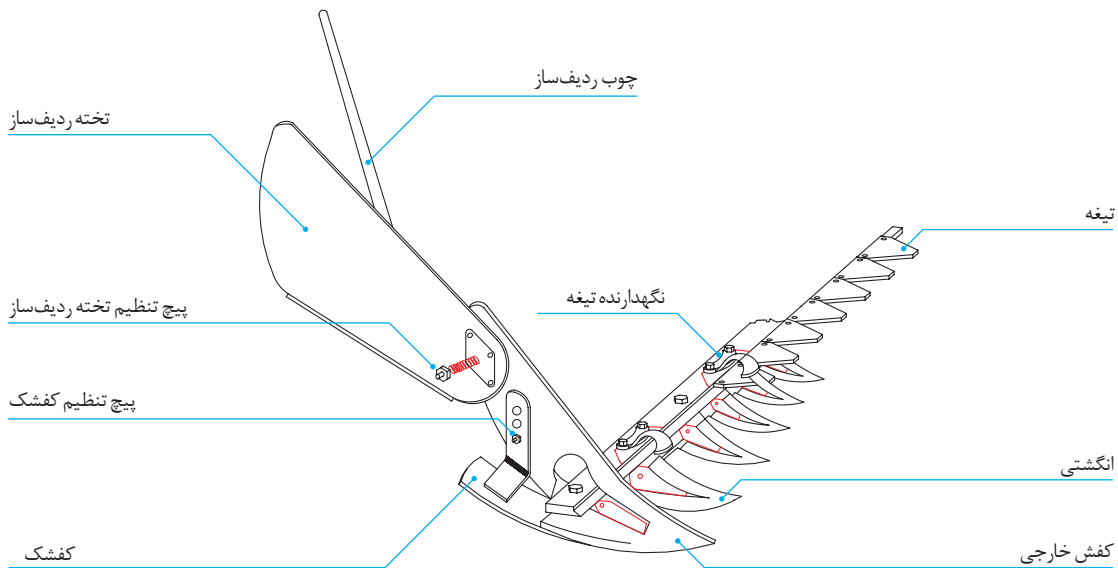
استفاده از دروگرهای شانه‌ای در ایران به دلیل تنظیمات زیاد و قطعات متحرک آنها تقریباً منسوخ شده است، اما با وجود این از مکانیزم شانه برش در برخی ماشین‌های کشاورزی مانند کمباین‌ها و درو دسته‌بندها به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا در این واحد یادگیری تعمیرات مربوط به شانه برش مد نظر قرار گرفته است.

#### استاندارد عملکرد کار

در پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود، شانه برش دروگرهای شانه‌ای را تنظیم، عیب‌یابی و تعمیر کنند.

## اجزای شانه برش

اگرچه دروگرهای شانه‌ای ساختمان ساده‌ای دارند، اما در حین کار به دفعات دچار خرابی می‌شوند. بیشتر خرابی‌های این دروگر مربوط به شانه برش است به همین دلیل تعمیر یا تعویض قطعات و اجزای شانه برش در دروگرهای شانه‌ای حائز اهمیت بسزایی است. این قطعات عبارت‌اند از: تیغه‌ها و زیربند آنها، انگشتی‌ها، پشت‌بند تیغه‌ها، کفش‌ها و سایر ضمائم. در شکل ۵۲، اجزای شانه برش نشان داده شده است.



شکل ۵۲- اجزای شانه برش

تیغه‌ها فقط یک لبه برش را تشکیل می‌دهند، برای درو همانند قیچی، احتیاج به دو لبه تیز روی هم و با فاصله بسیار کم از یکدیگر است. لبه دیگر را صفحه انگشتی تشکیل می‌دهد (شکل ۵۴).

تیغه قسمت بُرنده دروگر است که دارای شکل دوزنقه‌ای با دو لبه تیز و از جنس فولاد است. مجموعه تیغه روی تسمه بلند فولادی به نام زیر بند تیغه‌ها، پرچ شده‌اند (شکل ۵۳).



شکل ۵۴- فاصله بین لبه برنده تیغه و لبه برنده انگشتی



شکل ۵۳- مجموعه تیغه‌ها و زیربند

برای تنظیم فاصله عمودی تیغه و صفحه انگشتی و جلوگیری از لقی مجموعه تیغه‌ها از تعدادی گیره فلزی استفاده شده است که در چند نقطه مختلف با فواصل مساوی روی تنه پیچ شده‌اند و مانع از به عقب آمدن یا بالا آمدن تیغه‌ها می‌شوند (شکل ۵۵).



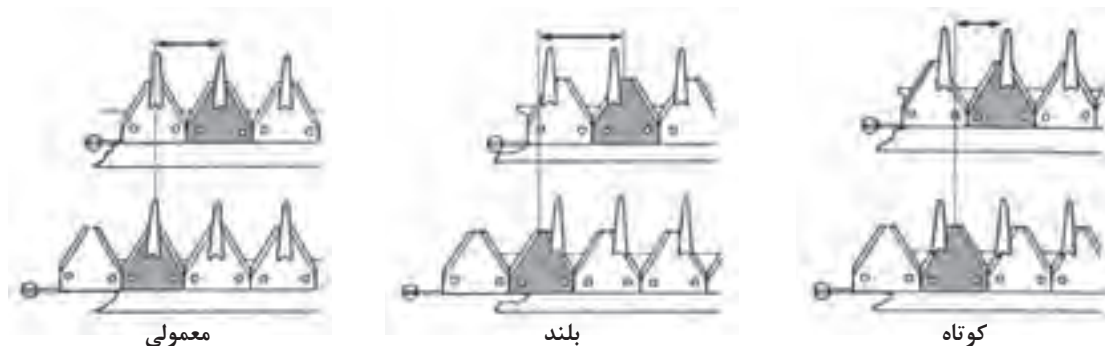
شکل ۵۵- گیره تیغه‌ها

## تنظیمات و رفع عیوب متداول در شانه برش

مهم‌ترین ایراداتی که در شانه برش مشاهده می‌شود عبارت‌اند از:

### ۱- تنظیم نبودن تطابق تیغه

منظور از تطابق تیغه این است که در انتهای هر ضربه تیغه (ضربه رفت و برگشت) خط وسط تیغه‌ها با خط وسط انگشتی‌ها منطبق شوند. نرم کار کردن شانه برش و کاهش عکس‌العمل نیروی جانبی بستگی به صحت این تنظیم دارد. عدم تطابق صحیح تیغه، سبب نامنظم قطع شدن محصول، نامساوی بودن بار روی شانه برش، افزایش نیروی کششی و گیر کردن تیغه می‌شود. تطابق تیغه تنها در اثر صدمه دیدن یا تعمیر و تعویض چلاق دست تغییر می‌کند.



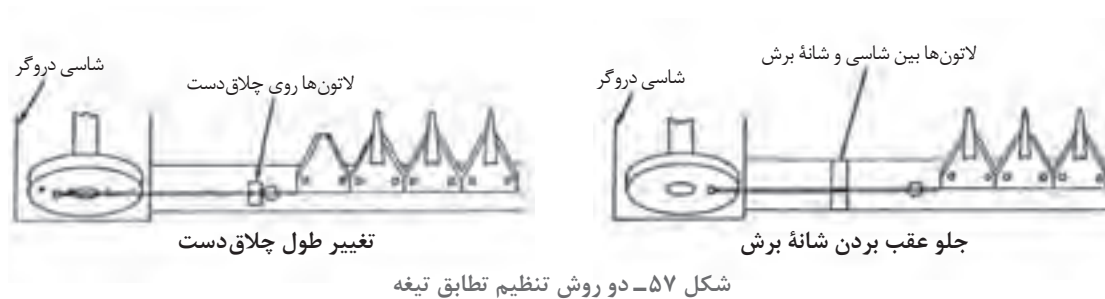
شکل ۵۶- تطابق تیغه در شانه برش

در انواع شانه‌های برش، تطابق متفاوت بوده و ممکن است به صورت‌های زیر باشد:  
 - تطابق وسط به وسط، که خط وسط تیغه در انتهای هر ضربه رفت و برگشت بر خط وسط انگشتی منطبق می‌شود.

- تطابق گذشتن وسط از وسط، که خط وسط تیغه از خط وسط انگشتی می‌گذرد.  
 در بعضی از دروگرها با کم یا زیاد کردن واشرهای چلاق دست و یا واشرهای بین شاسی و شانه برش می‌توان تنظیم تطابق را انجام داد.

برای تنظیم تطابق به شرح زیر عمل کنید:

- ۱- شانه برش را در حالت تراز قرار دهید. در غیر این صورت ممکن است چنین به نظر برسد که تیغه دارای تطابق نیست اگرچه تطابق صحیح باشد.
- ۲- صفحه دوار متصل به چلاق دست را با دست بچرخانید تا تیغه حرکت کند. در انتهای هر کورس تیغه، وضعیت قرارگیری تیغه‌های شانه را نسبت به انگشتی‌ها بررسی کنید.
- ۳- در صورتی که تطابق صحیح نیست، شانه برش را با توجه به شکل ۵۷ به طرف داخل یا خارج بکشید تا در انتهای هر ضربه تطابق صورت گیرد.



شکل ۵۷- دو روش تنظیم تطابق تیغه



در انواعی از دروگرها می‌توان عمل تطابق را به وسیله پیچ قابل تنظیم روی چلاق دست انجام داد (شکل ۵۸).

شکل ۵۸- نوعی چلاق دست

## ۲- تنظیم نبودن پشت بند تیغه‌ها

پشت بند تیغه، نقش هدایت‌کننده زیربند تیغه را دارد و در حقیقت با پر کردن فضای پشت زیربند سبب خوب کار کردن تیغه‌ها می‌شوند. در صورت ساییده شدن و یا معیوب شدن این صفحات، زیربند و تیغه‌ها دارای



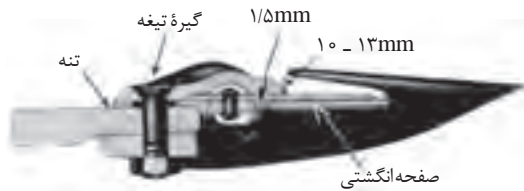
شکل ۵۹- پشت بند تیغه‌ها

حرکات لرزشی جانبی بیش از اندازه شده و مانع از کار مطلوب دروگر شده و به بقیه قسمت‌ها نیز آسیب وارد می‌کند. برای تنظیم پشت بندها به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- مهره‌های نگهدارنده را شل کنید.
- ۲- صفحه پشت بند را به جلو برانید (آنقدر که به زیربند تیغه‌ها تکیه کند).
- ۳- پس از تنظیم، پیچ‌ها را محکم کنید.

### ۳- تنظیم نبودن گیره

معمولاً تیغه‌های دروگر روی انگشتی حرکت کرده و با آن در تماس بوده و این تماس به مرور موجب فرسایش تیغه و کفی انگشتی می‌شود. همچنین عوامل دیگری از قبیل گیر کردن تیغه، گیر کردن سنگ ریزه بین تیغه و انگشتی، ضربه خوردن انگشتی و یا تیغه سبب ایجاد



شکل ۶۰- میزان خلاصی مناسب در قطعات شانه برش

فاصله بین تیغه و انگشتی می‌شود و در صورت نامناسب بودن فاصله بین تیغه و انگشتی، درو به خوبی انجام نمی‌گیرد. در بعضی از انواع دروگرها، تیغه رو به پایین است به طوری که حدوداً ۱/۵ میلی‌متر فاصله بین قسمت عقب صفحه انگشتی و تیغه وجود دارد (شکل ۶۰). این فاصله باعث برش بهتر و کاهش ارتعاشات می‌گردد.



شکل ۶۱- دو نمونه گیره تیغه

تنظیم گیره را به یکی از دو روش زیر انجام دهید:  
الف) در صورتی که سر گیره خمیده باشد، برای کم کردن فاصله بین گیره با تیغه با استفاده از ضربات چکش فاصله را از بین ببرید و در صورتی که فشار گیره روی تیغه زیاد است، به وسیله دیلم کوچکی جلوی گیره را بلند کنید و یا چند ضربه چکش به عقب گیره وارد کنید. در صورتی که با روش‌های بالا تنظیم صورت نگرفت، گیره را تعویض کنید (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- استفاده از چکش یک کیلویی جهت تنظیم گیره

ب) در صورتی که گیره تخت باشد، برای تنظیم از فاصله‌انداز استفاده می‌شود. برای این منظور گیره را باز کنید و با افزودن و یا کاستن فاصله‌انداز که بین گیره و پشت‌بند قرار دارد، فاصله را تنظیم کنید.

### ۴- تنظیم نبودن سر شانه برش

پس از مدتی بر اثر ساییدگی گیره‌ها، ممکن است سر شانه برش دچار لقی و ارتعاش شود. این مشکل بیشتر در دروگرهای دارای چلاق دست به وجود می‌آید. ممکن است انواعی از شانه‌ها دارای خلاصی جانبی نیز باشند. این خلاصی نیز باید تنظیم گردد. برای کنترل بایستی سر شانه را به طرفین حرکت داده در صورتی که خلاصی بیش از اندازه باشد تنظیم آن اجباری است. مقدار خلاصی در دفترچه راهنمای هر دروگر قید شده است. از فاصله‌اندازها استفاده کرده و میزان خلاصی را تنظیم کنید (شکل ۶۳).



شکل ۶۳- تنظیم لقی سر شانه برش

## ۵- تنظیم نبودن فاصله لب انگشتی

لب انگشتی ممکن است بر اثر ضربه پایین یا بالا رفته و در نتیجه فاصله آن با کف انگشتی تغییر کند.

گفت‌وگوی  
کلاسی



شکل ۶۴ مراحل بریده شدن در یک شانه برش را در حالتی که لبه انگشتی در فاصله زیادی از تیغه قرار گرفته است را نشان می‌دهد. درباره آن گفت‌وگو کنید. کم بودن فاصله لب انگشتی چه تأثیری در حرکت تیغه‌ها خواهد گذاشت؟



۳



۲



۱

شکل ۶۴- تأثیر زیاد بودن فاصله لب انگشتی

مناسب‌ترین فاصله ۱۰-۱۳ میلی‌متر است (شکل ۶۵). در صورت زیاد بودن فاصله، از یک چکش مناسب استفاده کرده و با چند ضربه بر روی لبه، فاصله را تنظیم کنید (شکل ۶۶). اگر فاصله کم است با استفاده از قلم، که بین لب انگشتی و کف انگشتی اهرم می‌کنید، فاصله را تنظیم کنید (شکل ۶۷). باید دقت کنید که بیش از اندازه، دهانه را باز نکنید که احتمال شکستن آن وجود دارد.



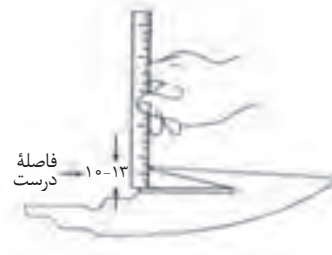
قلم آهنگری

شکل ۶۷- زیاد کردن فاصله بال با تیغه



بال انگشتی

شکل ۶۶- کم کردن فاصله بال با تیغه



فاصله  
درست ۱۰-۱۳

شکل ۶۵- فاصله مناسب لب انگشتی

## ۶- کند شدن تیغه‌ها

در صورت کند شدن تیغه‌ها می‌توان آنها را با سنگ فرز یا سنگ رومی‌زی تیز نمود. باید توجه داشت که تیز کردن تیغه‌ها چندان متداول نیست و معمولاً در این شرایط تیغه را تعویض می‌کنند.

نکته



پهنای لبه تیغه معمولاً ۶ میلی‌متر و زاویه لبه‌ها در حدود ۳۰ درجه است. در هنگام تیز کردن تیغه‌ها باید دقت کرد این اندازه‌ها حفظ شوند. همچنین با توجه به اینکه لبه تیغه‌ها را معمولاً برای مقاومت در مقابل سایش، آب می‌دهند، اگر در حین تیز شدن بیش از حد گرم شوند، سختی خود را از دست می‌دهند. در چنین مواقعی بایستی تیغه‌ها تعویض شوند.

## ۷- شکستن تیغه‌ها

تیغه‌های شانه برش بر اثر شل شدن میخ پرچ‌ها، جلو آمدن پشت بند، سرعت زیاد حرکت و برخورد با موانع و یا کند بودن بیش از حد ممکن است بشکند. تیغه شکسته را باید تعویض نمود.

## ۸- کند شدن صفحه انگشتی

در صورت کند شدن صفحه انگشتی باید نسبت به تعویض آن اقدام نمود. اگر کفی توسط میخ پرچ به انگشتی متصل شده است، می‌توان آن را تعویض کرد ولی اگر کفی با انگشتی یکپارچه است باید کل انگشتی را تعویض نمود.

فعالیت عملی



## کنترل تنظیمات شانه برش

### مراحل انجام کار:

- ۱- تطابق شانه برش را کنترل نموده و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۲- فاصله لب انگشتی را تنظیم کند.
- ۳- فاصله بین گیره و تیغه را بررسی و در صورت لزوم تنظیم کنید.
- ۴- لقی سر شانه برش را کنترل و در صورت لزوم تنظیم کنید.





## تیز کردن و تعویض تیغه‌ها



۲- پیچ‌های گیره تیغه را شل کرده و تیغه‌ها را به همراه زیر بند آنها بیرون بکشید.



۱- ارتباط تیغه‌ها و چلاق دست را قطع کنید.



۴- تیغه‌هایی که کند شده‌اند را تیز کنید.



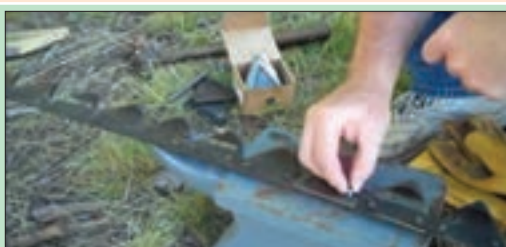
۳- وضعیت ظاهری تیغه‌ها را بررسی کنید.



۲- تیغه جدا شده را بردارید.



۱- مجموعه تیغه‌ها را کنار سندان نگه داشته و با یک یا دو ضربه محکم چکش، میخ پرچ‌های تیغه‌های شکسته را قطع کنید.



۴- تیغه نو را به وسیله دو میخ پرچ در محل خود قرار دهید.



۳- باقی‌مانده پرچ‌ها را به وسیله سنبه خارج کنید.



۶- وضعیت تیغه و پرچ‌ها را بررسی کنید.



۵- مجموعه را برگردانده و سر پرچ‌ها را بکوبید.

توجه کنید که در هنگام تیز کردن تیغه‌ها از عینک ایمنی استفاده شود.

ایمنی



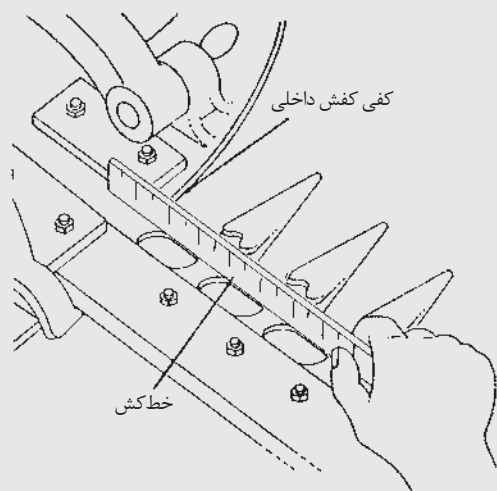
فعالیت عملی



### تعویض صفحه انگشتی

#### مراحل انجام کار:

- ۱- پیچ و مهره انگشتی را باز کنید.
- ۲- انگشتی را روی صفحه‌ای که دارای سوراخ باشد قرار دهید به طوری که محل پرچ روی سوراخ قرار گیرد.
- ۳- توسط قلم نوک پهن و چکش، میخ پرچ را خارج کنید.
- ۴- کفی نو را در جای خود قرار داده و کفی را به انگشتی پرچ کنید.
- ۵- سر و ته میخ پرچ را صاف کنید.
- ۶- انگشتی را در محل خود نصب کنید. دقت کنید که انگشتی‌ها در یک ردیف قرار گیرند (شکل ۶۸).



شکل ۶۸- کنترل ردیف بودن انگشتی‌ها

## ارزیابی نهایی شایستگی تعمیر دروگر شانه‌ای

<p><b>شرح کار:</b> تعمیر عیوب انگشتی‌ها، تیغه‌ها، تسمه راهنما، گیره‌ها و قطعات عامل شانه برش - باز کردن و پیاده کردن انگشتی‌ها، تیغه‌ها، تسمه راهنما، گیره‌ها و قطعات عامل شانه برش - شست‌وشو، بررسی و اصلاح قطعات باز شده، بستن و تنظیم انگشتی‌ها، تیغه‌ها، تسمه راهنما، گیره‌ها و قطعات عامل شانه برش، راه‌اندازی و ارزیابی نهایی دروگر</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> تعمیر و تنظیم شانه برش دروگرهای شانه‌ای رایج در کشور</p>			
<p><b>شاخص‌ها:</b> تشخیص صحیح عیب با راه‌اندازی اولیه و بررسی شرایط - باز کردن قطعات مطابق دستورالعمل شرکت سازنده و کتابچه راهنما، چیدمان صحیح قطعات باز شده، سرعت در انجام کار، دقت در انجام کار، آسیب نرساندن به موتور و ابزار، استفاده از ابزار مناسب - شست‌وشو و تعمیر کردن قطعات باز شده با مواد و ابزار مناسب، تعیین عیوب قطعات تفکیک شده و رفع آنها، سوار کردن قطعات باز شده مطابق دستورالعمل کتابچه راهنما، فیلر کردن شمع و سوپاپ‌ها، تنظیم کاربراتور - عملکرد صحیح بدون صدا و لرزش موتور بعد از راه‌اندازی</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b> کارگاه نگهداری و تعمیر ماشین‌های کشاورزی مطابق با استاندارد ملی ایران  <b>ابزار و تجهیزات:</b> دروگر شانه‌ای، تراکتور، گاردان مخصوص دروگر، جعبه ابزار عمومی مکانیک، روغن‌دان، گریس پمپ، خرک، سندان، گیره رومی‌زی، چکش سنگین، چکش چوبی، پرس هیدرولیک، فولی کش، خرک، سنگ رومی‌زی مخروطی یا معمولی، انبر پرچکاری، سنگ فرز</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	راه‌اندازی و عیب‌یابی اولیه دروگر	۱	
۲	پیاده کردن قطعات شانه برش	۱	
۳	تعمیر و بستن قطعات شانه برش	۱	
۴	تنظیم کردن شانه برش	۲	
۵	راه‌اندازی و ارزیابی نهایی	۱	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:                      استفاده از لوازم ایمنی کار فردی - رعایت ایمنی در هنگام کار - توجه به نکات زیست‌محیطی</p>		۲
	<p>میانگین نمرات</p>		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

