

فصل ۳

پیاده و سوار کردن اجزا و عیب‌یابی جعبه دنده

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- اجزای جعبه دنده را پیاده کند.
- ۲- قطعات جعبه دنده را نام ببرد.
- ۳- قسمت‌های مختلف جعبه دنده را عیب‌یابی کند.
- ۴- لقی طولی محور ورودی را تنظیم کند.
- ۵- اجزای جعبه دنده را سوار کند.
- ۶- روغن جعبه دنده را تعویض کند.

۳-۱- کلیات



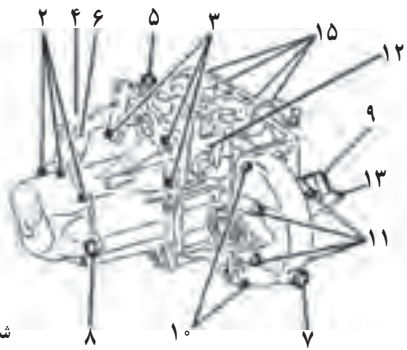
شکل ۳-۱- گیربکس دستی (BE4)

در این فصل با نحوه جداسازی قطعات جعبه دنده خودروی ملی و عیب‌یابی آن آشنا خواهید شد. ابتدا به معرفی این جعبه دنده می‌پردازیم. یادآور می‌شویم وجود هر یک از عیب‌هایی که در جدول عیب‌یابی پایان فصل آورده شده است، سبب پیاده کردن جعبه دنده، از روی خودرو خواهد شد.

این گیربکس از نوع یکپارچه با دیفرانسیل است و از آن در خودروی جلو محرک استفاده می‌شود و دارای پنج دنده رو به جلو و یک دنده عقب است. مشخصات این گیربکس را در جدول ۳-۱ ملاحظه می‌کنید.

جدول ۳-۱- مشخصات گیربکس

BE4	مدل گیربکس	
ژو ۴۰۵ و پارس، سمند	نوع خودرو	
جلو محرک	نوع دیفرانسیل	
۵ سرعته	تعداد دنده	
۳/۴۴۵ : ۱	دنده ۱	نسبت تبدیل
۱/۸۵ : ۱	دنده ۲	
۱/۲۸ : ۱	دنده ۳	
۰/۹۶۸ : ۱	دنده ۴	
۰/۷۵۶ : ۱	دنده ۵	
۳/۳۳ : ۱	دنده عقب	
۴/۵۲۹ : ۱	نسبت تبدیل دیفرانسیل	
۱۸۰	ماکزیمم گشتاور انتقالی (Nm)	
آلومینیم	جنس پوسته	
۶۰۰۰۰ کیلومتر	دوره بازدید روغن	
۲	ظرفیت روغن (lit)	
Esso E2L 893 – 75W80	نوع روغن	



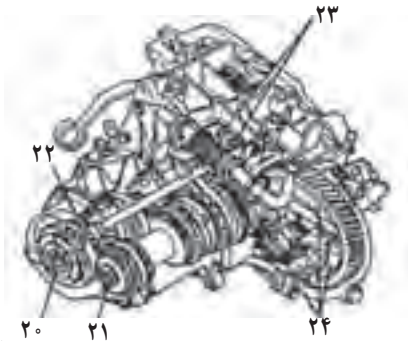
شکل ۳-۲

نکته: روغن خودرو را در هر ۶۰ هزار کیلومتر تعویض کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ‌ها اهمیت بالایی دارد. گشتاور پیچ‌های روی پوسته جعبه دنده در شکل و جدول ۳-۲ آمده است.

جدول ۳-۲ - گشتاور بستن پیچ‌های بیرونی جعبه دنده

شماره شکل	نام قطعه	گشتاور لازم (Nm)	گشتاور لازم (Kg.m)
۲	پیچ‌های محفظه عقب گیربکس	۱۲/۵	۱/۲۵
۳	پیچ‌های اتصال محفظه کلاچ به محفظه گیربکس	۱۲/۵	۱/۲۵
۴	مه‌رۀ شفت محرک دنده عقب	۴۵	۴/۵
۵	پیچ هواکش محفظه گیربکس	۱۷	۱/۷
۶	فشنگی دنده عقب	۲۵	۲/۵
۷	پیچ تخلیه روغن	۳۰	۳
۸	پیچ شاخص سطح روغن گیربکس	۲۲	۲/۲
۹	نگهدارنده سیم کیلومتر	۱۵	۱/۵
۱۰	پیچ نگهدارنده محفظه دیفرانسیل (Q MV)	۱۲/۵	۱/۲۵
۱۱	پیچ نگهدارنده محفظه گیربکس (Q M۱۰)	۵۸	۵/۸
۱۳	پیچ نگهدارنده پوسته کیلومتر شمار روی دیفرانسیل	۱۵	۱/۵
۱۵	پیچ‌های بالای گلدانی جلوی گیربکس به موتور	۴۵	۴/۵



شکل ۳-۳

برای پیچ‌های داخلی نیز گشتاور بستن در شکل و جدول ۳-۳ ذکر شده است.

جدول ۳-۳ - گشتاور بستن پیچ‌های درونی جعبه دنده

شماره شکل	نام قطعه	گشتاور لازم (Nm)	گشتاور لازم (Kg.m)
۲۰	مه‌رۀ شفت ورودی	۷۲	۷/۲
۲۱	مه‌رۀ شفت خروجی	۶۵	۶/۵
۲۲	مه‌رۀ نگهدارنده بلبرینگ	۱۵	۱/۵
۲۳	پیچ‌های نگهدارنده محور تعویض ماهک‌ها	۱۵	۱/۵
۲۴	پیچ‌های نگهدارنده دور کرانویل	۶۵	۶/۵

تمرین : با استفاده از جدول ۳-۲ و ۳-۳ مشخص کنید
بیشترین گشتاور در بستن پیچ مربوط به کدام پیچ‌هاست و در
مورد دلایل آن با هم بحث کنید.

ردیف	محل بستن پیچ	میزان گشتاور	دلیل زیاد بودن گشتاور در این پیچ
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			

۳-۲- مراحل پیاده کردن اجزای جعبه دنده

بعد از پیاده کردن جعبه دنده از روی خودرو (همان‌طور
که در فصل اول توضیح داده شد) و قبل از باز کردن اجزای
آن، جعبه‌دنده را توسط قلم رنگ و مقداری مواد شوینده (مواد
شوینده نفتی) بشویید و توسط پمپ باد خشک نمایید.



شکل ۳-۴- پیچ بازدید سطح روغن

توجه : می‌توان توسط دستگاه مخصوص قطعه‌شویی جعبه
دنده را تمیز کرد.

نکته : در صورت تعویض محورهای لقی اولیه بلبرینگ و
چرخ دنده‌ها را روی محور بررسی کنید.



شکل ۳-۵

جعبه دنده را روی میز کار و ابزارهای لازم را در
در دسترس قرار دهید. همچنین ظروفی را نیز برای جمع کردن
پیچ، مهره‌ها و قطعات ریز، مثل خار، پین و... در نظر بگیرید.
شش عدد پیچ درپوش دنده پنج و جعبه دنده را به همراه پیچ بازدید
سطح روغن باز کنید (شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵).



شکل ۳-۶

همانند شکل ۳-۶، اهرم تعویض دنده را بیرون بکشید و به پایین بچرخانید تا دنده پنج درگیر شود. در این حالت ماهک به سمت پایین کشیده می‌شود. سپس توسط سمبه، بین قفل کننده ماهک دنده پنج به میل ماهک را خارج کنید (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷

تمرین: دلیل درگیر کردن دنده پنج در مرحله خارج کردن بین ماهک (شکل های ۳-۶ و ۳-۷) چیست؟

.....

مهرة شفت ورودی از نوع ستاره ای ست. برای باز کردن آن یکی از دنده ها را ابتدا درگیر و سپس باز کنید (شکل ۳-۸).

تمرین: مهرة ستاره ای شفت ورودی اینچی ست یا میلی متری؟ اندازه آن را بنویسید.....

همانند شکل ۳-۹، تویی را نسبت به کشویی علامت گذاری کنید.



شکل ۳-۸



شکل ۳-۹



شکل ۳-۱۰

توسط پولی کش تویی را جدا کنید (شکل ۳-۱۰).
می‌توان از ابزار مخصوص نیز استفاده نمود.
اکنون با استفاده از یک اهرم، مثلاً یک پیچ گوشتی بزرگ
که زیر ماهک دنده پنج اهرم می‌کنید، ماهک را جدا کنید (شکل
۳-۱۱).

**نکته: امکان به بیرون پرتاب شدن ساچمه فنر قفل کننده
ماهک روی میل وجود دارد (شکل ۳-۱۲).**



شکل ۳-۱۱

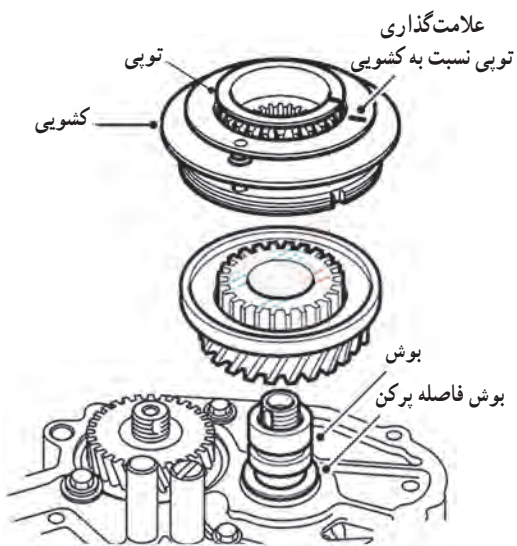
ماهک دنده پنج اجازه باز شدن مهره ستاره‌ای شفت
خروجی را نمی‌دهد. بدون ماهک، تویی و دنده پنج را روی
شفت ورودی سوار کنید و دنده‌ای را ابتدا درگیر و سپس مهره
ستاره‌ای شفت خروجی را باز کنید.
ترتیب قطعات دنده پنج محرک روی شفت ورودی، در
شکل ۳-۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۳



شکل ۳-۱۲



شکل ۳-۱۴

تمرین: شیارهای مشخص شده با رنگ صورتی و سبز در شکل ۳-۱۴، به چه دلیل ایجاد شده اند؟

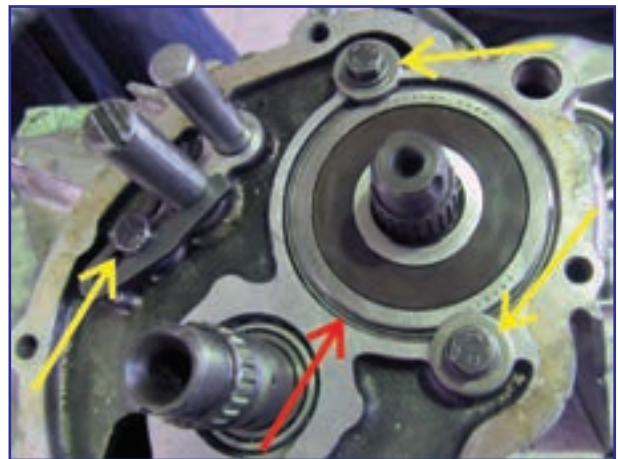
.....

.....

پیچ‌های متوقف کننده بلبرینگ و میل ماهک و واشر رینگ را باز کنید (شکل‌های ۳-۱۵، ۳-۱۶، ۳-۱۷ و ۳-۱۸).
 قطعات را در ظرف مناسبی جمع کنید.



شکل ۳-۱۶



شکل ۳-۱۵



شکل ۳-۱۸



شکل ۳-۱۷



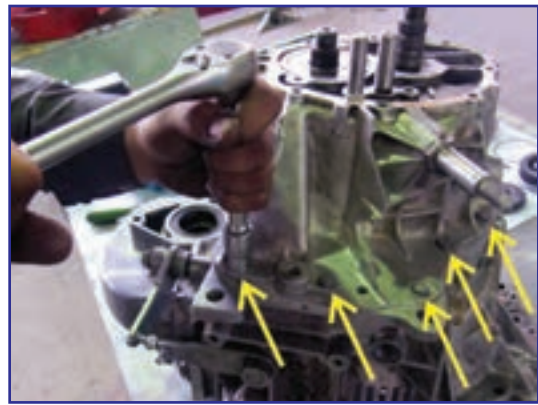
شکل ۳-۱۹

پیچ تکیه‌گاه محور هرزگرد دنده عقب را باز کنید (شکل ۳-۱۹). سپس پیچ‌های متصل کننده پوسته بالایی را باز کنید و با ضربات چکش پلاستیکی پوسته بالایی را که برای آب‌بندی چسبکاری شده است، به سمت بالا بکشید تا جدا شود (شکل‌های ۳-۲۰ و ۳-۲۱ و ۳-۲۲).

اهرم تعویض دنده را در حالت دنده عقب قرار دهید (شکل ۳-۲۳) تا دنده هرزگرد واسطه به سمت بالا حرکت کند. پیچ نشان داده شده در شکل ۳-۲۴ را روی محور ببندید و محور آن را به همراه چرخ دنده جدا کنید.



شکل ۳-۲۱



شکل ۳-۲۰



شکل ۳-۲۳

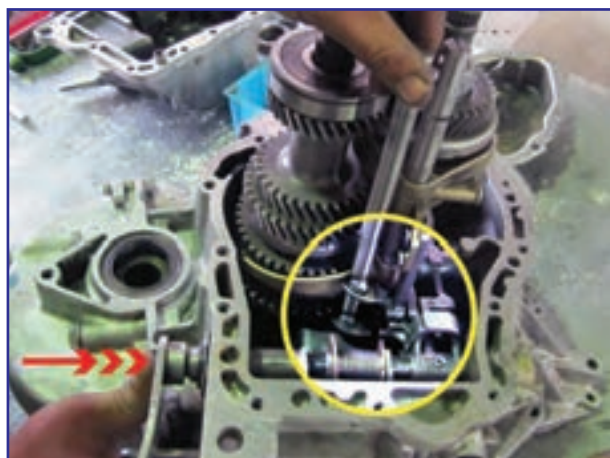


شکل ۳-۲۲



شکل ۳-۲۴

اهرم تعویض دنده را به داخل فشار دهید تا زبانه مجموعه تعویض دنده از میل ماهک دنده پنج جدا شود، سپس میل ماهک دنده پنج را جدا کنید.



شکل ۳-۲۵

توسط پیچ گوشتی میل ماهک دنده ۱،۲ و ۳،۴ را بچرخانید تا ساچمه‌ها روی میل ماهک به داخل شیارهای روی ماهک‌ها وارد شوند. در این حالت میل ماهک را بیرون بکشید (شکل‌های ۳-۲۵ و ۳-۲۶ و ۳-۲۷).

ماهک دنده ۳،۴ را جدا کنید (شکل ۳-۲۸).

برای بیرون کشیدن محور ورودی و خروجی با هم، اهرم تعویض دنده را بیرون بکشید و به سمت پایین بچرخانید تا زبانه انگشتی انتخاب دنده به پایین قرارگیرد. در این حالت قفل دنده‌ها را که در شکل ۳-۲۹ مشخص است، به بالا بچرخانید تا ماهک دنده ۱،۲ آزاد شود.



شکل ۳-۲۷



شکل ۳-۲۶



شکل ۳-۲۹



شکل ۳-۲۸

شفٹ خروجی و ورودی را به همراه ماهک دنده ۱،۲ با هم بیرون بیاورید (شکل ۳-۳۰).



شکل ۳-۳۰

تمرین : محور ورودی و خروجی و چرخ دنده‌های مربوط به هر دنده را در شکل ۳-۳۱ مشخص کنید.

ماهک دنده عقب را با باز کردن پیچ آن جدا کنید (شکل ۳-۳۲).

انگشتی و فتر ماهک دنده عقب و آهنربای جمع‌کننده براده را جدا کنید (شکل ۳-۳۳).

تمرین : قطعات نشان داده شده در شکل ۳-۳۴ مربوط به کدام دنده است؟ و وظیفه هر قسمت را مشخص کنید.



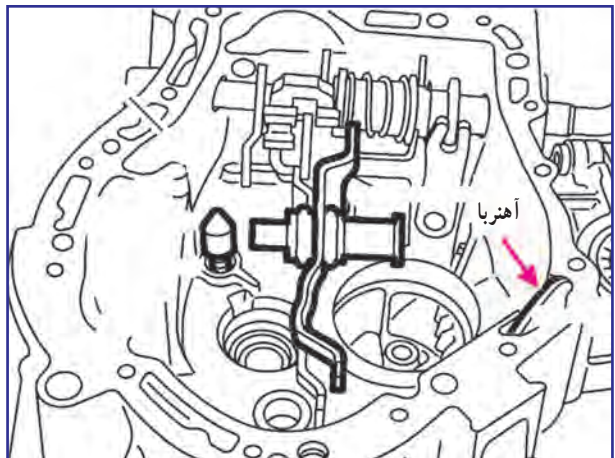
شکل ۳-۳۲



شکل ۳-۳۱



شکل ۳-۳۴



شکل ۳-۳۳



شکل ۳-۳۵

برای جداسازی محور و اهرم تعویض دنده، دو عدد پین انگشتی داخل هم درگیر کننده دنده روی محور انتخاب دنده را در بیاورید (شکل های ۳-۳۵ و ۳-۳۶).

بین های اهرم پایینی انتخاب دنده را نیز جدا کنید. محور این اهرم را به داخل فشار دهید تا زبانه این اهرم از محور اصلی انتخاب دنده جدا شود (شکل های ۳-۳۷ ، ۳-۳۸ ، و ۳-۳۹).



شکل ۳-۳۷



شکل ۳-۳۶



شکل ۳-۳۹



شکل ۳-۳۸



شکل ۳-۴۰

همانند شکل ۳-۴۰ با ضربات آرام چکش، محور انتخاب دنده را جدا کنید.

در شکل ۳-۴۱ قطعات مجموعه انتخاب دنده نشان داده شده است.

قطعات را به صورت مرتب روی میز قرار دهید (شکل ۳-۴۲).

برای جمع کردن اجزای گیربکس برعکس روش باز کردن عمل کنید.

قطعاتی که باید حین تعمیر اساسی گیربکس تعویض شوند: واشرها و کاسه نمدها

بین‌ها

بلبرینگ و کنس بلبرینگ

خار فنری و خار حلقوی

پیچ‌های قیفی گیربکس (راهنمای بلبرینگ کلاچ)

بلبرینگ شفت کلاچ

مه‌سفت کننده شفت

پیچ محکم کننده پوسته میانی



شکل ۳-۴۱

۳-۳- عیب‌یابی و باز کردن قطعات شفت ورودی و خروجی

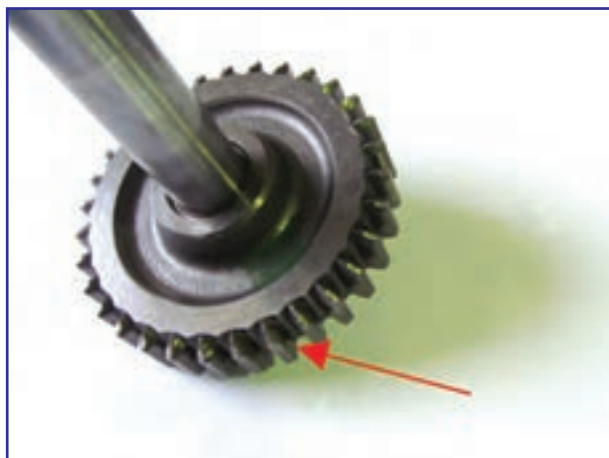
شیار دنده‌ها، نقاط کشویی ورودی دنده‌ها و قطر داخلی دنده‌ها را با چشم مسلح، از لحاظ خوردگی، بررسی نمایید (شکل ۳-۴۳).



شکل ۳-۴۳



شکل ۳-۴۲



شکل ۳-۴۴

در صورت وجود عیب‌های زیر چرخ دنده را تعویض کنید.

شکست دنده‌ها؛

تیز شدن نوک دنده‌ها؛

ساییدگی یا خوردگی نوک و پای دنده‌ها (شکل ۳-۴۴).

افزایش قطر داخلی چرخ دنده.

مقدار خلاصی چرخ دنده‌های روی محور را توسط فیله

اندازه بگیرید (شکل ۳-۴۵). این خلاصی نباید از حد مجاز بیشتر باشد.

همچنین خلاصی خار محدود کننده بلبرینگ روی محور

را با بلبرینگ، طبق شکل ۳-۴۶ اندازه بگیرید. در صورت بیشتر

بودن از حد مجاز، از خار با قطر بیشتر استفاده کنید.

لقی ماهک‌های داخل کشویی را نیز اندازه بگیرید (شکل

۳-۴۷). لقی بیش از حد در هنگام تعویض دنده‌ها، سرو صدای

غیر عادی ایجاد خواهد کرد.



شکل ۳-۴۵



شکل ۳-۴۷



شکل ۳-۴۶



شکل ۳-۴۸

ضخامت ماهک را طبق شکل ۳-۴۸ اندازه گیری کنید. ابتدا چرخ دنده را از روی شفت جدا کنید (شکل ۳-۴۹). قطر داخلی چرخ دنده را به وسیله کولیس اندازه گیری کنید (شکل ۳-۵۰).

قطر شفت را مطابق شکل ۳-۵۱ اندازه گیری کنید. مقدار اختلاف دو قطر اندازه گیری شده را به دست آورید. مقدار اختلاف مجاز باید بین $\frac{1}{3}$ تا $\frac{1}{5}$ میلی متر باشد، که حد مجاز برای روغنکاری است.



شکل ۳-۴۹

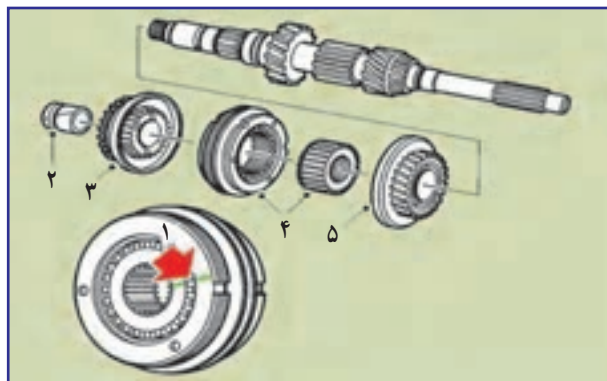
مجموعه قطعات شفت ورودی در شکل ۳-۵۲ نشان داده شده است.

نکته : ساعت اندازه گیر جزء وسایل اندازه گیری دقیق به شمار می رود و وارد شدن هرگونه ضربه می تواند از دقت اندازه گیری آن بکاهد. لذا در حفظ و نگهداری آن دقت و مراقبت لازم را بکار ببندید.



شکل ۳-۵۰

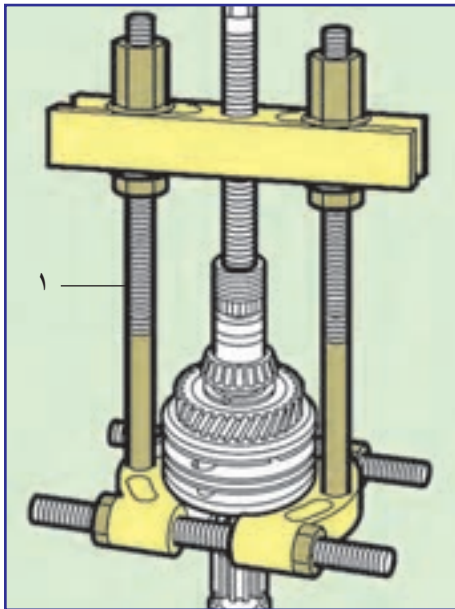
نکته : میکرومتر از جمله وسایل اندازه گیری دقیق در کارگاه مکانیک خودرو می باشد. در حفظ و نگهداری آن دقت و مراقبت لازم را به عمل آورید زیرا هرگونه ضربه به آن می تواند از دقت اندازه گیری میکرومتر بکاهد.



شکل ۳-۵۲



شکل ۳-۵۱



شکل ۳-۵۳

با استفاده از بلبرینگ کش مجموعه تویی و کشویی دنده سوم و چهارم، بوش و دنده چهارم و رول بلبرینگ عقب شفت ورودی را از محل نصب شده پیاده کنید (شکل ۳-۵۳).

مهم : بلبرینگ‌هایی که از روی شفت برداشته می‌شوند، نباید دوباره مورد استفاده قرار گیرند، همواره از بلبرینگ نو و جدید استفاده کنید.

مقدار تاب شفت ورودی را، همانند شکل ۳-۵۴ در نقطه میانی که ماکزیمم مقدار است اندازه بگیرید. این مقدار نباید از ۰/۵ میلی متر تجاوز کند. در غیر اینصورت محور را تعویض کنید.



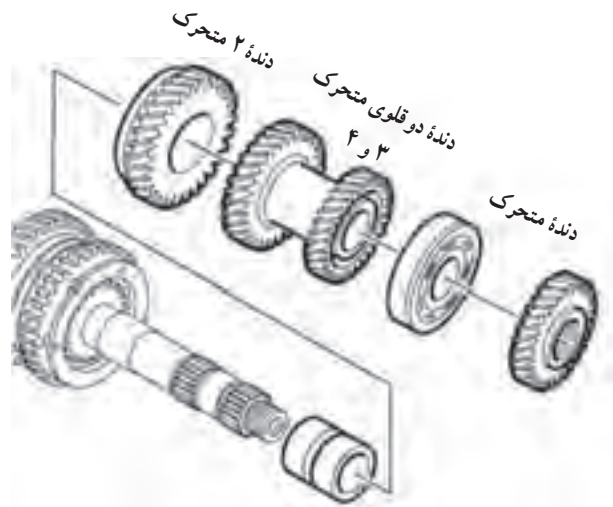
شکل ۳-۵۴

نکته : در صورت تعویض محورها، لقی اولیه بلبرینگ و چرخ‌دنده‌ها را روی محور بررسی کنید.

مجموعه قطعات شفت خروجی در شکل ۳-۵۵ نشان داده شده است. بلبرینگ شفت خروجی را با پرس دستی جدا کنید.



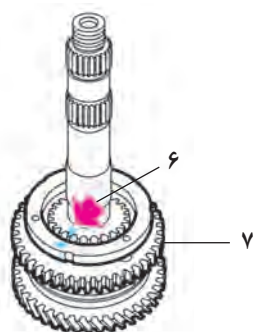
شکل ۳-۵۶



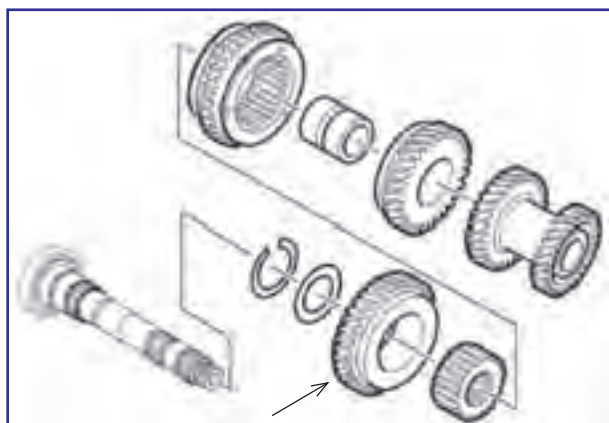
شکل ۳-۵۵

بعد از جدا کردن دندهٔ دوقلوی متحرک ۳ و ۴ و دندهٔ متحرک ۲ (شکل ۳-۵۵) تویی مجموعهٔ سنکرونیزهٔ دنده ۲ و ۱ را، نسبت به کشویی آن، علامت تطبیق بزنید (شکل ۳-۵۷).

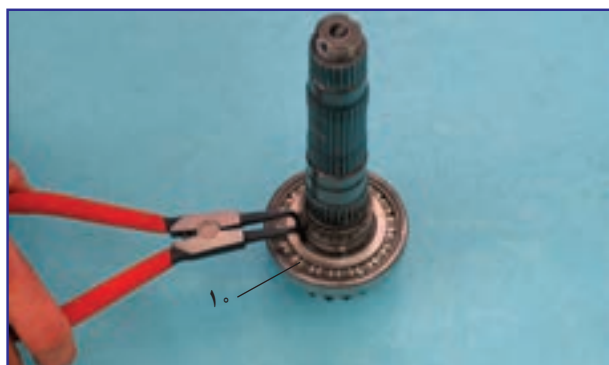
همانند ترتیب نشان داده شده در شکل ۳-۵۸، بعد از جدا کردن تویی و کشویی از هزار خاری روی محور، دندهٔ متحرک ۱ را جدا کنید.



شکل ۳-۵۷



شکل ۳-۵۸



شکل ۳-۵۹



شکل ۳-۶۱

خار حلقه‌ای قفل کن پشت بلبرینگ را توسط خار باز کن و با اهرم کردن فیلر، همانند شکل ۳-۵۹، جدا کنید.

برای جدا کردن بلبرینگ شفت، همانند شکل ۳-۵۶، از پرس دستی استفاده کنید. قطعاتی از جمله خارها، پین‌ها و کاسه نمدها را حتماً تعویض نمایید.

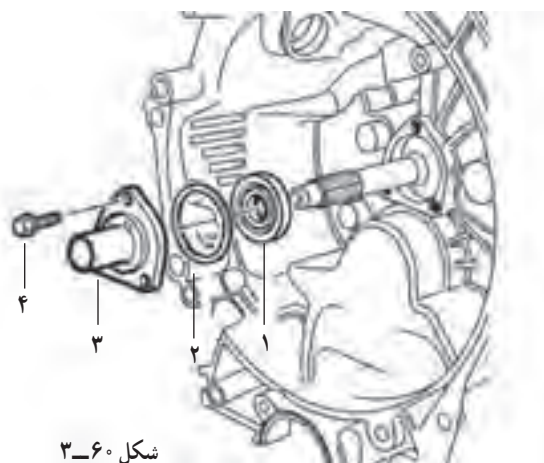
۳-۴- تنظیم لقی طولی محور ورودی جعبه دنده

سه عدد پیچ قیفی را باز کنید و واشر زیر آن‌را بردارید (شکل ۳-۶۰).

یک واشر فلزی به اندازهٔ ۲/۴۵ میلی متر را که ضخیم‌ترین واشر است، جایگزین کنید و قیفی را سر جای خود ببندید.

پیچ‌های قیفی را به اندازه‌ای محکم کنید که لقی طولی شفت ورودی بین ۰/۰۸ تا ۰/۱۲ میلی متر باشد (شکل ۳-۶۱).

دوباره پیچ‌ها را باز کنید و قیفی و واشر را بردارید و توسط عمق سنج کولیس فاصلهٔ تو رفتن کنس رولبرینگ داخل پوسته را به دست آورید (شکل ۳-۶۲).



شکل ۳-۶۰

سپس ارتفاع لبه یا پله زیر قیفی را نیز به دست آورید. با کم کردن دو عدد که توسط عمق سنج اندازه گیری می شود، ضخامت واشر را به دست آورید.



شکل ۳-۶۲

نکته: اگر عدد به دست آمده حد واسط دو واشر موجود در بازار باشد از واشر بزرگتر استفاده کنید.

در صورت تنظیم نبودن لقی طولی در ابتدای حرکت و در زمان کاهش سرعت، جعبه دنده دچار ضربه زنی و تولید صدا خواهد شد.

۳-۵- تعویض روغن جعبه دنده و سرویس دوره‌ای

ابتدا پیچ تخلیه روغن را از محل نشان داده شده در سینی زیر موتور باز و روغن آن را در ظرفی جمع کنید (شکل‌های ۳-۶۳ و ۳-۶۴ و ۳-۶۵).

نشستی روغن از پیچ تخلیه و کاسه نمدهای پلوس‌های روی دیفرانسیل را بررسی کنید. در صورت وجود نشستی، پیچ و کاسه نمدها باید تعویض شوند. برای تعویض کاسه نمدها لازم است پلوس‌ها از دیفرانسیل جدا شوند. در فصل ۱ چگونگی این کار توضیح داده شده است.

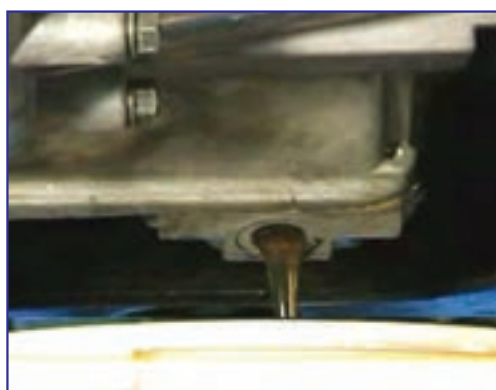
برای اضافه کردن روغن جدید به منظور دسترسی راحت به پیچ سرریز، ابتدا گلگیر چرخ سمت راننده را، همانند شکل ۳-۶۶، باز کنید.



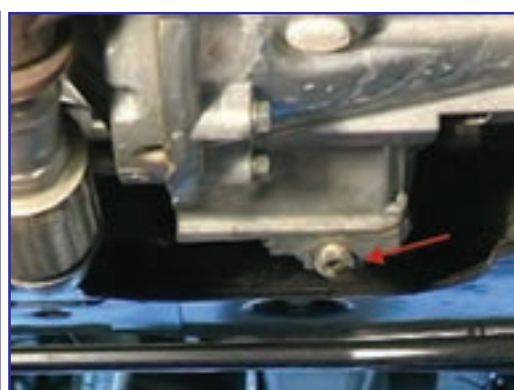
شکل ۳-۶۳



شکل ۳-۶۶



شکل ۳-۶۵



شکل ۳-۶۴



شکل ۶۷-۳



شکل ۶۸-۳

پیچ سرریز، در شکل ۶۷-۳ نشان داده شده است. این پیچ برای این است که هنگام اضافه کردن روغن جدید هرگاه روغن این پیچ شروع به سرریز کرد روغن به مقدار مجاز اضافه شده است.

روغن مجاز جعبه دنده را، که در جدول ۱-۳ آمده است، با ابزار پمپ واسگازین یا توسط قیف، از بغل تکیه‌گاه هواکش و پیچ تهویه هوا نشان داده شده در شکل ۶۸-۳ اضافه کنید. سپس پیچ سرریز را سفت کنید. کمی رانندگی کنید تا روغن در سراسر جعبه دنده پخش شود. سپس پیچ سرریز را باز و از محل گفته شده کمی روغن اضافه کنید تا روغن سرریز کند، سپس پیچ را با گشتاور ۳۰ نیوتن متر سفت کنید.

نکته: روغن جعبه دنده خودرو را در هر ۶۰ هزار کیلومتر تعویض کنید.

قبل از اقدام به باز کردن جعبه دنده، با استفاده از جدول عیب‌یابی صفحه بعد، با تشخیص اولیه عیب و علل آن در صورت لزوم جعبه دنده را پیاده کنید.

وجود نشستی روغن از سمت کاسه نم‌دیفرانسیل در محل پلوس‌ها و کاسه نم‌میل‌لنگ طرف گیربکس را بررسی نمایید و در صورت وجود نشستی کاسه نم‌ها را تعویض نمایید. برای تعویض کاسه نم‌دیفرانسیل، پلوس‌ها باید جدا گردد (روش فصل اول) و قبل از آن روغن جعبه‌دنده در ظرف تمیز تخلیه گردد. و برای تعویض کاسه نم‌میل‌لنگ طرف گیربکس، جعبه دنده باید از روی خودرو پیاده گردد.

نکته: کتاب راهنمای تعمیرات و دفترچه سرویس و نگهداری خودرو حاوی مجموعه‌ای از اطلاعات فنی است که آگاهی و به‌کارگیری آنها تعمیرکاران را در جهت نیل به اهداف زیر یاری می‌کند:

- صحت انجام کار
- صرفه‌جویی در زمان
- بهرمندی از عمر مفید قطعات
- کاهش هزینه‌ها
- جلب رضایت مشتری

جدول ۴-۳- عیب‌یابی جعبه‌دنده

علت	عیب
<p>۱- فرسایش زیاد درکلاهدک کروی دسته‌دنده و بین مربوطه یا شل بودن پیستون ضامن دنده عقب.</p> <p>۲- شل بودن سیبک تعویض</p>	<p>۱- دسته‌دنده لقی می‌خورد و صدا می‌دهد.</p>
<p>۱- کلاچ به‌طور صحیح عمل نمی‌کند.</p> <p>۲- کج شدن میل ماهک</p> <p>۳- لقی زیاد ماهک با کشویی</p> <p>۴- کمبود روغن</p>	<p>۲- با صدا و مشکل جا رفتن دنده‌ها</p>
<p>۱- ضعیف شدن فنر داخل ماهک‌ها</p> <p>۲- فرسایش ماهک‌ها</p> <p>۳- فرسایش یا کچل شدن سردنده‌ها درمحل درگیر شدن با کشویی تعویض</p> <p>۴- فرسایش کشویی‌های تعویض.</p> <p>۵- خرابی و خوردگی بوش‌های داخل دنده</p>	<p>۳- بیرون زدن یک یا چند دنده</p>
<p>۱- معیوب بودن بلبرینگ‌ها یا فرسایش کلی آنها.</p> <p>۲- تیز شدن دندانه‌ها.</p> <p>۳- میزان کم روغن یا فرسوده شدن آن.</p> <p>۴- خرابی محل بلبرینگ یا رولبرینگ در پوسته گیربکس</p>	<p>۴- زوزه کشیدن یا ارتعاش و لرزش بیش از حد جعبه‌دنده، که ممکن است خیلی سریع به عیوب دیگر منجر شود.</p>
<p>۱- فرسایش کلی مکانیزم انتخاب دنده</p>	<p>۶- لقی و غیر مؤثر بودن اهرم انتخاب دنده</p>

آزمون پایانی



۱- در شکل روبه‌رو چه عملی انجام می‌گیرد؟ چرایی آن را توضیح دهید.



۲- قطعه نشان داده شده در شکل روبه‌رو چه وظیفه‌ای دارد؟
۳- آهن‌ریا در داخل جعبه دنده چه نقشی دارد؟
۴- میزان تاب مجاز محور جعبه دنده را اندازه‌گیری کنید؟
۵- در صورت تنظیم نبودن لقی طولی محور ورودی جعبه دنده چه عیب‌هایی به‌وجود خواهد آمد؟



۶- پیچ نشان داده شده در شکل روبه‌رو، چه کاربردی دارد؟ توضیح دهید.
۷- بیرون زدن دنده بیانگر عیب در کدام قطعات جعبه دنده است.
۸- کدام عیب می‌تواند هم به جعبه دنده مربوط باشد، هم به کلاچ؟