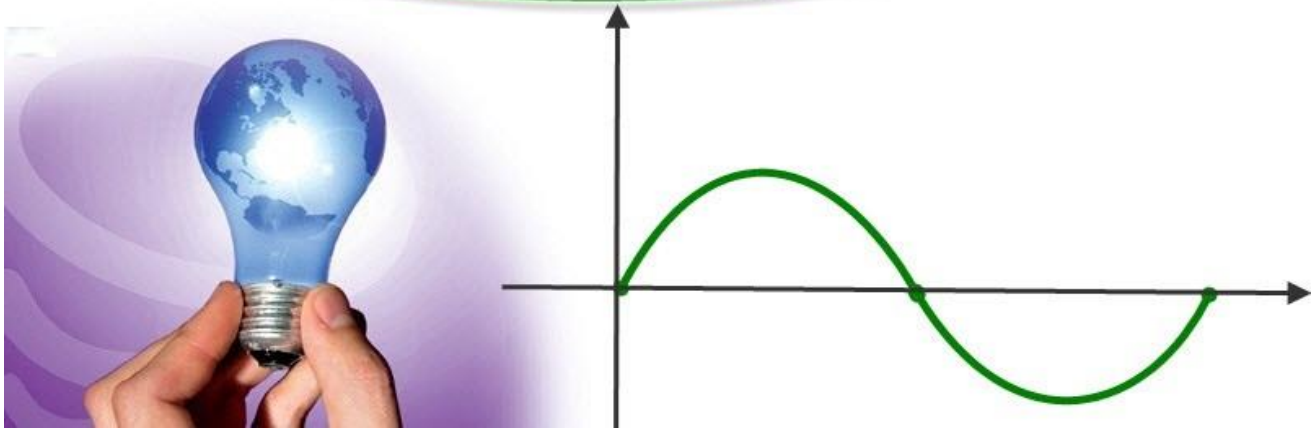
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

بررسی انواع چرخ دنده و کاربردهای آن

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۵۵۱)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پیشگفتار:

تحقیق پیشرو حاصل تلاش ۹ تن از دانشجویان دانشگا ه آزاد اسلامی واحد مشهد در نیم سال دوم تحصیلی در سال ۱۳۸۷ می باشد.

این کتابچه تفصیل مطالب ارائه شده در سمینار است که به طور کامل تر و دایره‌ی مطالب وسیع‌تر آماده گردیده است.

چکیده‌ی مطالب در یک مدیریت زمانی مناسب به عنوان سمینار ارائه و اینک نیز بصورت گزارشی مفصل خدمت استاد گرامی تحویل داده می‌شود.

امید است مورد توجه استاد محترم قرار گیرد.

WikiPower.ir

سرگروه

۱۳۸۸/۰۳/۱۰

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

فصل اول(معرفی چرخدنده و انواع آن)

تاریخچه چرخدنده ها
محاسن چرخدنده ها
معایب چرخدنده ها
شرایط فیزیکی لازم در چرخدنده ها

انواع چرخدنده ها

چرخدنده ساده

چرخدنده های مارپیچ

چرخدنده های مارپیچ موازی
چرخ دنده های مارپیچ متقاطع
چرخدنده تک مارپیچ
چرخدنده های دومارپیچ
چرخدنده های شانه ای

چرخدنده حلزونی

چرخ دنده حلزونی دوپوش
موارد کاربرد چرخ دنده های حلزونی

چرخدنده هاي مخروطي

کاربرد چرخدنده هاي مخروطي
معایب و مزایاي چرخدنده هاي مخروطي

چرخدنده هاي هیپوییدي

کاربرد چرخدنده هاي هیپوییدی

جعبه دنده ها (چرخ دنده های خورشیدی)

طرز کار مجموعه دنده سیاره ای
سیستم های دنده سیاره ای کمپوند
طرز کار گیربکس اتوماتیک

WikiPower.ir

مجموعه دنده های سیاره ای و نسبت انتقال دور
اجزای مجموعه دنده های سیاره ای
دنده های گیربکس اتوماتیک

فصل دوم

روشهای ساخت چرخدنده ها

چرخ دنده ها وچرخ دنده تراشی
عملیات چرخدنده تراشی
تراشکاری چرخدنده های ساده
تراشکاری چرخدنده های مارپیچ
تراشکاری چرخدنده ی شانه ای
تراشکاری دندانه های حلزون و چرخ حلزون

روش های استفاده شده در صنعت برای ساخت چرخدنده

روش هابینگ
توسط دستگاه صفحه تراشی
توسط ماشین کله زنی
روش ریخته گری
توسط قالبهایfine blanking

فصل سوم

روغنکاری چرخ دنده ها

روغنهای فشار بالا

روغنهای مخصوص چرخ دندههای پلاستیکی

روغن افشانی مکانیکی نوبهای

فصل چهارم

معرفی استانداردها و نمایش برخی جداول

فصل پنجم

معرفی نرم افزارها، سایت ها و ...

فصل ششم(گزارش تحقیقات انجام شده)

تحقیق ۱ : شکست حاصل از خوردگی در چرخ دنده های مارپیچ ماشینهای سنگین

تحقیق ۲ : خوردگی و سایش در چرخ دنده های ساده

تحقیق ۳ : شبیه سازی دینامیکی چرخ دنده وتخمین بزرگی خطا

فصل هفتم

ضمایم (اصل مقالات)

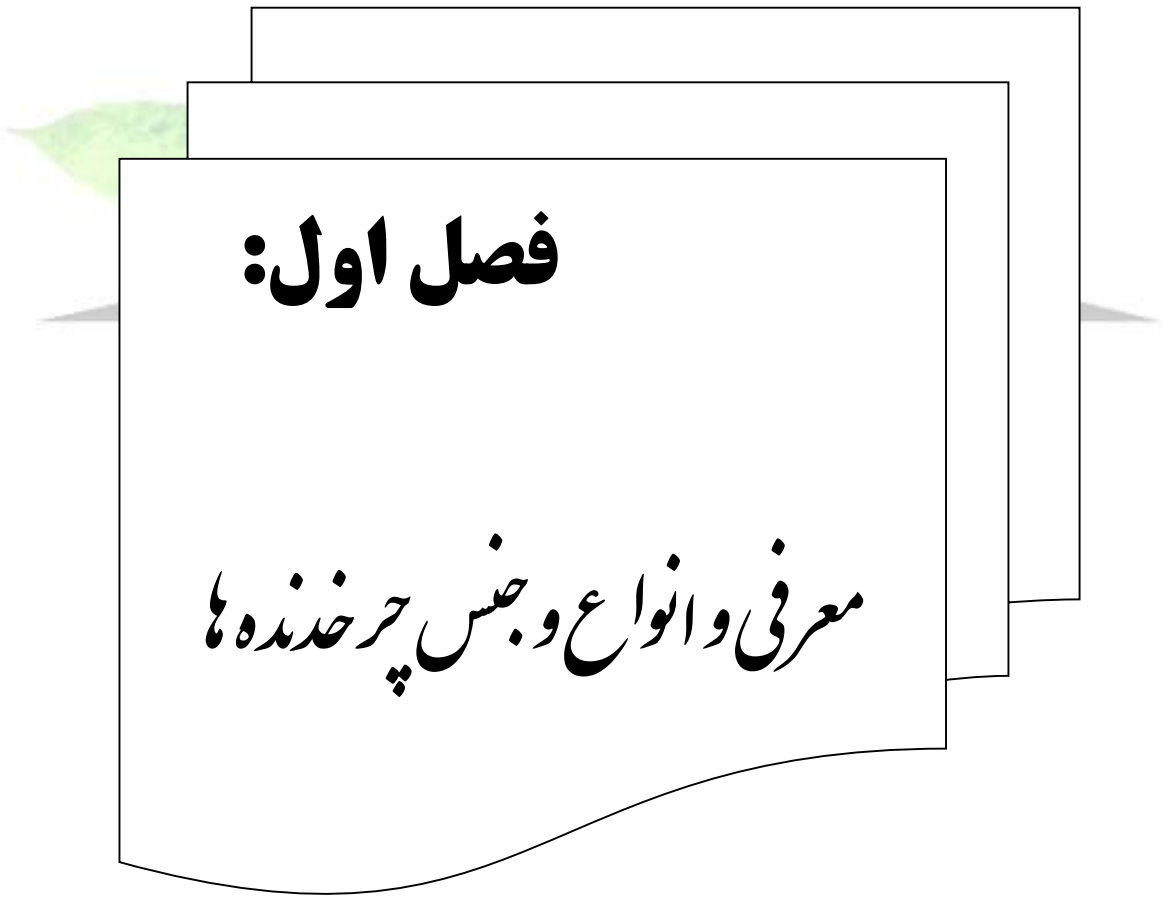
فصل هشتم

منابع و مآخذ

WikiPower.ir

"گروه چرخ دنده"

کد یکشنبه و چهارشنبه



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معرفی چرخ دنده ها

گردآورنده:

جواد درویش

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه:

چرخدنده ها یکی از پرکاربردترین قطعات در صنعت می باشد .البته با این وجود همیشه نقشی ناپیدا را در زندگی بشر امروز ایفا کرده است .در واقع کمتر کسی است که اطلاعات مختصری در مورد چرخدنده ها داشته باشد حتی مهندسان که در صنعت فعالیت می کنند اطلاعات کمی در مورد چرخدنده ها داشته و بجز کلیات چیزی نمی دانند.

با توجه به پیشرفت صنعت و نقش انکار ناپذیر چرخدنده ها در قسمتهای مختلف صنعت لازم است که با توجه به رشد صنعتی کشور دانشجویان مکانیک آشنایی بیشتری با چرخدنده پیدا کرده و با انواع مختلف و نحوه عملکرد و نحوه تراشیدن آنها آشنا شوند. البته در این زمینه مطالب بسیاری در منابع مختلف موجود می باشد که با مراجعه با آنها می توان اطلاعات افی در این زمینه بدست آورد.

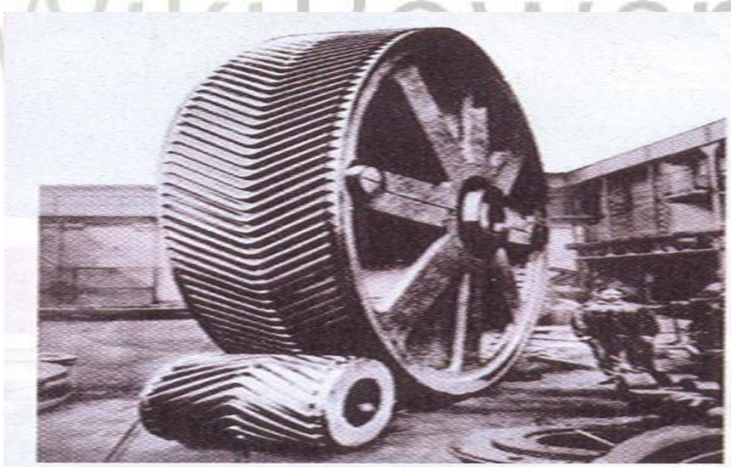
در این تحقیق سعی شده است تا مطالب کلی در مورد انواع و مزایا و معایب و مشخصات فنی آنها ارائه شده است تا منبعی منسجم و مختصر در اختیار دانشجویان قرار گیرد.

تاریخچه چرخدنده ها:

از زمان دقیق ا ستفاده چرخدنده ها آگاهی نداریم ولی از حدود سه هزار سال پیش انسانها از چرخدنده های چوبی استفاده می کردند.بنظر می رسد نخستین چرخدنده ها از چوب ساخته شده اند.تمدنهای قدیم از چرخدنده ها ا ستفاده های مختلفی می نمودند به عنوان مثال رومیان از چرخدنده های چوبی در آسیباب ها برای انتقال نیرو استفاده می کردند و یا یونانیان برای ادوات نجومی خود چرخدنده های کوچکی از جنس فلزات می ساختند.

در زمان قرون وسطی نیز از چرخدنده ها در آسیاب های آبی استفاده می شد و با اخترع ساعت انواع چرخدنده ها از انواع کوچک و بزرگ در ساعت های مختلف اسفاده می شد.

در قرن نوزدهم با وجود آمدن کشتیهای بخار و ماشینهای ابزار و...چرخدنده ها کابرد گستردی پیدا کردند و با آغاز قرن بیستم با به عرصه آمدن خودرو و هواپیما دریچه نوینی به روی چرخدنده سازی گشوده شد و این صنعت همراه با پیشرفت صنایع دیگر به جلو می رفت و توسعه می یافت.



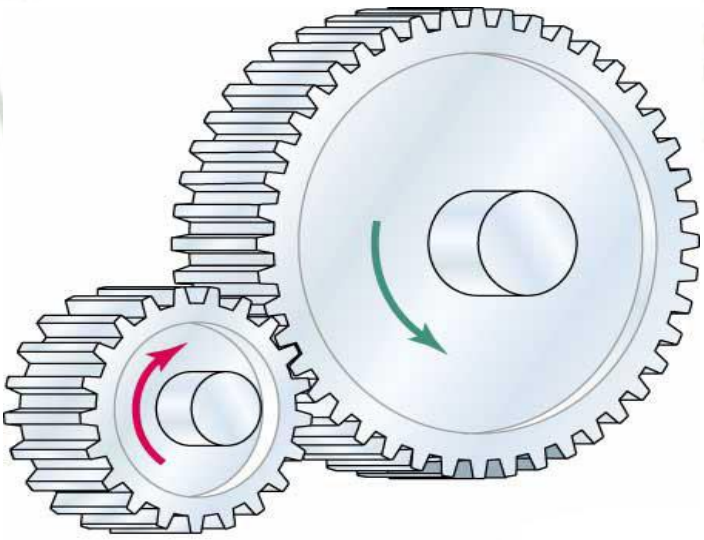
چرخدنده :

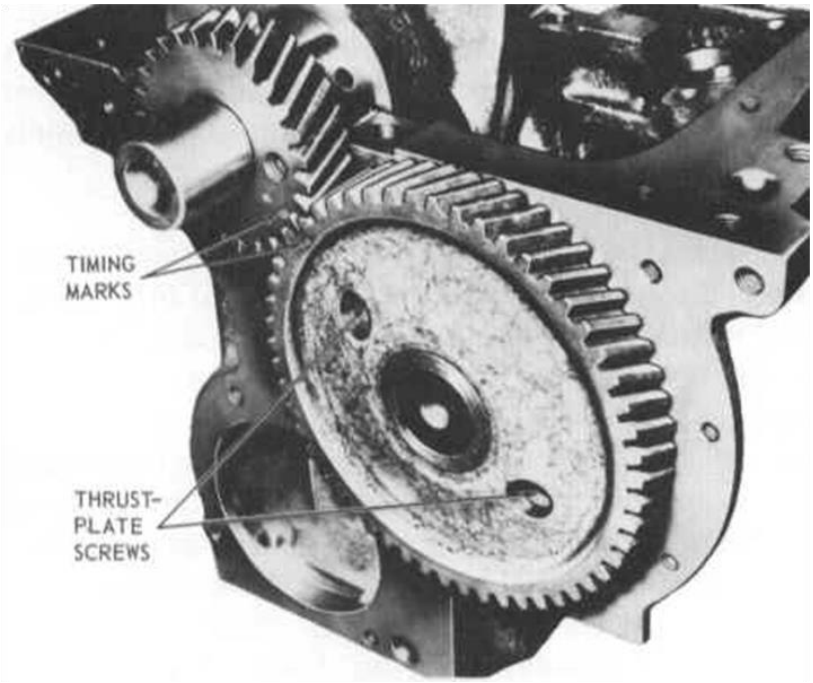
چرخدنده جزئی از اجزای ماشین است که برای انتقال حرکت و توان از محور خود به چرخدنده ای دیگر و در نتیجه به محور آن از طریق دندانه هایش بکار می رود.

بوسلیقه چرخدنده ها می توان حرکت دورانی و گشتاور گردشی را بدون لغزش از محوری به محور دیگر (در فاصله محور های کم)منتقل نمود.همچنین به کمک چرخدنده ها می توان نسبت انتقال و جهت گردش مورد لزوم را بدست آورد.

شرط معمول اینست که حرکت انتقال یافته یکنواخت باشد. ازمیان دوچرخ دنده درگیرآنکه کوچکتر است که معمولا گرداننده هم هست ***پینیون*** و چرخ دنده دیگر ***چرخ دنده*** نامیده می شود.

رخ‌دنده و سیله‌ای ا ست برای انتقال گشتاور که به کمک آن می‌توان مقدار گشتاور و یا سرعت دورانی را کاهش یا افزایش داد. همچنین به کمک چرخ دنده ها می‌توان جهت حرکت را تغییر داد.





محاسن چرخدنده ها:

۱)انتقال نیروی بیشتر:

اگر دو دستگاه ماشین تراش را یکی با چرخدنده و دیگری با چرخ تسمه است را مقایسه کنیم خواهیم دید کدامیک بهتر می باشد.بطوریکه ملاحظه می شود در ماشین تراش چرخ تسمه ای به محض بارگذاری زیاد تسمه ها سرخورده و ماشین از حرکت باز می ایستد ولی چنانچه ماشین با چرخدنده مجهز نماییم می توانیم در ماشین سرعتهای زیادتری ایجاد نماییم و همچنین می توانیم بوسلیه دستگاه جعبه دنده نیروی بیشتری را انتقال داد. بطور کلی دوام چرخدنده ها به مراتب بیشتر از چرخ تسمه ها می باشد.

۲)انتقال نیرو روی محورهای مختلف:

از چرخدنده ها می توان برای انتقال نیرو در محورهای موازی و متنافر و متقاطع استفاده نمود.

۳)تبدیل حرکت دورانی به خطی و بالعکس:

به طور مثال به کمک چرخ و شانه می توان حرکت دورانی را به مستقیم و یا بالعکس تبدیل نمود.

معایب چرخدنده ها:

۱)حرارت ایجاد شده بین دو چرخدنده ها:

اغلب اوقات دو چرخدنده که با هم درگیر بوده و عمل انتقال نیرو انجام می دهند در اثر ردش و تماس با یکدیگر و تاثیر نیروهای متقابل بین آنها حرارت ایجاد شده و در اندک مدتی احتمال شکستن و یا خراب شدن آنها خواهد بود برا جلوگیری از این عمل سعی نمود:

در محل قرار گرفتن چرخدنده ها روغن وجود داشته باشد و باید بین دو چرخدنده لقی وجود داشته باشد تا از گرم شدن و خسارت ناگهانی جلوگیری شود.

WikiPower.ir

۲)صداهای ناهنجار:

معمولا در چرخدنده های ساده بیشتر است.

۳)شکستن و خرد شدن

شرایط فیزیکی لازم در چرخدنده ها :

۱)مقطع حقیقی دندانه ها با مقطع تئوری یکی باشد.

۲)فاصله دندانه ها بایستی یکسان و درست باشد.

۳)دایره گام حقیقی بر دایره گام تئوری منطبق و با محور چرخش چرخدنده هم مرکز باشد و همچنین نقطه تماس دو چرخدنده درگیر در دایره گام (قطر متوسط چرخدنده)باشد.

۴)سطح پیشانی و دامنه دندانه ها باید صاف و دارای سختی کافی برای مقاومت در مقابل سایش و جلوگیری از ایجاد صدا در هنگام چرخش باشند.

۵)محورهای مرکزی و یاتاقانها دارای استحکام کافی باشند تا در اثر بارهای وارده در هنگام کار بتوانند فاصله مرکز تا مرکز مطلوب را حفظ کنند.

انواع چرخدنده ها:

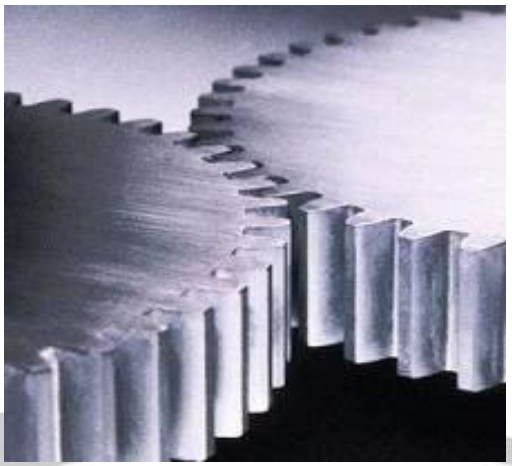
چرخدنده ها را می توان به چند صورت تقسیم بندی کرد ممکن است بر حسب شکل ظاهری و نوع کاربرد و روش ساخت آنها طبقه بندی کرد اما در اکثر مواقع چرخدنده ها بر حسب شکل ظاهری طبقه بندی می شوند:

چرخدنده ساده :

ساده ترین نوع چرخدنده ها هستندکه دارای دندانه های موازی با محور چرخش هستند و برای انتقال حرکت بین دو شافت موازی بکار می رود.

دندانه های این چرخ دنده ها به موازات محور دورانشان تراشیده می شوند. این چرخ دنده ها از نظر طراحی و ساخت درمقایسه با انواع دیگرچرخ دنده ساده تر هستند وبرای انتقال قدرت بین دو شفت موازی مورد استفاده قرار می گیرند

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چرخ دنده های مارپیچ و شانه ای

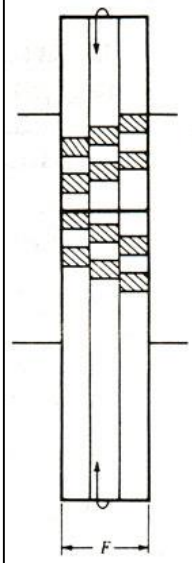
گردآورنده:

هادی رحمانی

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

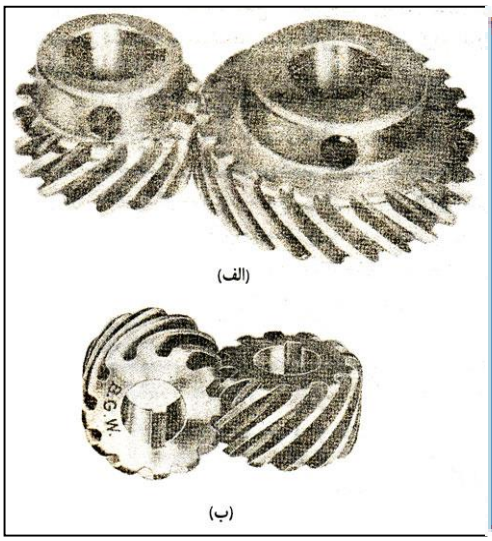
چرخ دنده های مارپیچ موازی



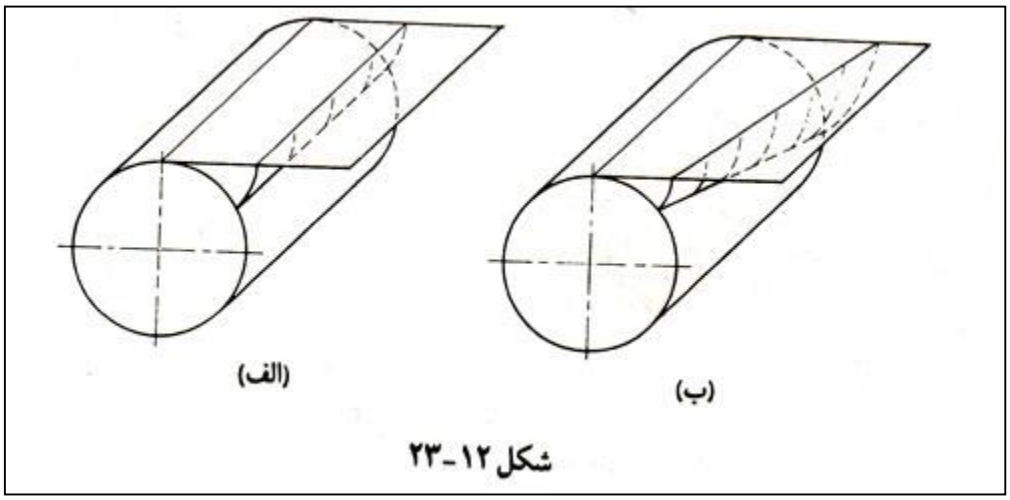
شکل ۱۲-۲۱

یک چرخدنده مطبق یا مرحله ای به طوری که در شکل (۱۲-۲۱) نشان داده شده متشکل از دو چرخدنده ساده و یا بیشتر بوده که به یکدیگر بسته شده اند. هر یک از آنها نسبت به چرخدنده مجاور خود به مقدار حاصل تقسیم گام قوسی بر تعداد چرخ دنده ها جلوتر قرار دارد . در یک جفت چرخ دنده معمولی ساده نیرو به سطح دنده و در تمام عرض وارد می شود. چرخ دنده های مطبق نیرو ابتدا به قسمتی در عرض سطح ، کمی بعد به قسمت و یا مرحله بعدی و به همین ترتیب به مرحله های بعدی وارد می گردد. در نتیجه دندانه ها با ضربه کمتری با یکدیگر تماس پیدا خواهد کرد. به همین جهت چرخ دنده های مرحله ای نسبت به چرخ دنده های ساده به مراتب آرامتر و نرمتر کار می کنند.

اگر تعداد مراحل و یا طبقات به بینهایت میل کند، نتیجه یک چرخ دنده مارپیچ خواهد بود. چرخدنده های مارپیچ به کار رفته در انتقال قدرت بین دو شفت موازی شکل (۱۲-۲۲ الف) به چرخ دنده های مارپیچ موازی موسوم بوده و چرخدنده های مارپیچ به کار رفته در انتقال قدرت بین دو شفت غیر موازی (۱۲-۲۲ ب) به چرخدنده های مارپیچ متقاطع موسوم می باشند.



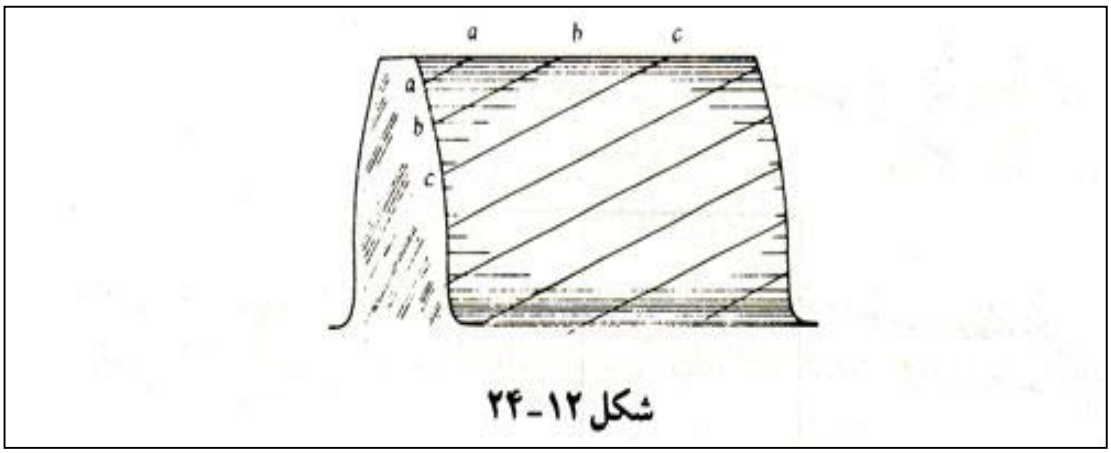
اگر یک صفحه مطابق شکل (۱۲-۲۳ الف) بر روی استوانه پایه غلت بخورد ، خطی به موازات محور استوانه و واقع در صحفه سطح اینولوت دندانه چرخدنده ساده را ایجاد خواهد کرد. بنابراین موقعی که یک جفت چرخدنده ساده درگیر می باشند تماس بین دندانه ها در امتداد خطی به موازات چرخدنده ها می باشد.اما اگرخط درصفحه مطابق شکل (۱۲-۲۳ب) نسبت به محور استوانه مایل باشد، سطح دندانه یک چرخ مارپیچ را تولید خواهد کرد.



شکل ۱۲-۲۳

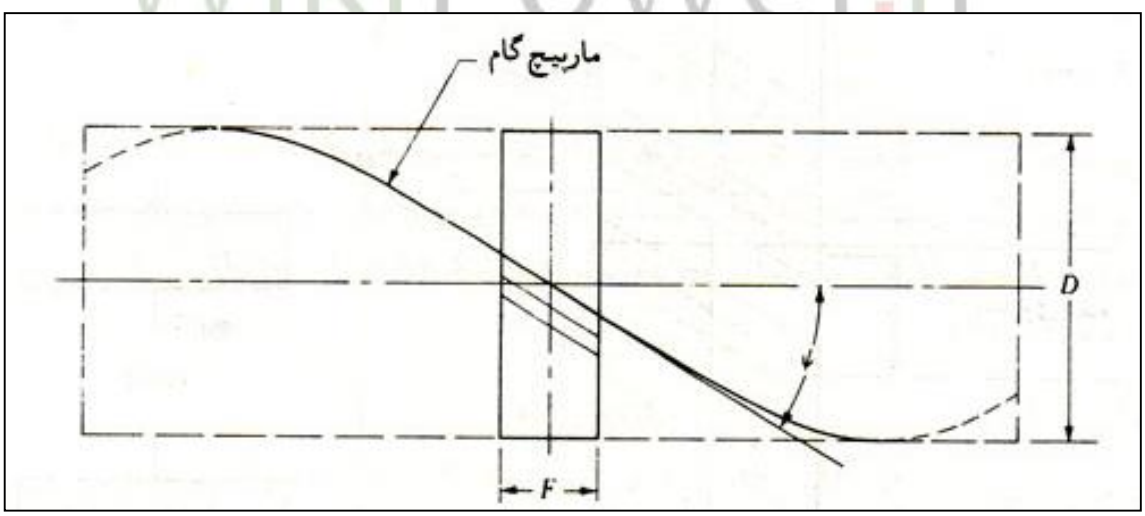
این سطح به یک اینولوت مارپیچی موسوم بوده و به طوری که نشان داده شد دارای اجزای متشکل از خط مستقیم می باشد. وقتی که یک جفت چرخ دنده مارپیچ موازی با هم درگیر می باشند، تماس بین دندانه های خطی درامتداد این اجزا می باشد. موقعی که دو چرخدنده ساده با یکدیگر مماس می شوند. تماس در کل عرض سطح صورت گفته حال آنکه در مورد چرخ دنده های مارپیچ تماس در یک انتها شروع و تدریجاً در امتداد دنده پیشروی می کند.

این مطلب در شکل (۱۲-۲٤) که درآن خطوط مستقیم a-a ، b-b ، c-c وغیره خطوط تماس متوالی را مشخص می کنند، نشان داده شده است.این تماس تدریجی درامتداد سطح دندانه موجب ضربه کمتر شده و بنابراین چرخ دنده های مارپیچی نسبت به چرخ دنده های ساده خیلی آرامتر عمل کرده، طول عمر بیشتر داشته و مقاومتر می باشد.



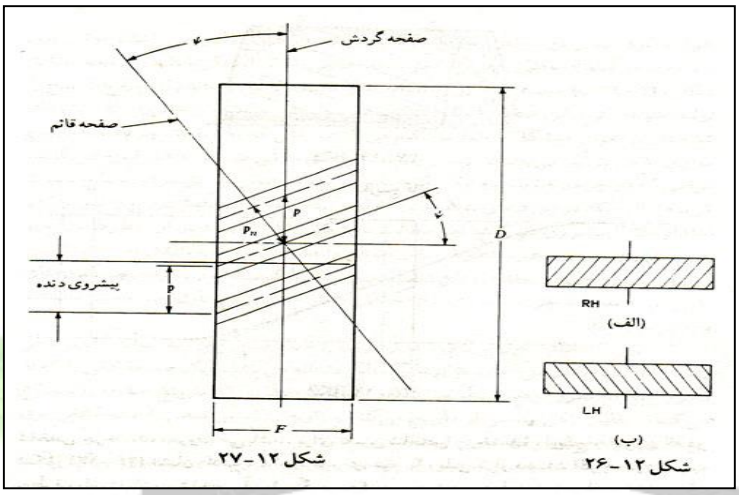
شکل ۱۲-۲۴

شـکل (۱۲-۲۵) مارپیچ گام را که از برخورد دنده مارپیچی واسـتوانه گام به قطر D حاصـل شده ن شان می دهد. F پهنای سطح دندانه می با شد.یک صفحه افقی را که از محور ا ستوانه عبور کرده در نظر می گیریم. آنگاه از نقطه ای که مارپیچ صـفحه را سـوراخ می کند، مطابق شـکل مماسـی بر مارپیچ می کشـیم. زاویه ای که این مماس با صـفحه افقی فوق می سـازد به زاویه مارپیچ موسوم است.



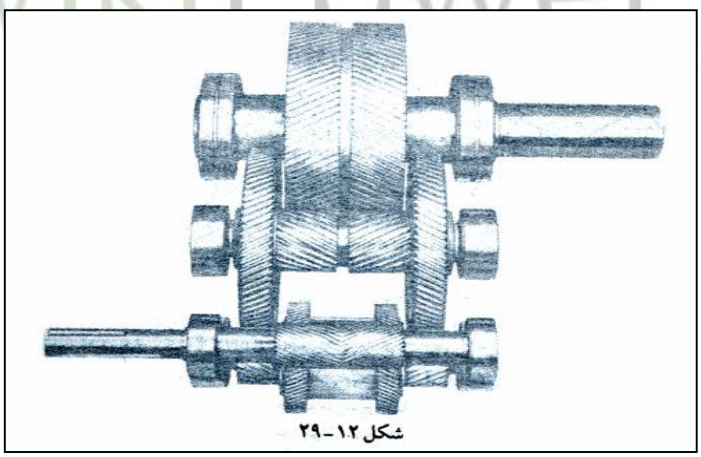
امتدادی که شـیب دندانه های چرخدنده مارپیچ در راسـتای آن قرار می گیرند به شـاخص چرخدنده معروف می باشد. برای تعیین شاخص چرخدنده مارپیچ به طوری که در شکل (۱۲-

۲۶) نشـان داده شـده آن را بر روی میز یا زمین قرار دهید . اگر صـعود شـیب به طرف را ست با شد، شاخص آن را ستگرد و اگر صعود شیب به طرف چپ با شد شاخص آن چپگرد است . چرخ دنده های مارپیچی که دو شفت موازی را به یکدیگر مربوط می کنند، دارای شاخصهای مخالف هم می باشند.



شکل ۱۲-۲۶ شکل ۱۲-۲۷

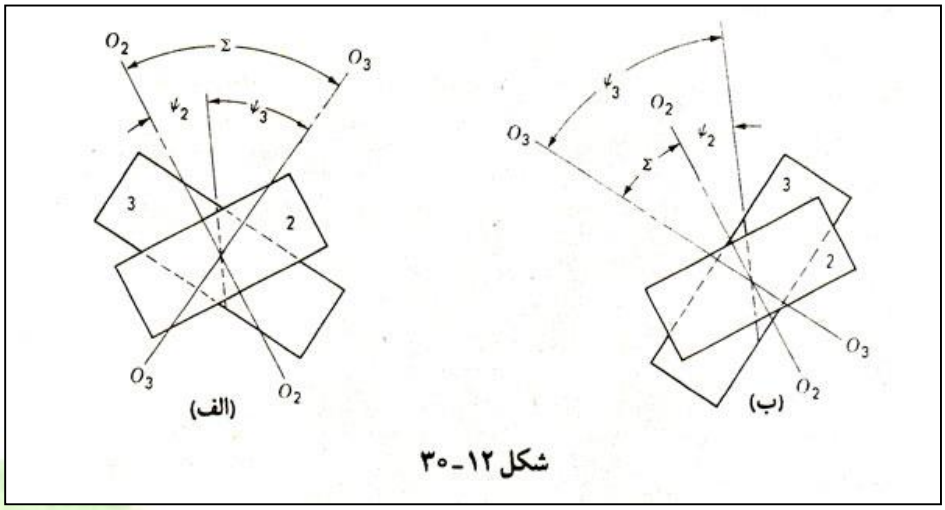
چرخ دنده های مارپیچی متقاطع


شکل ۱۲-۲۹

چرخ دنده های مارپیچی که برای انتقال قدرت بین دو شـــفت غیرموازی و غیر متقاطع مورد اســـتفاده قرار می گیرند، به چرخدنده های مارپیچی متقاطع موســـوم بوده و می توانند مطابق

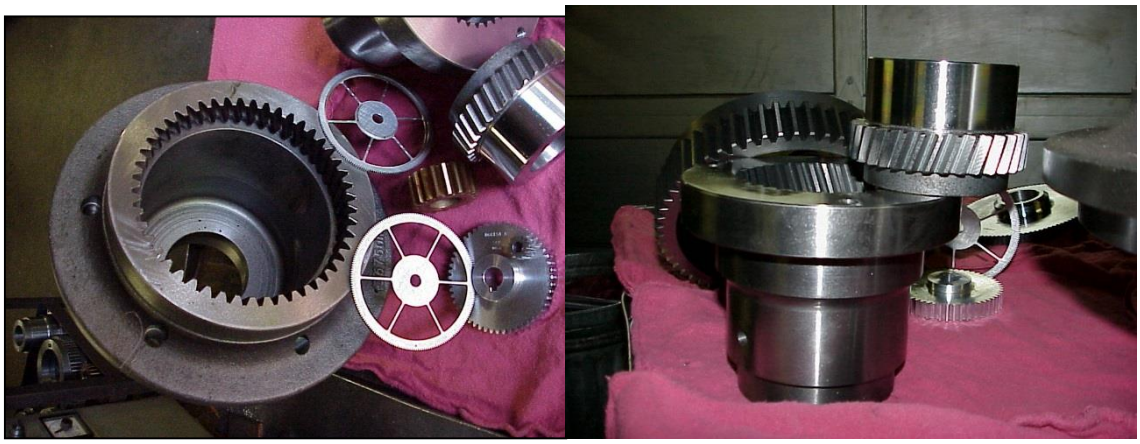
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل (۱۲-۳۰) دارای شاخص هم جهت یا مخالف هم با شند. خط چین ذشان دهنده یک دنده در پشت چرخدنده ۲ و یک دندانه در جلوی چرخ دنده ۳ میباشد.



شکل ۱۲-۳۰

سیلندرهای گام و دندانه های یک جفت چرخدنده موازی که دارای شاخص مخالف هم می باشند، دارای تماس خطی بوده و در امتداد اجزای دندانه هیچ لغزشی وجود ندارد. چرخدنده های یک جفت مارپیچ متقاطع به تنهایی همانند چرخدنده های مارپیچ موازی می باشند. موقعی که چرخدنده های مارپیچ بر روی شفتهای غیر موازی درگیر شدند عملکرد دندانه ها مختلف خواهد بود. سیلندرهای گام و دندانه ها دارای تماس نقطه ای بوده ودر امتداد اجزای دندانه لغزش وجود خواهد داشت.



چرخدنده تک مارپیچ

از این چرخ دنده ها جهت انتقال حرکت در محورهای موازی و یا متنافر استفاده می شود .

راستای محور و دنده ها متفاوت است.

در این نوع چرخ دنده سر و صدای کمتری ایجاد می شود .

به دلیل مایل بودن دنده ها در هنگام تماس نیروی زیادی ایجاد شـــده در نتیجه باید بلبرینگی انتخاب کرد که بتواند این نیرو را تحمل کند .

زاویه های مارپیچ برای مارپیچ انتقالی ۷/۵ ، ۱۵ ، ۲۳ ، ۳۰

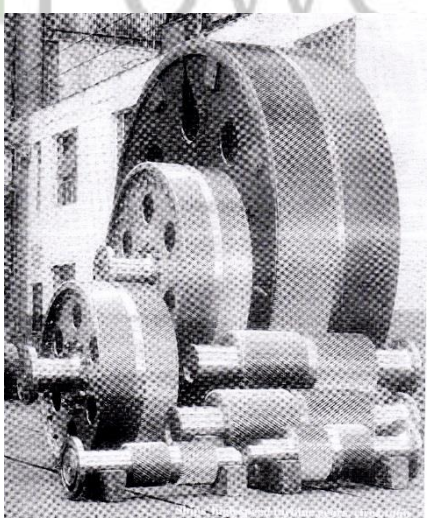
وبرای چرخدنده های متنافر ٤٥

چرخدنده های دوماریچ

از دو مارپیچ پهلو به پهلو تشکیل شده و جهت راستگرد و چپگرد آن دو مخالف یکدیگر است .

کاربرد آنها در دستگاههای نورد غلتکی فولاد و چرخدنده تلمبه های دنده ای و نیز در دستگاههایی است که نتوانند رانش محوری را تحمل کنند .

معمولترین زاویه ۳۰ درجه و مشخصه گام آنها در جهت انتقالی است .



چرخدنده های شانه ای

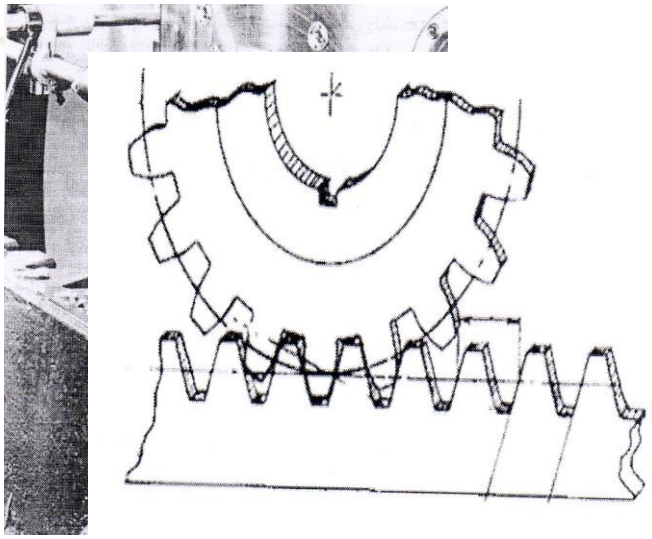
از یک چرخدنده ساده و یک شانه تشکیل شده است .

بیشتر از نوع ساده هستند ولی می توانند مارپیچ یا دو مارپیچ هم باشند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نوع تخت آنها در تبدیل حرکت دورانی به حرکت رفت و برگشـــتی به کار می رود . مانند دستگاه تراش.

کاربرد دیگر این چرخدنده ها در ابزار چرخدنده تراشی برای چرخدنده های ساده مارپیچ و دو مارپیچ است .



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چرخ دنده های حلزونی

WikiPower.ir

گردآورنده:

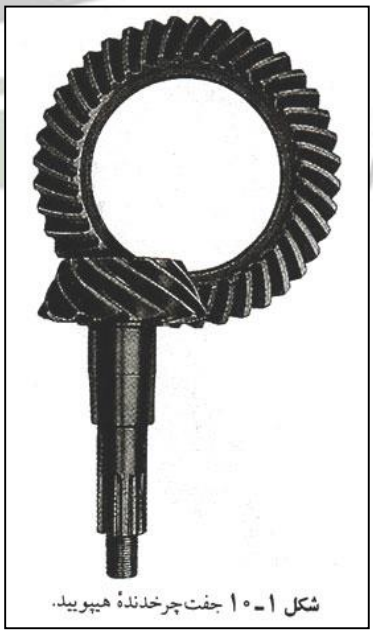
محمد حیدری

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جفت چرخ دنده حلزونی

در این جفت ، عضو گرداننده (حلزون) دارای پیکربندی رزوه پیچ است . محور حلزون همواره نسبت بهمحور چرخ حلزون ۹۰ درجه قرار می گیرد .

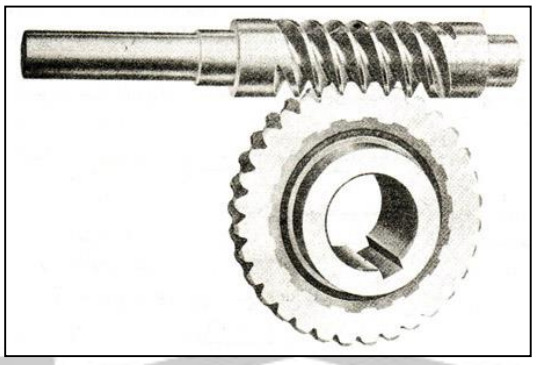
جفت چرخ دنده حلزونی اگر خوب طراحی و ساخته شود عملکردی نرم و مشکل ارائه می دهد و می توان دامنه گسترده ای از نسبتهای چرخدنده را هم برای آن انتخاب کرد ولی ملاحظاتی هست که باید آنها را برای عمر بهینه چرخدنده در نظر گرفت . برای مثال ،با زاویه پیشروی زیاد مثلاً (۳۰ درجه) چرخدنده باید بطور مماسی هابکاری شود زیرا با پیشروی قائم هاب بخشی از رخساره فعال دندانه ها براده برداری می شود همچنین بهتر است که به زاویه های پیشروی بزرگتر زاویه های فشار بزرگتری اختصاص داده شود.



شکل ۱ـ۱۰ جفت‌چرخدندهٔ هیپویید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

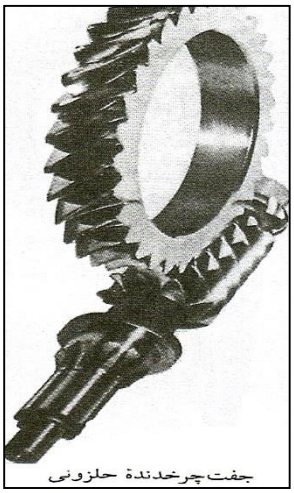
برای زاویه های پیشـــروی بزرگتر از ۳۰ درجه زاویه فشـــار ۲۵ درجه تا ۳۰ درجه و به همین ترتیب انتخاب موارد نیز بسـیار اهمیت دارد . برنز اس.ای.ای ٦٥ با حدود ۱ درصـد نیکل برای چرخ حلزون خوب اســت ، و در صـــورتیکه پیکربندی چرخ دنده باید ریخته گری چاپشـــی یا ریخته گری گریز از مرکز شود .خود حلزون باید از فولاد ساخته و سخت (آبداده) شود و دندانه های آن سنگ بخورد .



چرخ حلزون باید به طور جانبی به گونه ای تنظیم شود که اثر تماس تکیه گاهی بر روی دندانه های آن با در نظر گرفتن جهت گردش حلزون به طرف « در حال خروج » دندانه ها بیرون از مرکز باشد.

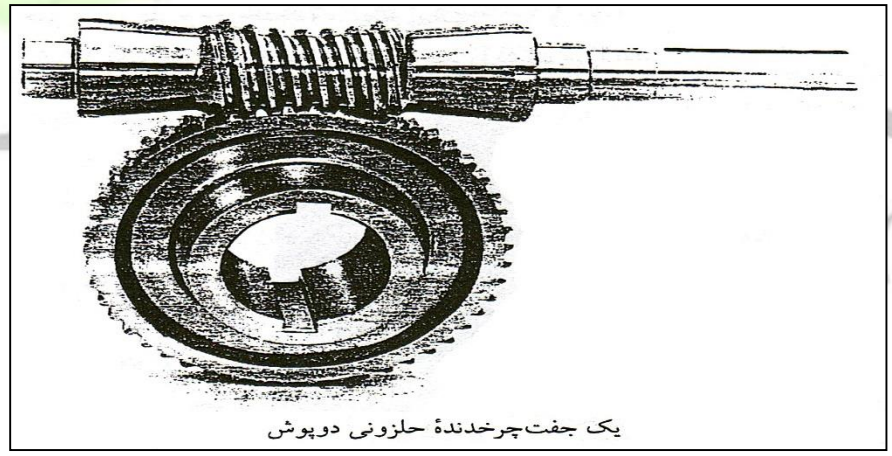
دست آخر اینکه برای دستیابی به نتایج بهتر باید جفت چرخ دنده حلزونی را پس از مونتاژ در آغاز بدون بار و سپس به تدریج با افزایش بار تا پیدا شدن سطوح صیقل خورده بر روی دندانه ها آب بندی کرد .این کار در صورتیکه سطح اثر تکیه گاهی اولیه دندانه ها رضایت بخش باشد ممکن است لازم نباشد ولی اگر کمتر از حدود ۵۰ درصد پهنای دندانه ها باشد می توان بدون آب بندی مشکلاتی پیش آید .

ظرفیت تحمل بار جفت جرخ دنده حلزونی را می توان با طراحی آن بر اساس معیارهای هندسی کنش پشتکردی افزایش داد .بهتر شدن خواص جفت چرخ دنده حلزونی ناشی از بزرگتر شدن بخش پشتکردی (صیقل زننده) طول مسیر تماس رزوه ودندانه است . این کار در جفت چرخ دنده های حلزونی بر خلاف تصوری که ممکن است بدواً از بحث اصلاح در موردچرخ دنده های ساده و مارپیچ به ذهن خطور کند با هابکاری کوچکتر از اندازه جرخ حلزون انجام می شود نه با بزرگتر ساختن حلزون گرداننده (یعنی افزایش قطر آن) .دلیل آن این است که رزوه های حلزون گرداننده صرف نظر از اندازه قطر آن دارای شکل دندانه چرخ دنده شانه ای هستند و بنابراین با افزایش قطر حلزون تنها زاویه پیشروی تغییر می کند ، نه کنش رزوه و دندانه بر روی هم.


جفت چرخدندهٔ حلزونی

جفت چرخ دنده حلزونی دوپوش

در جفت چرخ دنده حلزونی دوپوش حلزون به صورت حباب ساعت شنی شکل داده می شود و به همین دلیل نسبت به حلزونهای معمولی با تعداد دندانه بیشتری از جرخ حلزون در تماس خواهد بود . این نوع جفت نسبت به جفت چرخ دنده حلزونی معمولی با اندازه های یکسان توان را انتقال می دهد ولی در سرعت های بالا گرمای بیشتری تولید می کند و به علاوه زمان مونتاژش هم طولانی تر است ، زیرا تنظیم محوری و جانبی حلزون دوپوش دشوارتر از حلزون های معمولی است.



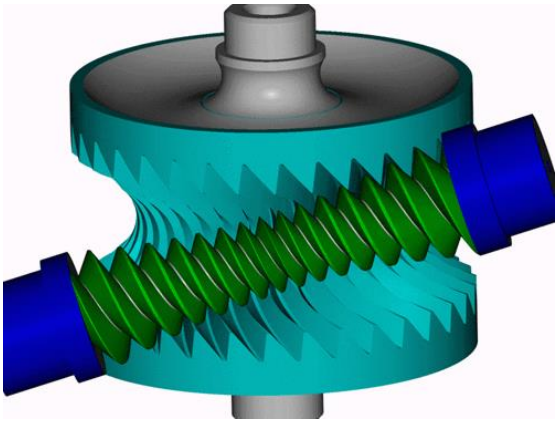
یک جفت‌چرخدندهٔ حلزونی دوپوش

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

چرخ دنده های حلزونی زمانی مورد استفاده قرار می گیرند که نیاز به دنده کاهشی بزرگی باشد.

WikiPower.ir

موارد کاربرد چرخ دنده های حلزونی



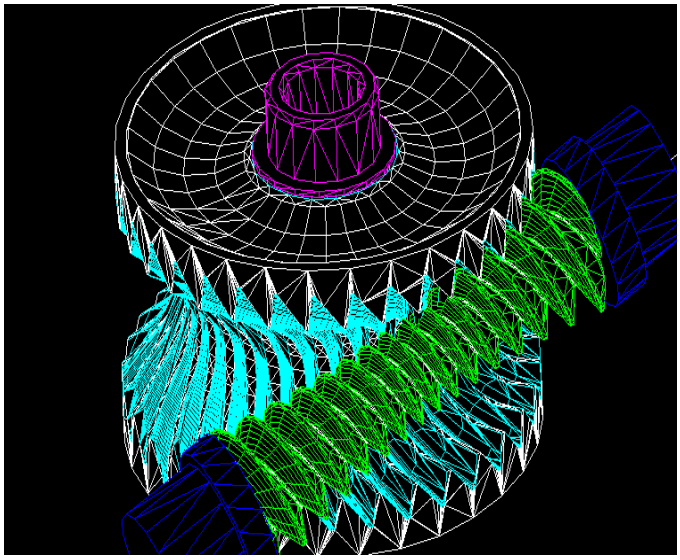
دیفرانسل توربین

نقاله مکانیکی

پمپ های چرخ دنده حلزونی

بتونیر مخازن دوار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



چرخ دنده مخروطی:

WikiPower.ir

گردآورنده:

آرش ترشیزیان

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

همانطور که از اسم این چرخدنده پیداست دندانه ها در این چرخدنده ها بر روی یک مخروط ناقص قرار می گیرند که اگر ادامه یابند در رأس مخروط یکدیگر را قطع می کنند.

این نوع چرخدنده در تقسیم بندی انواع چرخدنده ، در دسته محور متقاطع ها می باشند . زاویه در گیری در این نوع چرخدنده ها معمولاً ۹۰ در جه می باشد ، ولی برای هر زاویه دیگری نیز می تواند طراحی شوند .

انواع چرخدنده های مخروطی :

۱- با دندانه های مستقیم **straight-tooth**

۲- با دندانه های مارپیچ **spiral**

۳- چرخدنده مخروطی نوع دندانه مستقیم **straight-tooth**

چرخدنده نوع مخروطی دندانه مستقیم برای انتقال حرکت میان دو محور متقاطع بکار می رود که زاویه معمول بین دو شفت نود درجه می باشد .

دندانه ها در این نوع چرخ دنده مستقیم اند و موازی یال پدید آورنده محورند که اگر ادامه یابند در رأس مخروط یکدیگر را قطع می کنند و دو نیروی محوری و شعاعی را به باتاقان وارد می کنند .

این نوع چرخدنده مخروطی همان مشکلات چرخدنده ساده را دارند .

چرخدنده مخروطی نوع دندانه مارپیچ spiral

چرخدنده های مخروطی مارپیچی نیز همانند چرخ دنده های مخروطی دندانه مستقیم برای انتقال حرکت از دو محور متقاطع که زاویه بین آنها ۹۰ درجه است بکار می روند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دندانه ها در این جا به صورت منحنی هستند و نسبت به یال پدید آورنده مخروط زاویه دارند .

در جایی که نیاز به انتقال گشـــتاور بالا در ســـرعتهای بالاتر از چرخدنده های مخروطی که دندانه های آن به صـــورت مارپیچ هســـتند ، می توان از این نوع چرخدنده اســـتفاده کرد ،زیرا دندانه ها کاملاً در هم درگیر شـــده که در نتیجه می توانند قدرت و ســـرعت بیشـــتری را تحمل نمایند .

کاربرد چرخدنده های مخروطی :

در جایی که نیاز به تعویض جهت انتقال قدرت و گشـــتاور (مانند دیفرانســـیل اتومبیل) اســـتفاده می شود .

یکی از کاربردهایی که می توان ا شاره کرد در دلرهای د ستی می با شد .تو سط این چرخدنده در این دلرها ،قدرت تولیدی (گشتاور) ، در جهت مورد نظر انتقال داده می شود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معایب و مزایای چرخدنده های مخروطی :

مزایای آن:

برای عوض کردن جهت دلخواه حرکت از چرخ دنده می توان استفاده کرد .

معایب آن:

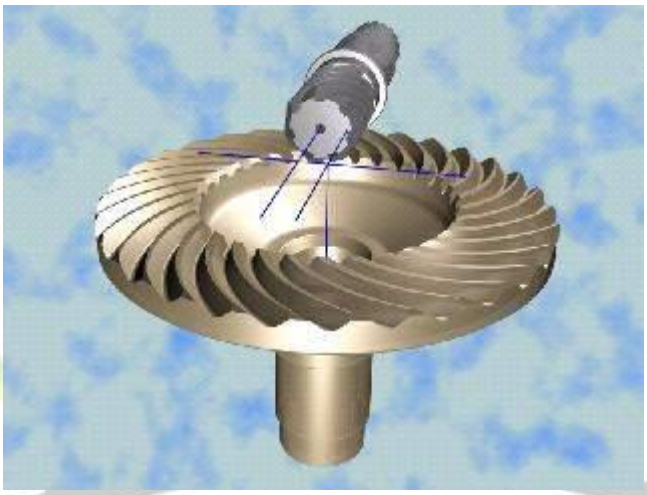
۱- مونتاژ آنها کار نسبتاً سختی است .

۲- در حالت جفت طراحی می شوند ، یعنی اینکه فقط با جفت خود کار می کنند .

۳- در حالت شفتهای موازی نمی توان از آنها استفاده کرد .

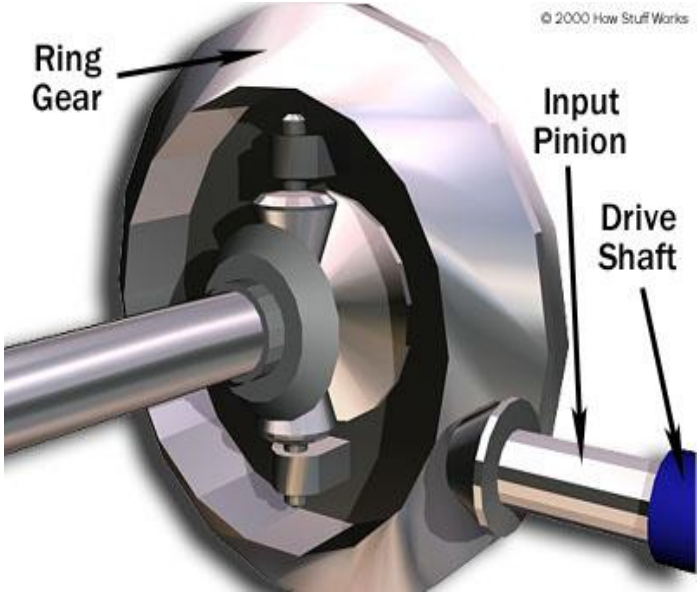
۴- در نوع دندانه مستقیم ، همانند چرخدنده های ساده ، در سرعتهای بالا سر و صدای زیادی تولید می کنند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

چرخدنده های هیپوییدی



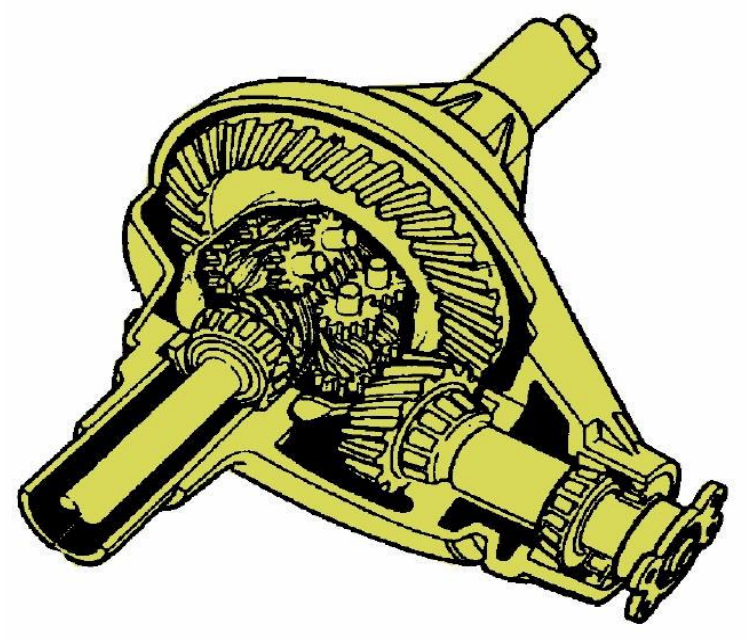
همانطور که از شکل معلوم می باشـــد ، همانند چرخدنده های مخروطی می باشـــد ، با این تفاوت که محور های این چرخدنده ها متنافر می باشند .

کاربرد چرخدنده های هیپوییدی

کاربرد بارز این چرخدنده ها در دیفرانسیل ماشینها می باشد .

همانطور که دیده می شود شفت ورودی پایین تر از محور چرخدنده می باشد که این باعث می شود که فضای بیشتری به سرنشینان اتومبیل اختصاص یابد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جعبه دنده ها (چرخ دنده های خورشیدی)

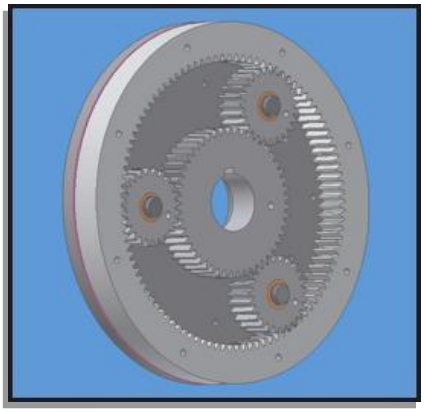
WikiPower.ir

گردآورنده :

محمد احمدی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معمولترین این نوع چرخدنده ها در جعبه دنده های موازی- محوری سیاره ای و دیفرانسیل های چرخ دنده شیبدار مورد استفاده قرار میگیرد. نمونه ای از کاربرد این جعبه دنده ها را در شکل میبینید.



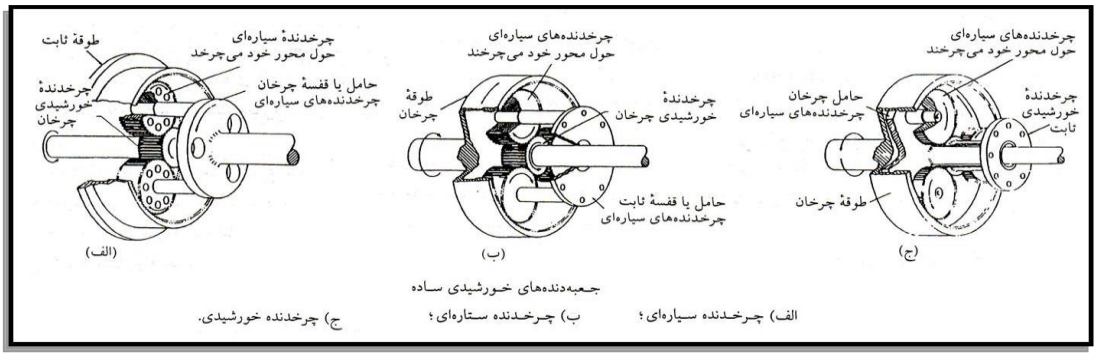
یک سیستم دنده سیارهای مشتمل بر سه عضو اصلی میباشد:

۱- دنده خورشیدی

۲- دنده رینگ داخلی

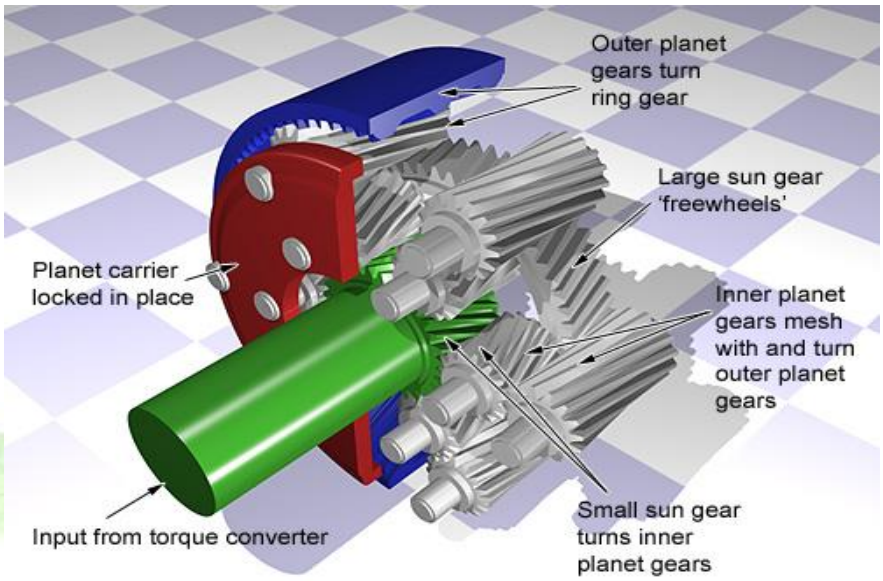
۳-مجموعه حمل کننده دنده سیاره ای یا کریر

جعبه دنده های محور موازی سیاره ای متشکل از یک چرخ دنده خورشیدی در وسط و دو یا چند چرخ دنده سیاره ای دیگر و طوقه یا قفسه است که با یکدیگر درگیر می باشند.

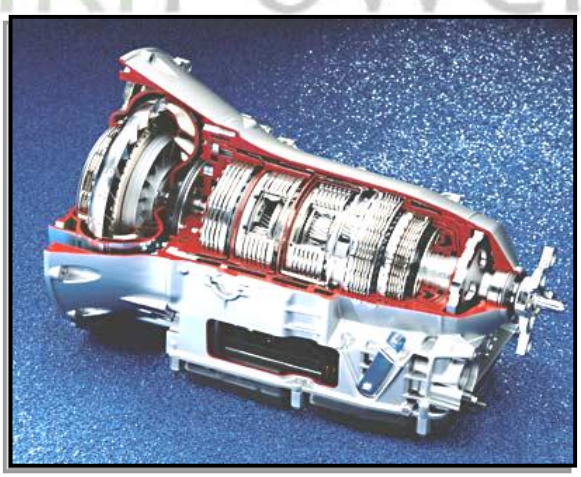


برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

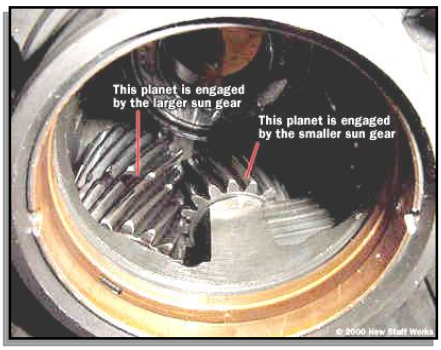
این نوع چرخ دنده ها در گیربکس های خودکار خودروها و دستگاه رانشگر پروانه هواپیما و رانشگر های دیگر از این قبیل کاربرد دارد.

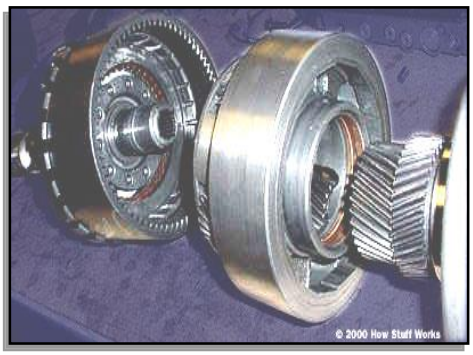


در شکل زیر گیربکس اتوماتیک خودروی مرسدس بنز **Clk** را ملاحظه می کنید.



گیربکس مرسدس بنز Clk



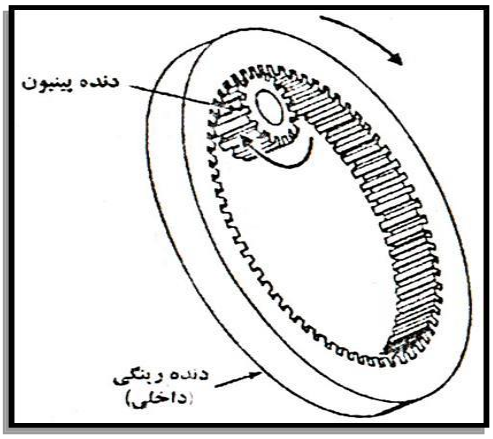


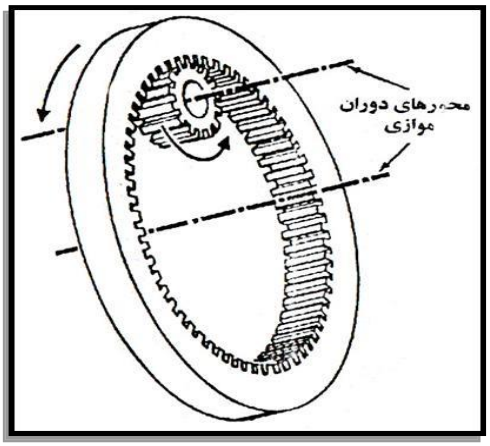
نوع چرخ دنده های بکار رفته در جعبه دنده خورشیدی

۱- دنده های مستقیم و مورب خارجی چرخ دنده خورشیدی و سیارهای

طرح دنده های مستقیم طوری است که در لحظه فقط یک جفت دندانه با هم درگیر می شوند. دندانه ها یکی پس از دیگری با هم تماس داشته و طول تماس دندانه ها در هر لحظه با عرض دندانه ها برابر ا ست. این عوامل ظرفیت حمل بار دنده های مستقیم را کاهش میدهد و در حین کار موجب تولید صدای اضافی میشود. ام در طرح دندانه های مورب برش دندانه ها دارای زاویه با محور دنده است که این امر امکان تماس یک دنده و نیم را در هر لحظه فراهم می کند و در نتیجه در گیری تدریجا صورت می گیرد. و دنده های مورب از دنده های مستقیم تر مقاوم تر است.

۲- دنده های مستقیم و مورب داخل در چرخ دنده های رینگی یا طوقه



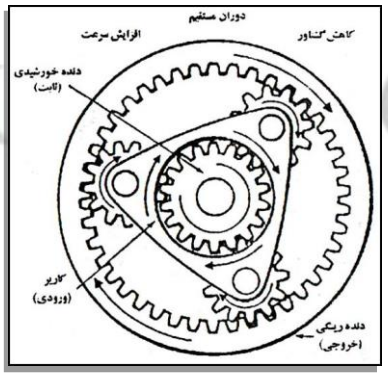


طرز کار مجموعه دنده سیاره ای

(دنده کاهش سرعت)

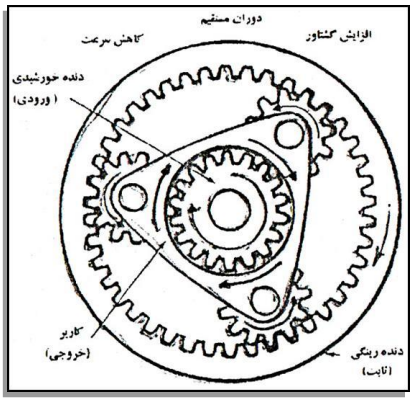
روش اول:

۱-دنده رینگی ورودی-۲-دنده خورشیدی ثابت-۳-کریر خروجی



روش دوم:

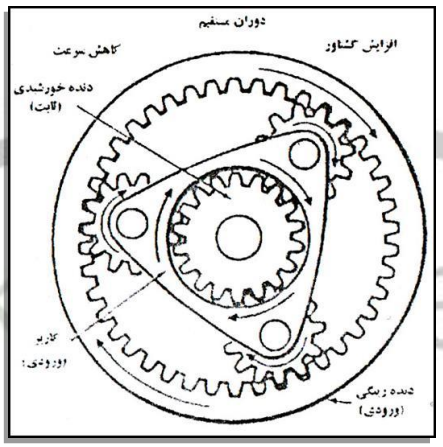
۱-دنده خورشیدی ورودی-۲-دنده رینگی ثابت-۳-کریر خروجی



(اوردرایو)

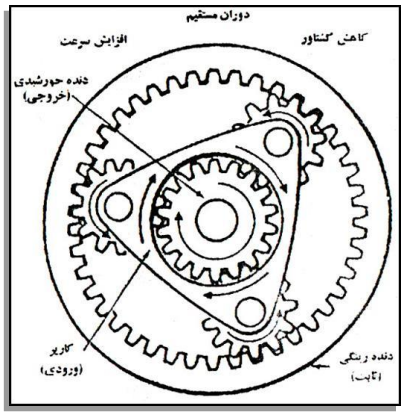
روش اول:

۱- کریر ورودی-۲-دنده رینگی ثابت-۳- دنده خورشیدی خروجی



روش دوم:

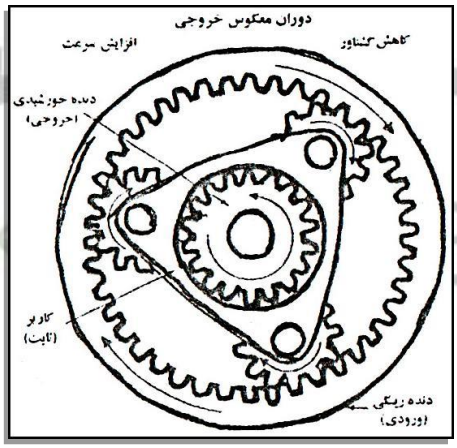
۱- کریر ورودی-۲- دنده خورشیدی ثابت-۳- دنده رینگی خروجی



(حالت معکوس)

روش اول:

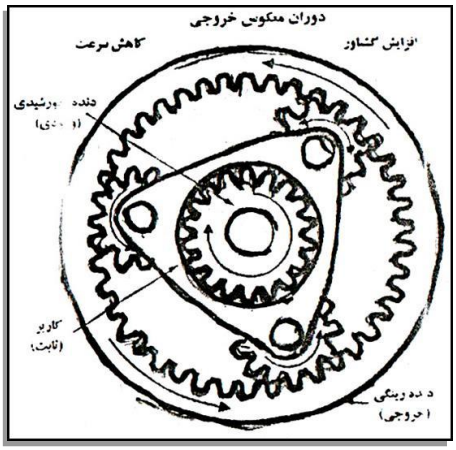
۱- کریر ثابت-۲- دنده رینگی ورودی-۳- دنده خورشیدی خروجی



روش دوم:

۱- دنده خورشیدی ورودی-۲- کریر ثابت-۳- دنده رینگی خروجی

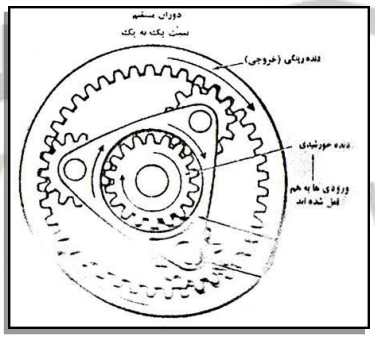
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



(حرکت مستقیم)

روش اول:

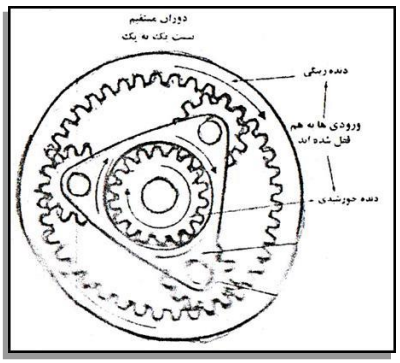
۱- دنده خورشیدی و رینگی ورودی-۲-کریر خروجی



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

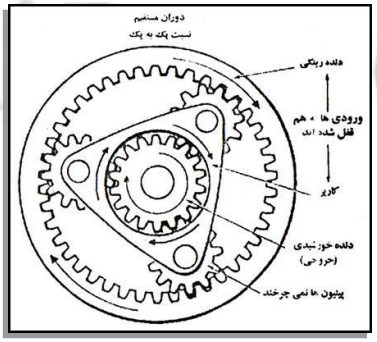
روش دوم:

۱- دنده خورشیدی و کریر ورودی-۲-دنده رینگی خروجی



روش سوم:

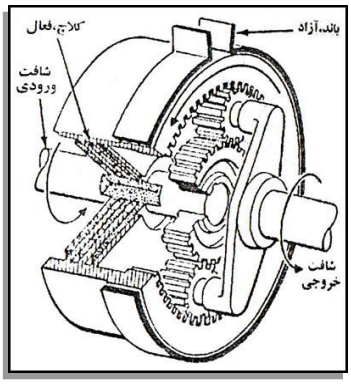
۱- دنده رینگی و کریر ورودی-۲- دنده خورشیدی خروجی

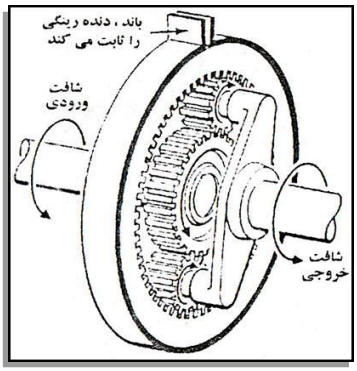


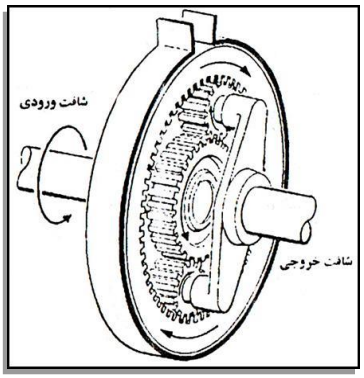
(حالت خلاص)

اگر هر کدام از عضو های مجموعه سیاره ای بچرخد اما هیچکدام از آنها نگه داشته شود خروجی وجود نخواهد داشت. با استفاده از یک مجموعه دنده سیاره ای یک باند ترمز و

یک کلاچ در واقع یک گیربکس اتوماتیک با حالتهای خلاص- سنگین و سبک طراحی کرده ایم.

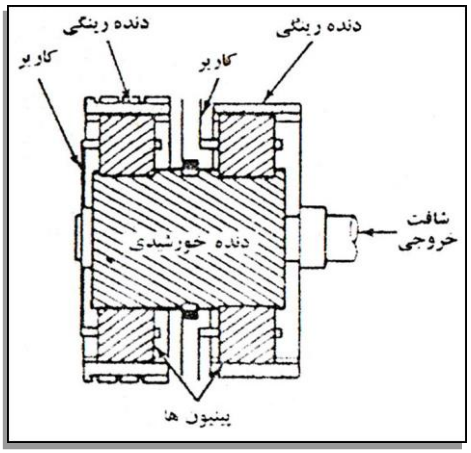






سیستم های دنده سیاره ای کمپوند

این سیستم مجموعه ای از چندین گیربکس سیاره ای است که برای فراهم کردن ترکیبهای گوناگون و اضافی کاهش دور- حرکت مستقیم – افزایش دور و حرکت معکوس در کنار هم قرار گرفته اند. رایج ترین سیستم دنده سیاره ای کمپوند مجموعه سیمپسون است. این سیستم شامل دو مجموعه دنده سیاره ای است که یک دنده خورشیدی مشترک دارند.



گیربکس اتوماتیک چگونه کار می کند؟

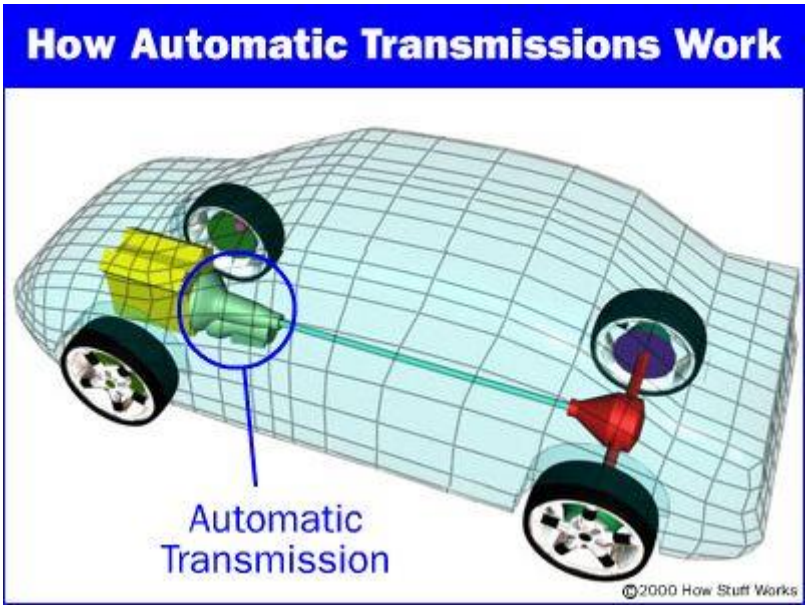
طرز کار گیربکس اتوماتیک

اگر شـما یک ماشـین با گیربکس اتوماتیک رانده باشـید ، بنابراین شـما دو تفاوت بزرگ بین گیربکس های اتوماتیک و گیربکس های دستی را می شناسید :

خودرو های دارای گیربکس اتوماتیک پدال گاز ندارند .

خودرو های دارای گیربکس اتوماتیک مکانیسم تعویض دنده(د سته دنده) ندارند . یک بار شـما جعبه دنده را در حالت **drive** قرار می دهید ، همه چیز ها دیگر خودکار عمل می کند.

هر دو ، گیربکس اتوماتیک (بعلاوه تورک کنورتور) و گیربکس دسـتی (با کلاچ) دقیقاً مانند هم عمل می کنند ، اما از راه های کاملاً متفاوت . نتیجه آن که راه های که گیربکس اتوماتیک برای تعویض دنده انجام می دهد کاملاً شگفت انگیز است .

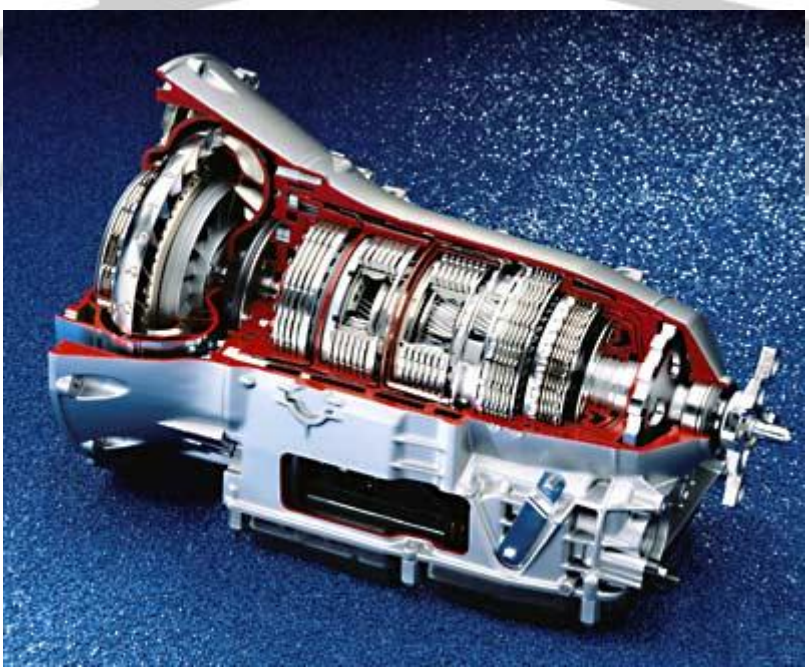


محل قرار گرفتن گیربکس اتوماتیک

ما در این قسمت طرز کار گیربکس اتوماتیک را خواهیم گفت . ابتدا با اساس کلی سیستم شروع می کنیم : دنده های سیاره ای .

بنابراین ما چگونگی درگیر کردن گیربکس (دنده ها) خواهیم دید ، و چگونگی کنترل کار آنرا خواهیم آموخت و در مورد ریزه کاریهای پیچده مربوط به کنترل گیربکس بحث خواهیم کرد.

درست مثل جعبه دنده های دستی ، کار اولیه گیربکس های اتوماتیک این است که به موتور(که دارای دامنه محدود سرعت است) اجازه می دهد که سرعت خروجی آن دامنه وسیعی داشته باشند .



خورده یک گیرکس اتوماتیک نمونه برش

(Mercedes-Benz CLK)

خودرو ها بدون گیربکس محدود به یک نسبت انتقال دور می باشند ، این نسبت که قابل انتخاب اســـت و به خودرو اجازه می دهد که با حداکثر ســـرعت مطلوب طی مســـیر کند . اگر حداکثر ســرعت ۸۰ مایل می خواهید ، پس باید انتقال دور شـما شـبیه دنده سـه گیربکس های دسـتی خودرو ها باشد .

شما احتمالاً در حین رانندگی با خودرو های دارای جعبه دنده د ستی فقط از دنده سه ا ستفاده نمی کنید و اگر هم این کار را بکنید شـتاب مورد نظرتان را در هنگام شـذروع حرکت نخواهید داشـت . و در سـرعت های بالا نیز ، موتور زوزه ای طولانی خواهد داشـت (اگر عقربه نشـان دهنده دور موتور نزدیک خط قرمز شـود) در این حالت موتور خودرو به زودی فرسـوده می شود و تقریباً غیر قابل رانندن است.

بنابراین دنده های گیربکس تاثیر بیشتر بر گشتاور موتور دارد و موتور کار خود را با سرعت مناسبی ادامه می دهد .

تفاوت ا سا سی بین گیربکس های اتوماتیک و د ستی این ا ست که گیربکس د ستی با درگیر و آزاد کردن مجموعه دنده های مختلف به شفت خروجی نسبت انتقال دور های متفاوتی می دهد. در حالی که در گیربکس اتوماتیک با همان مجموعه از دنده ها همه نســـبت انتقال دور های متفاوت را می دهد . مجموعه دنده های سیاره ای وسیله ای است که این کار ها را در گیربکس اتوماتیک مقدور می کند .

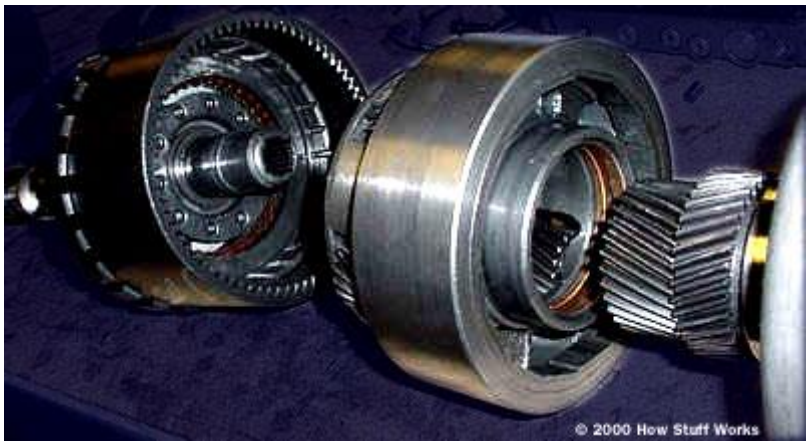
اکنون چگونگی کار مجموعه دنده های سیاره ای را خواهیم دید .

مجموعه دنده های سیاره ای و نسبت انتقال دور

وقتی جعبه دنده اتوماتیک را باز کرده و به داخل آن نگاه می کنیم . مجموعه ای عظیم از اجزای مختلف را در فضای نسبتاً کوچکی می بینیم . از جمله چیزهای دیگرکه شما می‌بینید:

- مجموعه مبتکرانه دنده های سیاره ای
- جموعه ای از باند ها که اجزای مختلف مجموعه دنده ها را قفل می کند
- مجموعه ای متشکل از سه صفحه کلاچ تر که قسمت های دیگر از مجموعه دند ها را قفل می کند .
- یک سیستم هیدرولیک شگفت انگیز که کلاچ ها و باندها را کنترل می کند
- یک پمپ دنده ای بزرگ که روغن را در اطراف گیربکس به حرکت در می آورد .

مجموعه دنده های سیاره ای مرکز توجه (قلب) گیربکس های اتوماتیک ا ست . که اندازه ی آن به مانند یک طالبی اســت . این یک قســمت ، همه نســبت های انتقال دور را که در یک گیربکس اتوماتیک قابل تولید اســت به وجود می آورد . همه قســمت های دیگر که در آنجا هســتند به مجموعه دنده های سیاره ای کمک می کنند که این کار ها را انجام بدهد .



از چپ به راست : دنده رینگی(کرانویل) ، حامل سیار ه ای و دو مجموعه دنده خورشیدی

هر مجموعه دنده های سیاره ای متشکل از سه قسمت اصلی است :

- دنده خورشیدی
- دنده های سیاره ای و حامل دنده های سیاره ای
- دنده رینگی

هر یک از این سه قسمت می توانند ورودی ، خروجی یا می توانند ثابت نگه داشته شوند . انتخاب هر قطعه نقشی را بازی می کند که نسبت انتقال دور برای مجموعه دنده ها را تعیین می کند . اجازه دهید به یک مجموعه دنده های سیاره ای نگاه کنیم .

یکی از مجموعه دنده های سیاره ای گیربکس ما یک دنده رینگی با ۷۲ دندانه و یک دنده خورشیدی با ۳۰ دندانه دارد . ما می توانیم نسبت های انتقال دور خیلی متفاوتی را از این مجموعه دنده ها داشته باشیم .

	Input	Output	Stationary	Calculation	Gear Ratio
A	Sun (S)	Planet Carrier (C)	Ring (R)	1 + R/S	3.4:1
B	Planet Carrier (C)	Ring (R)	Sun (S)	1 / (1 + S/R)	0.71:1
C	Sun (S)	Ring (R)	Planet Carrier (C)	-R/S	-2.4:1

هم چنین با قفل شدن دو قسمت از سه قسمت (دنده خورشیدی ، دنده رینگی و حامل سیاره ای) در یک دیگر ، تمام قسمت ها با کاهش دنده ای ۱:۱ قفل خواهد شد .

توجه کنید که اولین نسبت انتقال دور که در بالا لیست شده یک نسبت انتقال دور کاهشی است . یعنی سرعت شفت خروجی نسبت به سرعت شفت ورودی آرام تر ا ست . دومی اوردرایو ا ست یعنی سرعت شفت خروجی سریعتر از سرعت شفت ورودی ا ست . آخری هم نسبت انتقال دور کاهشی است اما جهت شفت خروجی معکوس شده است . چندین نسبت دور دیگری نیز می تواند در این مجموعه دنده های سیاره ای تولید شود . نسبت انتقال دور های دیگری نیز وجود دارد که برای گیربکس اتوماتیک ما مناسب است .

بنابراین یک مجموعه می تواند همه این نسبت های انتقال دور را تولید کند بدون این که از هر دنده دیگر ، درگیر یا خلاص شود . با دو عدد از این مجموعه دنده ها در یک راستا ،ما می

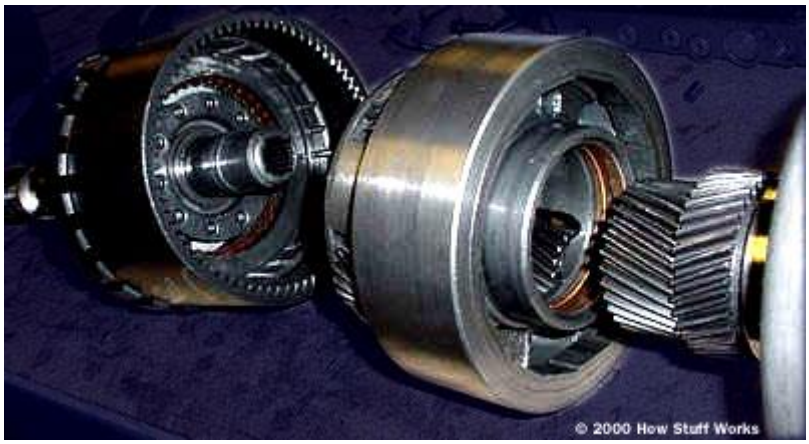
توانیم چهار دنده جلو و یک دنده عقب (معکوس) از گیربکس مان را داشـــته باشـــیم . ما در قسمت بعدی دو مجموعه دنده را باهم درگیر می کنیم .

اجزای مجموعه دنده های سیاره ای

این گیربکس اتوماتیک از مجموعه دنده هایی اســـتفاده می کند که ترکیب ترکیب مجموعه دنده های سیاره ای نامیده می شود، آن شبیه یک مجموعه دنده سیاره ای منفرد است اما مانند دو مجموعه ســـیاره ای ترکیب شـــده(متحد) عمل می کند . آن یک دنده رینگی دارد که همیشـــه خروجی گیربکس است . اما آن دو دنده خورشیدی و دو مجموعه دنده سیاره ای دارد .

WikiPower.ir

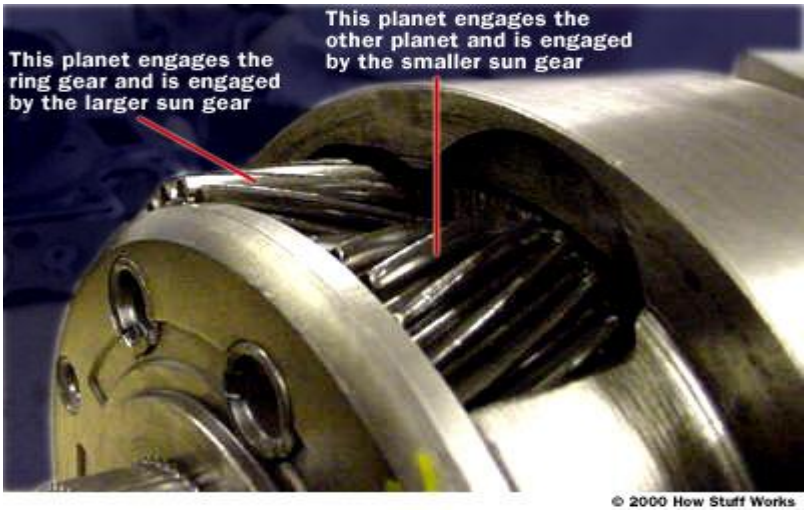
اجازه دهید به بعضی قسمت های آن نگاهی داشته باشیم :



چگونگی قرار گرفتن دنده ها در داخل یک دیگر

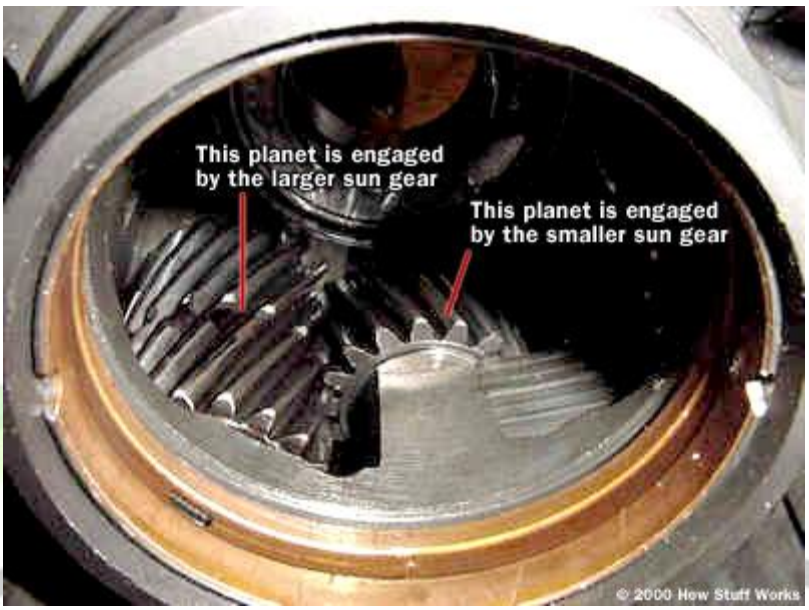
از چپ به راست : دنده رینگی ، حامل سیاره ای و دو دنده خورشیدی

شکل زیر نشان دهنده سیاره ای در حامل سیاره ای است . توجه کنید که سیاره ای سمت راست پایین تر از سیاره ای سمت چپ جای داده شده . سیاره ای سمت راست با دنده رینگی درگیر نیست ، آن با سیاره ای های دیگر درگیر است . تنها سیاره ای سمت چپ با دنده رینگی درگیر است .



حامل سیاره ای : توجه کنید به دو مجموعه از سیاره ای

در شکل بعدی شما داخل حامل سیاره ای را می توانید ببینید . دنده های کوچکتر ، تنها با دنده خورشیدی کوچکتر درگیر شده اند . سیاره ای های بزرگتر با دنده خورشیدی بزرگتر و سیاره ای کوچکتر درگیر شده است.



WikiPower.ir

نمای درونی حامل سیاره ای : به دو مجموعه دنده سیاره ای توجه کنید .

دنده های گیربکس اتوماتیک

دنده یک

در دنده یک ، دنده خورشیدی کوچک در جهت عقربه های ساعت توسط توربین تورک کونورتور چرخانده می شود. حامل سیاره ای سعی می کند در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخد ، اما آن توسط کلاچ یک طرفه(که تنها مجاز است در جهت عقربه های ساعت بچرخد)

نگه داشته می شود و دنده رینگی شفت خروجی را می چرخاند . دنده کوچک ۳۰ دندانه دارد و دنده رینگی ۷۲ دندانه دارد، بنابراین نسبت انتقال دو زیر را داریم :

Ratio = -R/S = - 72/30 = -2.4:1

بنابراین نسبت انتقال دور ۲.٤:۱ یک انتقال دور منفی است ، یعنی این که جهت خروجی بر خلاف جهت ورودی است . اما در حقیقت جهت خروجی همان جهت ورودی است . مجموعه سیاره ای اول با مجموعه سیاره ای دوم درگیر می شوند و مجموعه دوم دنده رینگی را می چرخاند ؛این ترکیب جهت را عوض (معکوس) می کند . شما می توانید ببینید که هم چنین آن موجب چرخش دنده خورشیدی بزرگ می شود ؛ اما موجب آزاد شدن کلاچ می شود ، دنده خورشیدی بزرگ در خلاف جهت توربین آزادانه می چرخد (در خلاف جهت عقربه های ساعت)

دنده دو

این گیربکس بعضی قسمت ها را هماهنگ می کند تا این که نسبت مورد نیاز برای دنده دو را بدست بیاورد . آن شبیه دومجموعه دنده سیاره ای اند عمل می کند که با یک حامل سیاره ای مشترک به همدیگر وصل شده اند .

در مرحله اول حامل سیاره ای ، دنده خورشیدی بزرگ را به عنوان دنده رینگی به کار می گیرد . بنابراین مرحله اول شامل خورشیدی (دنده خورشیدی کوچکتر) حامل سیاره ای و دنده رینگی (دنده خورشیدی بزرگتر).

دنده خور شیدی کوچکتر ورودی ، دنده رینگی(دنده خور شیدی بزرگتر) ثابت (تو سط باندها نگه دا شته شده) و حامل سیاره ای خروجی ا ست . در این مرحله دنده خور شیدی به عنوان ورودی ، حامل سیاره ای به عنوان خروجی و دنده رینگی ثابت ، این فرمول آن است :

1 + R/S = 1 + 36/30 = 2.2:1

برای هردور چرخش دنده خورشیدی کوچک ، حامل سیاره ای **2.2** بار می چرخد . در مرحله دوم حامل ســـیاره ای به عنوان ورودی برای مجموعه ســـیاره ای دوم عمل می کند . دنده خور شیدی بزرگ (که ثابت نگه دا شته شده) به عنوان خور شیدی عمل می کند و دنده رینگی به عنوانخروجی عمل می کند ، بنابراین نسبت دور زیر به وجود می آید :

1 / (1 + S/R) = 1 / (1 + 36/72) = 0.67:1

برای کاهش دور دنده دوم ، ما مرحله اول را در مرحله دوم ضـرب می کنیم ۰.٦٧ x ۲.۲ تا به نسبت دور کاهشی۱.٤٧:۱ برسیم . آن ممکن است صدای ناراحت کننده ای (مضحک) ایجاد کند ،در حالی که کار می کند .

دنده سه

بیشتر گیربکس های اتوماتیک در دنده سه نسبت انتقال دور ۱:۱ دارند . شما از بخش های قبلی به یاد دارید برای ایجاد نسـبت دور خروجی ۱:۱ باید دو قسـمت از سـه قسـمت مجموعه دنده های سیاره ای قفل شوند . این ترتیب قرار گرفتن دنده ها ساده تر ا ست . با درگیر شدن کلاچ دنده خورشیدی با توربین قفل می شود .

اگر هر دو دنده خورشیدی در یک جهت بچرخند ،حامل سیار ه ای قفل می شود . زیرا آنها می توانند تنها در جهت مخالف بچرخند . این دنده رینگی را با ســیاره ای قفل می کند و موجب می شود مانند یک چیز واحد بچرخد و نسبت ۱:۱ تولید کند .

با این تعریف ، اور درایو یعنی شفت خروجی سریع تر از شفت ورودی می چرخد . این یک افزایش سرعت ا ست. در این گیر بکس به کاربردن اوردرایو دو چیز را در یک زمان انجام می دهد. اگر مقاله تورک کنورتور را خوانده باشید ، نحوه قفل شدن آن می آموزید . به منظور افزایش بازده ، بعضی خودرو ها مکانیزم قفل تورک کنورتور دارند برای این که خروجی موتور مستقیماً وارد گیربکس شود .

در این گیربکس موقعی که از اوردرایو استفاده می کنیم ، شفتی که به پوسته تورک کنورتور (که به فلایویل موتور پیچ شده) متصل شده ، به وسیله کلاچ به حامل سیاره ای وصل می شود . دنده خورشیدی کوچک آزادانه می چرخد (خلاص می چرخد) ، دنده خورشیدی بزرگ توسط باند های اوردرایو نگه داشته می شود . چیزی به توربین متصل نیست ، تنها ورودی از پوسته کنورتور ا ست . دوباره به جدول قبلی بر می گردیم . این بار حامل سیاره ای ورودی ، دنده خورشیدی ثابت و دنده رینگی خروجی است .

Ratio = 1 / (1 + S/R) = 1 / (1 + 36/72) = 0.67:1

بنابراین شفت خروجی گیربکس برای هر دو سوم چرخش میل لنگ ، یک دور می چرخد . اگر موتور ۲۰۰۰ دور در دقیقه بچرخد ، خروجی گیربکس با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه می چرخد . این به راننده خودرو اجازه می دهد که با سرعت بزرگ راه (زیاد) حرکت کند در حالیکه موتور با دور آرام تری کار می کند .

دنده عقب

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Gear	Input	Output	Fixed	Gear Ratio
1st	30-tooth sun	72-tooth ring	Planet carrier	2.4:1
	30-tooth sun	Planet carrier	36-tooth ring	2.2:1
2nd	Planet carrier	72-tooth ring	36-tooth sun	0.67:1
			Total 2nd	1.47:1
3rd	30- and 36-tooth suns	72-tooth ring		1.0:1
OD	Planet carrier	72-tooth ring	36-tooth sun	0.67:1
Reverse	36-tooth sun	72-tooth ring	Planet carrier	-2.0

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم:

روشهای ساخت چرخ دنده ها

WikiPower.ir

گردآورنده:

حسن بیات

چرخ دنده ها وچرخ دنده تراشی:

در میان چرخ دنده ها ساده ترین و پرکاربرد ترین نوع چرخ دنده ی ساده است که دندانه های آن راست هستند و به موازات محور دوران تراشیده می شوند. همه گونه های دیگرچرخ دنده، مخروطی، مارپیچ ، پیچ ها و دنده های حلزونی شکل تغییر یافته و اصلاح شده ی چرخ دنده ساده هستند . اصول اساسی یا اصولی که دندانه های چرخ دنده بر اساس آنها شکل داده می شوند عملا در همه گونه های چرخدنده یکسان است.

تکامل دندانه های چرخ دنده:

ساختار منحنی به کار رفته برای رخساره ی دندانه باید به گونه ای باشد که هنگام درگیر شدن دو چرخ دنده نسبت سرعت یکنواختی به دست آید.

شکل دندانه ی چرخ دنده ها بر اساس نظامی که برای تولید آنها به کار می رود تغییر میکند.دو نظامی که معمولا به کار می رود عبا رتند از : ۱)اینولوت و ۲) سیکلوییید.

منحنی اینولوت تقریبا منحصرا برای رخسا ره دندانه ی چرخدنده به کار می رود. شکل منحنی اینولوت به قطر دایره ی مبنا که مولد منحنی به شمار می آید بستگی دارد. این منحنی مکان هندسی نقطه ای از ریسمان راست و کشیده ای است که از روی پیرا مون دایره ای ــ دایره ی مبنای اینولوت ـــ باز شود.اگر دو منحنی اینولوت روی خطی که مرکزهای آنها را بهم وصل کند با هم برخورد کنند یک نقطه ی گام پدید می آید واین نقطه اندازه ی قطر دایره گام را تعیین می کند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در گذشته تقریبا تنها از نظام سیکلو پید استفاده می شد.در نظام تولید چرخدنده با دندانه های سیکلوید رخساره ی دندانه از یک منحنی دو بخشی تشکیل می شود:

۱) جبهه ی اپی سیکلیک ۲) دامنه ی هیپوسیکلیک.

این منحنی دو بخشی از غلتش دو دایره بر روی دایره ی گام پدید می آید . بخش اپی سیکلیک منحنی از راه غلتش دایره بیرونی و بخش هیپوسیکلیک از راه غلتش دایره درونی شکل میگیرد.

برای آنکه دندانه های ایجاد شده درناحیه بن دندانه ضعیف نباشند قطرهای دایره غلتان باید از شعاع گام کوچک تر باشند و علاوه برآن اندازه قطر آنها نباید کوچکتر از نصف شعاع دایره گام باشد(شکل۵-۱)

منحنی سیکلوییدازغلتش دایره مولد درامتداد خط راست پدید می آید.

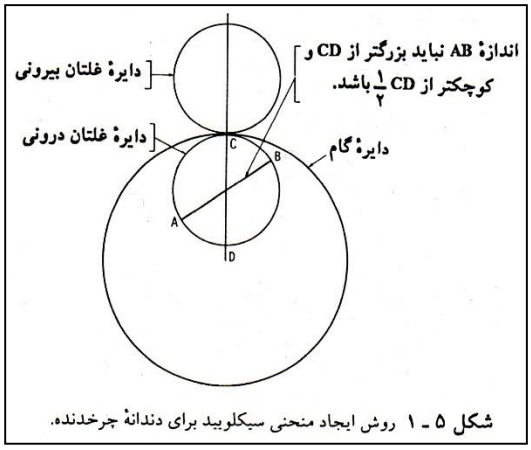
منحنی اپی سیکلوییدازغلتش دایره مولد(دایره غلتان بیرونی)برروی پیرامون دایره پدید می آید.

منحنی هیپوسیکلوییدازغلتش دایره مولد(دایره غلتان درونی)دردرون دایره پدید می آید.

عملیات چرخدنده تراشی:

بیشتر همه چرخ دنده ها با ماشین فرز تراشیده می شدند سپس ماشین های فرز به ویژه درتولید انبوه جای خود را به ماشین های خود کار چرخ دنده تراشی دادند.

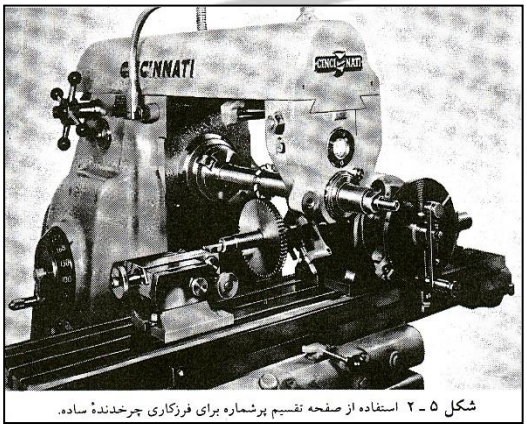
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۵ ـ ۱ روش ایجاد منحنی سیکلویید برای دندانهٔ چرخدنده.

تراشکاری چرخدنده های ساده:

چرخ دنده ساده دندانه هایی راست دارد که امتداد آنها با محور دوران چرخ دنده موازی است .معمولا برای تراشیدن چرخدنده های ساده از تیغچه های میل مرغکی اینولوت استاندارد استفاده می شود.

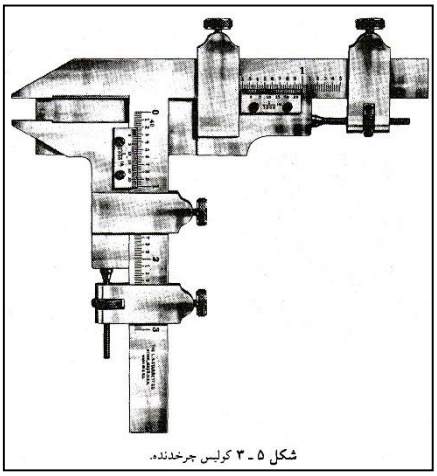

شکل ۵ ـ ۲ استفاده از صفحه تقسیم پرشماره برای فرزکاری چرخدندهٔ ساده.

برای انتخاب تیغچه مناسب باید تعداد دندانه ها و مدول یا گام دایره ای چرخ دنده مشخص باشد .

تنظیم ـــ قطعه کار خام بر روی شاه میله جا زده و شاه میله میان مرغکهای کلگی جعبه تقسیم که روی میز ماشین فرز جای دارند قرار داده می شود (شکل ۵ـ۲).

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

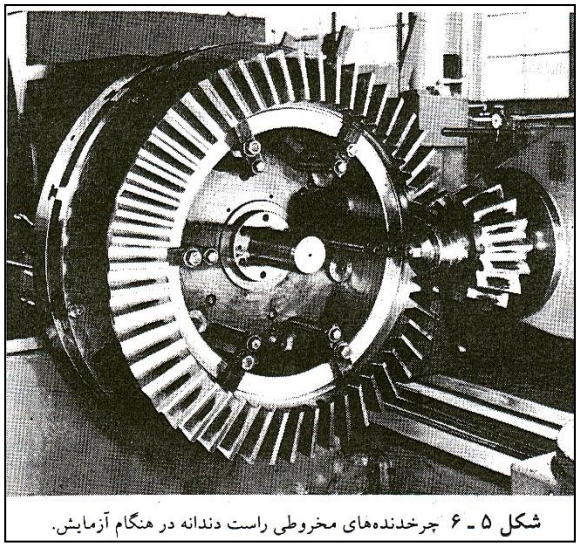
اندازه گیری:


شکل ۵ ـ ۳ کولیس چرخدنده.

معمولا قاعده این است که ابتدا در دو طرف یک دندانه تراشهای آزمایشی ایجاد شود تا شکل کامل دندانه به اندازه ی مناسب برای فرزکاری به دست آید و سپس ماشین متوقف و پهنای دندانه با استفاده از کولیس چرخ دنده (شکل ۵ـ۳) اندازه گیری می شود.

تراش کاری چرخدنده های مخروطی:

چرخدنده های مخروطی چرخ دنده های پخداری (به شکل مخروط ناقص) هستند که برای درگیر کردن محورهای متقاطع به کار می روند .چرخدندهای هیپویید ازنظر شکل کلی شبیه چرخدنده های مخروطی هستند ولی روی محورهایی با جابجایی شعاعی عمل میکنند. بیشتر چرخ دنده های مخروطی را میتوان به گونه های راست دندانه وخمان


شکل ۵ ـ ۶ چرخدنده‌های مخروطی راست دندانه در هنگام آزمایش.

دندانه دسته بندی کرد .مخروط های حلزونی، مخروط های زیرول و چرخدنده های هیپویید (پینیون) همه در زمره چرخ دنده های خمان دندانه جای می گیرند .

چرخ دنده های مخروطی راست دندانه از همه گونه های دیگر چرخ دنده های مخروطی پرکاربردترند. دندانه های این چرخ دنده ها راست ولی پهلوهای آنها شیبدار است. دندانه های چرخدنده ی مخروطی راست دندانه را می توان برای درگیری و تماس کامل یا برای تماس ودرگیری موضعی تولید کرد.

(شکل ٥-٦)

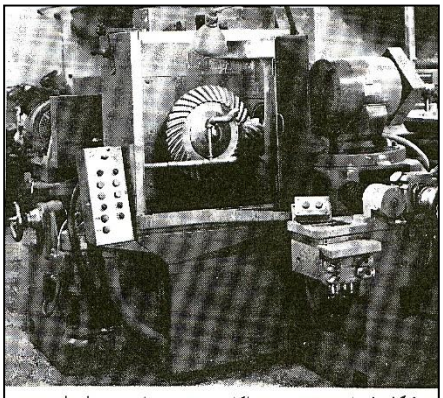
چرخ دنده های مخروطی زیرول:

دندانه هایی خمان شکل دارند که البته همچون دندانه های چرخدنده ی مخروطی راست دندانه امتداد کلی آنها یکسان است.

WikiPower.ir

چرخ دنده های مخروطی حلزونی:

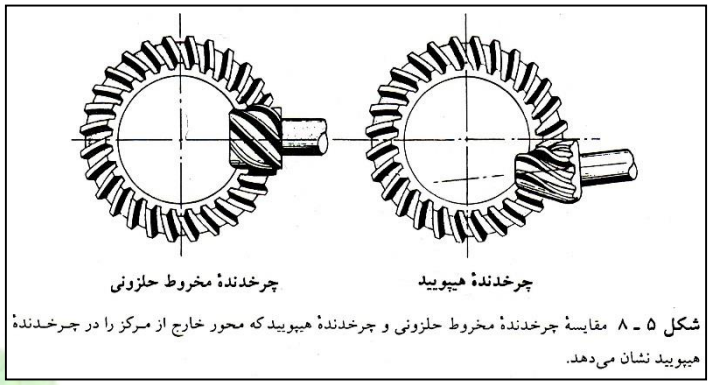
دارای دندانه های خمان شیبداری هستند که درهنگام درگیری تماس درآنها به آرامی شروع میشودوبه نرمی تاپایان ادامه می یابد. دندانه های این نوع چرخ دنده همچون دندانه های چرخ دندانه های مخروطی راست دندانه با تماس غلتشی با هم درگیر می شوند. (شکل ٥-٧).



شکل ۵ ـ ۷ پرداخت و صیقلکاری چرخدنده‌های مخروط حلزونی.

چرخدنده های هیپویید :

در کل از نظر ظاهر مانند چرخ دنده های مخروط حلزونی هســـتند تنها با این تفاوت که محور پینیون نسبت به محور چرخ دنده با جابجایی شعاعی قرار می گیرد (شکل۵ ـ ۸).

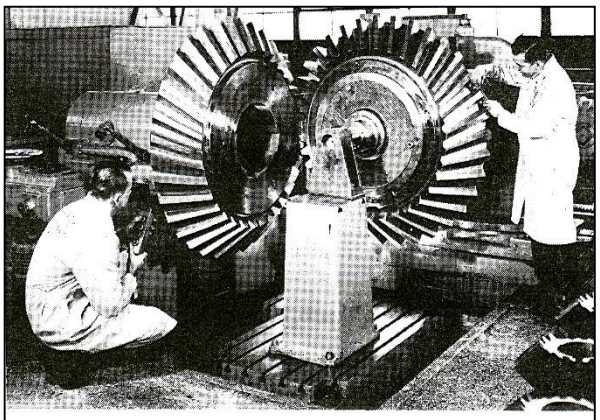


شکل ۵ ـ ۸ مقایسهٔ چرخدندهٔ مخروط حلزونی و چرخدندهٔ هیپویید که محور خارج از مرکز را در چرخدندهٔ هیپویید نشان می‌دهد.

WikiPower.ir

اگر هردوچرخ دنده مخروطی به یک اندازه با شندکه دراین صورت معمولا به آنها **چرخ دنده های فارسی بر** گویند.ازیک تیغچه جهت تراشکاری هردوی آنها استفاده می شود.

شکل (۵ ـ ۱۱) روش آزمایش دو چرخ دنده فارسی بر حلزونی بزرگ را نشان می دهد.

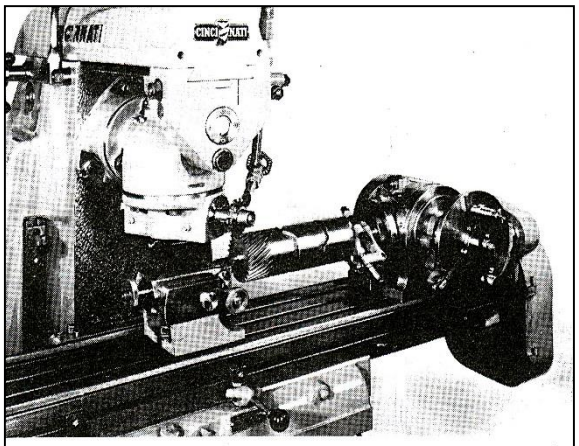


شکل ۵ ـ ۱۱ آزمایش قدرت چرخدنده‌های فارسی‌بُر حلزونی.

تراشکاری چرخدنده های مارپیچ:

چرخ دنده های مارپیچ، چرخ دنده هایی هستند که دندانه های انها در امتداد سطح مارپیچ تراشیده شده باشند و معمولا با استفاده از تیغچه های اینولوت استاندارد از نوع میل مرغکی و در ماشین های فرز جامع زانو ـ ستونی تراشیده می شوند. در این نوع ماشین های فرزگردش میز به اندازه ی زاویه ی دلخواه امکان پذیر است و قطعه کار را می توان میان مرغکهای جعبه تقسیم و مرغک فرعی محکم بست .

این عملیات را میتوان با ماشین فرز ساده ی زانو ـــ ستونی هم که به ملحقات فرزکاری وجعبه تقسیم عمومی مجهز شده باشد انجام داد (شکل۵ـ۱۵). با استفاده از ملحقات عمومی فرزکاری می توان تیغچه را به اندازه زاویه چرخش دلخواه گرداند.



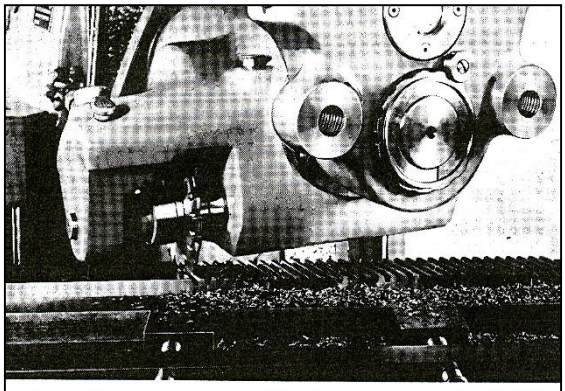
شکل ۵ - ۱۵ تراشکاری چرخدندهٔ مارپیچ با ماشین‌فرز سادهٔ زانو - ستونی که به‌ملحقات عمومی فرزکاری و صفحهٔ تقسیم عمومی مجهز شده است.

تراشکاری چرخدنده ی شانه ای:

ازآنجایی که خط گام در چرخ دنده ی شانه ای خط راست است پس دایره ی مبنا هم یک خط راست خواهد بود . منحنی اینولوت دایره ی مبنا خطی راست عمود بر خط کار یا نسبت به آن شیبدار است . بنابر این کناره ی دندانه های اینولوت چرخدنده های شانه ای از ته دندانه تا خط گام خط راست است .

تنظیم :

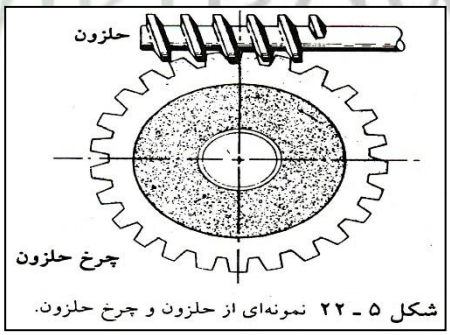
دندانه های چرخ دنده ی شانه ای را خواه نسبت به قطعه کار خام راست باشند یا شیبدار می توان روی ماشین فرز و به وسیله ی ملحقات کمکی شانه تراشی و تقسیم شانه تراشید . چرخ دنده ی شانه ای با دندانه های شیبدار به نام چرخ دنده ی شانه ای حلزونی شناخته می شود و ان را تنها با ماشین فرز عمومی می توان ساخت زیرا میز این ماشین (شکل ۵ــــ۲۰) را می توان به اندازه ی زاویه ی دلخواه گرداند.



شکل ۵ ـ ۲۰ روش تنظیم ماشین برای تراشکاری دندانه‌های چرخدندهٔ شانه‌ای حلزونی

تراشکاری دندانه های حلزون و چرخ حلزون:

برای تراش کاری دندانه های چرخ حلزون در ماشین های فرز می توان از تیغچه فرزهای دنده تراش و هابها استفاده کرد . این شکل از در گیری چرخ دنده ایی در ساز و کارهای گرداننده و به منظور دستیابی به کاهش نسبت سرعت میان حلزون و چرخ حلزون به کار می رود. (شکل ۵ـ۲۲)



شکل ۵ ـ ۲۲ نمونه‌ای از حلزون و چرخ حلزون.

حلزون را میتوان به یاری تیغچه فرز دندانه تراش با ماشین فرز تراشید . روشهای دیگر ماشین کاری دندانه های حلزون عبارتند از :

فرزکاری با تیغچه ی صفحه ای ، تراش کاری روی ماشین تراش

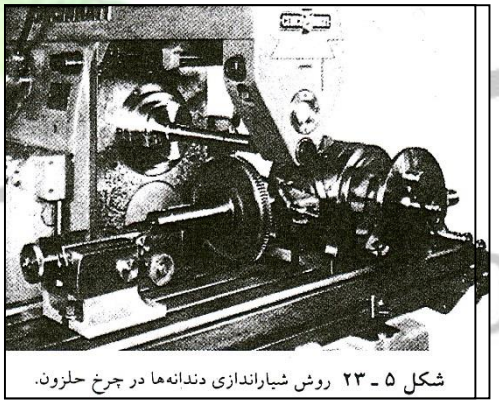
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر پیشروی حلزون زیاده بزرگ نباشد هابکاری درماشین معمولی هابکاری چرخ دنده ، تولید انبوه در ما شین تولیدی دندانه ی حلزون و سنگ زدن تا اندازه ی دقیق نهایی پس از فرزکاری و ســـخت کاری حلزون. روش آخر درمواردی که حلزون ســـخت و آب داده مورد نیاز باشـــد برتری دارد.

برای تراشکاری دندانه روی چرخ حلزون دو کار باید انجام داد :

۱. شیاراندا‌ختن دندانه ها (شکل ٥-۲۳)

۲. هابکاری دندانه ها تا رسیدن به شکل و اندازه نهایی (شکل ٥-۲٤)



شکل ۵ ـ ۲۳ روش شیاراندازی دندانه‌ها در چرخ حلزون.

متداول ترین روش های استفاده شده در صنعت برای ساخت چرخدنده عبارتند از:

۱. روش هابینگ

۲. توسط دستگاه صفحه تراشی

۳. توسط دستگاه کله زنی

۴. به روش ریخته گری

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

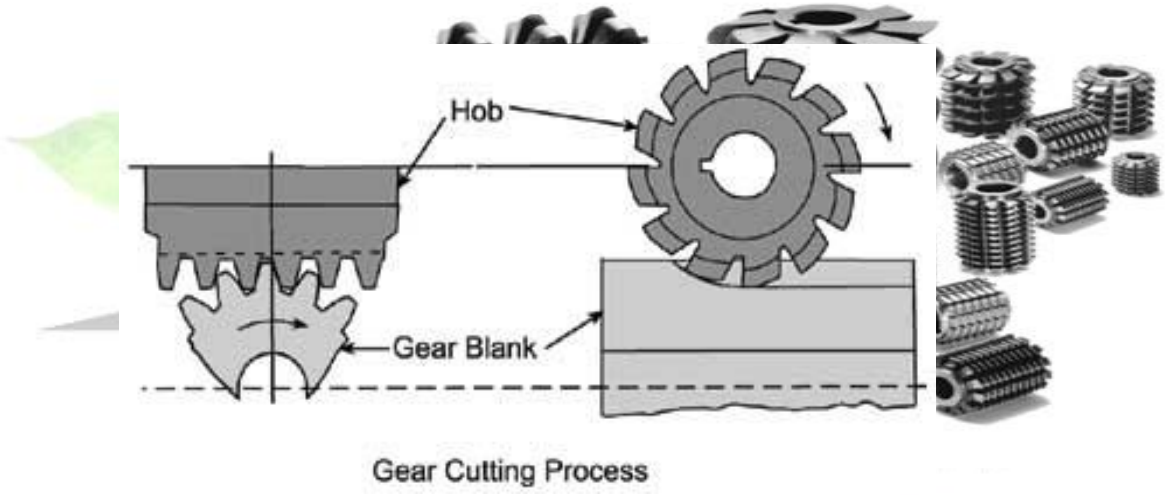
۵ . توسط قالب های fine blanking

روش هابینگ:

این روش برای تولید انبوه انواع چرخدنده برپایه براده برداری مورد استفاده قرار می گیرد.

ابزار برشی در این روش به شکل حلزونی ازفولاد تندبر ساخته میشود

نحوه براده برداری در این روش:

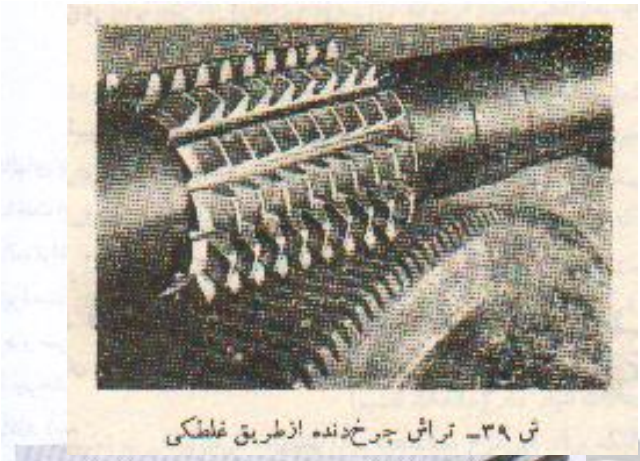


Gear Cutting Process

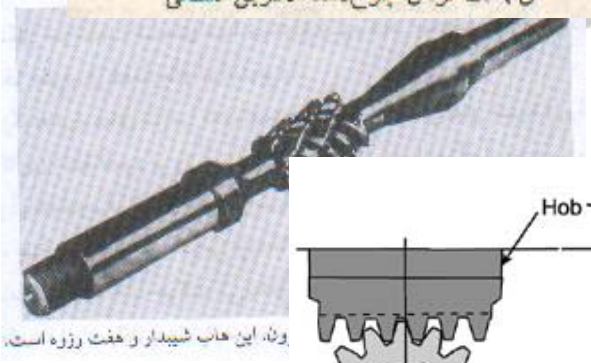
در این روش برای ساختن چرخ دنده آن را روی یک محور (درن) که دوسر آن مته مرغک زده شده است سوار می شود و سپس در اثر گردش یک تیغ فرز غلطکی حلزونی شکل فرم دنده ی لازم بدست می آید. در این صورت تیغ فرز درست شبیه یک پیچ ذوزنقه شکل می با شد که این فرم ذوزنقه باعث ایجاد شیارهائی روی محیط چرخ دنده می شود. البته باید سعی نمود تیغ فرز را به ا ندازه زوایای مارپیچ تیغ فرز مایل قرار داده شود در این هنگام در اثر گردش تیغ فرز باعث می شود که چرخ دنده هم بگردش درآید و از آن براده برداری

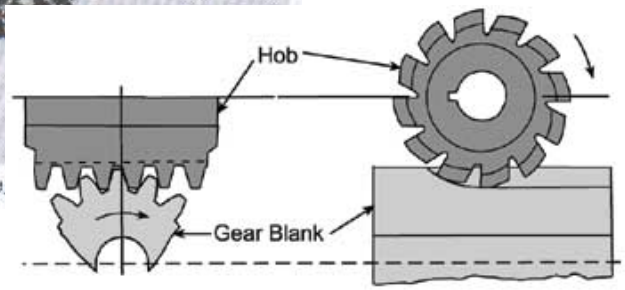
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شـــود بعد از اتمام یک دوره کامل مجدداً بچرخ دنده به طور عمودی بار داده می شـــود و عمل تکرار می گردد تا به عمق لازم تراشیده شود.



ش ۳۹ـ تراش چرخ‌دنده ازطریق غلطکی





Gear Cutting Process

محاسن این روش :

۱- سطح دندانه پا کاملاً دقیق تراشیده می شود و مساوی

۲- بوسیله یک تیغ فرز می توان چرخ دنده پای زیادی که دارای یک گام می باشند تولید کرد.

۳- در این روش فرز کاری سریعتر صورت می گیرد.

٤- از این طریق نه تنها می توان چرخدنده پای معمولی و کج را تراشـــیده بلکه می توان چرخدنده پای حلزونی راتراشید. از این روش بیشتر در سری سازی استفاده می شود.

توسط ماشین صفحه تراش:

در این روش برای انجام عملیات براده برداری از قلم های تیز شـــده به فرم دنده اســـتفاده می شود

برای ترا شیدن می توان از صفحه تراش ا ستفاده نمود بدین طریق که ابتدا محا سبات لازم را انجام داد سپس با ما شین تراش قطر چرخ دنده مورد نظر را با ما شین تراش ترا شیده و آنگاه دســتگاه تقســیم را روی میز ماشــین صــفحه تراش قرار می دهیم و تنظیم می کنیم. طوری که طول کورس ماشــین صــفحه تراش را بر مبنای پهنای چرخ دنده تنظیم نموده و بار عمقی را با دســتگاه بار عمودی ماشــین صــفحه تراش انجام می دهیم وقتی که یک دندانه تمام شــد برای تراشیدن دندانه دوم دسته حلزون دستگاه تقسیم را با اندازه محاسبه شده می گردانیم و عمل را تکرار می کنیم.

از این روش زیاد اســـتفاده نمی شـــود مگر زمانیکه دنده مورد نظر اســـتاندارد نبوده و شیارهایی آن بر حسب سیستم مدولی یا اینچی نبا شد و احتیاج به تیز کردن دنده با شد. یا درجایی که از ماشین فرز نتوان استفاده کرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۴ـ۹ ابزار نقش ترانس.

توسط ماشین کله زنی:

در این روش ابزار برش حرکت عمودی دارد

این روش بیشتربرای ساخت چرخدنده های داخلی استفاده میشود

WikiPower.ir

ساخت چرخ دنده توسط این روش آسان تر از روش صفحه تراش است. زیرا در این ماشین قلم به جایی که افقی حرکت کند عمودی حرکت می کند و تنها موقعی که از بالا به پائین می آید عمل براده برداری را انجام می دهد. میز این ماشـــین قادر به حرکت دورانی، عرضـــی و طولی می با شد و مجهز به د ستگاه تقسیم نیز می با شد. از این ما شین بیشتر برای ترا شیدن چرخ دنده پای داخلی اســـتفاده می کنند در این ماشـــین کار را روی میز دوار در مرکز میز ماشـــین بسته و باز هم مثل ماشین صفحه تراش از قلم های تیز شده بفرم دنده استفاده می شود.

روش ریخته گری:

این روش هنگامی برای ساخت چرخدنده ها استفاده می شود

که دقت بالایی مدنظر نباشد

برای ساخت چرخدنده های بزرگ از این روش استفاده میشود

این روش از دیگر روشها مقرون به صرفه تر است

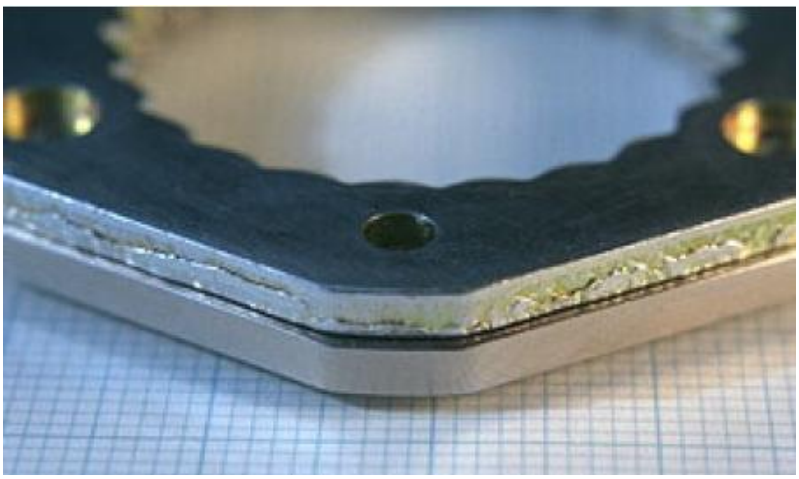
در این روش برای ساخت چرخ دنده های که دقت زیادی ندارند ابتدا مدل چرخ دنده مذکور را از چوب یا فلز ساخته و سپس همان مدل ساخته شده استفاده نموده و آن را قالب گیری کرده و مواد ذوب شده را در داخل قالب های ساخته شده می ریزند و سپس پس از سرد شدن چرخ دنده خوا سته شده بد ست می آید از این روش هنگامی ا ستفاده می شود که اولاً دقت زیادی نداشته باشد ثانیاً چرخ دنده بزرگ بوده و از نظر قیمت هم از سایر روشها ارزانتر خواهد بود. ازا ین چرخ دنده ها در ماشین های کشاورزی استفاده می کنند. اگر بخواهند استحکام چرخدنده را افزایش دهند در چرخ دنده های مخروطی در پشت طوق چرخ دنده چدنی نامبرده شیارهای دم چلچله ای شکل ایجاد می کنند در اینجا ست دنده های فولادی در شیارهای ایجاد شده قرار می گیرند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

WikiPower.ir

fine blanking توسط قالبهای:

این قالبها نیاز به پرسهای مخصوص ومتفاوت با دیگر پرسها دارند



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

روش متالورژی پودر:

فرآیند متالورژی پودر روشـــی خاص برای تولید قطعات پیچیده دقیق و قابل اطمینان آهنی و غیر آهنی است

در این روش بیش از ۹۷ درصد مواد خام به قطعه نهایی تبدیل میشود

سرعت تولید در این روش از چند صد تا چندین هزار قطعه در ساعت است

شامل سه مرحله اصلی است

تولید پودر

فشردن پودر در قالب

تف جوشی (زینترکردن) در کوره های مختلف

مزایای روش متالورژی پودر:

حذف ضایعات ماشینکاری

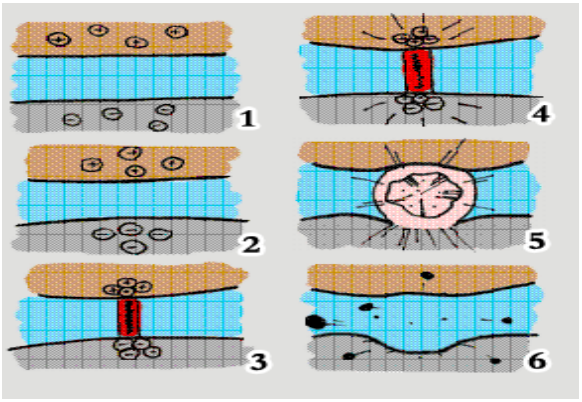
حفظ تلرانس ابعادی مناسب

توسط دستگاه اسپارک:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

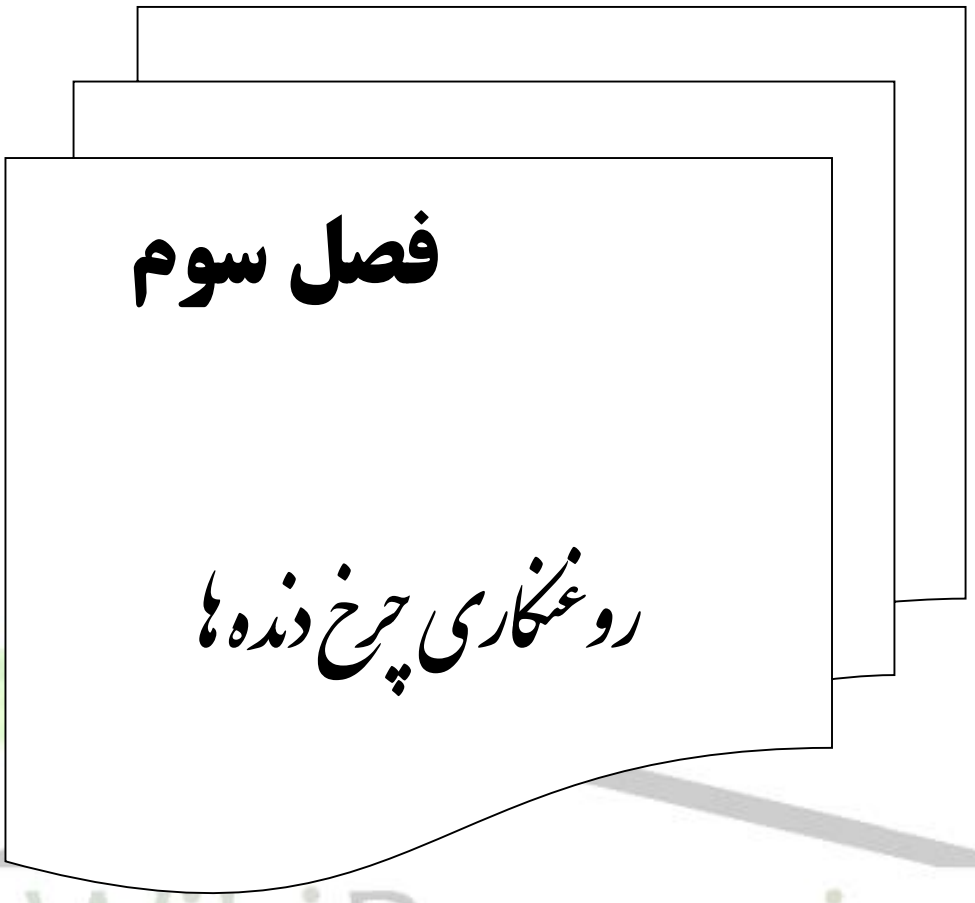
این روش جز روشهای غیر سنتی ماشینکاری است چرا که تماس ابزار با قطعه کار وجود ندارد.

برای براده برداری نیروی فیزیکی اعمال نمی شود.



WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



فصل سوم

روغنکاری چرخ دنده ها

WikiPower.ir

گردآورنده:

مجتبی بابایی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه روغنکاری :

چرخدنده‌هایی که در ست روغنکاری نمی شوند چندان دوام نمی‌آورند. این مطلب البته درمورد هر قطعهٔ ماشین که در معرض اصطکاک قرار گیرد صادق است.

این فصل به طبقه بندی روغنها و ارائه رهنمودهایی در زمینهٔ کاربرد و نحوهٔ مصرف آنها برای چرخدنده‌های صنعتی بر اساس مشخصات و ارزیابی استانداردهای **AGMA** می‌پردازد.

این رهنمودها برای جفت چرخدنده‌های باز، که یاتاقانهای آنها جداگانه روغنکاری می‌شـوند، و نیز برای جعبه‌دنده‌هایی که یاتاقانها و چرخدنده هایشان به طور مـشترک روغنکاری می‌شـود کاربرد دارد.

جفت چرخ دنده‌ها و جعبه دنده های مشمول موضوع این فصل عبارتند از:

مارپیچ

جناغی (با دنده‌های پیوسته)

دومارپیچ

ساده

شیبدار، راست دندانه یا چمان دندانه

حلزونی (فقط برای نوع جعبه‌دنده‌ای)

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱۵ـ۱ دامنهٔ گرانروی روغنهای AGMA

روغنهای بازدارنده از زنگاربندی و اکسایش چرخدنده‌ها، شمارهٔ روغن AGMA	دامنهٔ گرانروی[1] (cSt) mm^2/s در ۴۰°C	درجهٔ معادل ISO[1]	روغنهای فشاربالای چرخدنده[2]، شمارهٔ روغن AGMA	روغنهای مصنوعی چرخدنده[3]، شمارهٔ روغن AGMA
0	۲۸٫۸ تا ۳۵٫۲	32		0S
1	۴۱٫۴ تا ۵۰٫۶	46		1S
2	۶۱٫۲ تا ۷۴٫۸	68	2EP	2S
3	۹۰ تا ۱۱۰	100	3EP	3S
4	۱۳۵ تا ۱۶۵	150	4EP	4S
5	۱۹۸ تا ۲۴۲	220	5EP	5S
6	۲۸۸ تا ۳۵۲	320	6EP	6S
[4]7,7 Comp	۴۱۴ تا ۵۰۶	460	7EP	7S
[4]8,8 Comp	۶۱۲ تا ۷۴۸	680	8EP	8S
[4]8A Comp	۹۰۰ تا ۱۱۰۰	1000	8AEP	–
9	۱۳۵۰ تا ۱۶۵۰	1500	9EP	9S
10	۲۸۸۰ تا ۳۵۲۰	–	10EP	10S
11	۴۱۴۰ تا ۵۰۶۰	–	11EP	11S
12	۶۱۲۰ تا ۷۴۸۰	–	12EP	12S
13	۱۹۰cSt تا ۲۲۰cSt در ۱۰۰°C (۲۱۲°F)[5]		13EP	13S

روغنهای رسوبی یا پسمان[6]، شمارهٔ روغن AGMA	دامنهٔ گرانروی (cSt)[5] در ۱۰۰°C یا (۲۱۲°F)
14R	۴۲۸٫۵ تا ۸۵۷٫۰
15R	۸۷۵٫۰ تا ۱۷۱۴٫۰

انواع روغن ها :

عبارتند از: **ANSI/AGMA 9005-094** انواع روغن های مشمول استاندارد

روغنهای بازدارندهٔ زنگاربندی و اُکسایش چرخدنده‌ها (روغنهای چرخدنده):

این روغنهای بر پایهٔ نفتی و حاوی افزودنیهای شیمیایی برای افزایش مقاومت در برابر زنگاربندی و اُکسایش هستند.

روغنهای ترکیبی چرخدنده:

این روغنها ترکیبی از مایعات پایهٔ نفتی با ۳٪ تا ۱۰٪ چربی با روغنهای چرب مصنوعی هستند. از این روغنها معمولاً در جعبه‌دنده‌های حلزونی استفاده می‌شود.

روغنهای فشار بالا (روغنهای EP):

این روغنها مایعات پایهٔ نفتی با افزودنی‌های شیمیایی برای ایجاد قشر محافظ و فراهم آوردن خواص ضد خراش هستند.

روغنهای مصنوعی چرخ دنده:

این روغن ها با روش های شیمیایی برای ایجاد خواص ویژه و افزایش کارایی روغن یا افزایش سازگاری آن با شرایط سخت کاری تولید می‌شوند. این روغنها دارای مزایایی همچون سازگاری با دیگر سامانه‌های روغنکاری و عملکرد درست در محیط های مرطوب هستند.

WikiPower.ir

ترکیبات رسوبی یا پَسمان:

این ترکیبات روغنهای معدنی با درجات سنگینتر هستند. معمولاً برای آسان کردن مصرف با رقیق کننده‌های فرار مخلوط می‌شوند. مادهٔ روغنی سنگینتر پس از تبخیر مادهٔ رقیق کننده برجای می‌ماند.

ترکیبات ویژه:

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این ترکیبات و بعضی از گریسها با این عنوان به بازار عرضه می‌شوند. برای سفارش، گرانروی روغن پایه و مقدار مادهٔ روغنی جامد آن، مانند گرافیت، باید مشخص شود.

روغنهای مخصوص چرخ دنده‌های پلاستیکی :

این روغنها اغلب در فرایند قالب‌ریزی به پلاستیک افزوده می‌شوند. چرخدنده‌ها بیش از این نیاز به روغنکاری ندارند.

رهنمود شماره‌های روغن در جدول‌های ۱۵-۲ تا ۱۵-۷ آمده است.

جدول ۱۵-۲ رهنمود شماره‌های روغن AGMA برای جعبه‌دنده‌های چرخدنده مارپیچ، جناغی، شیبدار راست‌دندانه، شیبدار چمان‌دندانه و ساده[۱]

سرعت خط گام در آخرین مرحلهٔ کاهش سرعت[۲و۳]	شماره‌های روغن AGMA[۱و۴و۵] دمای محیط °C (°F)[۶و۷]			
	۴۰- تا ۱۰- (۴۰- تا ۱۴+)	۱۰- تا ۱۰+ (۱۴ تا ۵۰)	۱۰ تا ۳۵ (۵۰ تا ۹۵)	۳۵ تا ۵۵ (۹۵ تا ۱۳۱)
کمتر از ۵ m/s (یا ۱۰۰۰ ft/min)[۸]	3S	4	6	8
۵ تا ۱۵ m/s (یا ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ ft/min)	3	3	5	7
۱۵ تا ۲۵ m/s (یا ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ ft/min)	2S	2	4	6
بیش از ۲۵ m/s (یا ۵۰۰۰ ft/min)[۸]	0S	0	2	3

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱۵-۴ رهنمود شماره‌های روغن AGMA برای جعبه‌دنده‌های حلزونی دوپوش[1]

فاصلهٔ محوری دَر آخرین مرحلهٔ کاهش سرعت	سرعت حلزونی آخرین مرحلهٔ کاهش سرعت، rpm	شماره‌های روغن AGMA[1] براساس دمای محیط °C (°F)[2و3]			
		۴۰- تا ۱۰- (۴۰- تا ۱۴+)	۱۰- تا ۱۰+ (۱۴ تا ۵۰)	۱۰ تا ۳۵ (۵۰ تا ۹۵)	۳۵ تا ۵۵ (۹۵ تا ۱۳۱)
تا ۱۵۰ mm (۶ اینچ)	تا ۷۰۰	7S	8 Comp	8A Comp	7S
	بیش از ۷۰۰	7S	8 Comp	8Comp	7S
بیش از ۱۵۰ mm (۶ اینچ)	تا ۴۵۰	7S	8 Comp	8A Comp	7S
تا ۳۰۰ mm (۱۲ اینچ)	بیش از ۴۵۰	7S	8 Comp	8Comp	7S
بیش از ۳۰۰ mm (۱۲ اینچ)	تا ۳۰۰	7S	8 Comp	8A Comp	7S
تا ۴۵۰ mm (۱۸ اینچ)	بیش از ۳۰۰	7S	8 Comp	8Comp	7S
بیش از ۴۵۰ mm (۱۸ اینچ)	تا ۲۰۰	7S	8 Comp	8A Comp	7S
	بیش از ۲۰۰	7S	8 Comp	8Comp	7S

جدول ۱۵-۶ رهنمود شماره‌های روغن AGMA برای جفت چرخدنده‌های باز با روغنکاری نوبه‌ای[1و3] [در صورتی که سرعت خط گام از ۷٫۵ متر بر ثانیه (یا ۱۵۰۰ فوت بر دقیقه) تجاوز نکند]

دمای محیط[4] برحسب درجهٔ سلسیوس (°F)	نظامهای روغن‌افشانی نوبه‌ای[5]			روش روغنکاری ثقلی یا روغن‌چکانی اجباری[7]	
	روغن R & O یا EP	روغن مصنوعی	ترکیب رسوبی یا پسمان[6]	روغن R&O یا EP	روغن مصنوعی
۱۰- تا ۱۵ (۱۵ تا ۶۰)	11 یا 11EP	11S	14R	11 یا 11EP	11S
۵ تا ۴۰ (۴۰ تا ۱۰۰)	12 یا 12EP	12S	15R	12 یا 12EP	12S
۲۰ تا ۵۰ (۷۰ تا ۱۲۵)	13 یا 13EP	13S	15R	13 یا 13EP	13S

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱۵-۷ رهنمود مقدار روغن برای روغنکاری به‌روش نوبه‌ای: خودکار، نیمه‌خودکار، دستی، روغن‌افشانی، ثقلی، روغن چکانی اجباری [در صورتی که سرعت خط گام از ۷٫۵ متر بر ثانیه (یا ۱۵۰۰ فوت بر دقیقه) تجاوز نکند]

قطر چرخدنده برحسب متر (اینچ)	میلی‌لیتر برای هر بار کاربرد در فاصلهٔ زمانی: ½ ساعت[۱] — پهنای چرخدنده برحسب متر (اینچ)					میلی‌لیتر برای هر بار کاربرد در فاصلهٔ زمانی: ۱ ساعت[۱] — پهنای چرخدنده برحسب متر (اینچ)					میلی‌لیتر برای هر بار کاربرد در فاصلهٔ زمانی: ۲ ساعت[۱ و ۲] — پهنای چرخدنده برحسب متر (اینچ)				
	۰٫۲ (۸)	۰٫۳۲ (۱۶)	۰٫۶۴ (۲۲)	۰٫۸۱ (۳۲)	۱٫۰ (۴۰)	۰٫۲ (۸)	۰٫۳۲ (۱۶)	۰٫۶۴ (۲۲)	۰٫۸۱ (۳۲)	۱٫۰ (۴۰)	۰٫۲ (۸)	۰٫۳۲ (۱۶)	۰٫۶۴ (۲۲)	۰٫۸۱ (۳۲)	۱٫۰ (۴۰)
۳٫۰ (۱۰)	۵٫۹	۸٫۹	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۳٫۷	۳۵٫۵	۴۷٫۳	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۵۹٫۱	۸۸٫۸	۱۱۸	۱۴۸	۱۷۸
۳٫۷ (۱۲)	۸٫۹	۸٫۹	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۳۵٫۵	۴۱٫۴	۵۳٫۳	۶۵٫۱	۷۶٫۹	۸۸٫۸	۱۰۴	۱۳۳	۱۶۳	۱۹۲
۴٫۳ (۱۴)	۸٫۹	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۴۱٫۴	۴۷٫۳	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۱۰۴	۱۱۸	۱۴۸	۱۷۸	۲۰۷
۴٫۹ (۱۶)	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۴۷٫۳	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۱۸	۱۴۸	۱۶۳	۲۰۷	۲۳۷
۵٫۵ (۱۸)	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۴۸	۱۷۸	۲۰۷	۲۳۷	۲۶۶
۶٫۱ (۲۰)	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۳۰	۱۷۸	۲۰۷	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۵
۶٫۷ (۲۲)	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۱۸	۱۴۲	۲۰۷	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۶	۳۵۵
۷٫۳ (۲۴)	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۳۵٫۵	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۱۸	۱۳۰	۱۵۲	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۶	۳۲۵	۳۸۵
۷٫۹ (۲۶)	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۳۵٫۵	۳۸٫۵	۱۰۷	۱۱۸	۱۳۰	۱۴۲	۱۶۶	۲۶۶	۲۹۶	۳۲۵	۳۵۵	۴۱۲
۸٫۵ (۲۸)	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۳۵٫۵	۳۸٫۵	۴۱٫۴	۱۱۸	۱۳۰	۱۴۲	۱۵۲	۱۷۸	۲۹۶	۳۲۵	۳۵۵	۳۸۵	۴۴۲

روشهای کاربرد :

روشهای متعددی برای کاربرد روغنها وجود دارد. معمولترین این روشها عبارتند از:

روغن آلایی که ساده‌ترن روش به کار بردن روغن برای چرخدنده‌های نسبتاً کم سرعت است.

در این روش چرخدنده، یا یک چرخدندهٔ هرزگرد درگیر با چرخدنده در روغن فرو می‌رود.

روغنهای به کار رفته در این روش در جدول ۱۵-۵ نشان داده شده‌اند.

روغن های ثقلی یا روغن چکانی اجباری روشی است که با به کار گرفتن یک یا چند روغندان یا یک تشتک امکان چکاندن روغن در ناحیهٔ درگیری چرخ دنده‌ها را با نرخ از پیش تنظیم شده فراهم می‌سازد. این روش هم برای چرخدنده‌های کم سرعت به کار می‌رود. روغنهای

پیشـــنهادی برای این روش و نیز نرخ های کاربرد نظیر به نظیر هر یک از آنها در جدول (۱۵-٦) نشان داده شده است.

روغن افشانی مکانیکی نوبه‌ای:

در این روش روغن سنگین به کار می‌رود. روغن سنگین طی چندین دور گردش چرخ دنده بر روی دندانه‌های آن باقی می‌ماند. دســـتگاه روغن افشـــان به طور خودکار در فواصـــل زمانی معین، و معمولاً یک بار به ازای هر دورِ چرخدنده، تحریک می‌شود. جدول ۱۵-٦ را ببینید.

روغنکاری تحت فشار پیوسته:

دراین روش ازمدارگردش روغن با یک پمپ که وظیفه‌اش روغن افشـــانی پیوســـته برروی دنده‌های چرخ دنده است استفاده می‌شود. جدول (۱۵-۵) را ببینید.

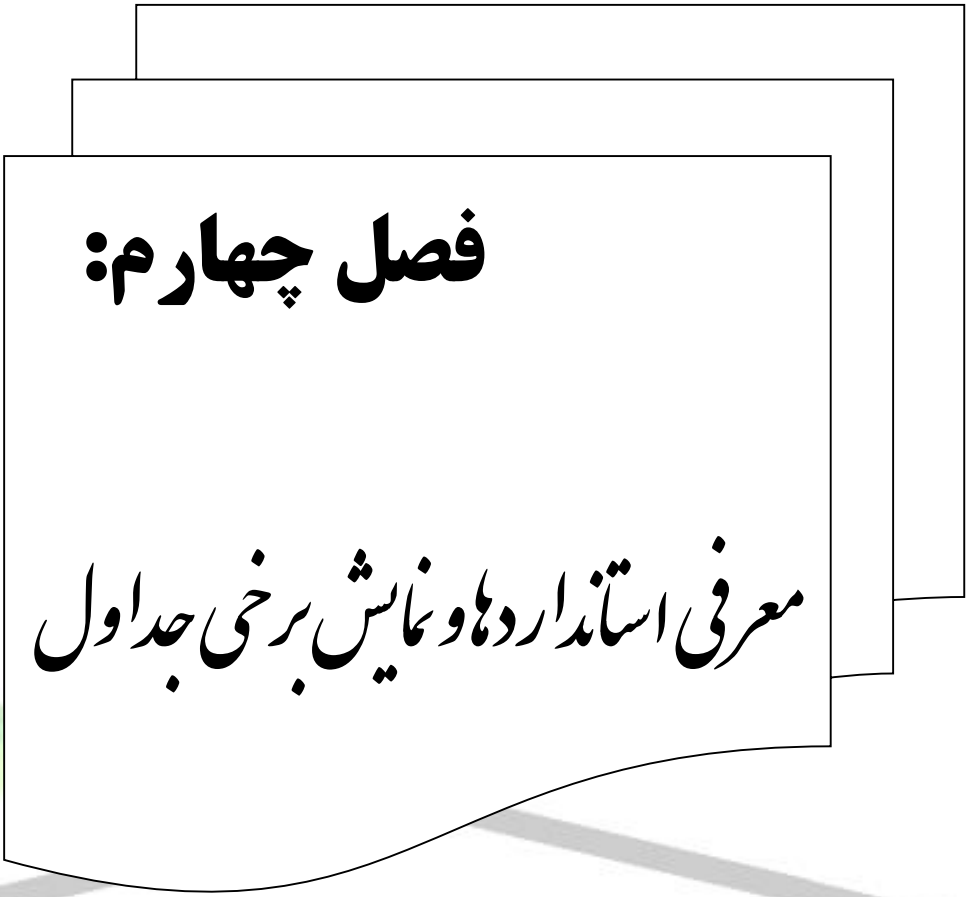
WikiPower.ir

روغنکاری با قلم‌مو، قلم چوبی یا با دست:

این روش برای کاربرد روغنهای درجهٔ سنگینتر و بر روی چرخدنده‌های گام در شت و بسیار کم ســـرعت به کار می‌رود. یکی از نمونه‌های این گونه چرخدنده‌ها همان چرخدندهٔ گرداننده نهایی آنتن است که در فصل چهارم دربارهٔ آن سخن گفتیم.

برای تعیین اینکه چند وقت یکبار باید این چرخدنده‌ها را روغنکاری کرد مشـاهده و بررسـی از نزدیک لازم است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



فصل چهارم:

معرفی استانداردها و نمایش برخی جداول

WikiPower.ir

جداول و استاندارد

چرخ دنده ها

گردآورنده:

غلام رضا ظریفیان سروش

استاندارد های مرجع برای چند کشور

در زمینه طراحی وتولید

Standard	DIN 3962 part 2	AGMA 2000 - A88	JIS	BS721 part 2 1983
Country	Germany	North America	Japan	British
Class/Grade	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	15 14 13 12 11 10 9 8 7	0 1 2 3 4 5 6	A B C

WWW.WIKIPOWER.IR

در این جدول مقایساتی بین درجه بندی چند استاندارد آمده است.

در مجموع هیچ استانداردی با یکدیگر برابر نیستند ومقادیر آنها متفاوتند.

کاربردهای چرخ دنده و درجه های کیفیت

و ابعاد هندسی دندانه

Item	20o full depth	20o Stub	25o full depth
Addendum a	1/P	0.8/P	1/P
Dedendum	1.25/P	1/P	1.25/P
Clearance f	0.25/P	0.2/P	0.25/P
Working depth	2/P	1.6/P	2/P
Whole depth	2.25/P	1.8/P	2.25/P
Tooth thickness	1.571/P	1.571/P	1.571/P
Face width	9/P<b<13/P	9/P<b<13/P	9/P<b<13/P

WikiPower.ir

فاکتورover load Ko

Table 11.4 Overload correction factor K_o

	Load on driven machine		
Source of power	Uniform	Moderate shock	Heavy shock
Uniform	1.00	1.25	1.75
Light shock	1.25	1.50	2.00
Medium shock	1.50	1.75	2.25

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

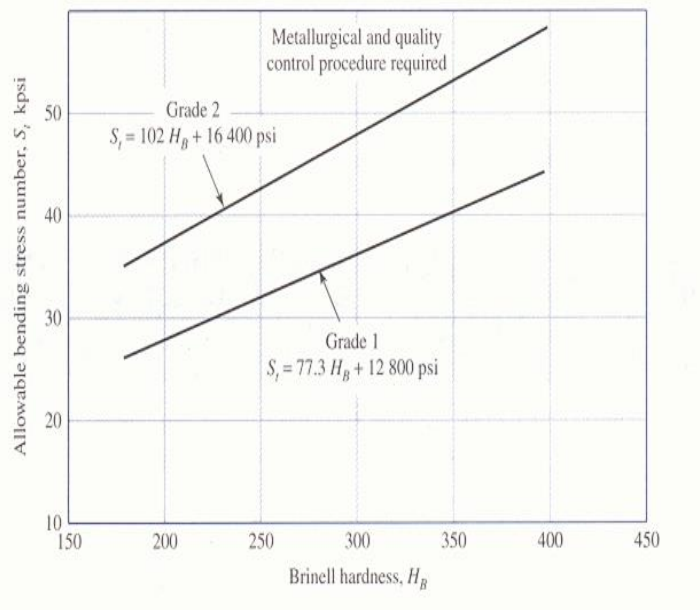
Table 11.5 Mounting correction factor K_m

Condition of support	Face width (in.) 0 to 2	6	9	16 up
Accurate mounting, low bearing clearances, maximum deflection, precision gears	1.3	1.4	1.5	1.8
Less rigid mountings, less accurate gears, contact across the full face	1.6	1.7	1.8	2.2
Accuracy and mounting such that less than full-face contact exists	Over 2.2			

WikiPower.ir

فاکتور توزیع بار Km

S_t – Analytical Estimate



-Through hardened steel gears

-Different charts for different manufacturing methods

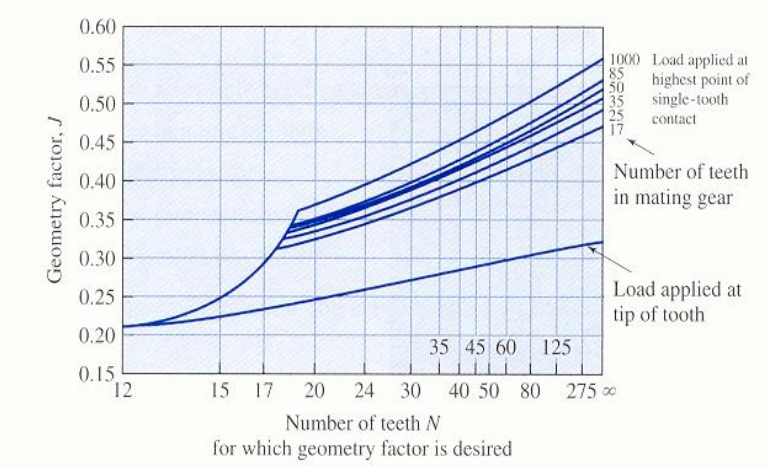
-Grade 1 – good quality

St = 77.3 H_B + 12,800

-Grade 2 – premium quality

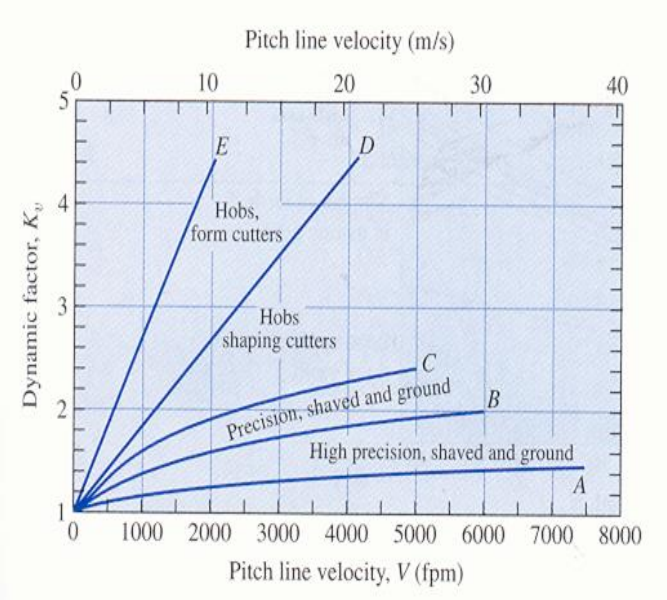
St = 102 H_B + 16,400

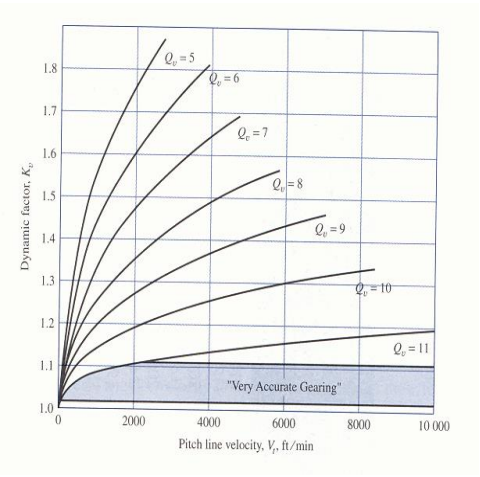
AGMA Geometry Factor - J



-Updated Lewis Form Factor includes effect of stress concentration at fillet
  -Different charts for different pressure angles
-Available for Precision Gears where we can assume load sharing (upper curves)
  -HPSTC – highest point of single tooth contact
  -Account for meshing gear and load sharing (contact ratio > 1)
-Single tooth contact conservative assumption (bottom curve)
  -J = 0.311 ln N + 0.15 (20 degree)
  -J = 0.367 ln N + 0.2016 (25 degree)

Dynamic Factor - K_v





-Even with steady loads tooth impact can cause shock loading
-Impact strength depends on quality of the gear and the speed of gear teeth (pitch line velocity)
-Gears are classified with respect to manufacturing tolerances:
-Q_v 3 – 7, commercial quality
-Q_v 8 – 12, precision
-Graphs are available which chart K_v for different quality factors

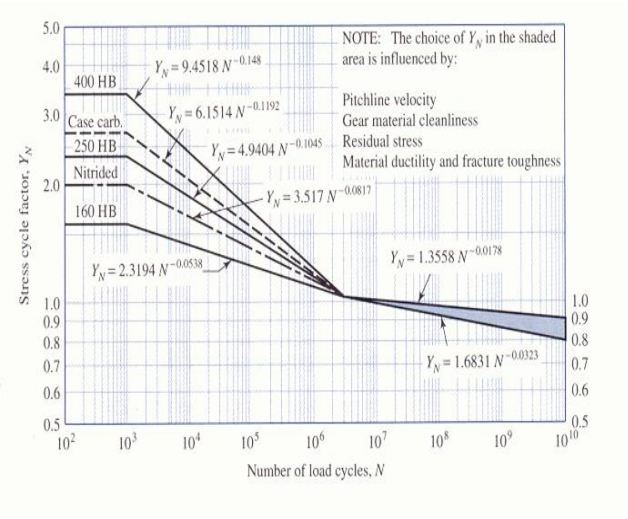
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Bending Strength Life Factor- K_L

Table 11.7 Life factor K_L for spur and helical steel gears

Number of cycles	160 Bhn	250 Bhn	450 Bhn	Case carburized (55–63 R_C)
10^3	1.6	2.4	3.4	2.7–4.6
10^4	1.4	1.9	2.4	2.0–3.1
10^5	1.2	1.4	1.7	1.5–2.1
10^6	1.1	1.1	1.2	1.1–1.4
10^7	1.0	1.0	1.0	1.0

SOURCE: AGMA 218.01.



-Adjusts for life goals other than 10^7 cycles
-Fatigue effects vary with material properties and surface finishes
-$K_L = 1.6831\ N^{-0.0323}$ N>3E6

Note: @ 2000 rpm reach 3 million cycles in 1 day of service

Table 11.8 Reliability factor K_R

Reliability (%)	90	99	99.9	99.99
Factor K_R	0.85	1.00	1.25	1.50

SOURCE: The AGMA.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مواد وخواص مکانیکی آن در چرخ دنده ها

Mechanical Properties (Machine Design in Mechanical Design - Robert L.Mott)

MATERIAL	Hardness (Rockwell)	Tension Modulus (E)	Tensile Strength	Yield Strength	Shear Strength	Endurance Limit
303 Stainless Steel	B75-90	28 X 10^6 PSI 194 GPA	90 X 10^3 PSI 623 MPA	35 X 10^3 PSI 242 MPA	75 X 10^3 PSI 517 MPA	35 X 10^3 PSI 242 MPA
17-4 PH Stainless Steel	C28-35	28.5 X 10^6 PSI 197 GPA	150 X 10^3 PSI 1040 MPA	125 X 10^3 PSI 865 MPA	83 X 10^3 PSI 574 MPA	90 X 10^3 PSI 623 MPA
416 Stainless Steel	C26-36	29 X 10^6 PSI 201 GPA	75 X 10^3 PSI 519 MPA	40X 10^3 PSI 277 MPA	75 X 10^3 PSI 517 MPA	40 X 10^3 PSI 277 MPA
416 Stainless Steel - Hardened	C36-42	29 X 10^6 PSI 201 GPA	135 X 10^3 PSI 930 MPA	105 X 10^3 PSI 725 MPA	75 X 10^3 PSI 517 MPA	40 X 10^3 PSI 277 MPA
12 L14 Steel	B75-90	30 X 10^6 PSI 208 GPA	78 X 10^3 PSI 540 MPA	60 X 10^3 PSI 415 MPA	50 X 10^3 PSI 345 MPA	--
2024T4 Aluminum	--	10.6 X 10^6 PSI 73.4 GPA	68 X 10^3 PSI 470 MPA	47 X 10^3 PSI 325 MPA	40 X 10^3 PSI 276 MPA	--
464 Brass Alloy	--	18 X 10^6 PSI 125 GPA	57 X 10^3 PSI 395 MPA	25 X 10^3 PSI 173 MPA	40 X 10^3 PSI 276 MPA	--
360 Brass Alloy	--	14 X 10^6 PSI 97 GPA	49 X 10^3 PSI 339 MPA	18 X 10^3 PSI 125 MPA	30 X 10^3 PSI 205 MPA	--

کداستاندارد انجمن سازندگان چرخ دنده آمریکا

AGMA

390.3 Handbook—Gear Classification, Materials, and Measuring Methods for Bevel, Hypoid, Fine Pitch Worm Gearing and Racks, Only as Unassembled Gear**s.**

908-B89 Geometry Factors for Determining the PittingResistance and Bending Strength of Spur, Helical and Herringbone Teeth**.**

1012-F90 Gear Nomenclature, Definitions of Terms, with Symbols.

2000-A88 Gear Classification and Inspection Handbook—Tolerances and Measuring Methods for Unassembled Spur and Helical Gears.

2001 -C95 Fundamental Rating Factors andCalculation Methods for Involute Spur am' Helical Gear Teeth.

2002-B88 Tooth Thickness Specification and Measurement.

2003-A86 Rating the Pitting Resistance and bending Strength of Generated Straight Bevel, ZEROL Bevel and Spiral Bevel Gear Teeth.

2004-B89 Gear Materials and Heat Treat Manual.

2005 -B88 Design Manual for Bevel Gears.

2008-1390 Standards for Assembling Bevel Gears.

6022-C93 Design Manual for Cylindrical Wormgearing.

6030-C87 Design of Industrial Double-Enveloping Worm-gears.

9005 -D94 Industrial Gear Lubrication.

کداستاندارد انجمن سازندگان چرخ دنده آمریکا

390.3

طبقه بندی چرخدنده، مواد، و روشهای اندازه گیری چرخ دنده های مخروطی هیپوییید – بهترین گام چرخدنده های حلزونی و چرخدنده های شانه ای . فقط در رابطه با چرخدنده هایی که اسمبل نشده اند.

WikiPower.ir

908-B89

فاکتور های هندسی برای اندازه گیری مقاومت در برابر تحمل تنش خمشی و سوراخکاری رخدنده های ساده – مارپیچ و دنده جناغی

1012-F90

فهرست علایم و اختصارات چرخ دنده ، تعاریف اصطلاحات ، همراه با سمبل ها و نشانه های هر یک.

2000-A88

طبقه بندی چرخ دنده، کتابچه راهنما جهت بازدید و بازرسی، تلرانس ها و تحمل تنش ها و روش های اندزه گیری آن برای چرخ دنده های اسمبل نشده ساده و مارپیچ.

2001 -C95

فاکتورهای بنیادی دسته بندی و روش های محاسباتی برای دندانه های مبهم و بقرنج چرخ

دنده های ساده و مارپیچ .

2002-B88

تشخیص و اندازه گیری ضخامت دندانه ها .

2003-A86

دسته بندی دندانه های چرخ دنده های مخروطی مستقیم الخط و

مخروطی حلزونی از نظر تحمل تنش های ناشی از عملیات خمشی و سوراخکاری

2004-B89

راهنمای جنس ماده چرخ دنده و رفتار حرارتی هر یک.

2005 -B88

راهنمای طراحی چرخ دنده های مخروطی.

2008-1390

استانداردهای اسمبل چرخ دنده های مخروطی.

6022-C93

راهنمای طراحی چرخ دنده های مارپیچ سیلندری.

6030-C87

طراحی چرخ دنده های مارپیچ دوبله صنعتی

9005 -D94

روغن کاری چرخ دنده های صنعتی.

کد استاندارد چرخ دنده برای کشور آلمان

DIN

DIN 37 Conventional and Simplified Representation of Gears and Gear Pairs

DIN 780 Pt 1 Series of Modules for Gears; Modules for Spur Gears

DIN 780 Pt 2 Series of modules for gears; Modules for cylindrical worm gear transmissions.

DIN 867 Basic rack tooth profiles for involute teeth of cylindrical gears for general engineering and heavy engineering.

DIN 868 General Definitions and Specification Factors for Gears, Gear Pairs and Gear Trains.

DIN 3961 Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Bases.

DIN 3962 Pt 1 Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Deviations of Individual Parameters.

DIN 3962 Pt 2 Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Tooth Trace Deviations.

DIN 3962 Pt 3 Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Pitch-span Deviations.

DIN 3963 Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Working Deviations.

DIN 3964 Deviations of Shaft Centre Distances and Shaft Position Tolerances of Casings for Cylindrical Gears.

DIN 3965 Pt 1 Tolerancing of bevel gears; basic concepts.

DIN 3965 Pt 2 Tolerancing of bevel gears; tolerances for individual parameters.

DIN 3965 Pt 3 Tolerancing of bevel gears; tolerances for tangential composite errors.

DIN 37

ارایه چرخ دنده ها بصورت قراردادی و ساده شده و جفت چرخدنده ها

DIN 780 Pt 1

ارایه یک سری از مدل های چرخدنده، مدل هایی برای چرخدنده های ساده

DIN 780 Pt 2

ارایه یک سری از مدل های چرخدنده ،مدل هایی برای نحوه انتقال چرخ دنده های مارپیچ سیلندری

DIN 3961

تلرانس دندانه های چرخدندهای سیلندری

DIN 3965 Pt 1

تلرانس دندانه های چرخ دندهای مخروطی، مفاهیم پایه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

DIN 3978

زوایای مارپیچی دندانه های چرخ دنده های سیلندری

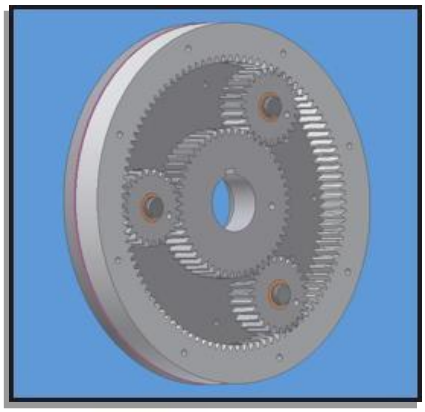
DIN 3998 Pt 1

نام گذاری و طبقه بندی چرخ دنده ها و جفت چرخ دنده ها، تعاریف عمومی آنها

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معمولترین این نوع چرخ دنده ها در جعبه دنده های موازی- محوری سیاره ای و دیفرانسیل های چرخ دنده شیبدار مورد استفاده قرار میگیرد. نمونه ای از کاربرد این جعبه دنده ها را در شکل میبینید.



یک سیستم دنده سیارهای مشتمل بر سه عضو اصلی میباشد:

۱- دنده خورشیدی

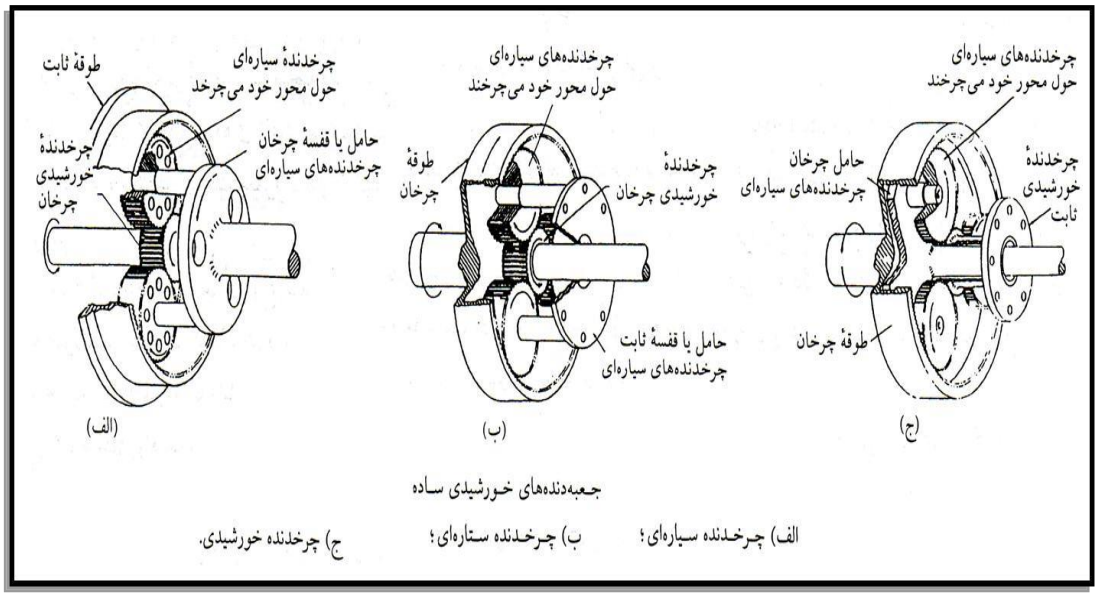
۲- دنده رینگ داخلی

۳-مجموعه حمل کننده دنده سیاره ای یا کریر

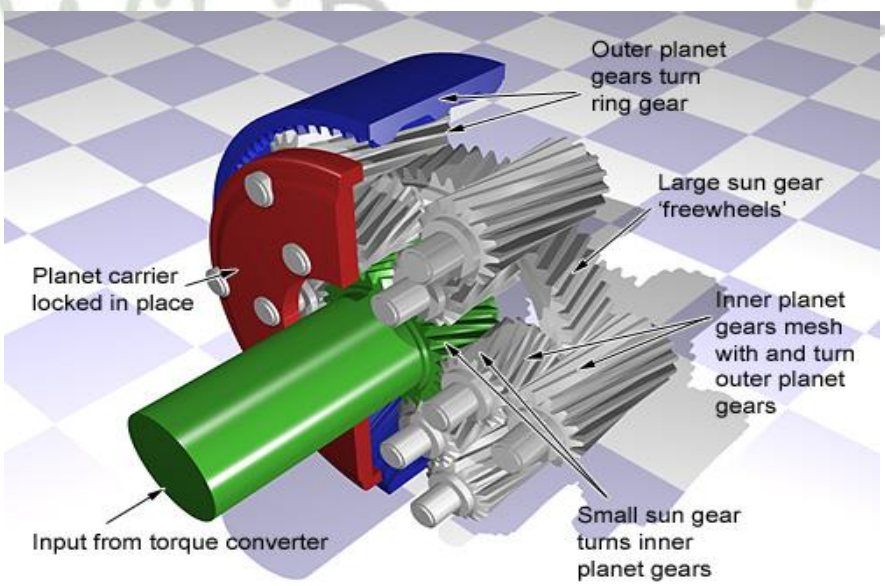
جعبه دنده های محور موازی سیاره ای متشکل از یک چرخ دنده خورشیدی در وسط و دو یا چند چرخ دنده سیاره ای دیگر و طوقه یا قفسه است که با یکدیگر درگیر می باشند.

WikiPower.ir

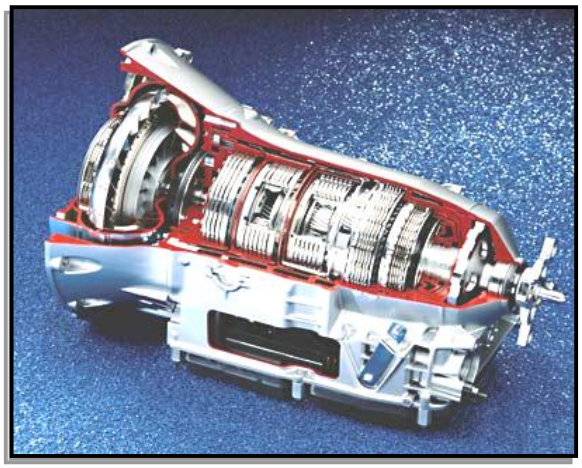
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



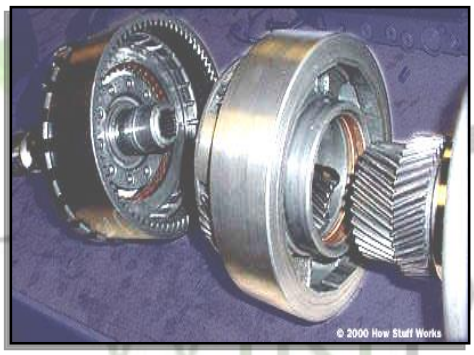
این نوع چرخ دنده ها در گیربکس های خودکار خودروها و دستگاه رانشگر پروانه هواپیما و رانشگر های دیگر از این قبیل کاربرد دارد.



در شکل زیر گیربکس اتوماتیک خودروی مرسدس بنز **Clk** را ملاحظه می کنید.



گیربکس مرسدس بنز Clk



نوع چرخ دنده های بکار رفته در جعبه دنده خورشیدی

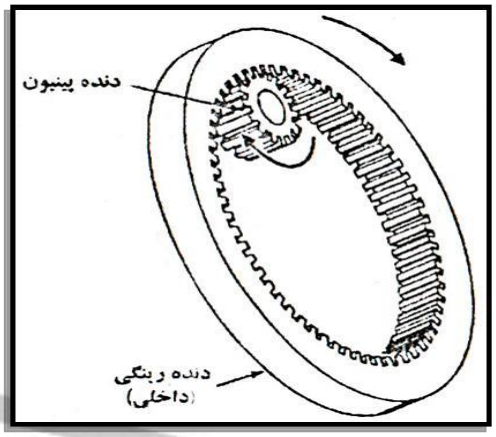
۱- دنده های مستقیم و مورب خارجی چرخ دنده خورشیدی و سیارهای

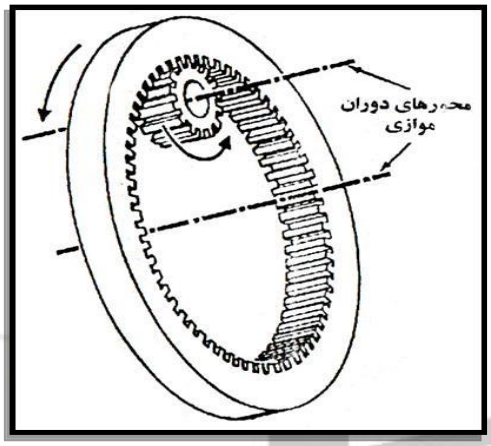
طرح دنده های مستقیم طوری است که در لحظه فقط یک جفت دندانه با هم درگیر می شوند. دندانه ها یکی پس از دیگری با هم تماس داشته و طول تماس دندانه ها در هر لحظه با عرض دندانه ها برابر ا ست. این عوامل ظرفیت حمل بار دنده های مستقیم را کاهش میدهد و در حین کار موجب تولید صدای اضافی میشود. ام در طرح دندانه های مورب برش دندانه ها دارای

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زاویه با محور دنده اســت که این امر امکان تماس یک دنده و نیم را در هر لحظه فراهم می کند و در نتیجه در گیری تدریجا صــورت می گیرد. و دنده های مورب از دنده های مســتقیم تر مقاوم تر است.

۲- دنده های مستقیم و مورب داخل در چرخ دنده های رینگی یا طوقه





WikiPower.ir

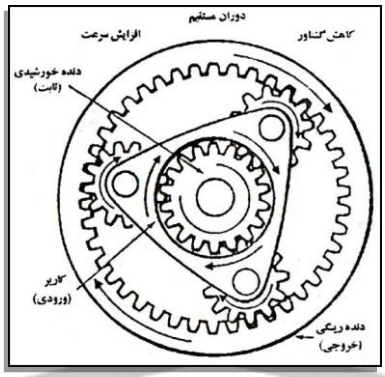
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طرز کار مجموعه دنده سیاره ای

(دنده کاهش سرعت)

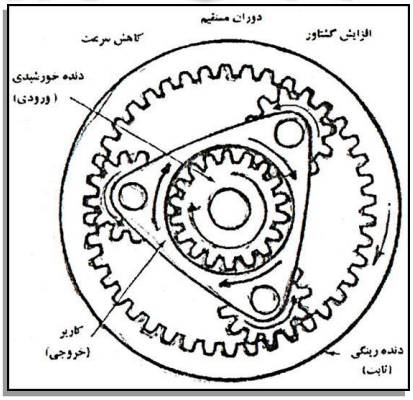
روش اول:

۱-دنده رینگی ورودی-۲-دنده خورشیدی ثابت-۳-کریر خروجی



روش دوم:

۱-دنده خورشیدی ورودی-۲-دنده رینگی ثابت-۳-کریر خروجی

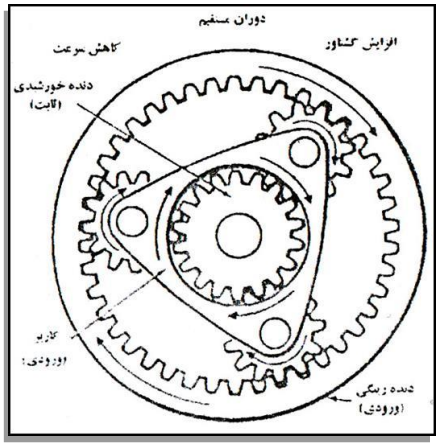


(اوردرایو)

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

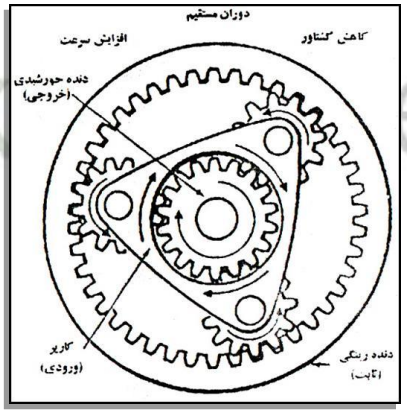
روش اول:

۱- کریر ورودی-۲-دنده رینگی ثابت-۳- دنده خورشیدی خروجی



روش دوم:

۱- کریر ورودی-۲- دنده خورشیدی ثابت-۳- دنده رینگی خروجی

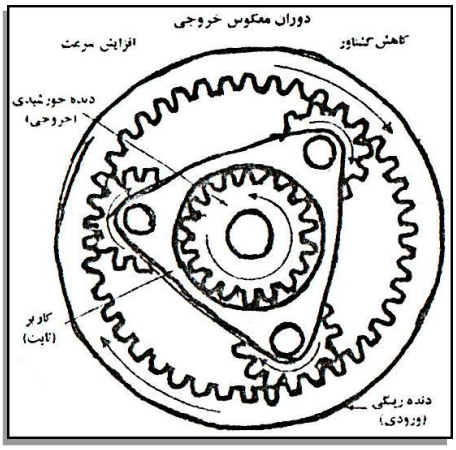


(حالت معکوس)

روش اول:

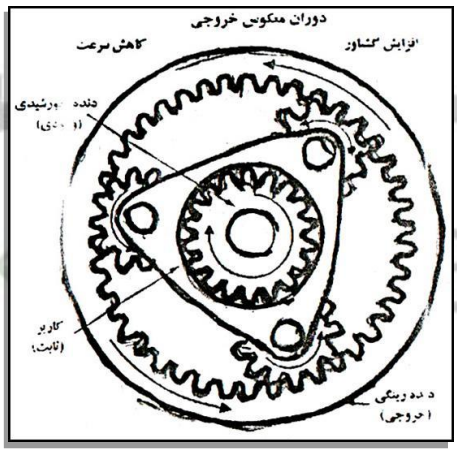
۱- کریر ثابت-۲- دنده رینگی ورودی-۳- دنده خورشیدی خروجی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



روش دوم:

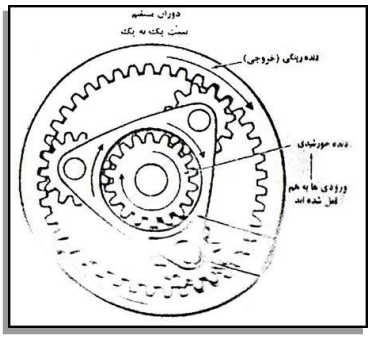
۱- دنده خورشیدی ورودی-۲- کریر ثابت-۳- دنده رینگی خروجی



(حرکت مستقیم)

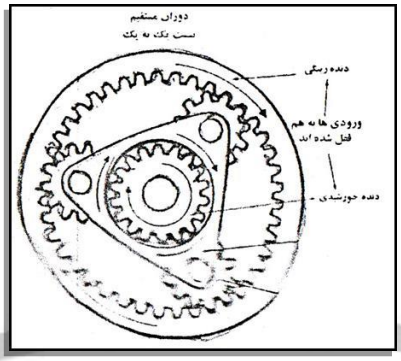
روش اول:

۱- دنده خورشیدی و رینگی ورودی-۲-کریر خروجی



روش دوم:

۱- دنده خورشیدی و کریر ورودی-۲-دنده رینگی خروجی

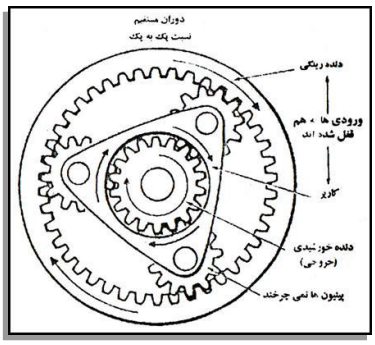


WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

روش سوم:

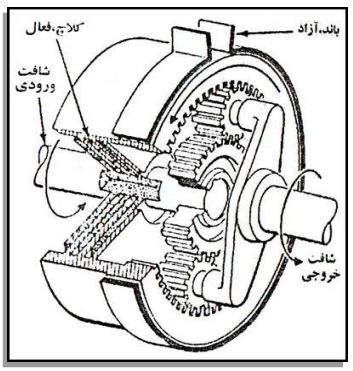
۱- دنده رینگی و کریر ورودی-۲- دنده خورشیدی خروجی

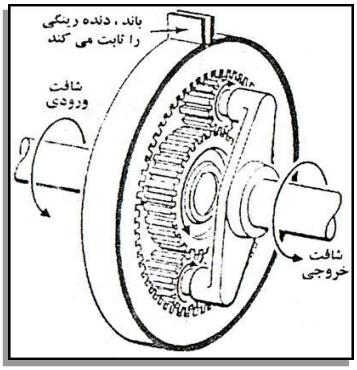


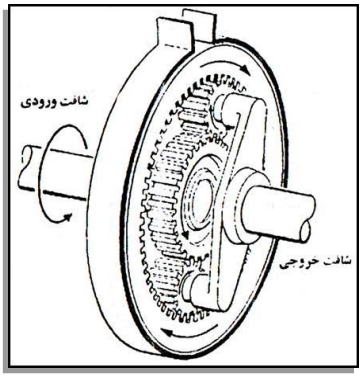
(حالت خلاص)

اگر هر کدام از عضو های مجموعه سیاره ای بچرخد اما هیچکدام از آنها نگه داشته شود خروجی وجود نخواهد داشت. با استفاده از یک مجموعه دنده سیاره ای یک باند ترمز و یک کلاچ در واقع یک گیربکس اتوماتیک با حالتهای خلاص- سنگین و سبک طراحی کرده ایم.

WikiPower.ir

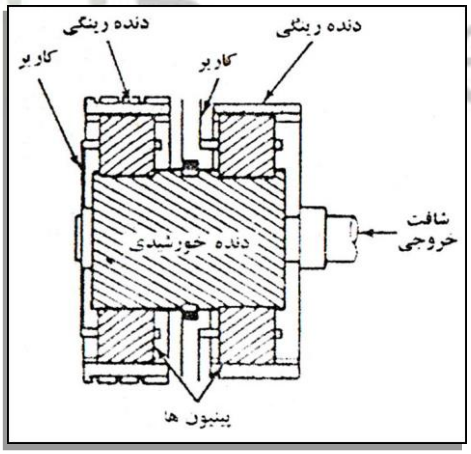






سیستم های دنده سیاره ای کمپوند

این سیستم مجموعه ای از چندین گیربکس سیاره ای است که برای فراهم کردن ترکیبهای گوناگون و اضـافی کاهش دور- حرکت مسـتقیم – افزایش دور و حرکت معکوس در کنار هم قرار گرفته اند. رایج ترین سیستم دنده سیاره ای کمپوند مجموعه سیمپسون است. این سیستم شامل دو مجموعه دنده سیاره ای است که یک دنده خورشیدی مشترک دارند.



گیربکس اتوماتیک چگونه کار می کند؟

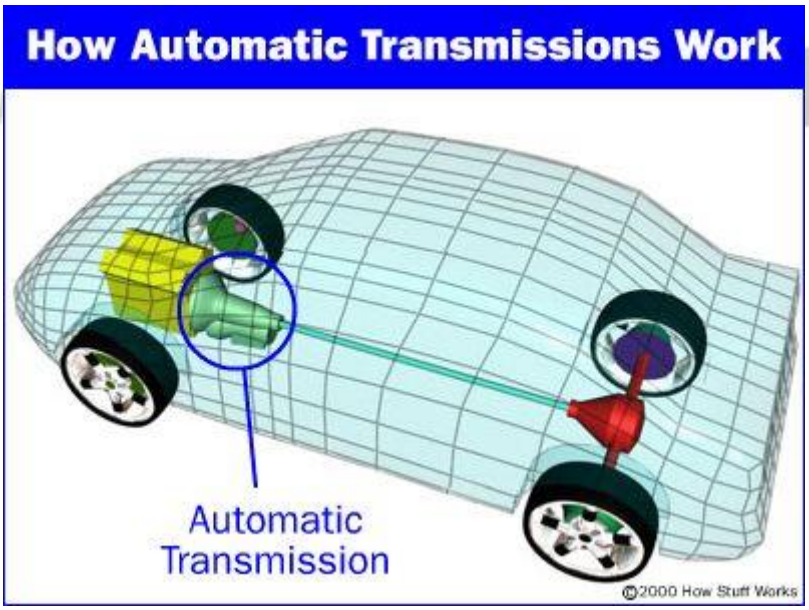
طرز کار گیربکس اتوماتیک

اگر شـما یک ماشـین با گیربکس اتوماتیک رانده باشـید ، بنابراین شـما دو تفاوت بزرگ بین گیربکس های اتوماتیک و گیربکس های دستی را می شناسید :

خودرو های دارای گیربکس اتوماتیک پدال گاز ندارند .

- خودرو های دارای گیربکس اتوماتیک مکانیسـم تعویض دنده(دسـته دنده) ندارند . یک بار شما جعبه دنده را در حالت **drive** قرار می دهید ، همه چیز ها دیگر خودکار عمل می کند .

هر دو ، گیربکس اتوماتیک (بعلاوه تورک کنورتور) و گیربکس دسـتی (با کلاچ) دقیقاً مانند هم عمل می کنند ، اما از راه های کاملاً متفاوت . نتیجه آن که راه های که گیربکس اتوماتیک برای تعویض دنده انجام می دهد کاملاً شگفت انگیز است .



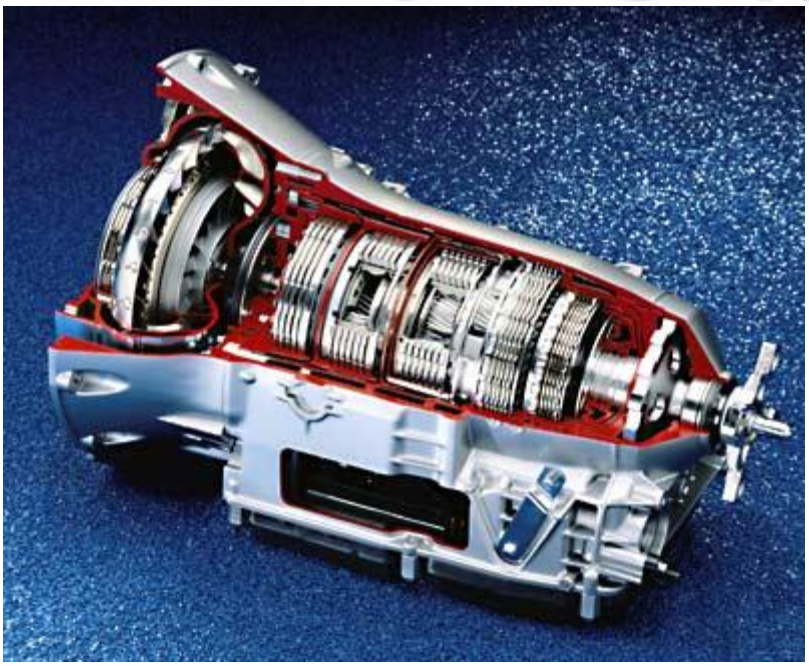
محل قرار گرفتن گیربکس اتوماتیک

ما در این قسمت طرز کار گیربکس اتوماتیک را خواهیم گفت . ابتدا با اساس کلی سیستم شروع می کنیم : دنده های سیاره ای .

بنابراین ما چگونگی درگیر کردن گیربکس (دنده ها) خواهیم دید ، و چگونگی کنترل کار آنرا خواهیم آموخت و در مورد ریزه کاریهای پیچده مربوط به کنترل گیربکس بحث خواهیم کرد.

درست مثل جعبه دنده های دستی ، کار اولیه گیربکس های اتوماتیک این است که به موتور (که دارای دامنه محدود سرعت است) اجازه می دهد که سرعت خروجی آن دامنه وسیعی داشته باشند .

WikiPower.ir



خورده یک گیربکس اتوماتیک نمونه برش

(Mercedes-Benz CLK)

خودرو ها بدون گیربکس محدود به یک نسبت انتقال دور می باشند ، این نسبت که قابل انتخاب اســـت و به خودرو اجازه می دهد که با حداکثر ســـرعت مطلوب طی مســـیر کند . اگر حداکثر ســرعت ۸۰ مایل می خواهید ، پس باید انتقال دور شـما شـبیه دنده سـه گیربکس های دسـتی خودرو ها باشد .

شما احتمالاً در حین رانندگی با خودرو های دارای جعبه دنده د ستی فقط از دنده سه ا ستفاده نمی کنید و اگر هم این کار را بکنید شـتاب مورد نظرتان را در هنگام شـذروع حرکت نخواهید داشـت . و در سـرعت های بالا نیز ، موتور زوزه ای طولانی خواهد داشـت (اگر عقربه نشـان دهنده دور موتور نزدیک خط قرمز شـود) در این حالت موتور خودرو به زودی فرسـوده می شود و تقریباً غیر قابل رانندن است.

بنابراین دنده های گیربکس تاثیر بیشتر یر گشتاور موتور دارد و موتور کار خود را با سرعت مناسبی ادامه می دهد .

تفاوت ا سا سی بین گیربکس های اتوماتیک و د ستی این ا ست که گیربکس د ستی با درگیر و آزاد کردن مجموعه دنده های مختلف به شفت خروجی نسبت انتقال دور های متفاوتی می دهد.

در حالی که در گیربکس اتوماتیک با همان مجموعه از دنده ها همه نســـبت انتقال دور های

متفاوت را می دهد . مجموعه دنده های سیاره ای وسیله ای است که این کار ها را در گیربکس اتوماتیک مقدور می کند .

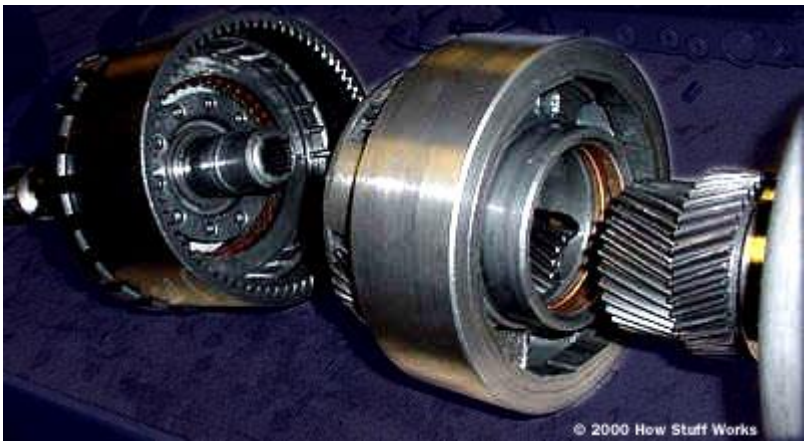
اکنون چگونگی کار مجموعه دنده های سیاره ای را خواهیم دید .

مجموعه دنده های سیاره ای و نسبت انتقال دور

وقتی جعبه دنده اتوماتیک را باز کرده و به داخل آن نگاه می کنیم . مجموعه ای عظیم از اجزای مختلف را در فضای نسبتاً کوچکی می بینیم . از جمله چیزهای دیگرکه شما می‌بینید:

- مجموعه مبتکرانه دنده های سیاره ای
- مجموعه ای از باند ها که اجزای مختلف مجموعه دنده ها را قفل می کند
- مجموعه ای متشکل از سه صفحه کلاچ تر که قسمت های دیگر از مجموعه دند ها را قفل می کند .
- یک سیستم هیدرولیک شگفت انگیز که کلاچ ها و باندها را کنترل می کند
- یک پمپ دنده ای بزرگ که روغن را در اطراف گیربکس به حرکت در می آورد .

مجموعه دنده های سیاره ای مرکز توجه (قلب) گیربکس های اتوماتیک ا ست . که اندازه ی آن به مانند یک طالبی اســت . این یک قســمت ، همه نســبت های انتقال دور را که در یک گیربکس اتوماتیک قابل تولید اســت به وجود می آورد . همه قســمت های دیگر که در آنجا هســتند به مجموعه دنده های سیاره ای کمک می کنند که این کار ها را انجام بدهد .



از چپ به راست : دنده رینگی(کرانویل) ، حامل سیار ه ای و دو مجموعه دنده خورشیدی

هر مجموعه دنده های سیاره ای متشکل از سه قسمت اصلی است :

- دنده خورشیدی
- دنده های سیاره ای و حامل دنده های سیاره ای
- دنده رینگی

هر یک از این سه قسمت می توانند ورودی ، خروجی یا می توانند ثابت نگه داشته شوند . انتخاب هر قطعه نقشی را بازی می کند که نسبت انتقال دور برای مجموعه دنده ها را تعیین می کند . اجازه دهید به یک مجموعه دنده های سیاره ای نگاه کنیم .

یکی از مجموعه دنده های سیاره ای گیربکس ما یک دنده رینگی با ۷۲ دندانه و یک دنده خورشیدی با ۳۰ دندانه دارد . ما می توانیم نسبت های انتقال دور خیلی متفاوتی را از این مجموعه دنده ها داشته باشیم .

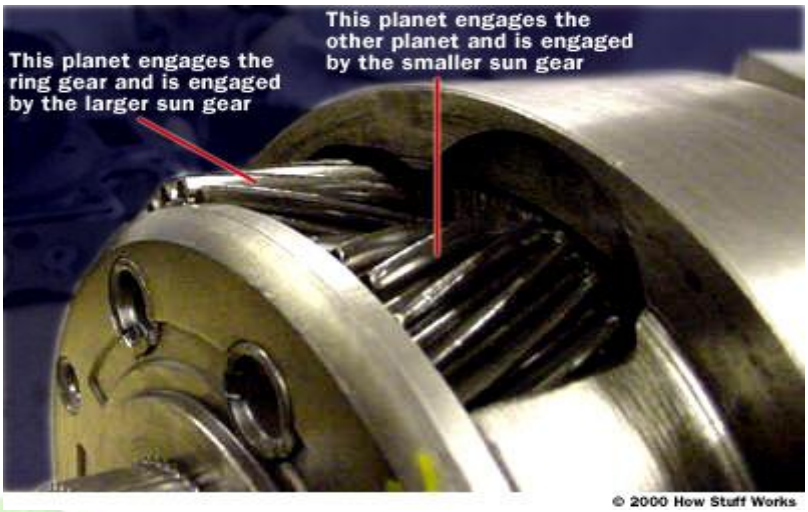
	Input	Output	Stationary	Calculation	Gear Ratio
A	Sun (S)	Planet Carrier (C)	Ring (R)	1 + R/S	3.4:1
B	Planet Carrier (C)	Ring (R)	Sun (S)	1 / (1 + S/R)	0.71:1
C	Sun (S)	Ring (R)	Planet Carrier (C)	-R/S	-2.4:1

هم چنین با قفل شدن دو قسمت از سه قسمت (دنده خورشیدی ، دنده رینگی و حامل سیاره ای) در یک دیگر ، تمام قسمت ها با کاهش دنده ای ۱:۱ قفل خواهد شد .

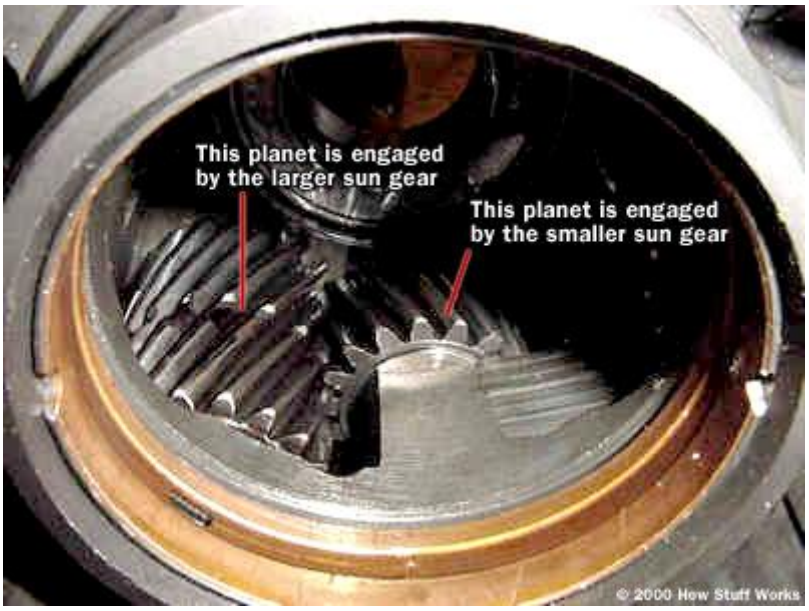
توجه کنید که اولین نسبت انتقال دور که در بالا لیست شده یک نسبت انتقال دور کاهشی است . یعنی سرعت شفت خروجی نسبت به سرعت شفت ورودی آرام تر ا ست . دومی اوردرایو ا ست یعنی سرعت شفت خروجی سریعتر از سرعت شفت ورودی ا ست . آخری هم نسبت انتقال دور کاهشی است اما جهت شفت خروجی معکوس شده است . چندین نسبت دور دیگری نیز می تواند در این مجموعه دنده های سیاره ای تولید شود . نسبت انتقال دور های دیگری نیز وجود دارد که برای گیربکس اتوماتیک ما مناسب است .

بنابراین یک مجموعه می تواند همه این نسبت های انتقال دور را تولید کند بدون این که از هر دنده دیگر ، درگیر یا خلاص شود . با دو عدد از این مجموعه دنده ها در یک راستا ،ما می

رینگی درگیر نیست ، آن با سیاره ای های دیگر درگیر است . تنها سیاره ای سمت چپ با دنده رینگی درگیر است .



حامل سیاره ای : توجه کنید به دو مجموعه از سیاره ای در شکل بعدی شما داخل حامل سیاره ای را می توانید ببینید . دنده های کوچکتر ، تنها با دنده خورشیدی کوچکتر درگیر شده اند . سیاره ای های بزرگتر با دنده خورشیدی بزرگتر و سیاره ای کوچکتر درگیر شده است.



نمای درونی حامل سیاره ای : به دو مجموعه دنده سیاره ای توجه کنید .

دنده های گیربکس اتوماتیک

دنده یک

در دنده یک ، دنده خورشیدی کوچک در جهت عقربه های ساعت توسط توربین تورک کونورتور چرخانده می شود. حامل سیاره ای سعی می کند در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخد ، اما آن توسط کلاچ یک طرفه(که تنها مجاز است در جهت عقربه های ساعت بچرخد) نگه داشته می شود و دنده رینگی شفت خروجی را می چرخاند . دنده کوچک ۳۰ دندانه دارد و دنده رینگی ۷۲ دندانه دارد، بنابراین نسبت انتقال دو زیر را داریم :

Ratio = -R/S = - 72/30 = -2.4:1

بنابراین نسبت انتقال دور ۲.٤:۱ یک انتقال دور منفی است ، یعنی این که جهت خروجی بر خلاف جهت ورودی است . اما در حقیقت جهت خروجی همان جهت ورودی است . مجموعه

سیاره ای اول با مجموعه سیاره ای دوم درگیر می شوند و مجموعه دوم دنده رینگی را می چرخاند ؛این ترکیب جهت را عوض (معکوس) می کند . شما می توانید ببینید که هم چنین آن موجب چرخش دنده خورشیدی بزرگ می شود ؛ اما موجب آزاد شدن کلاچ می شود ، دنده خورشیدی بزرگ در خلاف جهت توربین آزادانه می چرخد (در خلاف جهت عقربه های ساعت)

.

دنده دو

این گیربکس بعضی قسمت ها را هماهنگ می کند تا این که نسبت مورد نیاز برای دنده دو را بدست بیاورد . آن شبیه دومجموعه دنده سیاره ای اند عمل می کند که با یک حامل سیاره ای مشترک به همدیگر وصل شده اند .

در مرحله اول حامل سیاره ای ، دنده خورشیدی بزرگ را به عنوان دنده رینگی به کار می گیرد . بنابراین مرحله اول شامل خورشیدی (دنده خورشیدی کوچکتر) حامل سیاره ای و دنده رینگی (دنده خورشیدی بزرگتر).

دنده خور شیدی کوچکتر ورودی ، دنده رینگی(دنده خور شیدی بزرگتر) ثابت (تو سط باندها نگه دا شته شده) و حامل سیاره ای خروجی ا ست . در این مرحله دنده خور شیدی به عنوان ورودی ، حامل سیاره ای به عنوان خروجی و دنده رینگی ثابت ، این فرمول آن است :

1 + R/S = 1 + 36/30 = 2.2:1

برای هردور چرخش دنده خورشیدی کوچک ، حامل سیاره ای **2.2** بار می چرخد . در مرحله دوم حامل سیاره ای به عنوان ورودی برای مجموعه سیاره ای دوم عمل می کند . دنده

خور شیدی بزرگ (که ثابت نگه دا شته شده) به عنوان خور شیدی عمل می کند و دنده رینگی به عنوانخروجی عمل می کند ، بنابراین نسبت دور زیر به وجود می آید :

1 / (1 + S/R) = 1 / (1 + 36/72) = 0.67:1

برای کاهش دور دنده دوم ، ما مرحله اول را در مرحله دوم ضـرب می کنیم ۰.٦٧ x ۲.۲ تا به نسبت دور کاهشی۱.٤٧:۱ برسیم . آن ممکن است صدای ناراحت کننده ای (مضحک) ایجاد کند ،در حالی که کار می کند .

دنده سه

بیشتر گیربکس های اتوماتیک در دنده سه نسبت انتقال دور ۱:۱ دارند . شما از بخش های قبلی به یاد دارید برای ایجاد نسـبت دور خروجی ۱:۱ باید دو قسـمت از سـه قسـمت مجموعه دنده های سیاره ای قفل شوند . این ترتیب قرار گرفتن دنده ها ساده تر ا ست . با درگیر شدن کلاچ دنده خورشیدی با توربین قفل می شود .

اگر هر دو دنده خورشیدی در یک جهت بچرخند ،حامل سیار ه ای قفل می شود . زیرا آنها می توانند تنها در جهت مخالف بچرخند . این دنده رینگی را با سـیاره ای قفل می کند و موجب می شود مانند یک چیز واحد بچرخد و نسبت ۱:۱ تولید کند .

اوردرایو

با این تعریف ، اور درایو یعنی شـفت خروجی سـریع تر از شـفت ورودی می چرخد . این یک افزایش سرعت ا ست. در این گیر بکس به کاربردن اوردرایو دو چیز را در یک زمان انجام می

دهد. اگر مقاله تورک کنورتور را خوانده باشـــید ، نحوه قفل شـــدن آن می آموزید . به منظور افزایش بازده ، بعضـــی خودرو ها مکانیزم قفل تورک کنورتور دارند برای این که خروجی موتور مستقیماً وارد گیربکس شود .

در این گیربکس موقعی که از اوردرایو استفاده می کنیم ، شفتی که به پوسته تورک کنورتور (که به فلایویل موتور پیچ شده) متصل شده ، به وسیله کلاچ به حامل سیاره ای وصل می شود . دنده خورشـــیدی کوچک آزادانه می چرخد (خلاص می چرخد) ، دنده خورشـــیدی بزرگ توسط باند های اوردرایو نگه داشته می شود . چیزی به توربین متصل نیست ، تنها ورودی از پوسته کنورتور است . دوباره به جدول قبلی بر می گردیم . این بار حامل سیاره ای ورودی ، دنده خورشیدی ثابت و دنده رینگی خروجی است .

Ratio = 1 / (1 + S/R) = 1 / (1 + 36/72) = 0.67:1

بنابراین شـفت خروجی گیربکس برای هر دو سـوم چرخش میل لنگ ، یک دور می چرخد . اگر موتور ۲۰۰۰ دور در دقیقه بچرخد ، خروجی گیربکس با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه می چرخد . این به راننده خودرو اجازه می دهد که با ســـرعت بزرگ راه (زیاد) حرکت کند در حالیکه موتور با دور آرام تری کار می کند .

دنده عقب

دندهد عقب خیلی شبیه به دنده یک است ، با این تفاوت که به جای دنده خور شیدی کوچک که توسط توربین تورک کنورتور رانده می شود ، دنده خور شیدی بزرگ رانده می شود و دنده خورشیدی کوچک در جهت مخالف ، خلاص می چرخد . حامل سیاره ای توسط باند های دنده عقب نگه داشته می شود . بنابراین طبق تساوی ، ما از صفحه قبل داریم :

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Ratio = -R/S = 72/36 = 2.0:1

بنابراین نسبت انتقال دور در دنده عقب اندکی کمتر از حالت دنده یک در این گیربکس است .

نسبت انتقال دور(نسبت دنده) :

این گیربکس چهار دنده جلو و یک دنده، عقب دارد . خلاصـــه ای از نســـبت انتقال دور ها ،

ورودی ها و خروجی ها :

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Gear	Input	Output	Fixed	Gear Ratio
1st	30-tooth sun	72-tooth ring	Planet carrier	2.4:1
	30-tooth sun	Planet carrier	36-tooth ring	2.2:1
2nd	Planet carrier	72-tooth ring	36-tooth sun	0.67:1
			Total 2nd	1.47:1
3rd	30- and 36-tooth suns	72-tooth ring		1.0:1
OD	Planet carrier	72-tooth ring	36-tooth sun	0.67:1
Reverse	36-tooth sun	72-tooth ring	Planet carrier	-2.0

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم:

روغنکاری چرخ دنده ها

WikiPower.ir

گردآورنده:

مجتبی بابایی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه روغنکاری :

چرخدنده‌هایی که در ست روغنکاری نمی شوند چندان دوام نمی‌آورند. این مطلب البته درمورد هر قطعهٔ ماشین که در معرض اصطکاک قرار گیرد صادق است.

این فصل به طبقه بندی روغنها و ارائه رهنمودهایی در زمینهٔ کاربرد و نحوهٔ مصرف آنها برای چرخدنده‌های صنعتی بر اساس مشخصات و ارزیابی استانداردهای **AGMA** می‌پردازد.

این رهنمودها برای جفت چرخدنده‌های باز، که یاتاقانهای آنها جداگانه روغنکاری می‌شـوند، و نیز برای جعبه‌دنده‌هایی که یاتاقانها و چرخدنده هایشان به طور مـشترک روغنکاری می‌شـود کاربرد دارد.

جفت چرخ دنده‌ها و جعبه دنده های مشمول موضوع این فصل عبارتند از:

مارپیچ

جناغی (با دنده‌های پیوسته)

دومارپیچ

ساده

شیبدار، راست دندانه یا چمان دندانه

حلزونی (فقط برای نوع جعبه‌دنده‌ای)

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱۵ـ۱ دامنهٔ گرانروی روغنهای AGMA

روغنهای بازدارنده از زنگاربندی و اکسایش چرخدنده‌ها، شمارهٔ روغن AGMA	دامنهٔ گرانروی[1] (cSt) mm^2/s در ۴۰°C	درجهٔ معادل ISO[1]	روغنهای فشاربالای چرخدنده[2]، شمارهٔ روغن AGMA	روغنهای مصنوعی چرخدنده[3]، شمارهٔ روغن AGMA
0	۲۸٫۸ تا ۳۵٫۲	32		0S
1	۴۱٫۴ تا ۵۰٫۶	46		1S
2	۶۱٫۲ تا ۷۴٫۸	68	2EP	2S
3	۹۰ تا ۱۱۰	100	3EP	3S
4	۱۳۵ تا ۱۶۵	150	4EP	4S
5	۱۹۸ تا ۲۴۲	220	5EP	5S
6	۲۸۸ تا ۳۵۲	320	6EP	6S
[4]7,7 Comp	۴۱۴ تا ۵۰۶	460	7EP	7S
[4]8,8 Comp	۶۱۲ تا ۷۴۸	680	8EP	8S
[4]8A Comp	۹۰۰ تا ۱۱۰۰	1000	8AEP	–
9	۱۳۵۰ تا ۱۶۵۰	1500	9EP	9S
10	۲۸۸۰ تا ۳۵۲۰	–	10EP	10S
11	۴۱۴۰ تا ۵۰۶۰	–	11EP	11S
12	۶۱۲۰ تا ۷۴۸۰	–	12EP	12S
13	۱۹۰cSt تا ۲۲۰cSt در ۱۰۰°C (۲۱۲°F)[5]		13EP	13S

روغنهای رسوبی یا پسمان[6]، شمارهٔ روغن AGMA	دامنهٔ گرانروی (cSt)[5] در ۱۰۰°C یا (۲۱۲°F)
14R	۴۲۸٫۵ تا ۸۵۷٫۰
15R	۸۷۵٫۰ تا ۱۷۱۴٫۰

انواع روغن ها :

عبارتند از: **ANSI/AGMA 9005-094** انواع روغن های مشمول استاندارد

روغنهای بازدارندهٔ زنگاربندی و اُکسایش چرخدنده‌ها (روغنهای چرخدنده):

این روغنهای بر پایهٔ نفتی و حاوی افزودنیهای شیمیایی برای افزایش مقاومت در برابر زنگاربندی و اُکسایش هستند.

روغنهای ترکیبی چرخدنده:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این روغنها ترکیبی از مایعات پایهٔ نفتی با ۳٪ تا ۱۰٪ چربی با روغنهای چرب مصنوعی هستند.

از این روغنها معمولاً در جعبه‌دنده‌های حلزونی استفاده می‌شود.

روغنهای فشار بالا (روغنهای EP):

این روغنها مایعات پایهٔ نفتی با افزودنی‌های شیمیایی برای ایجاد قشر محافظ و فراهم آوردن خواص ضد خراش هستند.

روغنهای مصنوعی چرخ دنده:

این روغن ها با روش های شیمیایی برای ایجاد خواص ویژه و افزایش کارایی روغن یا افزایش سازگاری آن با شرایط سخت کاری تولید می‌شوند. این روغنها دارای مزایایی همچون سازگاری با دیگر سامانه‌های روغنکاری و عملکرد درست در محیط های مرطوب هستند.

WikiPower.ir

ترکیبات رسوبی یا پَسمان:

این ترکیبات روغنهای معدنی با درجات سنگینتر هستند. معمولاً برای آسان کردن مصرف با رقیق کننده‌های فرار مخلوط می‌شوند. مادهٔ روغنی سنگینتر پس از تبخیر مادهٔ رقیق کننده برجای می‌ماند.

ترکیبات ویژه:

این ترکیبات و بعضی از گریسها با این عنوان به بازار عرضه می‌شوند. برای سفارش، گرانروی روغن پایه و مقدار مادهٔ روغنی جامد آن، مانند گرافیت، باید مشخص شود.

روغنهای مخصوص چرخ دنده‌های پلاستیکی :

این روغنها اغلب در فرایند قالب‌ریزی به پلاستیک افزوده می‌شوند. چرخدنده‌ها بیش از این نیاز به روغنکاری ندارند.

رهنمود شماره‌های روغن در جدول‌های ۱۵-۲ تا ۱۵-۷ آمده است.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱۵ـ۲ رهنمود شماره‌های روغن AGMA برای جعبه‌دنده‌های چرخدنده مارپیچ، جناغی، شیبدار راست‌دندانه، شیبدار چمان‌دندانه و ساده[۱]

سرعت خط گام در آخرین مرحلهٔ کاهش سرعت[۲ و ۳]	شماره‌های روغن AGMA[۱ و ۴ و ۵] دمای محیط °C (°F)[۶ و ۷]			
	۴۰- تا ۱۰- (۴۰- تا ۱۴+)	۱۰- تا ۱۰+ (۱۴ تا ۵۰)	۱۰ تا ۳۵ (۵۰ تا ۹۵)	۳۵ تا ۵۵ (۹۵ تا ۱۳۱)
کمتر از ۵ m/s (یا ۱۰۰۰ ft/min)[۸]	3S	4	6	8
۵ تا ۱۵ m/s (یا ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ ft/min)	3	3	5	7
۱۵ تا ۲۵ m/s (یا ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ ft/min)	2S	2	4	6
بیش از ۲۵ m/s (یا ۵۰۰۰ ft/min)[۸]	0S	0	2	3

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول ۱۵-۴

فاصلهٔ محور مرحلهٔ کا
تا ۱۵۰ mm (
بیش از mm ۰
تا ۳۰۰ mm (
بیش از mm ۰
تا ۴۵۰ mm (
بیش از mm ۰

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

...کاری ثقلی ...ی اجباری[۷]	روغن مصنوعی
	11S
	12S
	13S

جدول ۱۵-۷ رهنمود مقدار روغن برای روغنکاری به‌روش نوبه‌ای: خودکار، نیمه‌خودکار، دستی، روغن‌افشانی، ثقلی، روغن‌چکانی اجباری [در صورتی که سرعت خط گام از ۷٫۵ متر بر ثانیه (یا ۱۵۰۰ فوت بر دقیقه) تجاوز نکند]

قطر چرخدنده برحسب متر (in)	میلی‌لیتر برای هر بار کاربرد در فاصلهٔ زمانی: ½ ساعت[۱] — پهنای چرخدنده برحسب متر (اینچ)					میلی‌لیتر برای هر بار کاربرد در فاصلهٔ زمانی: ۱ ساعت[۱] — پهنای چرخدنده برحسب متر (اینچ)					میلی‌لیتر برای هر بار کاربرد در فاصلهٔ زمانی: ۲ ساعت[۱و۲] — پهنای چرخدنده برحسب متر (اینچ)				
	۰٫۲ (۸)	۰٫۴ (۱۶)	۰٫۶ (۲۴)	۰٫۸ (۳۲)	۱٫۰ (۴۰)	۰٫۲ (۸)	۰٫۴ (۱۶)	۰٫۶ (۲۴)	۰٫۸ (۳۲)	۱٫۰ (۴۰)	۰٫۲ (۸)	۰٫۴ (۱۶)	۰٫۶ (۲۴)	۰٫۸ (۳۲)	۱٫۰ (۴۰)
۳٫۰ (۱۰)	۵٫۹	۸٫۹	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۳٫۷	۳۵٫۵	۴۷٫۳	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۵۹٫۱	۸۸٫۸	۱۱۸	۱۴۸	۱۷۸
۳٫۷ (۱۲)	۸٫۹	۸٫۹	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۳۵٫۵	۴۱٫۴	۵۳٫۳	۶۵٫۱	۷۶٫۹	۸۸٫۸	۱۰۴	۱۳۳	۱۶۳	۱۹۲
۴٫۳ (۱۴)	۸٫۹	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۴۱٫۴	۴۷٫۳	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۱۰۴	۱۱۸	۱۴۸	۱۷۸	۲۰۷
۴٫۹ (۱۶)	۱۱٫۸	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۴۷٫۳	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۱۸	۱۴۸	۱۶۳	۲۰۷	۲۳۷
۵٫۵ (۱۸)	۱۴٫۸	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۵۹٫۲	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۴۸	۱۷۸	۲۰۷	۲۳۷	۲۶۶
۶٫۱ (۲۰)	۱۷٫۸	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۷۱٫۰	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۳۰	۱۷۸	۲۰۷	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۶
۶٫۷ (۲۲)	۲۰٫۷	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۸۲٫۸	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۱۸	۱۴۲	۲۰۷	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۶	۳۵۵
۷٫۳ (۲۴)	۲۳٫۷	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۳۵٫۵	۹۴٫۷	۱۰۷	۱۱۸	۱۳۰	۱۵۴	۲۳۷	۲۶۶	۲۹۶	۳۲۵	۳۸۵
۷٫۹ (۲۶)	۲۶٫۶	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۳۵٫۵	۳۸٫۵	۱۰۷	۱۱۸	۱۳۰	۱۴۲	۱۶۶	۲۶۶	۲۹۶	۳۲۵	۳۵۵	۴۱۲
۸٫۵ (۲۸)	۲۹٫۶	۳۲٫۵	۳۵٫۵	۳۸٫۵	۲۱٫۴	۱۱۸	۱۳۰	۱۴۲	۱۵۴	۱۷۸	۲۹۶	۳۲۵	۳۵۵	۳۸۵	۴۲۴

روشهای کاربرد :

روشهای متعددی برای کاربرد روغنها وجود دارد. معمولترین این روشها عبارتند از:

روغن آلایی که ساده‌ترن روش به کار بردن روغن برای چرخدنده‌های نسبتاً کم سرعت است.

در این روش چرخدنده، یا یک چرخدندهٔ هرزگرد درگیر با چرخدنده در روغن فرو می‌رود.

روغنهای به کار رفته در این روش در جدول ۱۵-۵ نشان داده شده‌اند.

روغن های ثقلی یا روغن چکانی اجباری روشی است که با به کار گرفتن یک یا چند روغندان یا یک تشتک امکان چکاندن روغن در ناحیهٔ درگیری چرخ دنده‌ها را با نرخ از پیش تنظیم شده فراهم می‌سازد. این روش هم برای چرخدنده‌های کم سرعت به کار می‌رود. روغنهای پیشنهادی برای این روش و نیز نرخ های کاربرد نظیر به نظیر هر یک از آنها در جدول (۱۵-۶) نشان داده شده است.

روغن افشانی مکانیکی نوبه‌ای:

در این روش روغن سنگین به کار می‌رود. روغن سنگین طی چندین دور گردش چرخ دنده بر روی دندانه‌های آن باقی می‌ماند. دستگاه روغن افشان به طور خودکار در فواصل زمانی معین، و معمولاً یک بار به ازای هر دورِ چرخدنده، تحریک می‌شود. جدول ۱۵-۶ را ببینید.

روغنکاری تحت فشار پیوسته:

دراین روش ازمدارگردش روغن با یک پمپ که وظیفه‌اش روغن افشانی پیوسته برروی دنده‌های چرخ دنده است استفاده می‌شود. جدول (۱۵-۵) را ببینید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

روغنکاری با قلم‌مو، قلم چوبی یا با دست:

این روش برای کاربرد روغنهای درجهٔ سنگینتر و بر روی چرخدنده‌های گام در شت و بسیار کم سرعت به کار می‌رود. یکی از نمونه‌های این گونه چرخدنده‌ها همان چرخدندهٔ گرداننده نهایی آنتن است که در فصل چهارم دربارهٔ آن سخن گفتیم.

برای تعیین اینکه چند وقت یکبار باید این چرخدنده‌ها را روغنکاری کرد مشاهده و بررسی از نزدیک لازم است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم:

معرفی استانداردها و نمایش برخی جداول

WikiPower.ir

جداول و استاندارد

چرخ دنده ها

گردآورنده:

غلام رضا ظریفیان سروش

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

استاندارد های مرجع برای چند کشور

در زمینه طراحی وتولید

Standard	DIN 3962 part 2	AGMA 2000 - A88	JIS	BS721 part 2 1983
Country	Germany	North America	Japan	British
Class/Grade	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	15 14 13 12 11 10 9 8 7	0 1 2 3 4 5 6	A B C

در این

جدول مقایساتی بین درجه بندی چند استاندارد آمده است.

در مجموع هیچ استانداردی با یکدیگر برابر نیستند ومقادیر آنها متفاوتند.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کاربردهای چرخ دنده و درجه های کیفیت

و ابعاد هندسی دندانه

Item	20o full depth	20o Stub	25o full depth
Addendum a	1/P	0.8/P	1/P
Dedendum	1.25/P	1/P	1.25/P
Clearance f	0.25/P	0.2/P	0.25/P
Working depth	2/P	1.6/P	2/P
Whole depth	2.25/P	1.8/P	2.25/P
Tooth thickness	1.571/P	1.571/P	1.571/P
Face width	9/P<b<13/P	9/P<b<13/P	9/P<b<13/P

WikiPower.ir

over load Koفاکتور

Table 11.4 Overload correction factor K_o

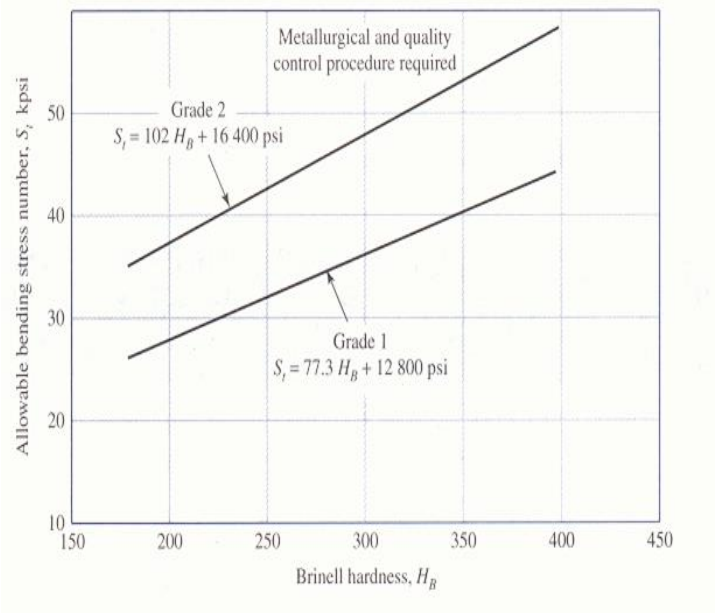
	Load on driven machine		
Source of power	Uniform	Moderate shock	Heavy shock
Uniform	1.00	1.25	1.75
Light shock	1.25	1.50	2.00
Medium shock	1.50	1.75	2.25

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فاکتور توزیع بار

Km

S_t – Analytical Estimate



-Through hardened steel gears

-Different charts for different manufacturing methods

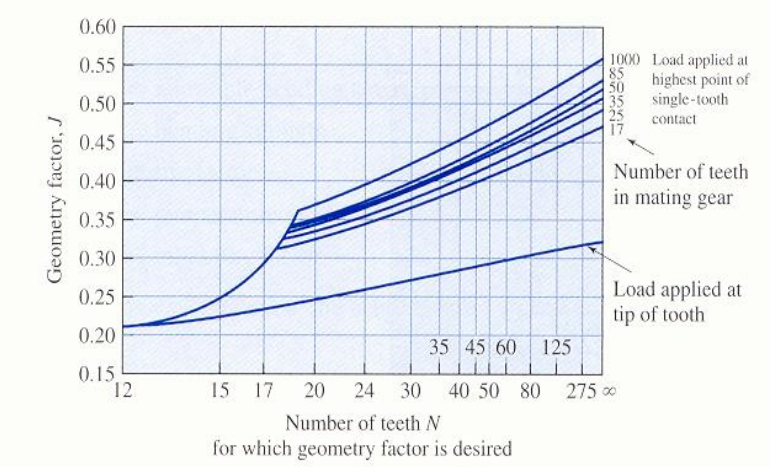
-Grade 1 – good quality

St = 77.3 H_B + 12,800

-Grade 2 – premium quality

St = 102 H_B + 16,400

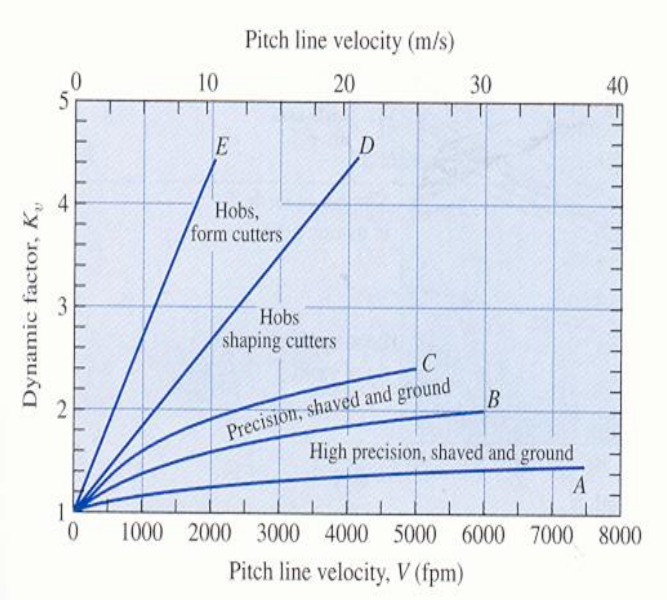
AGMA Geometry Factor - J

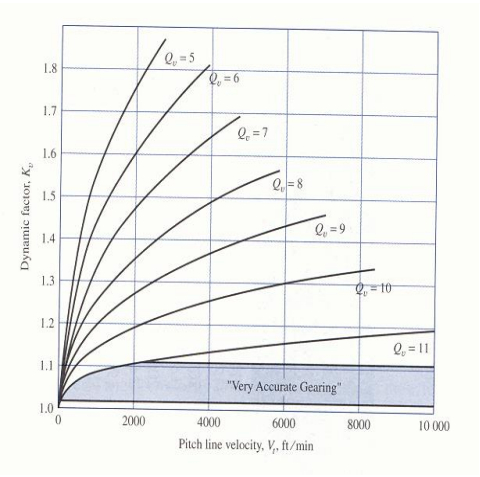


-Updated Lewis Form Factor includes effect of stress concentration at fillet
  -Different charts for different pressure angles
-Available for Precision Gears where we can assume load sharing (upper curves)
  -HPSTC – highest point of single tooth contact
  -Account for meshing gear and load sharing (contact ratio > 1)
-Single tooth contact conservative assumption (bottom curve)
  -J = 0.311 ln N + 0.15 (20 degree)
  -J = 0.367 ln N + 0.2016 (25 degree)

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Dynamic Factor - K_v





-Even with steady loads tooth impact can cause shock loading
-Impact strength depends on quality of the gear and the speed of gear teeth (pitch line velocity)
-Gears are classified with respect to manufacturing tolerances:
  -Q_v 3 – 7, commercial quality
  -Q_v 8 – 12, precision
-Graphs are available which chart K_v for different quality factors

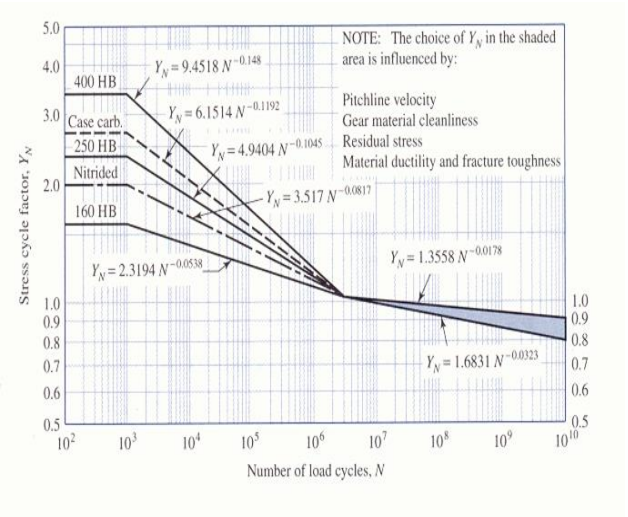
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Bending Strength Life Factor- K_L

Table 11.7 Life factor K_L for spur and helical steel gears

Number of cycles	160 Bhn	250 Bhn	450 Bhn	Case carburized (55–63 R_C)
10^3	1.6	2.4	3.4	2.7–4.6
10^4	1.4	1.9	2.4	2.0–3.1
10^5	1.2	1.4	1.7	1.5–2.1
10^6	1.1	1.1	1.2	1.1–1.4
10^7	1.0	1.0	1.0	1.0

SOURCE: AGMA 218.01.



-Adjusts for life goals other than 10^7 cycles
-Fatigue effects vary with material properties and surface finishes
-$K_L = 1.6831\ N^{-0.0323}$ N>3E6

Note: @ 2000 rpm reach 3 million cycles in 1 day of service

Table 11.8 Reliability factor K_R

Reliability (%)	90	99	99.9	99.99
Factor K_R	0.85	1.00	1.25	1.50

SOURCE: The AGMA.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مواد وخواص مکانیکی آن در چرخ دنده ها

Mechanical Properties (Machine Design in Mechanical Design - Robert L.Mott)

MATERIAL	Hardness (Rockwell)	Tension Modulus (E)	Tensile Strength	Yield Strength	Shear Strength	Endurance Limit
303 Stainless Steel	B75-90	28 X 10^6 PSI 194 GPA	90 X 10^3 PSI 623 MPA	35 X 10^3 PSI 242 MPA	75 X 10^3 PSI 517 MPA	35 X 10^3 PSI 242 MPA
17-4 PH Stainless Steel	C28-35	28.5 X 10^6 PSI 197 GPA	150 X 10^3 PSI 1040 MPA	125 X 10^3 PSI 865 MPA	83 X 10^3 PSI 574 MPA	90 X 10^3 PSI 623 MPA
416 Stainless Steel	C26-36	29 X 10^6 PSI 201 GPA	75 X 10^3 PSI 519 MPA	40X 10^3 PSI 277 MPA	75 X 10^3 PSI 517 MPA	40 X 10^3 PSI 277 MPA
416 Stainless Steel - Hardened	C36-42	29 X 10^6 PSI 201 GPA	135 X 10^3 PSI 930 MPA	105 X 10^3 PSI 725 MPA	75 X 10^3 PSI 517 MPA	40 X 10^3 PSI 277 MPA
12 L14 Steel	B75-90	30 X 10^6 PSI 208 GPA	78 X 10^3 PSI 540 MPA	60 X 10^3 PSI 415 MPA	50 X 10^3 PSI 345 MPA	--
2024T4 Aluminum	--	10.6 X 10^6 PSI 73.4 GPA	68 X 10^3 PSI 470 MPA	47 X 10^3 PSI 325 MPA	40 X 10^3 PSI 276 MPA	--
464 Brass Alloy	--	18 X 10^6 PSI 125 GPA	57 X 10^3 PSI 395 MPA	25 X 10^3 PSI 173 MPA	40 X 10^3 PSI 276 MPA	--
360 Brass Alloy	--	14 X 10^6 PSI 97 GPA	49 X 10^3 PSI 339 MPA	18 X 10^3 PSI 125 MPA	30 X 10^3 PSI 205 MPA	--

کداستاندارد انجمن سازندگان چرخ دنده آمریکا

390.3 ***AGMA***

Handbook—Gear Classification, Materials, and Measuring Methods for Bevel, Hypoid, Fine Pitch Worm Gearing and Racks, Only as Unassembled Gear**s.**

908-B89 Geometry Factors for Determining the PittingResistance and Bending Strength of Spur, Helical and Herringbone Teeth**.**

1012-F90 Gear Nomenclature, Definitions of Terms, with Symbols.

2000-A88 Gear Classification and Inspection Handbook—Tolerances and Measuring Methods for Unassembled Spur and Helical Gears.

2001 -C95 Fundamental Rating Factors andCalculation Methods for Involute Spur am' Helical Gear Teeth.

2002-B88 Tooth Thickness Specification and Measurement.

2003-A86 Rating the Pitting Resistance and bending Strength of Generated Straight Bevel, ZEROL Bevel and Spiral Bevel Gear Teeth.

2004-B89 Gear Materials and Heat Treat Manual.

2005 -B88 Design Manual for Bevel Gears.

2008-1390 Standards for Assembling Bevel Gears.

6022-C93 Design Manual for Cylindrical Wormgearing.

6030-C87 Design of Industrial Double-Enveloping Worm-gears.

9005 -D94 Industrial Gear Lubrication.

کداستاندارد انجمن سازندگان چرخ دنده آمریکا

390.3

طبقه بندی چرخدنده، مواد، و روشـــهای اندازه گیری چرخ دنده های مخروطی هیپویید – بهترین گام چرخدنده های حلزونی و چرخدنده های شـانه ای . فقط در رابطه با چرخدنده هایی که اسمبل نشده اند.

908-B89

فاکتور های هندسی برای اندازه گیری مقاومت در برابر تحمل تنش خمشی و سوراخکاری رخـــدنـــده هـــای ســـــاده – مـــارپـــیـــچ و دنـــده جـــنـــاغـــی

1012-F90

فهرسـت علایم و اختصـارات چرخ دنده ، تعاریف اصـطلاحات ، همراه با سـمبل ها و نشـانه های هر یک.

2000-A88

طبقه بندی چرخ دنده، کتابچه راهنما جهت بازدید و بازرســـی، تلرانس ها و تحمل تنش ها و روش های اندزه گیری آن برای چرخ دنده های اسمبل نشده ساده و مارپیچ.

2001 -C95

فاکتورهای بنیادی د سته بندی و روش های محا سباتی برای دندانه های مبهم و بقرنج چرخ دنده های ساده و مارپیچ .

2002-B88

تشخیص و اندازه گیری ضخامت دندانه ها .

2003-A86

دسته بندی دندانه های چرخ دنده های مخروطی مستقیم الخط و مخروطی حلزونی از نظر تحمل تنش های ناشی از عملیات خمشی و سوراخکاری

2004-B89

راهنمای جنس ماده چرخ دنده و رفتار حرارتی هر یک.

2005 -B88

راهنمای طراحی چرخ دنده های مخروطی.

2008-1390

استانداردهای اسمبل چرخ دنده های مخروطی.

6022-C93

راهنمای طراحی چرخ دنده های مارپیچ سیلندری.

6030-C87

طراحی چرخ دنده های مارپیچ دوبله صنعتی

9005 -D94

روغن کاری چرخ دنده های صنعتی.

کد استاندارد چرخ دنده برای کشور آلمان

DIN

DIN 37	Conventional and Simplified Representation of Gears and Gear Pairs
DIN 780 Pt 1	Series of Modules for Gears; Modules for Spur Gears
DIN 780 Pt 2	Series of modules for gears; Modules for cylindrical worm gear transmissions.
DIN 867	Basic rack tooth profiles for involute teeth of cylindrical gears for general engineering and heavy engineering.
DIN 868	General Definitions and Specification Factors for Gears, Gear Pairs and Gear Trains.
DIN 3961	Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Bases.
DIN 3962 Pt 1	Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Deviations of Individual Parameters.
DIN 3962 Pt 2	Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Tooth Trace Deviations.
DIN 3962 Pt 3	Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Pitch-span Deviations.
DIN 3963	Tolerances for Cylindrical Gear Teeth; Tolerances for Working Deviations.
DIN 3964	Deviations of Shaft Centre Distances and Shaft Position Tolerances of Casings for Cylindrical Gears.

DIN 3965 Pt 1 Tolerancing of bevel gears; basic concepts.

DIN 3965 Pt 2 Tolerancing of bevel gears; tolerances for individual parameters.

DIN 3965 Pt 3 Tolerancing of bevel gears; tolerances for tangential composite errors.

WikiPower.ir

DIN 37

ارایه چرخ دنده ها بصورت قراردادی و ساده شده و جفت چرخدنده ها

DIN 780 Pt 1

ارایه یک سری از مدل های چرخدنده، مدل هایی برای چرخدنده های ساده

DIN 780 Pt 2

ارایه یک سری از مدل های چرخدنده ،مدل هایی برای نحوه انتقال چرخ دنده های مارپیچ سیلندری

DIN 3961

تلرانس دندانه های چرخدندهای سیلندری

DIN 3965 Pt 1

تلرانس دندانه های چرخ دندهای مخروطی، مفاهیم پایه

DIN 3978

زوایای مارپیچی دندانه های چرخ دنده های سیلندری

DIN 3998 Pt 1

نام گذاری و طبقه بندی چرخ دنده ها و جفت چرخ دنده ها، تعاریف عمومی آنه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱

نرم افزارهای طراحی چرخدنده،

کتابها و سایت ها

گردآورنده:

مرتضی ابریشمی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نرم افزارها

Visual Nastaran Desktop

نرم افزار تحلیل یک مجموعه

روش اول : اعمال قید موجود بین چرخ دنده ها بدون اعمال جنس

روش دوم : بررسی واقعی تر با در نظرگرفتن برخورد و ضربه و

جنس و ضریب اصطکاک و .... در چرخ دنده ها

روش اول طراحی :

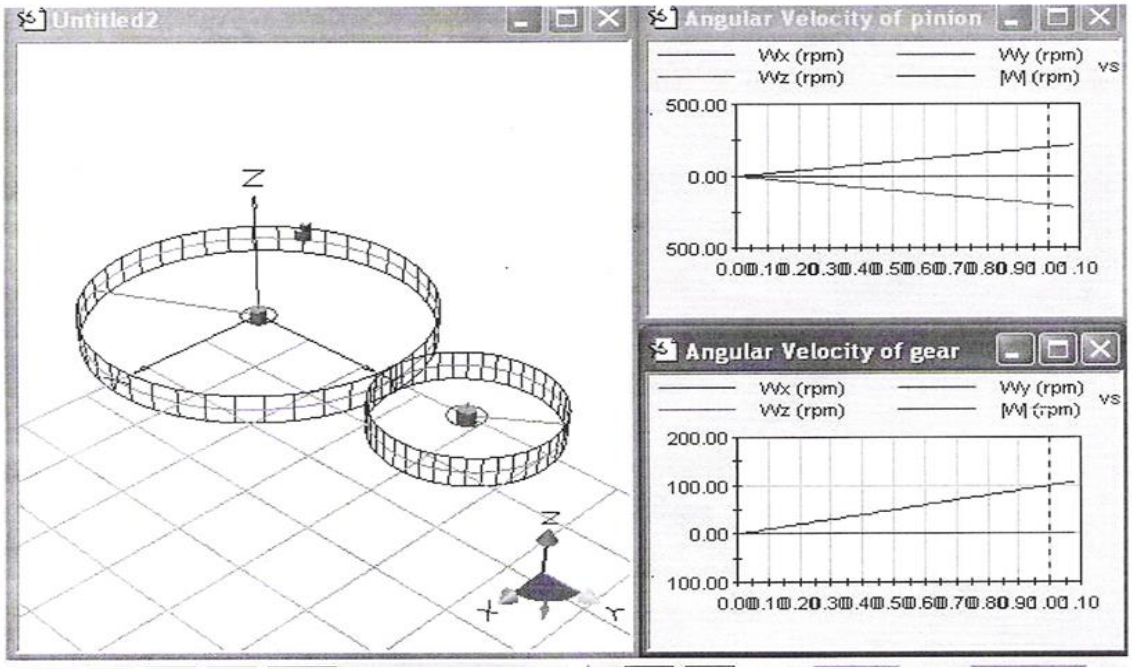
۱- طراحی دو استوانه توخالی

۲- اعمال تکیه گاه و قید بین چرخ دنده ها

۳- اعمال گشتاور به یکی از چرخ دنده ها

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



نتایج روش اول:

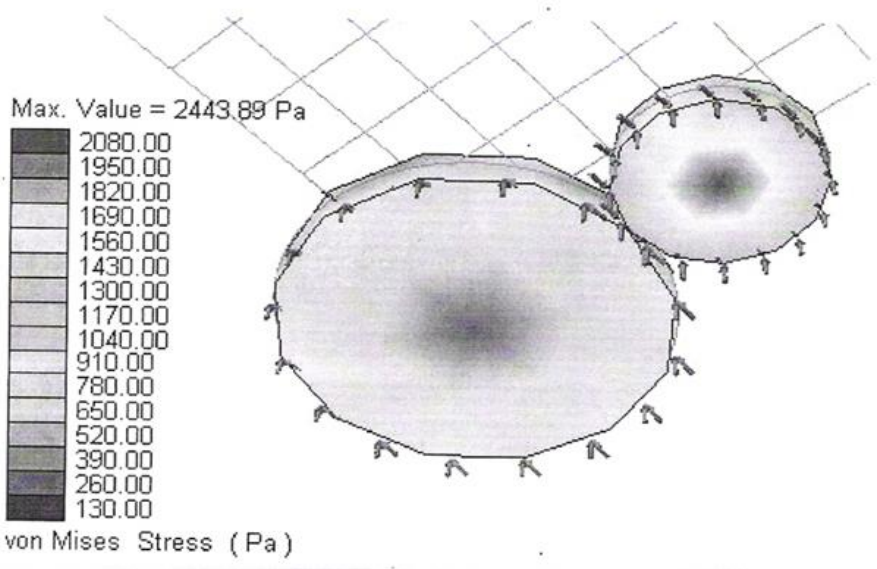
۱- رسم نمودار سرعت زاویه ای بر حسب زمان

۲- تحلیل قانون بین چرخ دنده ها

۳- تعیین تنش و تعیین محل تمرکز تنش

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



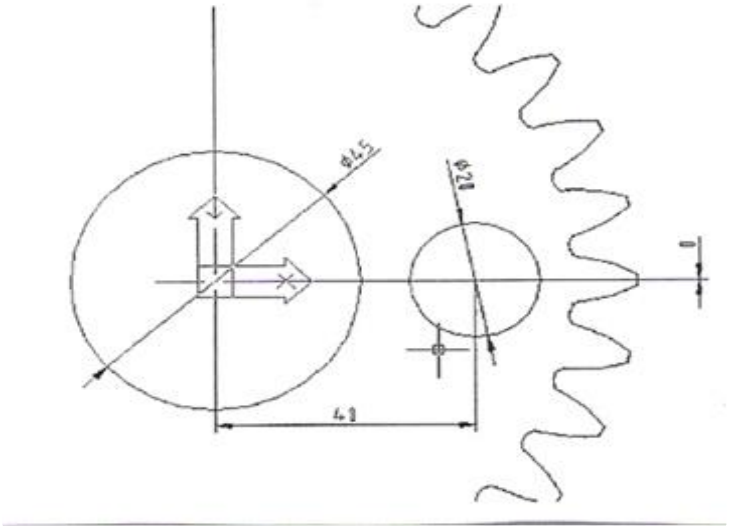
روش دوم طراحی :

نرم افزار MSCوانتقال به MDC ۱ رسم چرخدنده در محیط

۲- اعمال تکیه گاه و قید بین چرخ دنده ها

۳- اعمال گشتاور به یکی از چرخ دنده ها

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



Gear Trax

قوی ترین نرم افزار تخصصی در طراحی سه بعدی چرخدنده ها می باشد .

طراحی آن بر اساس پروفیل کامل دنده هاست .

قابلیت پیوست به AutoDesk Inventor , Solid Edge , SolidWork را دارد

می باشد Camnetics محصول کمپانی

ZAK-GEAR Calculators

یک نرم افزار محاسباتی در زمینه انواع چرخدنده می باشد که بر اساس یک روش اندازه گیری خاص طراحی شده است . (Determining Dimention Over Pins or Balls)

HEXAGON Software for Gear Calculation

- ZAR1/ZAR1+ Spur and Helical Gears

- ZAR2 Spiral Bevel Gears with Klingelnberg Zyklo Palloide Toothing
- ZAR3 Worm Gears
- ZAR4 Variable Spur and Helical Gears
- ZAR5 Planet Gears
- ZAR6 Bevel Gears (Straight, Helical, Spiral)
- ZARXE Addendum Modification Analysis

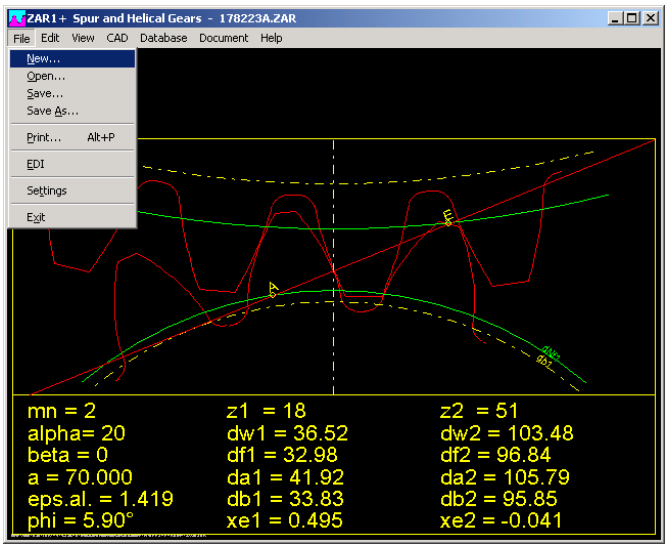
Z A R 1 / Z A R 1 +

Spur and Helical

Gear Design Software

Bases for Calculation

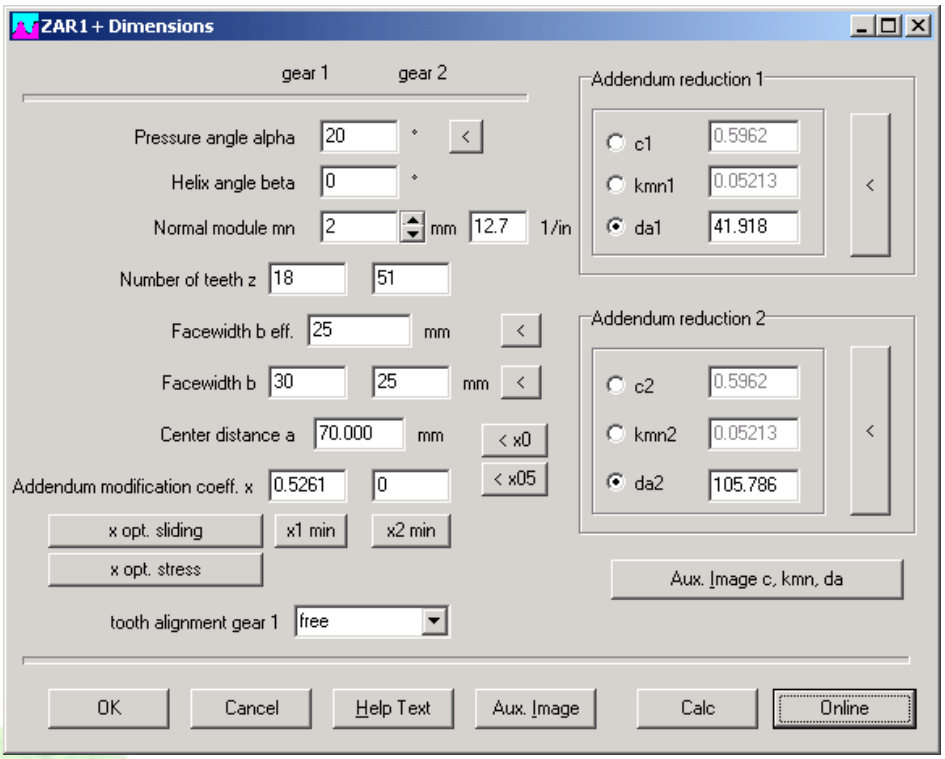
The ZAR1 gear calculation program calculates the geometry and strength of externally and internally toothed straight spur and helical gears with involute toothing as well as rack-pinion gears in conformance with ISO Standard 6336 and DIN Standards 3960, 3961, 3967 and 3990. The program contains appropriate interfaces for linking it to CAD systems and databases.

Calculation 

Geometry

Once the user has entered the pressure angle, helix angle, normal module, the numbers of teeth, facewidth and addendum modification coefficients or the center distance, the program calculates all the important geometrical data, tool dimensions and contact ratio factors. On entering the gear quality and tolerance zone, the program also calculates the gear data, tooth thicknesses, backlash, chordal dimension over two teeth, diametral dimension M over balls and over pins, and all permissible errors in conformance with DIN 3961 and DIN 3962. Pinion/rack gears can be calculated by setting number of teeth for gear wheel 2 higher than 1000.

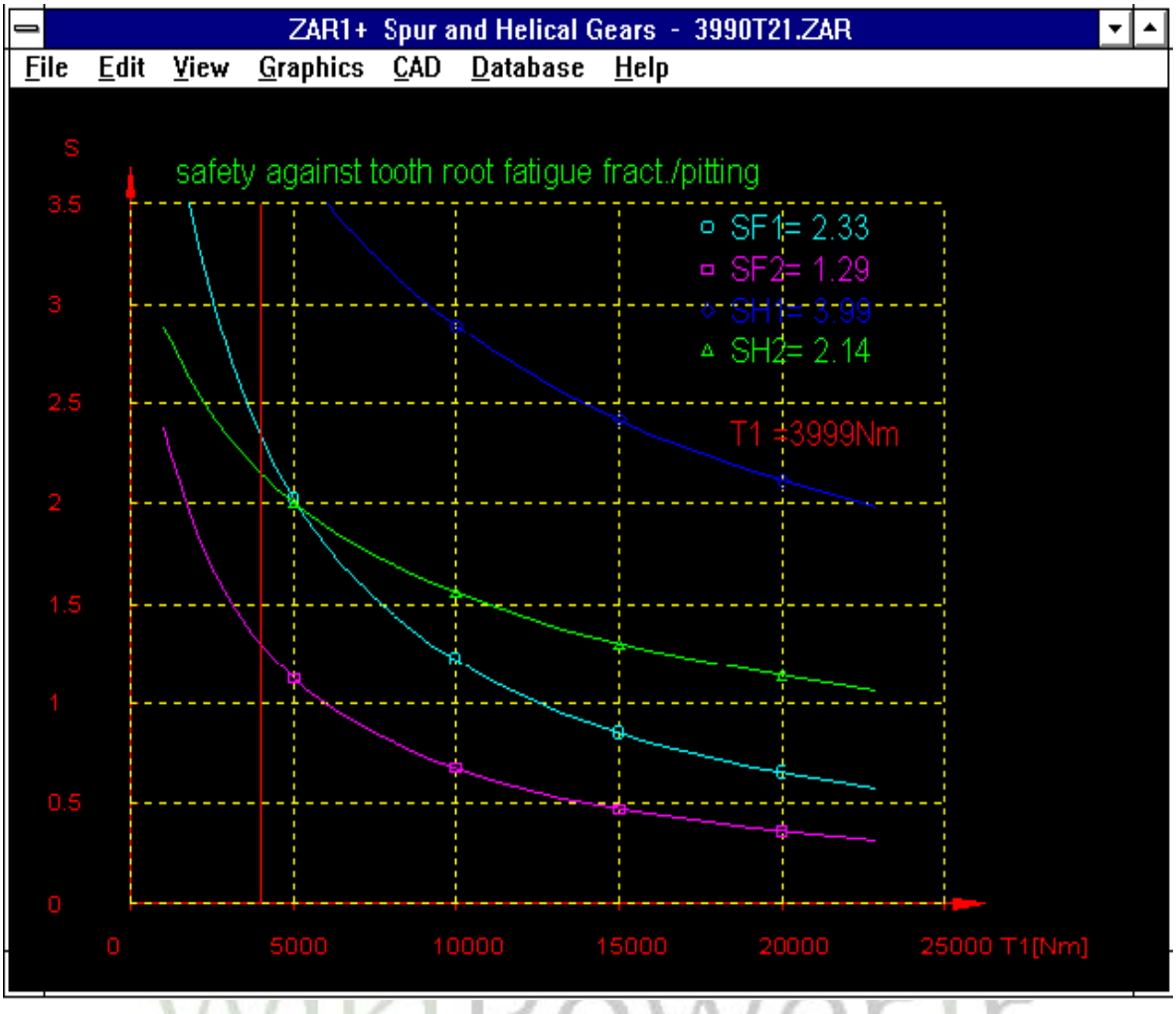
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



Strength Calculation

The load-bearing capacity with respect to tooth root fatigue fracture and pitting can be calculated in conformance with either DIN 3990 / ISO 6336 Parts 1 to 3 or DIN 3990 / ISO 6336 Part 41 (Vehicle transmission).

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

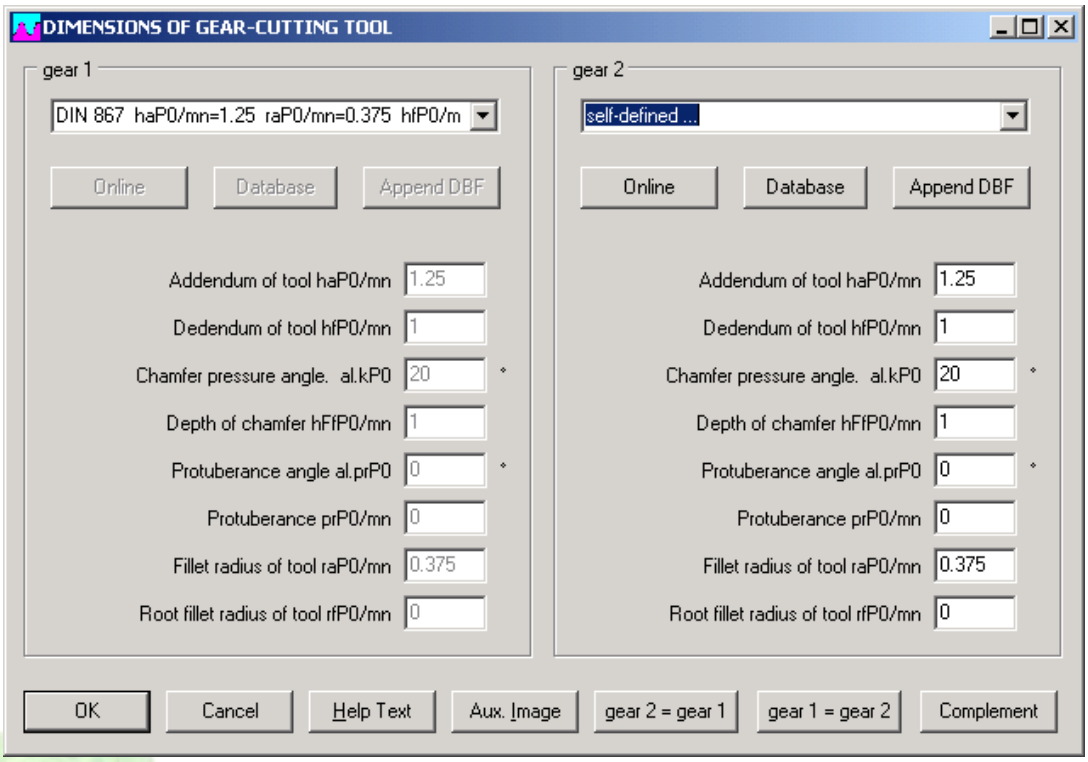


WIKIPOWER.IR

Special Profiles

To enable users to optimize gear trains with extra-depth gearing, the program allows the tool dimensions of normal and protuberance profiles to be defined freely, with and without tip edge breakage.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



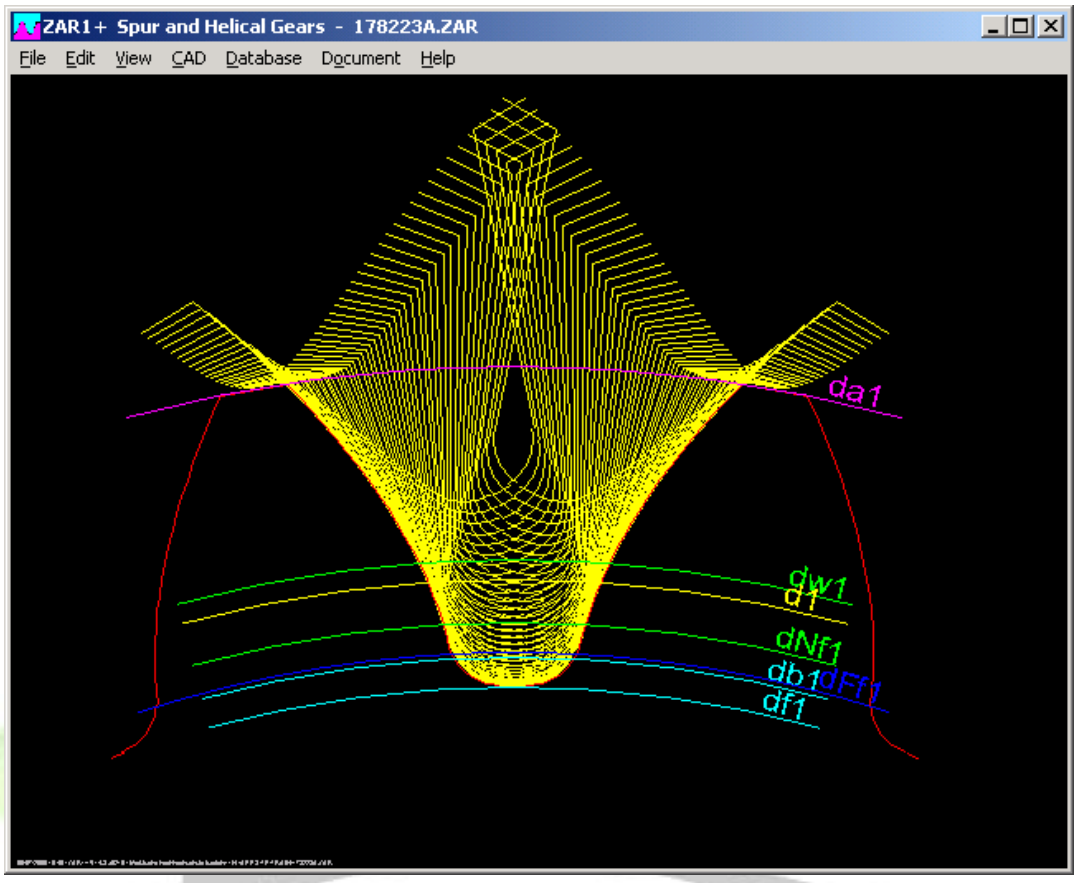
Output

All input data and results can be output clearly on the screen or on a printer.

Simulation

The tooth shape can be displayed graphically by means of simulation using the gear-cutting tool. In the case of internal gear and planetary gear trains, the internal gear can be shown rotating within the ring gear.

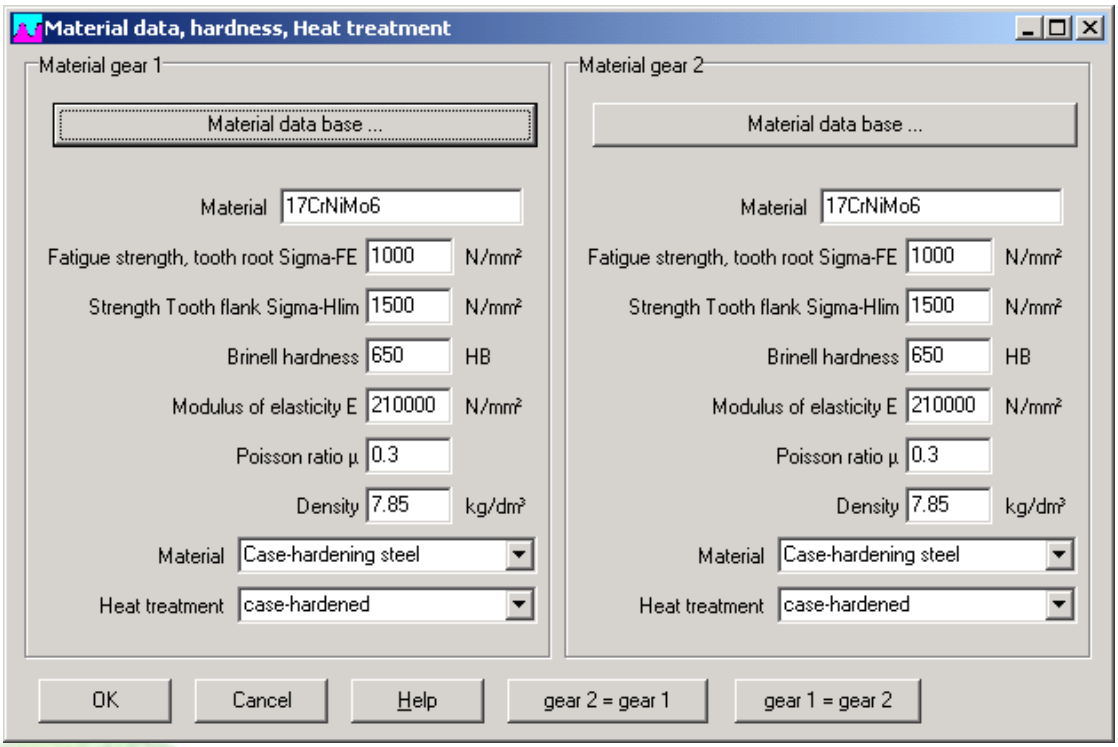
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



The tooth shape with involutes and envelopes can be calculated precisely and plotted out in CAD. A single tooth, the tooth space, the complete gear, gear-generating tool, planetary gear train and a sectional view of the tooth action can be displayed on the screen or output as a CAD drawing. Database Interface

The materials used for making gears can be selected from a database and transferred to ZAR1. A database suited to this purpose is one that uses dBase format or the integrated database in the extended version ZAR1+.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



کتاب ها

WikiPower.ir

***Gear Books**:*

- Gear Design Simplified
- Gear Geometry and Applied Theory
- Practical Gear Design
- Design of Worm and Spiral Gears
- Manual of Gear Design: Helical and Spiral Gears
- Manual of Gear Design: Gear Ratio and Mathematical Tables
- Manual of Gear Design: Spur and Internal Gears

Gear Design Simplified

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

If you are interested in understanding how to calculate gear ratios for complex planetary and internal gear systems, this book will tell you. It is roughly organized into general sections, and the text is primarily in the form of tables.

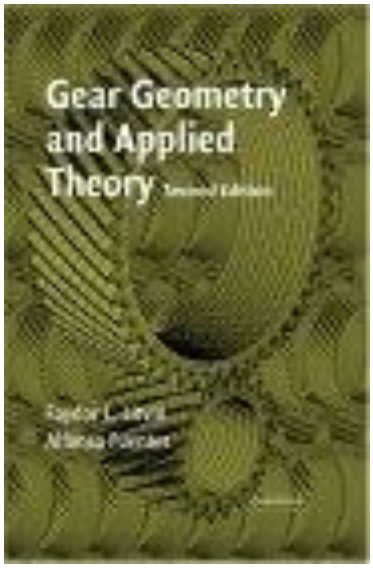
A simplified picture illustrates every gear system covered.

Top

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Gear Geometry and Applied Theory



Design of Worm and Spiral Gears

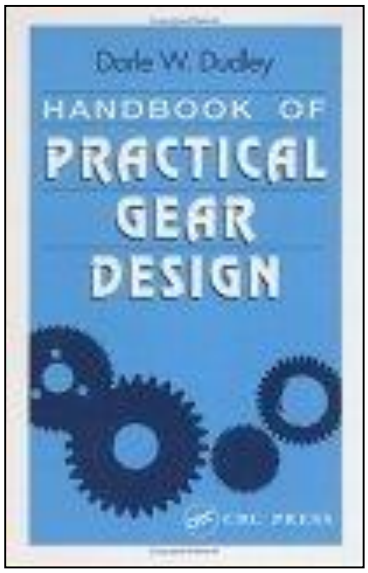
By Buckingham, Earle and Buckingham, Eliot K.

From the Back Cover

This step-by-step guide to the design of worm and spiral gears presents information on the basic principles and practices required when entering into the successful design and manufacture of gears and gear drives of all types

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

Practical Gear Design



Manual of Gear Design: Helical and Spiral Gears

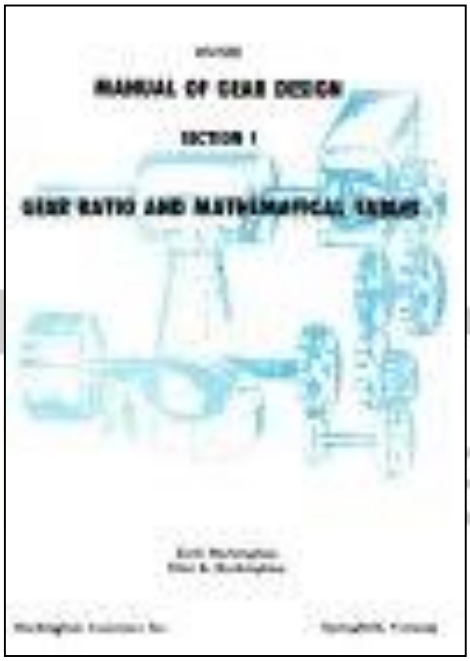
By Buckingham, Earle and Buckingham, Eliot K.

These manuals conveniently gather together the necessary information required for solving a majority of gear problems. The first section contains tables and information on calculating gear rations, as well as tables of factors

and involute functions. The second section cover subjects on spur and internal gears, while section three focuses on information pertaining to helical and spiral gears. --*This text refers to the spiral-boung addition of this title*

Manual of Gear Design: Gear Ratio and Mathematical Tables

By Buckingham, Earle and Buckingham, Eliot K. These manuals



conveniently gather together the necessary information required for solving a majority of gear problems. The first section contains tables and information on calculating gear rations, as well as tables of factors and involute functions. The second section cover subjects on spur and internal gears, while section three focuses on information pertaining to helical and spiral gears. --*This text refers to the spiral-boung addition of this title*

Manual of Gear Design: Spur and Internal Gears

By Buckingham, Earle and Buckingham, Eliot K.

These manuals conveniently gather together the necessary information required for solving a majority of gear problems. The first section contains tables and information on calculating gear rations, as well as tables of factors and involute functions. The second section cover subjects on spur and internal gears, while section three focuses on information pertaining to helical and spiral gears. --*This text refers to the spiral-boung addition of this title*

سایت ها

www.AGMA.org

این سایت متعلق به انجمن سازندگان چرخدنده امریکا است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این سایت شامل :

تاریخچه موسسه

قسمت مربوط به اعضا سایت

رویدادهای جدید وزمان کنفراسها

قسمت آموزشی و اطلاعات چرخدنده ها

مقالات ومجلات مربوط به چرخدنده ها

فروشگاه آنلاین

www.icrank.com

این سایت یک سایت علمی و مرجع در مورد علم مکانیک است.

قسمتهای مختلف سایت عبارتند از :

۱. بخش تجاری

۲. بخش استانداردها و اطلاعات برای طراحی

۳. بخش اطلاعات علمی

٤. بخش نرم افزارهای طراحی و تحلیل

WikiPower.ir

www.geartechnology.com

این سایت در مورد مقالات علمی چرخدنده هاست .

همچنین دارای لینکهایی به سایتهای مربوط به چرخدنده دارد .

قسمتی برای فروش چرخدنده ها و ماشینهای تراش دارد .

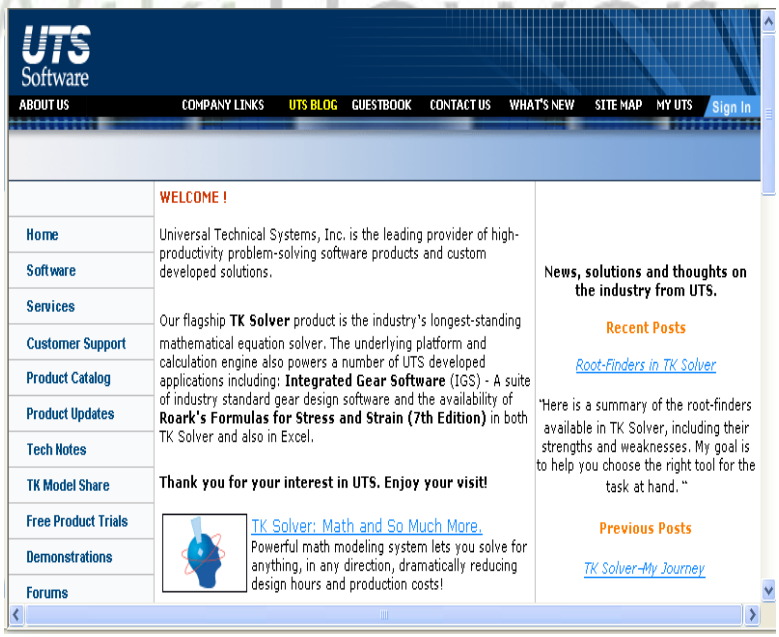
وجود خلاصه مقاله در صفحه اول سایت

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

www.UTS.com می باشـــد.UTS این ســایت مربوط به شرکت

یکی از نرم افزارهای این شرکت تی کی سلور است .

این نرم افزار برای تحلیل چرخدنده ها و بررسی سروصدا در آنها به کار می رود .



[Dontyne Systems](http://www.dontyne.co.uk) - http://www.dontyne.co.uk

Offers gear design software for spur and helical gears which include ISO 6336 gear rating and optimisation. Program description and demo downloads are available.

Web Gear Services - http://www.webgearservices.com/ Excel based gear design software with DXF file creation, consulting and training services. Site contains a programme description, ordering information and a forum.

Gears simulator - http://www.terra.es/personal/jdellund/simulator.htm Use Gears simulator to design and simulate mechanical systems including gears, chain and belt drives and other components. The site includes the online help and a FAQ. A 30 days trial demo can be downloaded.

WikiPower.ir

QuikGear - http://quickgear.bizland.com Offers involute gear calculations software, spline and spline gage calculations software covering six major spline standards. Site includes software, gear definitions and formula. Freeware and commercial version.

Hexagon - http://www.hexagon.de/index.htm Mechanical engineering software including tolerance analysis, gear design, shaft design and spring calculation.

MITCalc - http://www.mitcalc.com

A mechanical and technical calculation package. It includes solutions for gearings, belt, chain, springs, beams, shafts, and many others. MITCalc support 2D and 3D CAD systems and many international standards. Description of software and downloads.

WikiPower.ir