تأسيس : مهرماه ۱۳۸۱

عنوان تحقيق:
دستگاه فرز

رشته تحصيلي:
نقشه کشی صنعتی

تابستان 92

مقدمه :

آنچه صنعت ، وتوليدات آن راتشكيل ميدهد ، قطعاتي است كه توسط ماشين آلات صنعتي وبه كمك مهارت و تجربه مهندسين و ص نعت كاران حرفه اي ساخته و پرداخته مي شود واز همين جاست كه مي توان پي برد « صنعت آفريده صنعت است»

دستگاه فرز

دستگاه هاي فرز ، شايد از نظر نوع كار ، يكي از پركارترين ، از نظر ساختمان متنوع ترين واز نظر كار كردن با آن دقيقترين دستگاه ها باشد .

با دستگاه فرز مي توان كليه چرخ دنده ها ، سطوح تخت وصاف ، سطوح با مقاطع دايره ، مستطيل ، لوزي حتي مقاطع نامنظم (از نظر هندسي) شيارهاي مستقيم ومارپيچ و خلاصه 70% قطعاتي كه در صنعت به چشم مي خورد تراشيد . از اين جهت ، معمولا كار كردن با دستگاه هاي فرز به دقت بالايي نياز دارد اين دستگاه ، از نظر ساختمان به دو دسته عمودي وافقي تقسيم مي شوند كه تقريبا مشخصات هر دو يكسان است ،اما كاربرد اين دو نوع براي كارهاي متفاوت كمي مختلف است .

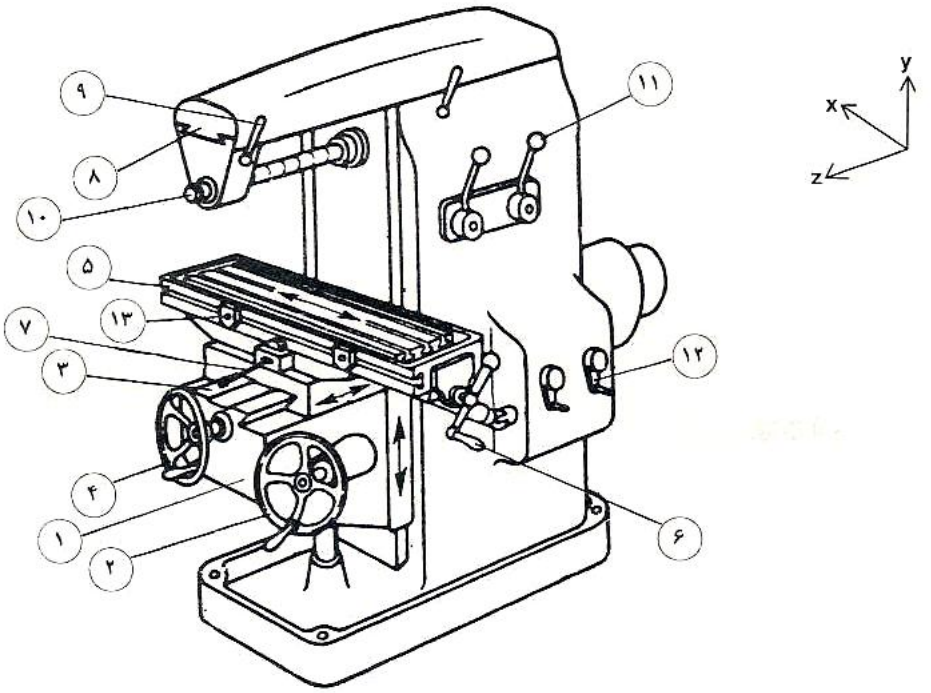
گذشته از عمودي يا افقي بودن ، شكل ظاهري فرزها بسيار متنوع است به گونه اي كه شرح تك تك آنها در حوصله اين مختصر نمي گنجد .

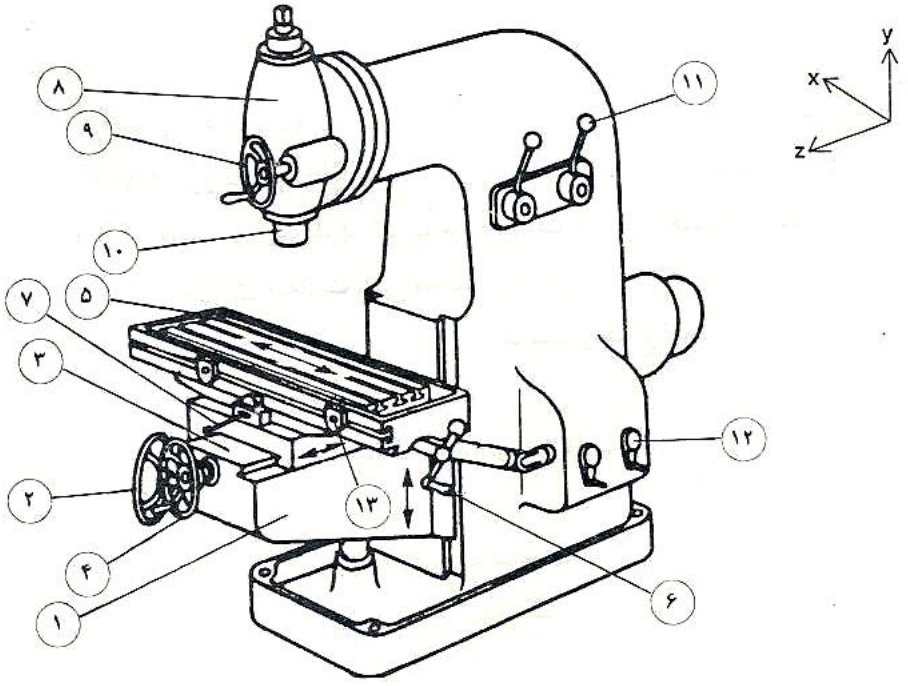
همانگونه كه گفته شد كاركردن بادستگاه هاي فرز ، نياز به دقت بالايي داشته و استفاده از متعلقات آن ، الزامي به نظر مي رسد .

به هر حال ، پيش از شروع به كار ، لازم است تا كليه قسمت هاي دستگاه مرتب و روغنكاري شده ، لوازم و ابزار آلات كمكي و و سايل اندازه گيري كاليبره شود واز متعلقات در جاي خود ، به طور دقيق نگهداري به عمل آيد .

شكل هاي 192 و 193 دستگاه هاي فرز افقي و عمودي را نشان مي دهد .

قسمت هاي مهم اين دونوع دستگاه را كه از متداولترين آنهاست مي توان چنين معرفي كرد :





1 -پايه ميز
2 -فلكه تنظيم ارتفاع ميز (فلكه حركت عمودي ميز)
3 -كشوي حركت عرضي ميز
4 -فلكه تنظيم حركت عرضي ميز
5 -ميز اصلي ماشين
6 -دسته حركت طولي ميز ماشين
7 -اهرم حركت اتومات ميز
8 -سر دستگاه (در فرز افقي) و كلگي ماشين (در فرز عمودي) كه قابل تنظيم است
9 -ضامن گلگي (در فرز افقي) و فلكه تنظيم حركت عمودي محور (درفرز عمودي)
10 - محور كار يا درن (در فرز افقي) و محور كار ياگلويي (در فرز عمودي)
11 - اهرم تغيير عده دوران
12 - اهرم تنظيم مقدار پيشروي
13 - محدود كننده هاي حركت اتومات ميز

4-1 كاربرد قسمت هاي مهم دستگاه فرز

4-1-1- پايه ميز :

درواقع اين قسمت ، فقط پايه اي براي ميز ماشين نيست ، بلكه قسمت اعظمي از چرخ دنده هاي دستگاه داخل آن ياتاقان بندي شده و نگهدارنده فلكه ها مي باشد . روي اين پايه ، ريل ذوزنقه اي شكل پرداخت شده اي قرار گرفته كه درواقع به منظور حركت افقي (درجهت محورz ها) مي تعبيه شده است زيرا اين قسمت نيز ، استوانه‌اي پرداخت شده قرار گرفته كه راهنمايي است براي حركت عمودي (درجهت محورy ها) ميز .

4-1-2 فلكه تنظيم ارتفاع ميز (فلكه حركت عمودي ميز)

اين فلكه : حركت عمودي ميز را تامين مي كند اگر درجهت عقربه هاي ساعت گردانده شود ميز به طرف بالا وخلاف اين جهت ، به طرف پائين حركت مي كند . معمولا فلكه هايي كه براي حركت هاي مختلف ميز ماشين به كار مي روند . داراي خلاصي هستند يعني هر چه فلكه گردانده شود ، ميز حركتي نمي كند ،لذا بايد ابتدا به كمك نيروي دست آن را به طرف داخل فشار ودر همان حالت فشار ، وقتي احساس شد كه حركت فلكه كمي سفت شده ، بايد آن را گرداند .

علت استفاده از اين مكانيزم اين است كه هنگام كار ممكن است دست ، پا و حتي بدن فرزكار به فلكه هاي حركت دهنده ميز برخورد كند . در اين صورت با حركت فلكه ، ميز جابجا شده واحتمال شكستن ابزار يا حداقل خارج شدن دستگاه و كار از حالت تنظيم پيش خواهد آمد ، اما وقتي فلكه ها به اين سيستم مجهز شوند ، اين احتمالات از بين مي روند .

4-1-3 كشوي حركت عرضي ميز :

كار اين كشو ، تامين حركت عرضي ميز درجهت محور z هاست كه توسط فلكه مربوط فراهم مي گردد .

4-1-4 فلكه تنظيم حركت عرضي ميز :

با گرداندن اين فلكه در جهت عقربه هاي ساعت ، ميز (درجهت محور z ها) از فرز كار دور شده با حركت آن درجهت عكس عقربه هاي ساعت ، ميز به فرز كار نزديك مي شود .

4-1-5 ميز اصلي ماشين :

مانند ميزهاي ديگر ، داراي شيارهاي T شكل بوده كه مي توان قطعه را توسط روبنده ها و پيچ ها روي آن بست يا گيره را به كمك پيچ هاي سر T شكل روي آن محكم نمود .

ميز ماشين ، داراي سطحي سخت شده و كاملا پرداخت مي باشد كه به تنهايي مي‌تواند حركت طولي در جهت محور Y ها را تامين كند اين كار ، هم به كمك دستهٔ مربوطه‌اي كه به همين منظور در دو انتهاي ميز تعبيه شده انجام مي گيرد ، وهم به كمك اهرم اتوماتي كه براي اين حركت پيش بيني شده است .

4-1-6 دسته حركت طولي ميز ماشين .

با گرداندن اين دسته در جهت عقربه هاي ساعت ، ميز از فرز كار دور ، ودر جهت خلاف عقربه هاي ساعت به فرز كار نزديك مي شود . يعني با توجه به شكل ،ميز به سمت چپ يا راست حركت مي كند (درجهت محور X ها) .

4-1-7 اهرم حركت اتومات ميز :

اين اهرم درست در جلوي ميز دستگاه قرار گرفته و حركت اتومات را با پيشروي از قبل تعيين شده تامين مي كند اگر اين اهرم بـه سمت چپ كشيده شود ، ميز به سمت چپ ، واگر به سمت راست كشيده شود به طرف راست حركت مي كند .

4-1-8 سر دستگاه وكلگي ماشين :

سر دستگاه (درماشين افقي) وظيفه نگهداري كلگي دستگاه را به عهده دارند كه توسط زبانه ذوزنقه شكلي كه براي همين منظور روي كف زيرين تعبيه شده فراهم مي گردد اين زبانه كاملا پرداخت شده وبه عنوان راهنما براي كلگي مورد استفاده قرار مي گيرد .

كلگي دستگاه (درماشين عمودي) نيز وظيفه نگهداري محور كار رادارد و براي تراش زاويه ، مي توان آن را تحت زاويه قرار داد براي زاويه دار كردن ، كافي است پيچ ه اي

روي اين قسمت را شل كرده ، و آن را با توجه به نوار مدرجي كه روي گلويي نصب شده ، گرداند تا زوايه مورد نظر به دست آيد . واضح است كه پس از تنظيم زوايه ، دوباره بايد پيچ ها را محكم كرد .

4-1-9 ضامن كلگي و فلكه تنظيم حركت عمودي محور :

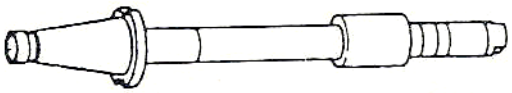
ضامن كلگي (در ماشين افقي) تنها وظيفه محكم كردن كلگي را در جاي خود دارد . يعني هرگاه محور از بوش و تيغ فرز مورد لزوم پر شد ، بايد كلگي را داخل راهنماي سر دستگاه قرار داد وضامن را بست . با اين عمل ، كلگي كاملا محكم مي شود .

فلكه حركت عمودي محور (دردستگاه عمودي) براي تامين حركت عمودي به كار مي رود . هنگامي از اين قلكه استفاده مي شود كه ميز ، تا حداكثر مقدار خود به طرف بالا آمده و بايد بار دادن عمودي را جهت انجام كار تامين نمود . در اين حالت (معمولا در اكثر دستگاه ها) باگرداندن فلكه ، در جهت خلاف عقربه هاي ساعت ، مي توان محور را به پائين حركت داده بارمورد لازم را به دست آورد .

4-1-10 محور كار (درن و گلويي)

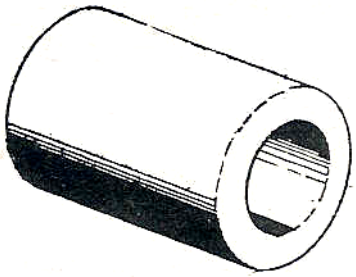
محوركار دردستگاه هاي فرز افقي و عمودي متفاوت است بدين ترتيب كه در دستگاه هاي افقي ، اين محور به صورت يك شافت يا يك درن (ميله مخروطي) مي‌باشد (همانگونه كه در شكل 194 الف و ب نشان داده شده ممكن است اين محورها داراي انواع گوناگون واستاندارد شده ، فرواني باشند) كه تيغ فرز بايد داخل اين ميله قرار بگيرد و توسط بوش هايي كه در شكل 195 آورده شده مهار شوند .

براي جا زدن محور كار و پر كردن آن با بوش ها وتيغ فرز بايد مراحل زير را طي نمود .



شكل ۱۹۴ الف

شكل ۱۹۴ ب



شكل ۱۹۵

ابتدا بايد دنباله مخروطي را داخل محور اصلي دستگاه قرا رداده و آنرا به خوبي محكم كرد براي اين منظور ، پيچي وجود دارد كه در انتها ، يا روي محيط دنباله استوانه اي از قسمت مخروطي اين ميله تعبيه شده است لذا با سفت كردن اين پيچ ، محور در جاي خود محكم مي شود .

بايد بوشهايي كه قبلا داخل ميله قرا رگرفته بودند بيرون آورده ، نسبت به محل قرار گرفتن قطعه كار ، بوش در داخل ميله قرار داد .

اكنون تيغ فرز رابايد طوري داخل محور كار قرار داد كه جا خارهاي تيغ فرز و محور كار درست مقابل هم قرار بگيرند .

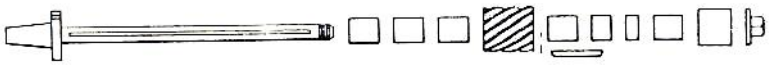
بايد خارمربوطه را داخل كرده و بوش هاي باقي مانده را داخل محور قرار داد تا محور از بوش پر شود (شكل 196 الف و ب)

بايد كلگي را داخل راهنماي سر دستگاه كرد ضامن آن را محكم نمود ، (شكل 197)

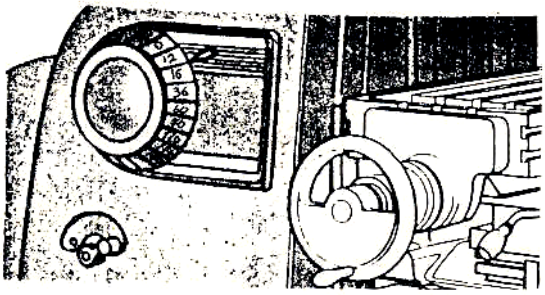
محوركار در فرزهاي عمودي ، به كلگي دستگاه متصل است و كافي است كه تيغ فر ز را داخل آن نگه داشته ، پيچ چهار گوش روي كلگي را توسط آچار مخصوص محكم كرد .

4-1-11 اهرم تغيير عده دوران .

براي تغيير عده دوران دستگاه ، لازم است كه شاخص اهرم را مقابل عددي كه معرف عده دوران (معمولا) برحسب دور بر دقيقه مي باشد قرار داد در اغلب دستگاه ها ، اهرمي براي تغيير عده دوران وجود ندارد ، بلكه مجهز ، به حلقه مدرجي هستند كه دور تا دور آن



شكل ۱۹۶ الف - تشخيص و تهيهٔ بوش‌های مناسب برای کار



شكل ۱۹۸

شكل ۱۹۷

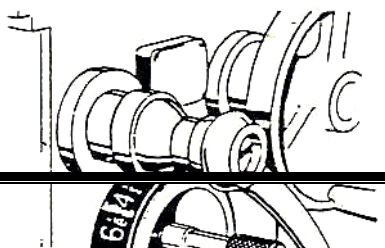
اعدادي نوشته شده است ، اگر اين اعداد مقابل علامت شاخص قرار بگيرد ، همان عده دوران را برحسب دور بر دقيقه را تامين مي كند شكل 198 يك نمونه از اين حلقه هاي مدرج را نشان مي دهد .

به هر حال اگر اهرمي هم براي اين منظور وجود داشته باشد ،گرداگرد اهرم ، اعدادي حك شده كه معرف همان عده دوران است .

4-1-12 اهرم تنظيم مقدار پيشروي

اين قسمت نيز مانند اهرم تغيير عده دوران ، ممكن است اهرمي يا حلقه اي باشد .

اعداد ثبت شده مقدار سرعت پيشروي دستگاه برحسب ميلي متر در هر دوررا نشان مي دهند شكل 199 نمونه اي از نوع حلقه هاست .



4-1-13 محدود كننده هاي حركت اتومات ميز :

اين محدود كننده ها درواقع كليدهايي هستند كه با شل كردن پيچ هايشان و جابجا كردنشان ، ميز به مقدار فاصله بين آن دو ، حركت طولي انجام مي دهد . واضح است كه در صورت تنظيم شدن دقيق اين محدود كننده ها وقتي ميز به منتهي اليه سمت چپ رسيد با محدود كنند چپ برخورد كرده و به سمت راست تغيير جهت مي دهد وهمين طور هنگامي كه به منتهي اليه سمت راست رسيد به محدود كننده راست برخورد كرده و در نتيجه به طرف چپ حركت مي كند .

اين قسمت معمولا در بيشتر فرزها وجود ندارد ، اما ممكن است دستگاه هاي فرز آموزشي به اين سيستم مجهز باشند .

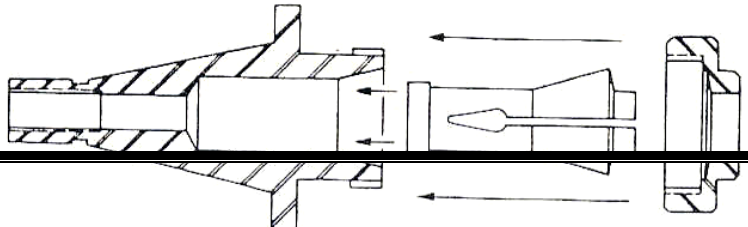
4-2 متعلقات دستگاه فرز

متعلقات دستگاه هاي فرز نسبت به عملياتي كه انجام مي دهند . چندان متنوع و زياد نيست ، اما از اهميت بسيار بالايي برخوردارند . متعلقات و تجهيزات فرز عمودي و افقي تفاوتي باهم ندارند به جز وجود « بوش »هايي كه داخل محوركار (درن) دستگاه فرز افقي قرار مي گيرند ، به هر حال اين وسايل عبارتند از :

4-2-1 كلت و گيره فشنگي :

كلت و سيله ايست ، بر اي گرفتن تيغ فرزهايي كه داراي دنباله استوانه اي (شكل 200) هستند كلت ها معمولا داراي دو قسمت مي باشند قسمت فشنگ گير كه اصطلاحا « فشنگي » نام گرفته و تيغ فرز را درخود جاي مي دهد ، وبدنه مخروطي شكل كه فشنگي داخل آن قرار مي گيرد شكل 201 يك فشنگي و كلت را نشان مي‌دهد .

شكل ۲۰۰



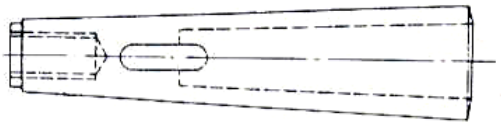
طول فشنگي ها معمولا بلند تر از طول بدنه ها مي باشد . بنابراين انتهاي رزوه دار آن از بدنه خارج مي شود وداخل قسمت دنده شده محور كار قرار مي گيرد . با پيچاندن پيچ چهار گوش روي كلگي (ماشين فرز عمودي) قسمت رزوه شده فشنگي و محل دنده شده محو ر دستگاه ، داخل هم محكم مي شوند .

كلت ديگري كه معمولا به كار گرفته مي شود ، براي تيغ فرزهاي پيشاني تراش بزرگ يا كف تراش ها مورد استفاده قرار مي گيرند شكل 202 نمونه اي از اين كلت ها را نشان مي دهد كه داراي ساختماني ساده اما مطمئن و پر قدرت هستند .

همانطور كه در شكل آورده شده انتهاي رزوه شده كلت داخل دستگاه محكم مي‌گردد. تيغ فرز با در نظر گرفتن خار روي گلويي كلت جا زد ه شد و پيچ مخصوص آن را با آچار مخصوص محكم مي كنند .

براي تيغ فرزهايي كه دنباله مخروطي دارند ، كلتي طراحي شده كه شبيه به « مرس » (كلاهك) مي باشد اين كلت ها با نام « كلاهك » شناخته شده اند . شكل 203 الف ، يك تيغ فرز انگشتي دنبال مخروطي و شكل 203 ب ، نمونه اي از اين كلاهك ها را نشان مي ده‌د.

شكل ۲۰۳الف

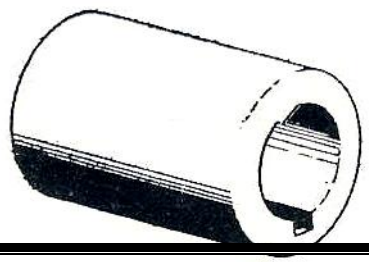


شكل ۲۰۳ب

4-2-2 بوش :

بوش ها ، در دستگاه هاي فرز افقي مورد استفاده قرار مي گيرند ، به همان ترتيب كه گفته شد ، بنا به محل قرار گرفتن قطعه كار روي ميز يا داخل گيره ، بايد درن رااز بوش پركرد و سپس تيغ فرز را با كمك يك خار روي محل مناسبي از درن جا سازي كرده مجددا تعدادي بوش داخل درن قرار داد .

شكل 204 بوشي رانشان مي دهد كه داراي جاي خار است . اين بوش ها مخصوصا در درن

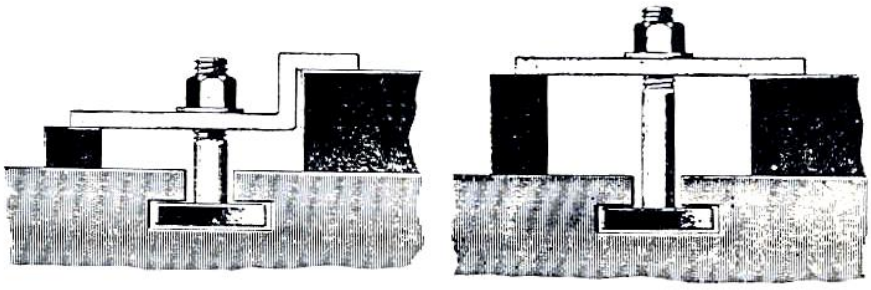


شكل ۲۰۴

ه ايي كه داراي خار ثابت سراسري مي باشد قرا رداده مي شود اين نوع درن ها و بوش ها براي كارهاي سنگين توصيه مي گردد .
واضح است كه از بوش ها براي ثابت نگه داشتن تيغ فرز در طول درن استفاده مي شود بنابراين هنگام انتخاب بنابراين هنگام انتخاب بوش صحيح ، بايد دقت كافي به خرج داد .

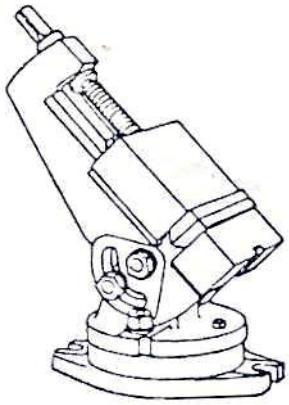
4-2-3 زير سري و روبنده :
زير سري ها ، مكعب هاي كمكي ديگري هستند كه در روبنده ها مورد استفاده دارند .
شكل هاي 205 نمونه هايي از اين كه زير سري و روبنده ها را نشان مي دهد .

4-2-4 شمش ه
شمش ها در قسم


شكل ۲۰۵

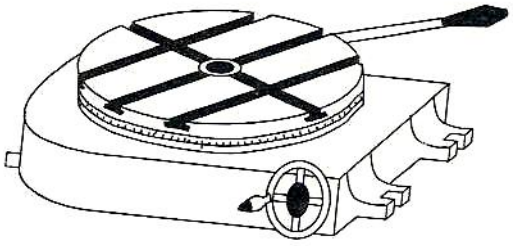
4-2-5 گيره
گيره ها انواع م
تراش مختصرا ن
مربوطه) گيره اونيور سال كه بيشتر در ابزار سازي دقيق وبراي دستگاه هاي فرز به كار مي رود نوع ديگري از گيره هاست دقت ، ظرافت و همچنين توانايي انجام كار اين گيره ، لزوم آن را چند برابر مي كند ،اما متاسفانه به دليل گران بودن ودقت لازم هنگام كار ،كمتر مورد استفاده قرار گرفته است . شكل 206 نمونه اي از اين گيره ها رانشان مي دهد .
اين گيره را مي‌توان حول‌محور خود به صورت افقي تا 360 درجه وبا شل كردن پيچ‌ها بالايي ، آن را بصورت عمودي حدود 90^0 گرداند . همانگونه كه گفته شد ، تنظيم كردن زواياي اين گيره ، معمولا براي ماشينكارها مشكل مي باشد در حالي كه استفاده از آن ، اين امكان رامي دهد كه از زاويه دادن تيغ فرز و كلگي و عوامل مشابه آنها جلوگيري شود .

4-2-6 صفحه گردان :
براي بستن قطعه كارهاي مختلف مي توان از صفحه گردان استفاده نمود . طريقه بستن قطعات روي اين صفحه ، دقيقا مشابه بستن قطعات روي ميز فرزيا ميز صفحه تراش مي باشد ، زيرا صفحه آن كاملا صاف وصيقلي بوده وشيارهاي T شكلي روي آن تعبيه شده كه مي توان قطعات را به كمك روبنده و پيچ هاي سر T شكل بست با گيره اي را روي آن قرار داده و با پيچ محكم كرد .

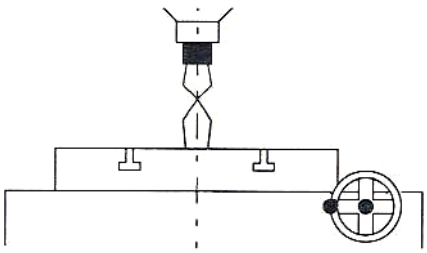


شكل ۲۰۶

پس از بستن پايه آن قرار
گرفته گرداند و قطعه را نسبت به تيغ فرز درنقطه دلخواه نگه داشت وتوسط ضامن مربوطه آن را قفل نمود .وشكل 207 اين وسيله را نشان مي دهد .
زير صفحه اصلي ، نوار مدرج شده ايست كه به 360^0 تقسيم شده و قطعه كار را مي توان تحت هر زاويه اي كه لازم باشد تراشيد . براي تراش قوس هاي داخلي و خارجي چند ضلعي ها وقطعاتي از اين قبيل مي توان از اين وسيله كمك گرفت . البته پيش از شروع كار ،بايد آن را اصطلاحا روي ميز دستگاه فرز ونسبت به نوك ابراز برنده « سنتر » كرد .



اين عمل بدين ترتيب صورت مي گيرد كه ابتدا ، بايد به جاي تيغ فرز (عمودي) يك مرغك داخل كلت دستگاه قرار داد ، سپس مرغك مخصوص صفحه گردان راداخل سوراخ مركزي آن جا زد . حال بايد صفحه گردان را آنقدر جابجا كرد تا نوك دو مرغك در يك راستا قرار بگيرند شكل 208 اين عمليات را نشان مي دهد .



شكل ۲۰۸

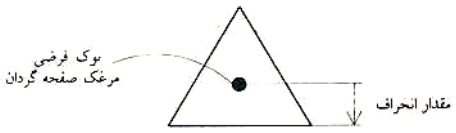
توجه : به علت پرداخت بودن سوراخ مخروطي وس ط صفحه گردان وانتهاي مخروطي مرغك مخصوص ، پس از جا زدن مرغك داخل سوراخ ، ممكن است مرغك به سادگي از صفحه گردان خارج نشود ،وجز باز كردن دوباره صفحه گردان چاره اي وجود نداشته باشد براي جلوگيري از اين كار، بهتر است يك تكه كاغذ نازك اما مقاوم به صورت لوله شده دور دنباله مخروطي مرغك قرار داده و سپس كاملا آرام آن را داخل سوراخ هل داد . به صورتي كه تكه كاغذ دقيقا بين مرغك و سوراخ صفحه گردان قرار بگيرد . اينكار براي خارج شدن مرغك از داخل سوراخ ، مشكل ذكر شده را برطرف مي كند شكل 209 طريقه لوله كردن كاغذ حول قسمت مخروطي مرغك را نشان مي دهد .

حال بايد درهمين صورت با روبنده و پيچ هاي T شكل ، صفحه گردان را روي ميز دستگاه فرز محكم كرد . قطعه اي كه بايد تراشكاري شود ،نسبت به مركز مرغك كلگي فرز ، طوري تنظيم مي شود كه تراش با دقت بالا و دقيقا درنقاط خواسته شده صورت مي گيرد .

براي تراش قطعات گرد ، چهارگوش ، شش گوش ، مثلثي وغيره به راحتي مي توان از « صفحه گردان » استفاده نمود .

به عنوان مثال براي تراش يك قطعه بامقطع مثلث مراحل زير را بايد طي كرد :

پس از آنكه صفحه گردان روي ميز دستگاه « سنتر » شد بايد يك تكه ماده خام كه قطعه مثلثي از آن توليد مي شود ، روي گيره ياتوسط روبنده ، روي صفحه گردان گيره بندي كرد، به طوري كه تقريبا با مركز مرغك كلگي منطبق باشد حال با مشخص بودن طول هر ضلع بايد محاسبه كرد كه نوك مرغك نسبت به مركز مرغك فرضي صفحه گردان چقدر بايد منحرف شود به شكل 210 دقت كنيد .

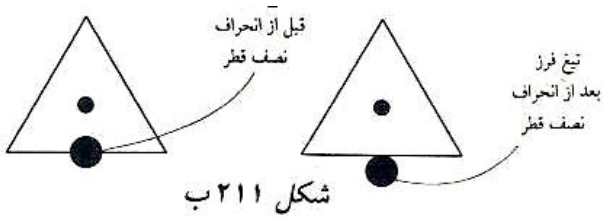


شكل ۲۱۰

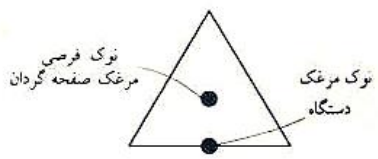
ب

حال مقدارانحراف لازم توسط حركت ميز تامين مي گردد . مقطع نوك دو مرغك ، در شكل 211 الف ، مشخص شده است .

اكنون بايد مرغك را از دستگاه خارج كرده تيغ فرز را سوار نمود ، وبه اندازه نصف قطرتيغ فرز نيز دوباره ميز را حركت داد (شكل 211 ب)



شكل ۲۱۱ ب



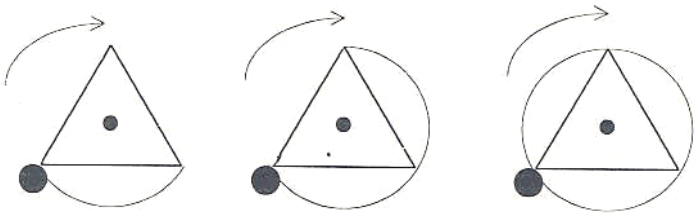
شكل ۲۱۱الف

در اين حالت تيغ فرز با ضلع مثلث خط كشي شده مماس خواهد شد . پس فرز كاري شروع مي شود تا ضلع اول به دست بيايد . پس از تراش ضلع اول ، تيغ فرز را بالا برده و چون قطعه كار 3 ضلعي مي باشد ، مقدار 120^0 صفحه گردان گردانده مي شود چون :

$$360^0 : 3 = 120^0$$

تيغ فرز پائين آورده مي شود ومجددا ضلع ديگر تراشيده مي شود براي ضلع سوم نيز همين كار انجام مي گيرد شكل 212 اين سه مرحله را نشان مي دهد .

كار با اين دستگاه به مهارت فوق العاده بالايي نياز ندارد و ماشينكار به سرعت مي تواند با طرز كار آن آشنا شده و خيلي زود با آن كار كند اما عيب عمده ان اين است كه تراش روي پهلوي قطعه كار امكان پذير نيست ، ضمنا قطعاتي را مي توان تراشيد كه از



شكل ۲۱۲

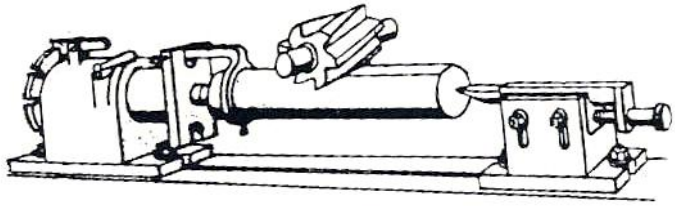
لحاظهندسي«منظم» و « متوازي »ناميده مي شوند ، مثل مربع ، دايره ، مستطيل ، مثلث ، متوازي الاضلاع ، شش گوش و..

4-2-7 دستگاه تقسيم :

گاهي اوقات ، براي ساختن بعضي از قطعات صنعتي نمي توان از صفحه گردان استفاده كرد ، ولذا وسيله اي مناسب كار است كه بتواند قطعات را با طول بيشتر وحتي با دقت بالاتري توليد كند . دستگاهي كه چنين مشخصاتي داشته باشد به دستگاه تقسيم معروف است . اين دستگاه برحسب كار به دو دسته مستقيم وغير مستقيم تقسيم مي شود .

در دستگاه تقسيم مستقيم ، محور دسته گردان در امتداد محور قطعه كار مي باشد ومستقيما با گردش آن ، سه نظام نيز حركت مي كند اين دستگاه ها ، داراي صفحات تقسيم شيا ردار يا سوراخ دار مي باشد كه بنا به دقت كار و دستگاه ، تعداد اين شيار ها 24 و 36 و 46 وحتي 60 شياره (سوراخه) مي باشد شكل 213 يك دستگاه تقسيم مستقيم را نشان مي دهد .

سرعت عمل اين دستگاه ها بسيار بالا بوده و در سري تراشي مورد استفاده فراوان دارد براي كار كردن با اين دستگاه ، نياز به مهارت بالايي نيست وتنها بايد مشخص نمود كه چه تعداد شيار ، خط ،سوراخ ، دندانه يا ..بايد روي قطعه ايجاد نمود . لذا با در نظر گرفتن اين اصل ، بايد صفحه مورد نظر رااز بين صفحات شيار دار (از 24 تا 60 شياري) انتخاب كرده روي دستگاه نصب نمود . پس ازانتخاب صفحه ، بايد قطعه كار را داخل سه نظام (صفحه نظام ونوك گيو) بست .



شكل ۲۱۳

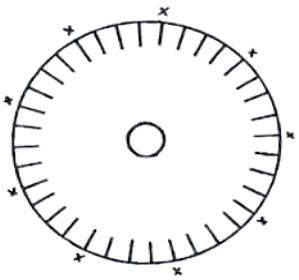
بايد صفحه رابه تقسيمات مساوي تقسيم كرده وبراي شروع ، ضامن (قفل) مربوطه را به داخل شيار يا سوراخ نمود وكار را شروع كرد . حال با درنظر گرفتن تقسيم بعدي بايد ضامن را از شيار قبلي خارج وداخل شيار جديد قرار و ماشينكاري راهمچنان ادامه داد .
اين كار انقدر انجام مي شود تا قطعه كامل گردد براي انتخاب صفحه ، بايد توجه داشت كه تعداد شيارهاي صفحه برتعداد تقسيمات روي قطعه كار قابل قسمت باشد مثلا براي ايجاد 12 يا 5 سوراخ روي محيط يك قطعه كار ،از صفحه 46 شياري نمي‌توان استفاده كرد بلكه به ترتيب صفحه 24 و 60 شياري قابل استفاده است .
با توجه به مثال زير مي توان با كار كردن اين دستگاه تقسيم ، بهتر آشنا شد .

مثال :
اولا : براي تقسيم محيط يك قطعه كار به 9 قسمت مساوي از صفحه چند شياري مي توان كمك گرفت ثانيا تعداد تقسيمات روي صفحه شيار دار چه تعداد است ؟

جواب :
اولا : درنظر داشتن اينكه صفحات داراي 24، 36 ، 46، و 60 شياري مي باشد ، صفحه مورد استفاده تنها صفحه 36 شياره است چون :

36 :9 =4

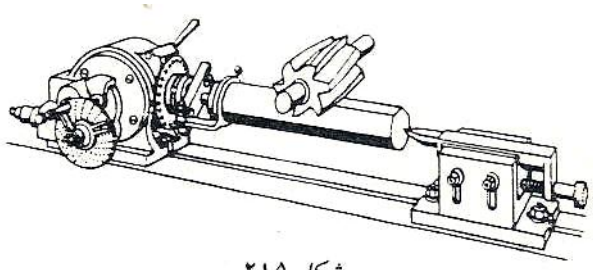
ثانيا ، فاصله هر تقسيم ، 4 شيار (از روي صفحه شيار دار) مي باشد . به زبان ساده تر بايد پس از ايجاد تقسيم اول ،سه شيار از روي ص‌فحه شيار دار عبور داد و سپس ضامن را روي شيار چهار قفل كرد . شكل 214 اين مطلب را روشن تر مي كند .
در صنعت تراشكاري ، هميشه اينگونه نيست كه هر تعداد تقسيماتي را بتوان با اين صفحات


شكل ۲۱۴

شيار دار ايجاد نمود . گاهي اتفاق مي افتد كه لازم است مثلا چرخ دنده اي را با 50 دندانه توليد نمود . كاملا واضح است كه باهيچيك از اين صفحات نمي توان اين تقسيمات را ايجاد كرد . پس بايد از دستگاه تقسيم غير مستقيم استفاده نمود . اين دستگاه بدين دليل غير مستقيم نامگذاري شده كه محور قطعه كار ودسته گردان دريك راستا نيستند .
ساختمان داخلي اين دستگاه را يك پيچ حلزون ويك چرخ دنده حلزون تشكيل داده ، ونسبت بين اين پيچ و چرخ در بعضي دستگاه ها 40 به 1 ودر برخي ديگر 60 به 1 مي باشد اين بدين معناست كه :

40 دور دسته = 1 دور سه نظام و 60 دوردسته = 1 دور سه نظام

شكل 215 يك دستگاه تقسيم غير مستقيم را نشان مي دهد .



شكل ۲۱۵

به علت وجودنسبت $\frac{1}{40}$ يا $\frac{1}{60}$ هنگام كار بادستگاه ، احتياج به محاسبه و دخالت ين نسبت پيش مي آيد درحالت هاي ساده ، براي نسبت $\frac{1}{40}$ به گونه زير محاسبه مي‌شود:

- براي تقسيم محيط كار به 40 قسمت مساوي دسته تقسيم را بايد 1 دور كامل گرداند .
- براي تقسيم محيط كار به 20 قسمت مساوي دسته تقسيم را بايد2 دور كامل گرداند .
- براي تقسيم محيط كار به 10 قسمت مساوي دسته تقسيم را بايد4 دور كامل گرداند .
- از آنچه در بالا گفته شد ،ميتوان رابطه زير را براي هر دو نسبت به دست آورد .

نسبت حركت بين حلزون و چرخ حلزون (40 يا 60)

تعداد تقسيمات كار= مقدار گردش دسته
تقسيم

رابطه فوق با علائم اختصاري زير نشان داده مي شود :

$$n_k = \frac{i}{T}$$

براي تفهيم بهتر و كاربرد رابطه بالا ، مي توان مساله اي به شرح زير مطرح نمود :

مثال :

براي تقسيم محيط يك قطعه كار به 5 قسمت مساوي ، اگر دستگاه تقسيم 40: 1 داشته باشيم دسته تقسيم چه تعداد دور بايد گردانده شود :

جواب : $n_k = \frac{i}{k} = \frac{40}{5} = n_k = 8$ دور كامل

يعني پس از ايجاد اولين تقسيم دسته تقسيم بايد 8 دور كامل طي كند تا تقسيم بعدي صورت بگيرد .

اما هميشه پس ازانجام عمليات فوق ، عدد صحيح به دست نمي آيد يعني احتمال به دست آمدن عدد اعشاري ياكسري هم زياد است به همين خاطر بايد از صفحات سوراخ دار استفاده نمود .

دراين نوع دستگاه ها ، صفحه شيار دار وجود ندارد بلكه صفحات سوراخداري به كار گرفته مي شود كه سوراخ هاي زيادي روي آن ايجاد شده وهر سري از اين سوراخ ها دقيقا روي محيط يك دايره قرار گرفته اند .

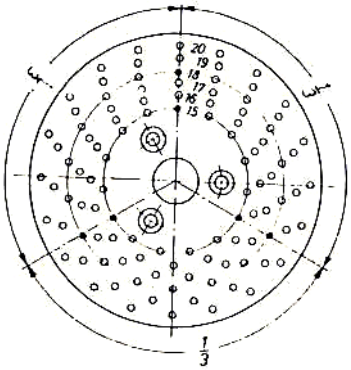
اگر روي اين صفحه ها به دقت مشاهده شود ، در محلي از آنها ، سوراخ هايي وجود دارد كه دقيقا دريك راستا قرا رگرفته اند ، شروع سوراخ ها از همين راستا مي باشد كنار هر سوراخ اين راستا ، عددي نوشته شده است كه طبق شكل 216 نمايانگر همه تعداد سوراخ در آن رديف است مثلا در قسمتي كه عدد 20 حك شده ، يعني روي اين دايره دقيقا 20 سوراخ وجود دارد وهمين طور روي محيط پائيني 19 سوراخ تا آخر كه 15 سوراخ است .

دستگاه هاي تقسيمي كه نسبت $\frac{1}{40}$ دارند معمولا داراي 3 صفحه سوراخدار مي باشند كه هر كدام داراي مشخصات زير است :

صفحه سوراخدار شماره 1 داراي رديف سوراخ هاي 15-16- 17-18-19-20

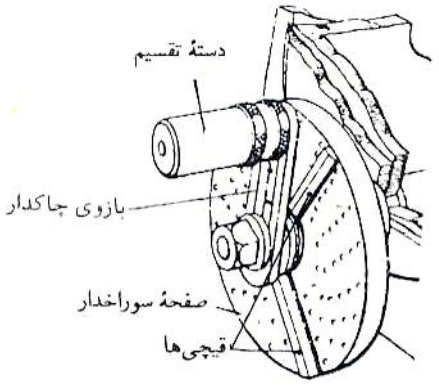
صفحه سوراخدار شماره 1 داراي رديف سوراخ هاي 21-23-27-29-31-33

صفحه سوراخدار شماره 1 داراي رديف سوراخ هاي 37-39-41-43-47-49



شكل ٢١٦

هر كدام از اين صفحات در مواردي كه حاصل تقسيم نسبت دستگاه ، به تعداد تقسيمات عدد كسري باشد به كار مي رود بايك مثال ساده مي توان به كاربرد صفحات فوق و چگونگي تقسيمات آنها پي برد اما پيش از عنوان كردن مثال ،بهتر است به عنوان ياد آوري ذكر نمود كه دسته تقسيم اين دستگاه داراي سوزني است كه داخل سوراخ هاي صفحه تقسيم قرار مي گيرد واجازه چرخش اضافه را به آن نمي دهد . در ضمن همين دسته تقسيم داخل يك با روي چاكدار توسط يك مهره سفت مي شود كه با شل كردن م هره مي توان آنر ا در طول اين بازو حركت داده ، داخل سوراخي كه شماره آن مورد نظر است قرار داد . شكل 217 دسته تقسيم بازوي چاكدار صفحه سوراخدار و قيچي ها رابه وضوح نشان مي دهد .



شكل ۲۱۷

مثال :

محيط قطعه كاري را مي خواهيم به 6 قسمت مساوي تقسيم كنيم مقدار گردش دسته تقسيم و صفحه سوراخدار مناسب را به دست آوريد . درصورتي كه نسبت دستگاه 1: 40 باشد .

حل :

ابتدا بايد مقدار n_k را به دست آورد .

$$n_k = \frac{i}{T} = \frac{40}{60} = 6\frac{4}{6} = 6\frac{2}{3}$$

عدد صحيح به دست آمده (6) تعداد دور كاملي است كه دسته تقسيم بايد طي كند .

اما براي عدد $\frac{2}{3}$ بايد صفحه اي انتخاب كرد كه روي آن ، رديف سوراخي باشد كه تعداد سوراخ هاي آن به 3 مخرج ، قابل تقسيم باشد براي اين كار مي توان ازصفحه سوراخداري كه داراي سوراخ هاي 15،18، 21، 27، 33، 39 مي باشد نيز استفاده نمود . بديهي است كه هر چه صفحات بزرگتر و فاصله سوراخ ها بيشتر باشد ، احتمال خطا كمتر است ، به خاطر سادگي كار ، بهتر است صفحه سوراخدار 15 سوراخه را انتخاب كرد .

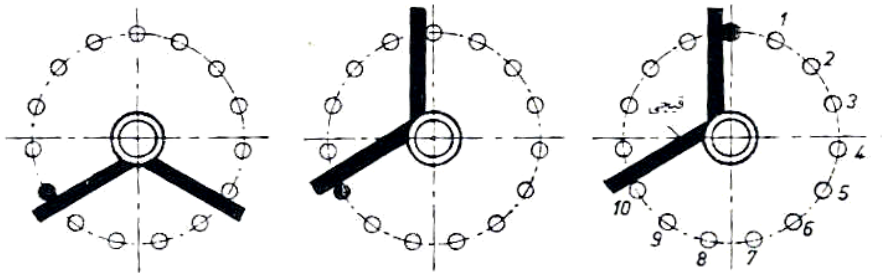
مشخص است كه :

$$3 \times 5 = 15$$

درنتيجه صورت كسر نيز بايد در 5 ضرب شود درنتيجه مقدار كسر عدد فوق برابراست با :

$$\frac{2}{3} \times \frac{5}{5} = \frac{10}{15}$$

يعني ، بايد دسته تقسيم روي دايره 15 سوراخه قرار بگيرد و 6 دور كامل + 10 سوراخ بگردد واضح است كه منظور از گرداندن 10 سوراخ ، اين است كه سوزن دسته تقسيم را داخل سوراخ مبدا قرار داده (شكل 218 الف) از آنجا به بعد ، تعداد 9 سوزن شمرده ، وسوزن را داخل سوراخ دهم قرار داد (شكل 218 ب) براي گم نكردن سوراخ دهم بعد از گرداندن 6 دور كامل ، بايد علامتي روي آن سوراخ گذاشت كه اين علامت در واقع قيچي هايي است كه روي صفحه سوراخدار بسته مي شود . بنابراين بايد قيچي ها را دقيقا مماس به سوراخ دهم قرار داد شكل 218 پ ، مرحله 10 سوراخ دوم را نشان مي دهد .



شكل ۲۱۸الف　　شكل ۲۱۸ب　　شكل ۲۱۸پ

اگر لازم باشد كه به جاي تعداد تقسيمات ، مقدار زاويه كار شود ، مثلا وقتي لازم است محيط قطعه اي را دو سوراخ به فاصله 38^0 20 ايجاد كرد ، تعداد دور دسته تقسيم از رابطه زير به دست مي آيد .

$$n_k = \frac{i \times \alpha^o}{360^0}$$

درصورتي كه دستگاه تقسيم داراي نسبت 40:1 باشد رابطه فوق رابه شكل سادهتري ميتوان نوشت :

$$n_k = \frac{\alpha^o}{9^o} \text{ يا } \frac{\alpha'}{540'}$$

كه با توجه به اين رابطه مي توان مقدار زاويه را به عبارت زير به دست آورد .

$$38^0 \times 60 = 2280'$$

$$2280' + 20 = 2300'$$

عدد به دست آمده در رابطه قرار مي گيرد :

$$n_k = \frac{\alpha'}{540'} \Rightarrow n_k = \frac{2300}{540} = 4\frac{7}{27}$$

يعني 4 دور كامل و $\frac{7}{27}$ دور . كه بايد مراحل قبل را انجام داد .

4-3 انواع تيغ فرزها

تيغ فرزها داراي گونه هاي متعددي بوده كه شايد بيش از صد نوع آن ، كم وبيش در صنعت مورد استفاده قرار مي گيرد .

گذاشته از نام تيغ فرزهايي كه كارخانجات مختلف توليد مي كنند مي توان آنها را از در نظر تقسيم بندي ونامگذاري كرد :

4-3-1 جنس تيغ فرزها :

تيغ فرزها را مانند ابزارهاي برنده (رنده) دستگاه تراش وصفحه تراش از جنس هاي متفاوتي مي سازند كه اين جنس به نوع فلزي كه بايد تراشيده شود بستگي دارد .
متداولترين آنها به عبارت زير مي باشند .

4-3-1-1 فولاد تند بر : تيغ فرزهايي كه از فولاد تند بر ساخته مي شوند ، داراي لبه هاي برش نيز مي باشند كه در مقابل حرارت بسيار مقاوم اند .

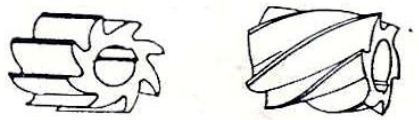
4-3-1-2 فولادهاي ريختگي : معمولا اين تيغ فرزها داراي سختي بالايي بوده و در مقابل حرارت نيز مقاومت خوبي دارند چون غالبا به صورت آلياژي مي باشند از نوع فولادهاي تند بر مقاومترند .

4-3-1-3 فولاد تنگستن كارباید : از آنجايي كه اين تيغ فرزها تنگستن دار ميباشند ، در مقابل حرارت مقاومت فوق العاده اي خواهند داشت ، ضمن آنكه لبه برش آنها تا مدت بسيار طولاني تيغ باقي خواهند ماند . ضمنا احتمال شكستن درحين كار نيز كمتر بوده وبه علت برش خوب ، كار كردن و براده برداري با آنها بسيار ساده وراحت صورت مي گيرد .

4-3-2 نوع كار :

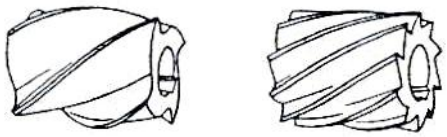
اصولا تيغ فرزها را بنابه نوع كاري كه بايد صورت بگيرد ا نتخاب مي كنند البته به نوع دستگاه فرز (عمودي يا افقي) نيز بستگي كامل دارد . به هر حال از لحاظ نوع عمليات فرزكاري ، تيغ فرزها را به گونه هاي زير مي توان تقسيم نمود .

4-3-2-1 تيغ فرزهاي كف تراش : كف تراش ها معمولا براي تراش سطوح مسطح به كار مي روند ، كه داراي دو نوع عمده مي باشند كف تراش مارپيچ وكف تراش مستقيم مارپيچ يامستقيم بودن به فرم قرار گيري د ندانه ها روي محيط استوانه اي تيغ فرز بستگي دارد .
شكل 219 كف تراش مارپيچ و مستقيم رانشان مي دهد .



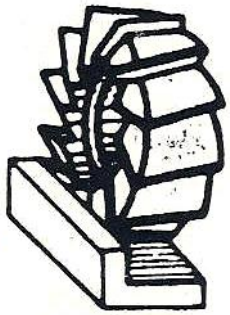
شكل ۲۱۹

هنگام كار با تيغ فرزهاي [illegible] مارپيچ آنها دقت نمود . به عنوان يك قاعده مي توان پذيرفت كه تيغ فرزهاي باتعداددندانه و زاويه مارپيچ كم ، براي براده برداري كم مثل پرداخت و تيغ فرزهاي باتعداد دندانه و زاويه مارپيچ زياد براي براده برداري زياد ، مثل خشن تراشي به كار گرفته شود شكل 220 دو نمونه مختلف اين تيغ فرزها رانشان مي دهد .



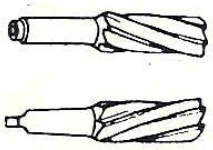
شكل ۲۲۰

4-3-2-2 تيغ فرزهاي بغل تراش : شكل ظاهري اين تيغ فرزها شبيه به كف تراش مستقيم يا مارپيچ مي باشد كه با كمي دقت ، ميتوان اختلاف آن دو را مشاهده نمود .
درکف تراش ها سر دندانه هاي مستقيم يامارپيچ روي محي ط استوانه اي تيغه فرز براده‌برداري مي كند ، در حالي كه در بغل تراش ها ، دندانه هايي كه روي محيط جانبي (بغل) تيغ فرز قرا ردارند ، اين عمل را انجام مي دهند وو اضح است كه به دليل وجود لبه برنده در بغل تيغه ، آن را بغل تراش مي نامند . البته ، اين بدين معنا نيس ت كه سر دندانه هاي روي استوانه قدرت براده برداري ندارند ، بلكه درمواقعي كه لازم است تا مثلا دو سطح عمود برهم (ازيك قطعه كار) به طور همزمان تراشيده شود ، از اين نوع ابزار برنده استفاده ميشود شكل 221 نمونه اي از اين تيغ فرز رانشان مي‌دهد .
بغل تراش ها گونه هاي متفاوتي دارند كه مشخصه اصلي شان ، لبه برنده سطح بغل آنهاست و چنانچه از نظر نوع كار ، باتيغ فرزهاي ديگر مقايسه شود ، مي توان آن را تيغ فرز انگشتي اي دانست كه قطرنسبتا بيشتري دارد .
4-3-2-3- تيغ فرز انگشتي : متداولترين تيغ فرزها جزو اين دسته مي باشن د كه عموما با



شكل ۲۲۱

دستگاه هاي عمودي به كار مي رود در پيشاني ومحيط اين تيغ فرزها دندانه تعبيه شده تاهم پيشاني تراشي وهم بغل تراشي انجام دهند . البته با تيغ فرزهاي با قطر كمتر مي توان فرم هاي پيچيده اي نيز تراشيد .
اين تيغ فرزها معمولا به صورت يكپارچه ساخته مي شوند يعني قسمت دندانه و دنباله يك تكه مي باشد شكل 222 دو نمونه از اين تيغ فرزهاي يكپارچه راكه دنباله استوانه اي ومخروطي



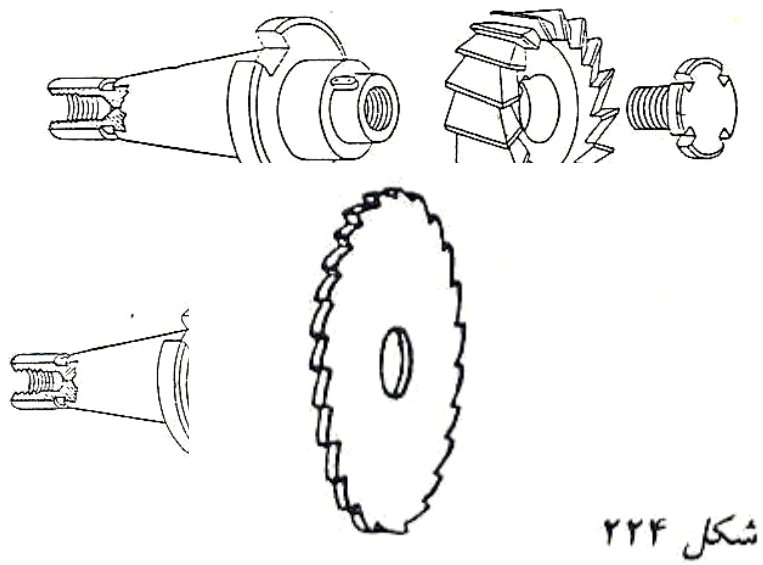
شكل ۲۲۲

دارندنشان مي دهند .
4-3-2-4 تيغ فرزهاي پيشاني تراش : معمولا اين تيغ فرزها رابه صورت دو تكه مي‌سازند زيرا براي تراش سطوح بسيار بزرگ نيز به كار مي روند .

از آنجايي كه دندانه هاي اين تيغ فرز ، معمولا داراي طول وزاويه مارپيچ زيادمي باشد براي خشن تراشي از آنها استفاده مي شود امانبايد فراموش كرد كه بيشترين باري كه توسط اين تيغ فرزها برداشته مي شود حدود طول دندانه است پيشاني تراش را ممكن است به دو صورت ساخته وعرضه نمايند يا لبه هاي برنده ، روي استوانه قرار گرفته باشند (يك تكه) و يا به صورت قطعه هاي الماسه روي استوانه فولادي جوش ويا پيچ بشود . شكل 223 اين دو نمونه تيغ فرز را نشان مي دهد .

4-3-2-5 تيغ فرز اره اي : معمولا ضخامت كمي داشته وداراي دندانه هاي مستقيم مي باشد البته چون اين تيغ فرزها بايد داخل قطعه نفوذ كند ، لازم است كه بغل تراش نيز باشند تا در كارگير نكنند وحتي داغ نشود در غير اين صورت ،به سرعت تيزي خود را از دست مي دهند .

البته از اين نوع تيغ فرزها كمتر براي برش و بيشتر براي ايجاد شيارهاي باريك و شيار سر پيچ ها استفاده مي شود ، به همين دليل برخي ، آن را تيغ فرز « شيار تراش » نام گذاري

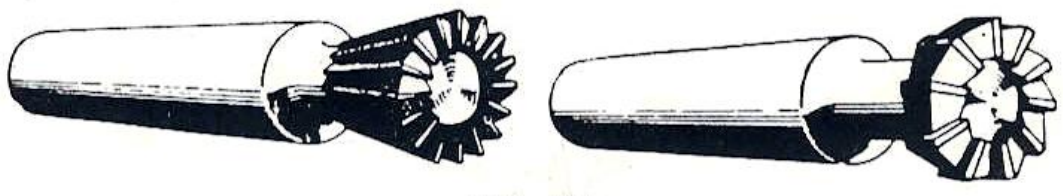


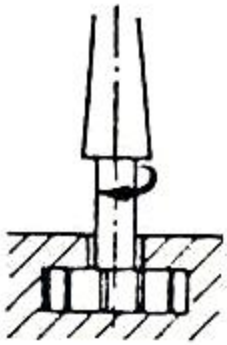
شكل ۲۲۴

كرده اند شكل 224 يك نمونه تيغ فرز اره اي رانشان مي دهد .

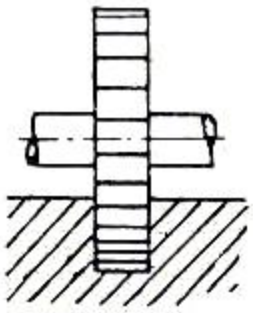
4-3-2-6 تيغ فرز شيار تراش : برخي از شيار تراش ها ، ممكن است شيارهايي با فرم هاي خاصي بتراشند فرم هاي معروفي به نام شيار T شكل ودم چلچله اي شكل 225 اين دونوع شيار تراش متداول رانشان مي دهد .

براي ايجاد اين شيارها ، لازم است تا ابتدا يك شيار هم عرض باقطر دنباله تيغ فرز T شكل يا دم چلچله اي ايجاد كرد سپس آنرا داخل كار كرده طبق شكل 226 الف و ب عم ل فرز كاري را انجام داد .





شكل ۲۲۶ ب

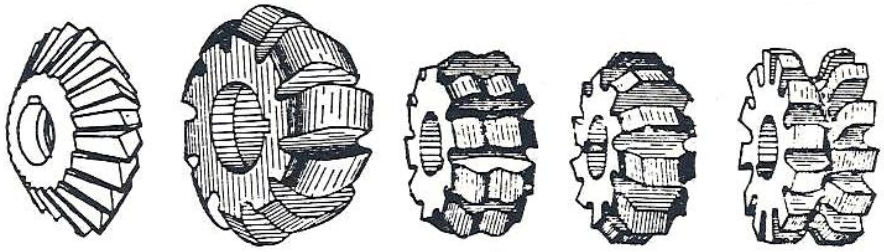


شكل ۲۲۶ الف

4-3-2-7 تيغ فرزهاي فرم تراش : فرم ترا شها داراي گونه هاي بسيار متنوع ميباشند و معمولا دامنه وسيعي از تيغ فرزها را شامل مي گردند ، زيرا معمولا براي هر فرم ودرهر كاري كه بايد تيغ فرز مخصوص به كار برد .

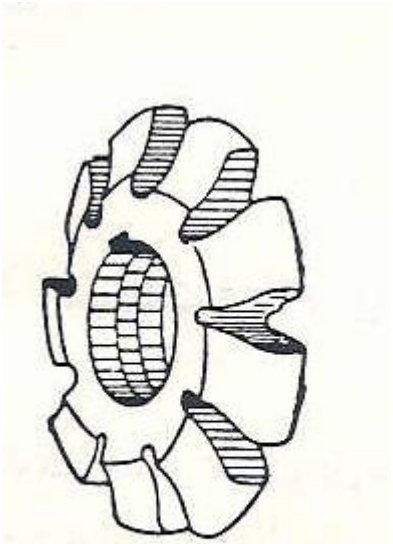
بعضي از اين تيغ فرزها ، زاويه دار مي باشند كه چون معمولا براي تراش فرم در لبه هاي كار مورد استفاده دارند وجزو اين دسته قرار گرفته و برخي ديگر نيز داراي فرم هاي گرد ومحدب ومقعر مي باشند شكل هاي 227 نمونه هايي از اين تيغ فرزها را نشان مي دهد .

8-**4-3-2- تيغ فرز مدولي** : تيغ فرزهايي كه براي تراش چرخ دنده به كار گرفته مي شود تيغ فرز ، « مدولي » نام دارد . اين تيغ فرزها ، بنا به تعداد دندانه و چگونگي لبه هاي درگيري چرخ دنده ها ، نامگذاري شده وبه كار گرفته مي شوند مشخصات اصلي اين تيغ فرزها ، شماره مدول آنهاست كه روي آنها حك مي گردد شكل 228 يك تيغ فرز مدولي



شكل ۲۲۷

رانشان مي دهد .



شکل ۲۲۸

فرم دندانه ها نيز ، همانگونه كه در شكل ، مشخص شده است مطابق نگاتيو فرم دندانه هاي چرخ دنده ساخته شده اند .

اين تيغ فرزها را در سري هاي مختلفي مي سازند كه به سري 8 تايي يا 15 تايي معروفند .

جداول شكل 229 بر اساس « شماره تيغه فرز » يا « مدول » مرتب شده اند .

لازم به ياد آوريست كه فرم دندانه هايي كه در جدول 8 تايي آورده شده در مورد جدول سري 15 تايي نيز صدق مي كند با اين تفاوت كه ، فرم دندانه ها مطابق با مدول داده شده كند تر تغيير مي كند .

4-4 عمليات فرز كاري

همانگونه كه گفته شد ، تيغ فرزها تعداد بسيار زيادي دارند كه تنها فهرست مختصري از آن بيان شد بنابراين عملياتي كه با تيغ فرزهاي مختلف صورت ميگيرد بسيار متنوع و زياد است

سری ۸ تایی تیغه فرزهای مدولی

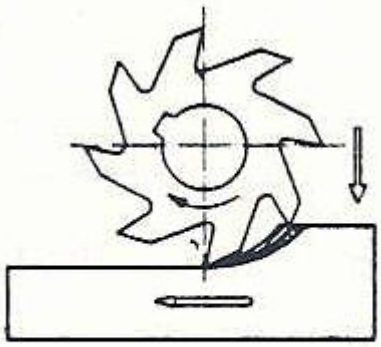
شمارهٔ تیغه‌فرز	1	2	3	4	5	6	7	8
تعداد دندانه	12_13	14_16	17_20	21_25	26_34	35_54	55_134	135_ ∞
شکل دندانه تراشیده شده								

سری ۱۵ تایی تیغه فرزهای مدولی

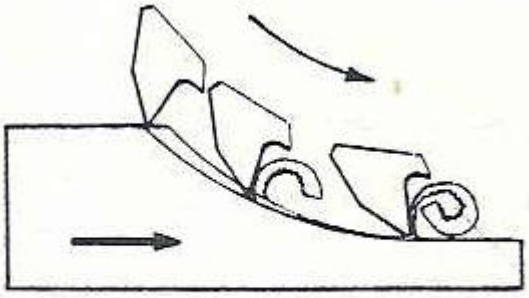
شمارهٔ تیغه‌فرز	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
تعداد دندانه	12	13	14	15_16	17_18	19_20	21_22	23_25
شمارهٔ تیغه‌فرز	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	——
تعداد دندانه	26_29	30_34	35_41	42_54	55_79	80_134	135_∞	——

شکل ۲۲۹

در نتيجه اين قسمت ، فقط به صورت فهرست وار نمونه هاي اصلي و بنيادين عمليات فرز كاري را مطرح خواهد كرد .
بيش از عنوان عمليات ، بهتر است جهت هاي فرز كاري را به خاطر سپرد بنابه حركت دوراني محور كار وهم چنين پيشروي ميز ماشين ، مي توان جهت تراش را به دو دسته «فرز كاري همراه » و « فرز كاري مخالف » تقسيم نمود :
در فرز كاري همره .پيشروي ميز ماشين ، هم جهت با حركت دوراني محور كار است.
در اين حالت لبه برنده تيغ فرز ، به سر قطعه كار مي كوبد وبراده را از ضخيم تا نازك توليد مي كند شكل 229 الف و ب براده برداري همراه را نشان مي دهد .

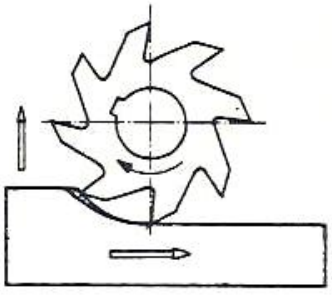


شكل ۲۲۹الف

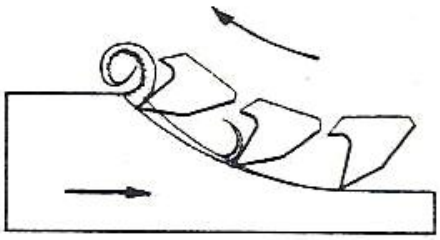


شكل ۲۲۹ب

در اين حالت ، با هر حركت دندانه ، براده برداري صورت مي گيرد ، ضمنا به علت ضربه وارد شدن به سر قطعه كار ، قطعه كار همواره به ميز فشرده مي شود . در نتيجه احتمال خارج شدن قطعه از داخل گيره يا روبنده غير ممكن است درصورتي كه پيشروي ميز دستگاه به صورت اتوماتيك باشد ،سطح تراشيده شده داراي كيفيت خوب و مناسبي خواهد بود .
از آنجايي كه براده برداري به صورت همراه انجام مي شود ، احتمال اينكه ميز بلرزد و نوك تيغ فرز به مقدار چند دهم بيشتر داخل قطعه برود زياد است در اين صورت ، براده كلفت تر شده ، ممكن است نوع ابزار دنده را بشكند . لذا ،براي جلوگيري از اين عيب ، محدوديت استفاده از دستگاه هايي پيش مي آيد كه مخصوص فرز كاري همراه ساخته شده است . به هر حال ، اين روش براي تراش صفحات نازك ، بسيار مفيد وموثر است .
در فرز كاري معكوس ، حركت پيشروي ميز ،مخالف جهت گردش تيغه فرز مي باشد (شكل 230 الف) به همين دليل براده از نازكترين قسمت شروع شده وبه ضخيم ترين آن ختم مي



شكل ۲۳۰الف



شكل ۲۳۰ب

شود (شكل 230 ب) يعني تيغ فرز سعي مي كند كه براده را از روي سطح قطعه جدا كنيد در اين حالت گاهي ممكن است تيغ فرز از روي كار سر خورده در نتيجه كيفيت خوبي را ايجاد نكند .
عيب اين روش اين است كه حركت تيغ فرز ممكن است قطعه كار را پس بزند . يا اگر قطعه درداخل گيره محكم قرار نگرفته باشد آن را به طرف بالا بكشد البته با درنظر گرفتن نكات ايمني مي توان با دستگاه هاي فرز معمولي از اين روش براده برداري استفاده نمود زيرا نه فشاري به تيغ فرز وارد مي شود ، نه آسيبي به قطعه .

4-4-1 كف تراشي :

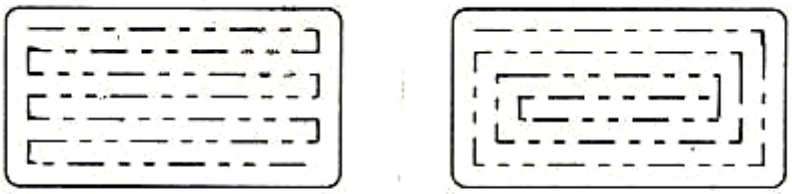
وقتي فرز كاري روي سطح قطعه كاري موازي با سطح ميز صورت بگيرد آن راكف تراشي

شكل ۲۳۱

مي گويند كف تراشي را معمولا با تيغ فرزهاي غلطكي با دندانه مارپيچ يا مستقيم انجام مي دهند تا طول براده برداري زياد ، با سرعت بالا و كيفيت سطح بهتري تراشيده شود شكل 231 كف تراشي با تيغ فرز مارپيچ را نشان مي دهد .
براي كف تراشي ، مراحل زير انجام مي گيرد .
بايد ميز را به مقداري بالا برد تا سطح قطعه كار كاملا به تيغ فرز نزديك شود حال بايد يك تكه كاغذ نازك را در صورتي كه تيغ فرز با عده دوران كم درحال گردش است روي قطعه كار وزير تيغ قرار داد (شكل 232) ميز آرام به طرف بالا برده مي شود . اين كار انقدر ادامه مي يابد تا كاغذ به لرزش افتاده وتقريبا پاره شود . در اين حالت تيغ فرز دقيقا روي قطعه كار قرار گرفته ، يعني مماس است حال حلقه مدرج فلكه بالا برنده ميز را صفر كرده واصطلاحا بايد « بار داد » اگر مقدار بار كمتر از 5 ميلي متر باشد وعمل خشن تراشي با تيغ فرز غلطكي انجام شود مي توان به يكبار ه فلكه بالا برنده ميز را به مقدار 5 ميلي متر بار داده عمليات را انجام داد ، درغير اين صورت بايد آن را به تعداد دفعات تقسيم كرده وتنها 0/2 ميلي متر آخر كار را ،براي پرداخت بلقي گذارد (البته اگر پرداخت لازم بود .)

شكل ۲۳۲

عمل كف تراشي را با تيغ فرزهاي انگشتي نيز مي توان انجام داد كه در اين صورت سطح به دست آمده داراي ناهمواري هاي بسياري خواهد بود به هر حال بهتر است كه حركات منظمي به تيغ فرز داد شكل 233 حركت تيغ فرز انگشتي روي قطعه كار را در دو حالت متداول با كمك خط نقطه نشان مي دهد .



شكل ۲۳۳

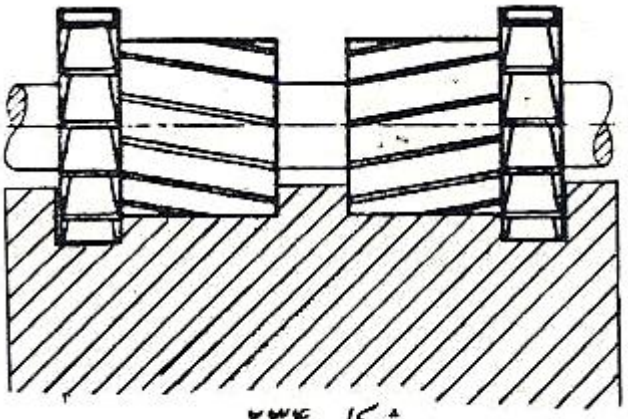
2-4-4- بغل تراشي :

اگر سطح موردتراش ، عمود برسطح ميز باشد آن را بغل تراشي مي گويند . از آنجايي كه لبه برنده بغل تراش ها در دو طرف تيغ فرز (يا در يك طرف) قرار داد ، مي توان دو يا چند تيغه فرز مشابه را با فاصله هاي معلوم نسبت به هم بسته وعمل فرز كاري را انجام داد .

البته اين كار در مورد قطعاتي كه بايد چنين فرمي داشته باشد صورت مي گيرد شكل 234 اين گونه عمليات را نشان مي دهد .

بغل تراشي هاي معمولي نيز به همين سادگي صورت مي گيرد ، بااين تفاوت كه هنگام استفاده از بغل تراش يك طرفه ، مي توان از تمام سطح مقطع تيغ فرز استفاده كرد (مطابق شكل 235) به همين دليل تاعمق زيادي از كار را مي توان پيشاني تراشي

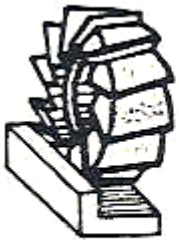
نمود، در حالي كه در پيشاني تراشي چند تراشه (مضاعف) بيشترين عمق تراش ، به اندازه كمتر ازشعاع تيغ فرز است .



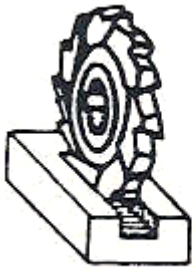
شكل ۲۳۴

3-4-4- شيار تراشي

شيارهاي باريك وحتي برش صفحات نازك را مي توان با تيغ فرزهاي اره اي (پولكي) انجام داد اين كار بسيار ساده بوده وعمدتا با اين تيغ فرزها صورت مي پذيرد (شكل236) .

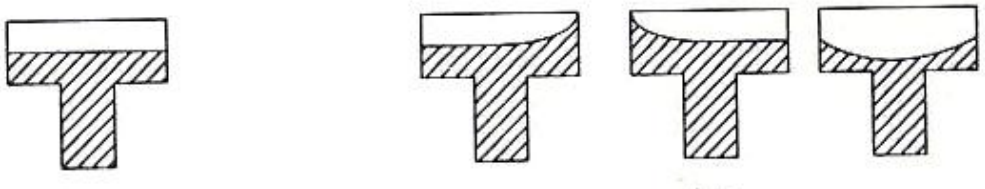


شكل ۲۳۵



شكل ۲۳۶

براي شيار تراشي ، پس ازتنظيم عمق شيار ، بايد ح ركت ميز را ايجاد نمود . حركت تيغ فرز بايد ازابتدا تا انتها به صورت كامل انجام بگيرد . تا مبادا شيار ايجاد شده داراي منحني شود شكل 237 نمونه هايي از شيارهاي ايجاد شده غلط وصحيح روي سر پيچ را نشان مي دهد .



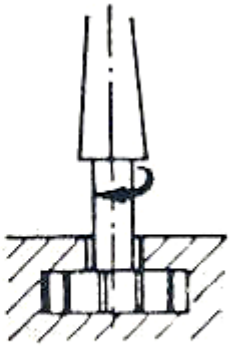
شكل ۲۳۷

براي برش قطعات نيز ، مراحل شيار زني را بايد انجام داد با اين تفاوت كه عمق برش تا هنگامي كه قطعه كاملا از هم جدا نشود ، بايد ادامه يابد .

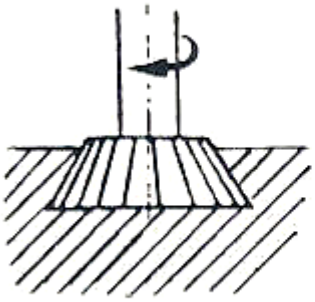
4-4-4- شيار تراش T شكل ودم چلچه اي :

براي ايجاد اين گونه شيارها لازم است كه توسط يك تيغ فرز بغل تراشي ، شياري به اندازه قطر گلويي تيغ فرزهاي T شكل ودم چلچه اي ايجاد كرده وعمق آن را آنچنان در نظر گرفت كه تيغ فرزهاي مربوطه تنها گوشه هاي كار را بردارد يعني ، قدرت حركتي تيغ فرز تنها صرف براده برداري گوشه ها مي شود شكل 238 الف و ب عمليات شيار تراش T شكل ودم چلچه اي را نشان مي دهد .

شيارهاي T شكل روي ميز دستگاه هاي صفحه تراش ، فرز ، صفحه گردان وغيره را



شكل ۲۳۸ الف



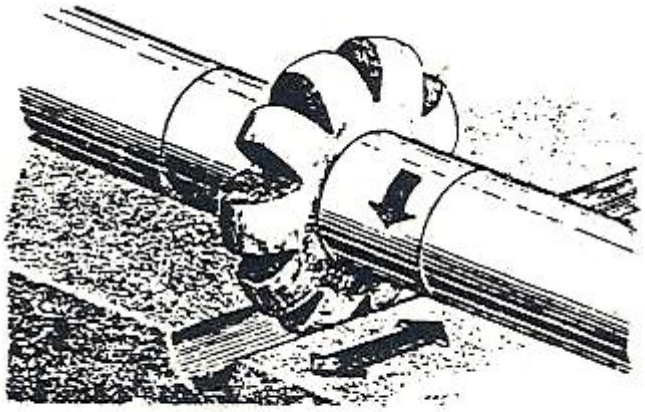
شكل ۲۳۸ ب

مي توان باهمين روش تراشيد . البته براي ايجاد شيارهاي موازي ، بايد ابتدا از روش بغل تراشي مضاعف استفاده كرد و سپس شيار T شكل را ايجاد نمود .

4-4-5 فرم تراشي :

عمل فرم تراشي نيز مثل تيغ فرزهاي فرم تراش ، گونه هاي مختلفي دارد اما تمام آنها داراي يك نوع عمليات مي باشد . بدين ترتيب كه ابتدا در صورت داشتن ارتفاع زياد لبه برنده بار دهي را به دفعات انجام داده وچون با هيچ ابزار ديگري نمي توان آن راپرداخت نمود بايد حدود 0/2 يا 0/1 را براي پرداخت باقي گذارد . با اين مقدار رابايد با عده دوران بيشتر فرز

كاري نمود فراموش نشود كه هنگام پرداخت حركت ميز در دو جهت رفت وبرگشت باشد در اين حال ، قسمت فرم كاملا پرداخت شده ونيازي به پوليش وابزار كاري بعدي ندارد (شكل 239)



شكل ۲۳۹

6-4-4- چرخ دنده تراشي :

براي ترش چرخ دنده ها ، اضافه بر وجود تيغ فرز مدولي بايد از متعلقات دستگاه تراش نيز استفاده كرد دستگاه تقسيم ، وسيله اي است كه كاربرد آن درچرخ دنده تراشي الزامي مي باشد به طور خلاصه مي توان مراحل تراش يك چرخ دنده را به شرح زير آورد .

- ابتدا محاسبات لازم در موردچرخ دنده انجام مي گيرد .
- تيغ فرز با مدول مورد نظر را بايد به دستگاه بست .
- بايد با دستگاه تراش يك پولك با ضخامت وقطر مناسب چرخ دنده اي كه محاسبه شده تراشيد .
- اگر درن موجود نبود بايد يك درن مناسب قطر سوراخ داخلي پولك تراشيد و پولك راداخل آن قرار داد .
- درن حامل پولك ، بين مرغك وسه نظام دستگاه تقسيم قرار مي گيرد .
- عمق دنده لازم توسط دستگاه فرز تنظيم مي شود .
- اولين دنده تراشيده شده ودسته تقسيم ، بنابه تعداددور محاسبه شده ،گردانده مي شود .
- دومين دنده تراشيده مي شود .
- عمليات تا تراش آخرين دنده انجام مي گيرد .

مدول در تراش چرخ دنده از اهميت خاصي برخوردار است به گونه اي كه اگر يك چرخ دنده ساده را در نظر بگيريم خواهيم ديد كه تقريبا دركليه محاسبات آن مدول نقش اصلي را ايفا مي كند بنابراين انتخاب صحيح تيغ فرز ، براي تراش چرخ دنده سالم از اهميت خاصي برخوردار است .

روابط اصلي بواي تراش يك چرخ دنده ساده

گام = مدول × π	$p= m\times \pi$
قطر دايره گام = مدول × تعداد دندانه	$d_0= m \times z$
ارتفاع سر دنده = مدول	$h_k= m$
ارتفاع پاي دنده = 1/167 × مدول	$h_f= 1/167\ m$
عمق دنده = 2/167 × مدول	$h= 2/167\ m$
قطر سر دنده = قطر دايره گام + (2 × مدول)	$d_k= d_0 +2m$
يا مدول (تعداد دندانه + 2)	$d_k = m\ (z +2)$
قطر پاي دنده = قطر دايره گام – 2/334 × مدول)	$d_f = d_0 - 2/334m$
يا : مدول (تعداد دندانه – 2/334)	$d_f = m\ (z-2/334)$
ضخامت دنده = 10 مدول	$b= 10\times m$

روابط ومراحل عملياتي ذكر شده ، براي تراش چرخ دنده هاي ساده مي باشد وبديهي است كه براي تراش چرخ دنده هاي مختلف ، كه مهمترين آنها چرخ دنده هاي مخروطي حلزوني و مارپيچ مي باشند ، روابط وشرح عملياتي خاصي وجود دارد كه آوردن آنها در اين خلاصه نمي گنجد .

توضيحاتي در مورد دستگاه تراش تبريز :

طول كارگير مفيد 1/5 متر است و از اجزاي مختلف همانطور كه بيان مي شود تشكيل يافته است . دو تا پايه ، ريل كشويي و دستگاهي كه ساپورت و مرغك روي آن حركت مي كنند و ...

سه نوع ساپورت داريم :

ساپورت طولي كه در طول حركت مي كند و روي كار را مي تراشد و ساپورت عرضي كه كف تراشي مي كند و ساپورت بالايي يا فوقاني كه در زماني كه خط مندرج روي صفر باشد حدود 6 الي 7 سانتي متر كار روتراشي براي ما انجام مي دهد. يك سري اعداد روس ساپورت فوقاني وجود دارد كه براي زدن مخروط از آن استف اده مي‌شود . 2 نوع مخروط تراشي داريم . يك نوع مخلوط كامل و ديگري مخروط ناقص كه با ساپورت فوقاني مي توان انجام داد .

بر روي ساپورت فوقاني قسمتي به نام رنده‌گير دستگاه وجود دارد كه بر 2 نوع هستند كه يك نوع آن بگونه اي است كه فقط يك نوع ابزار مي توان در آن گ ذاشت (يك طرفه) و ديگري 4 طرفه مي باشد .

در ساپورت طولي ورنيه بر حسب 1mm است و در ساپورت عرضي ورنيه 0 تا 0/5 ميليمتر است و در ساپورت فوقاني ورنيه آن بر حسب 0/2 mm است .

مرغك مركز با سه نظام مي باشد و نگاه دارنده قطعه كار است كه يك طرف قطعه را سه نظام و طرف ديگر را مرغك مي گيرد . مرغك بر دو نوع است . يك نوع ثابت كه همراه با كار نمي چرخد و نوع ديگر متحرك است كه همراه با كار مي چرخد .

سه نظام سه تافك دارد كه هر سه فك با هم باز و بسته مي شود و براي گرفتن كارهاي دايره اي شكل استفاده مي شود . سه تافك روي يك صفحه اي به نام صفحه حلزوني مي‌چرخد و باز و بسته شدن فك ها توسط آچاري به نام آچار سه نظام مي‌باشد .

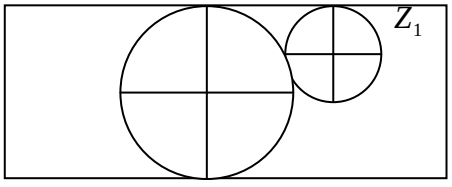
2 نوع پارچه داريم : پارچه رو و پارچه وارو .

ماكسيمم كاري كه مي تواند توسط دستگاه انجام شود قطعه اي به قطر 250 mm است .

4 نظام بر دو نوع است . يكي منظم و ديگري نامنظم كه هر كدام از فكها جدا جدا باز مي شود .

دستگاه دو جدول براي سرعت در سه نظام دارد .

جدول Z_2 جدول سمت راست كه كمترين دور آن 45 دور در دقيقه و بيشترين ان 2000rpm است .



و اگر جاي دو چرخ دنده عوض شود كمترين دور 22/4 rpm مي باشد و بيشترين دور 1000 rpm است .

2 تا ميله وجود دارد كه يكي از آنها ميله هادي و ديگري ميله اتومات است كه براي راه اندازي ساپورت طولي و عرضي استفاده مي شود . اگر اهرم روي اتومات باشد ساپوت طولي بوسيله يك اهرم قفل مي شود . اگر به سمت افقي اهرم را جابجا كنيم ساپورت در جهت افقي جا به جا مي شود و اگر رو به بالا اهرم را جابجا نماييم ساپورت به سمت سه نظام حركت مي كند و به سمت پايين نيز عكس اين است .

براي پيشروي اتومات دستگاه يك سري اهرم وجود دارد كه از صفر تا شش روي آن مندرج شده است و ديگري به صورت ABCاست و هر كدام از اينها سرعت اتومات را كم و زياد مي‌كند .

پله زني

براي پله زني بايد ابتدا كف تراشي شود و پس از عمل كف تراشي توسط ساپورت عرضي خود را آماده براي پل زني كنيم كه به ساپورت عرضي بار مي دهيم و ساپورت طولي را حركت مي دهيم . بدين روش آن مقداري از كار را كه مي خواهيم قطرش را تغيير مي دهيم .

مخروط تراشي

براي مخروط تراشي نيز ابتدا كف تراشي كنيم و پس از آن براي ساختن مخروط ناقص از انتها به ابتدا مي‌آييم و براي ساختن مخروط كامل از ابتدا به انتها مي رويم و در مخروط كامل درجه روي ساپورت فوقاني را به سمت راست قرار مي دهيم و با ساپورت فوقاني سر و كار داريم.

ساختن لولا :

براي ساختن لولا ابتدا يك قطعه كار را از فاصله معيني بريده و نركي و مادگي مي‌سازيم و ابتدا مادگي را مي سازيم به اين دليل كه اگر در ساخت نركي دچار اشكال شويم بتوان اندازه ها را مانور داد . براي ساخت مادگي ابتدا كف كارها را صاف كرده و توسط مته مرغك يك سوراخ ريز تا ته مي زنيم و پس از آن مته مورد نظر را برداشته و به اندازه مشخص قطعه كار را سوراخ كرده و حال مي رويم سراغ نرگي براي نركي هم بايد به ترتيب عمليات پله را انجام دهيم كه وقتي انگشت خود را روي سوراخ مادگي مي گذاريم و اين 2 را از هم بيرون مي كشيم صدايي خاص شنيده شود.

انواع ماشين هاي افزار N-C

كاربردهاي مختلفي در صنعت جهت استفاده از N-C نظير قابليت سوراخكاري ، داخل تراشي ، فرزكاري ، فرزكاري ، موجود است كه هر يك جداگانه توضيح داده خواهد شد .

ماشين هاي داخل تراشي ، اصولاً داخل تراشي به عملي گفته مي شود كه طي آن ، عمل تراشكاري بوسيله تغيير مكان ابزار برش در داخل يا خارج قطعه صورت مي گيرد كه در بعضي حالات ابزار برش دور قطعه كار حركت مي كند و در بعضي اوقات ابزار ثابت و قطعه كار دوران حركت مي كند .

1-ماشين داخل تراشي افقي - در اين ماشين يك محور افقي وجود دارد كه داراي حركت چرخشي است و ابزار روي آن قرار مي گيرد . قطعه كار روي ميز قرار گرفته كه مي تواند در جهت محور X يا محور Y حركت نمايد و در بعضي موارد نيز بر روي يك ميز قابل چرخش قرار مي گيرد . معمولاً روي ماشين هاي N-C حركت د جهات X و Y و Z وجود دارد بعنوان نمونه يك قطعه مي تواند در صفحه XY فرزكاري شود . خود محور ماشين عمل داخل تراشي را بوسيله ابزار انجام مي دهد .

روي اين ماشين نه تنها مي توان داخل تراشي كرد ، بلكه مي توان عمليات مته كاري را نيز انجام داد . هنگامي كه يك ميز دوار N-C نيز به آن ملحق شود اين ماشين مثل يك مركز ماشين كار عمل مي كند(مركز ماشين كاري بعداً توضيح داده خواهد شد) .

يك ماشين داخل تراشي افقي را نشان مي دهد كه داراي بعد وسيعي از حركات خطي است ، علاوه بر آن نيز داراي دستگاه سر عمودي ، ميز و زين مي باشد كه مي توان آنرا تحت زواياي مختلف تا 360 درجه انحراف داده و براي عمليات مختلف استفاده كرد . اين ماشين داراي محوري با قطر 3 اينچ است كه مي تواند حدود 24 اينچ بار بوسيله آن برداشته شود و دستگاه سر عمودي مي تواند تا 48 اينچ روي ستون حركت نمايد . و ميز اصلي داراي حركت عرضي در حدود 48 و حركت طولي 29 اينچ است كه بوسيله زين انجام مي شود . كليه حركات با استفاده از كنترل عددي صورت مي‌گيرد .

هنگامي كه يك بار شعاعي جهت فرزكاري به ماشين داده مي شود اين ميز مي تواند بطور پيوسته به حركت چرخشي خود ادامه دهد . تا قبل از اينكه سيستم N-C توسط كمپاني Sibley Machine Foundry ساخته شود عمليات مذكور بوسيله يك ماشين با يك ميز دوار الكتريمي و با مدت زمان 5/5 ساعت صورت مي گرفت . استفاده از سيستم فوق باعث كاهش زمان هاي حقيقي ماشين كاري مي شود چون زمان هاي بيكاري پنهاني متعددي وجود دارد كه استفاده از اين زمان بطور پيوسته ماشين هاي N-C امكان پذير مي باشد و نيز هزينه زيادي قيد و بندها و نگهدارنده‌ان مصرف نمي‌شود .

مته كاري ، قلاويز كاري و داخل تراشي روي قسمت هاي مختلف قطعه كار بوسيله چرخش قطعه كاردر محل خود و سپس انجام عمليات مربوطه صورت مي گيرد . ميزان

زمان صرفه جوئي شده در اين سري از كارها از 25 درصد تا 200 درصد بوده و بسته به نوع و تركيب قطعه مي باشد . قطعات بزرگ و سنگين و يا استثنائي بوسيله يك داخل تراش با ميز ثابت Floor type ماشين كاري مي شود كه در آن قطعه كار روي ايستگاه مربوطه (روي يك سطح) قرار مي گيرد و ستون نگهدارنده محور ماشين به سمت قطعه كار حركت مي كند و اين قابليت تغييرناپذيري در مكانهاي مختل ف محور ماشين باعث مي شود كه عمليات بطوربسيار وسيعي انجام مي شود .

2-ماشين هاي داخل تراشي دقيق ، - يكي از معمولي ترين كاربردهاي N-C در ماشين (مته دقيق) داخل تراشي دقيق مي باشد . اين ماشين يك ماشين افزار فوق العاده نيست اما براي دقت بالا مورد استفاده مي باش د . يك ماشين مته دقيق معمولاً براي داخل تنراشي سوراخهاي دقيق مورد استفاده قرار مي گيرد . (و اصولاً بر همين اساس نامگذاري شده است) . بعلت تغيير در ضريب انبساطهاي مواد و با تغيير درجه حرارت دقت اين دستگاه كم مي شود و براي اينكه دقت آن مطلوب باشد ، معمولاً آن را در يك اتاق با درجه حرارت كنترل شده نگهداري مي كنند . به تجربه ثابت شد است كه اگر يك دستگاه ماشين مته دقيق به سيستم N-C مجهز شود در خيلي از هزينه ها صرفه جوئي خواهد شد .

انجام عمليات با ماشين مته دقيق بسيار خسته كننده مي باشد و بواسطه دقيق بودن آن امكان اشتباه در ماشين كاري وجود دارد و به همين دليل لازم و صلاح است كه ماشين مته دقيق به

سيستم N-C مجز شود . يك ماشين دقيق معمولاً به عنوان يك ماشين افزار محكم و دقيق در نظر گرفته مي شود اما با مجهز شدن آن به سيستم N-C اين ماشين مي تواند با سرعت و دقت زياد و با عمليات فرزكاري و مته كاري به يك ماشين توليد سريع تبديل شود . بنابراين مي تواند در يك خط توليد وقتيكه در قطعات دقت بالايي مورد لزوم است مورد استفاده قرار گيرد .

يك ماشين مته دقيق N-C مي تواند در توليد تجهيزات مربوطه به ماشين هاي N-C مورد استفاده قرار گيرد و از اين جهت است كه به عبارت N-C bailt - N-C اطلاق مي گردد . يك ماشين مته دقيق داراي قابليت هاي متفاوتي نظير سوراخكاري و فرزكاري مي باشد و در بعضي اوقات داراي ضمائم بخصوص نظير دستگاه سنگ زني است . اين ماشين مي تواند با دو ، سه ، چهار محور حركت مجهز شود كه بستگي به كاربرد مورد نظر دارد .

سيستم كنترل محور ماشين بر اساس حركت در جهت محور X و Y مي باشد و سومين محور (محور Xها) بطور كامل بوسيله نوار كنترل مي شود و كنترل آن بوسيله يك پيچ كه منتهي به قسمت تقسيم ميز دوار ني باشد صورت مي گيرد اين ماشين همچنين مي تواند به يك ميز دوار با درجه بندي به دقت 2 ثانيه مجهز شود . مقدار چرخش براي چهارمين محور نيز بوسيله عدد كنترل مي شود . براي سيستم آن از استاندارد EIAI استفاده مي شود كه در روي يك نوار كاغذي پلاستيكي و در هر رديف 8 رقم پانچ مي شود عمليات مختلف ماشين

نظير انتخاب سرعت محور و انتخاب مقدار بار ، كنترل محور ، ... مي تواند روي توار برنامه ريزي مي شود . علاوه بر آن اين سيستم حركت خودكار ميز را نيز فراهم مي كند همچنين حركت ابزار را كنترل نموده و ابزار را به موقع تعويض مي كند و مجهز به سيستم اخطار (بوسيله سيگنال) مي باشد . اين برنامه ريزي شبيه يك حالت تراش مستقيم معمولي مي باشد و سيستم كنترل آن بطور كامل قابل تنظيم مي باشد . نمونه قطعاتيكه توسط اين نوع ماشين مي تواند توليد گردد نشان داده شده است .

ماشين Fosmatic توسط كمپاني Fosdiek ساخته شده است و داراي مدل هاي مختلفي با ميز 26×58 اينچ به بالا مي باشد . اين ماشين به همراه سيستم كنترل عددي كه براي آن طراحي نموده اند قادر به انجام كليه عمليات مختلف ماشين كاري مي باشد . سيستم هاي الكتريكي خيلي دقيق براي سرعت دوراني و مقدار بار در نظر گرفته شده است .و اين ماشين داراي عمليات ساده اي است كه آن را بصورت يك ماشين استاندارد با سيستم N-C در نظر مي گيرند . سيستم اندازه گيري اين ماشين به ماشين كار اجازه مي دهد كه ابعاد قطعات را مستقيماً مطابق با نقشه ارائه دهد و وقتيكه ابعاد مربوطه روي ماشين تنظيم شد ماشين بطور خودكار شروع بحركت نموده و تا قسمت آخر پيش مي رود.

اين سيستم كنترل عددي بوسيله يك سري اطلاعات عددي بر روي نوارهائي كه در هر يك 8 رديف عدد قرار دارد پانچ مي شود ، در ماشين Fosmatic اين سيستم موقعيت ميز كار

را در جهت محور X يا محور Y ها بدقت 0/0001+ اينچ فراهم مي كند . علاوه بر آن بار ، عمق و ارتفاع دستگاه را كنترل مي كند يك واحد حافظه كوچك كه داراي خانه هاي كوچك حافظه مي باشد اطلاعات را در آنجا ذخيره مي كند و روي آن سوئيچ هائي جهت كنترل عمليات مختلف ماشين وجود دارد و كل اين سيستم يك سيستم الكترومكانيكي مي باشد . واحد حافظه نوار تفلون سويج ورله ها ساخته مي شود . تعدادي سويچ در پانل كنترل آن وجود دارد كه قطع يا وصل هر يك از اين كليدها باعث حركت در يكي از جهات مي شود . سيستم بر اساس اين طراحي شده است كه تعمير آن راحت باشد . اطلاعات مربوطه بوسيله سيگنال از پانل مربوطه بوسيله كابل هاي اتصال دهنده هاي مربوطه به داخل ماشين مي شود هر كدام از اين سيستم هاي ارتباط دهنده سيگنال بخصوصي را مي فرستند كه مثلاً مي تواند اين سيگنال فرمان جهت عمليات مانند حركت ميز ، حركت قلم گير ، سرعت محور ماشين و يا مقدار بار باشد . سيگنال هائي كه مربوط به نشان دادن ابعاد مي باشد در جهت موافق آنچه كه در صفحات درجه بندي شده است حركت مي كند بوسيله تغيير در ميزان انرژي الكتريكي انتقال يافتن مي توان ابعاد مربوطه را تنظيم نمود .

2-داخل تراشي تراولينگ ، اين نوع ماشين ها بنام ماشين داخل تراشي با ميز ثابت (فلورتايپ) نيز ناميده مي شوند . بدين دليل كه قطعه كار روي ميز قرار مي گيرد و ماشين در طول يك بستر حركت مي كند روي اين ماشين مي توان ضمائم مختلفي بصورت افقي يا

عمودي قرار گيرد . بستر اين ماشين مي تواند بين 4 تا 84 كار را ماشين كاري كند . سيستم كنترل اين دستگاه به ر وشي طراحي مي شود كه بصورت داده هاي دستي ، بصورت كليدهاي دستي ، بصورت كنترل هيدروليك جهت مقدار بار، سرعت دستگاه و محور دوران را تنظيم نمود و محور آن يك سيكل خودكار مي‌باشد و مي تواند با سيستم Lead Serew وقتيكه اين ماشين بصورت N-C باشد ابزارها بصورت خودكار عوض مي شوند و در حين انجام برنامه ، سرعت و مقدار بار آن نيز بوسيله ماشين كار انتخاب مي شود . داده هاي دستي در جهت محورهاي X و Y و Z قابل كنترل مي باشد كه بدينوسيله امكان عمليات دستي را فراهم مي سازد و نيز براي عمليات سوراخكاري كه خيلي دقيق نيست يك كليد فشار ي در دسترس مي‌باشد . سيستم كنترل نشان داده شده بصورت يك سيستم كنترلي در جهت محور X و Y و » بوده كه داراي علائم خودكار جهت سيكل كار و تعويض ابزار مي باشد . همچنين اين سوراخها با يك ماشين مته گردان با زاويه 11 و 5 درجه ماشين كاري مي‌شود . در تمام عمليات لازم است يك ماشين كار عمليات را تحت نظر داشته باشد و از اين كدين در طول بستر استفاده مي شود . براي يك سري عمليات مشخص كه قبلاً ذكر شد (عمل سوراخكاري براي 165 محل) با بكار بردن يك ماشين مته يك بازوئي بميزان 35 درصد در زمان انجام كار صرفه جوئي مي شود و عمليات آن كاملاً خودكار بوده و نيازي به ماشين كار ندارد .

4-ماشين داخل تراشي عمودي - اين ماشين شامل يك ميز دوار مي باشد كه قطعه كار روي آن بسته مي شود . اين ميز معمولاً خيلي بزرگ است و مي تواند قطعات خيلي بزرگ را ماشين كاري كند . ريل عرضي آن كه شامل كلكي دسيتگاه باشد روي يك ستون سوار مي شود و در جهت بالا و پائين قابل حركت مي باشد . اين كلكي مي‌تواند در داخل و خارج يك ريل عرضي حركت كند و همچنين مي تواند به طور مستقل كنترل شود . بعلاوه در اين دستگاه چرخش و ديگر عمليات آن شبيه يك ماشين تراش بزرگ مي باشد و يك توصيف كلي از شكل و نوع عمل اين ماشين مي‌باشد .

سوراخكاري - هدف از اين عمل بوجود آوردن سوراخ در موارد مختلف است و از ابزارهاي مختلفي براي آن استفاده مي شود كه اغلب بنام مته خوانده مي شود و عمل آن بدينصورت است كه ابزار آن بر اثر دوران سوراخ در داخل قطعه بوجود مي آيد .

امروزه عموماً سيستم N-C براي اين دستگاه بكار برده مي شود مقدار زيادي از اين نوع دستگاهها بواسطه سهولت داشتن انجام كار آن فروخته شده اند . تمام هزينه خريد دستگاه مذكور و تعداد زيادي مته و سيستم كنترل آن در توان يك كارگاه كوچك مي باشد . برنامه ريزي اين ماشين خيلي ساده بوده و مي تواند بصورت دستي آموزش داده شود يك برنامه ساده جهت اين دستگاه ، تعداد سوراخهاي لازم را مي توان با استفاده از فرمهاي خطي و يا ساير فرمها انجام داد و علاوه بر آن مي تواند از يك برنامه ريزي كامپيوتر استفاده كرد .

1-مته تفنگي شكل - قبلاً اين واژه بدليل بكاربرده مي شده كه اين مته شبيه لوله تفنگ بود اما اكنون براي عمليات سوراخكاري عميق و با دقت بالا بكار برده مي شود . مته ضمن چرخش در طول كار حركت مي كند و در حين كار روغن در داخل آن پمپ م شود . تا مته را سرد نگهداشته و مانع شكستن آن گردد . كاربرد اين نوع مته جهت توليد قطعات در حد بالا باشد . معمولاً دقت بالا هم براي سوراخ و هم عمل آن و ابعاد آن كه اين نوع مته دارا مي باشد ايجاب مي كند يك سيستم N-C براي آن ايجاد گردد . مثالي از يك كاربرد اين نوع مته بيان مي شود . بدينصورت كه در يك فولاد نيزك فورج شده كه مي خواهيم حدود 2500 سوراخ به قطر 15 اينچ ايجاد كنيم كه عمق آن نيز 6 اينچ مي باشد ، مته آن از جنس تيتانيم كار بايد به قطر 0/633 اينچ با تلرانس 0/0015 مي باشد .

بعنوان يك مثال ديگر يك سيستم N-C مته تفنگي ، يك گروه سوراخ دقيق را روي يك استوانه به ضخامت 4 اينچ انجام مي دهد .

در اين حالت تخمين زده مي شود كه حدود 40 جيگ مختلف لازم باشد تا آن سوراخها را در محل هاي مختلف بوجود آورد . همچنين با استفاده از اين سيستم در فضاي بكار برده شده صرفه جوئي مي شود زيرا فقط يك نگهدارنده ثابت لازم است و در مجموع كاهش هزينه اي حدود 50 درصد را با روش N-C دارد و علاوه بر آن داراي دقت بيشتري است .

2-سوراخكاري بصورت عمودي - يك ماشين داخل تراش عمودي مي تواند سوراخكاري ، داخل تراشي و اغلب عمليات ماشين كار را انجام دهد . يك ماشين مته عمودي كه با سيستم N-C كنترل مي شود داراي عمليات دقيقي است كه مي تواند اهداف مخصوصي نظير اهداف فوق برنامژه ريزي شود .

3-ماشين مته چند محوره - معمولاً اين نوع ماشين بخصوص براي توليد انبوه است و اضافه نمودن يك سيستم N-C روي آن براي انجام عمليات مختلف مفيد خواهد بود و انعطاف آن زياد مي باشد . اگربخواهيم گروهي از قطعات را سوراخكاري كنيم تعدادي محور كه بوسيله سيستم N-C كنترل مي شود عمليات سوراخكاري را در يك رديف انجام مي دهد .

براي استفاده از مته هاي مختلف ، اين نوع ماشين داراي ماكزيمم دوري در حدود 40000 دور در دقيقه مي باشد . دقت ماشين حدود 0/002 اينچ است و مته ها بطور خودكار بوسيله برنامه داده شده انتخاب مي شوند و سرعت آن 200 اينچ در دقيقه مي باشد . اين ماشين با چهار ميز كه مي تواند تعداد 60000 سوراخ در هر ساعت انجام دهد مورد استفاده قرار مي گيرد كه اين زمان شامل قرار دادن و برداشتن قطعه نيز مي‌شود . در يك وضعيت مشخص ماشين ، ميز آن روي يك ستون سوار مي شود و با يك براكت قابل تنظيم براي چهار واحد مختلف تنظيم مي شود . هر كدام از اين واحدهاي سوراخكاري مته هائي با

قطرهائي متفاوت را در بر مي گيرد ، و يا دورهاي مختلف عمل سوراخكاري انجام مي شود

.

نورهاي بكار برده شده از نوع نوارهاي كاغذي با پهناي يك اينچ و 8 رديف سوراخ مي باشد . ميز ماشين بطور خودكار تعويض مي گردد . علاوه بر اين ماشين هاي مته با 21 محور نيز طراحي شده كه دقت آنها در حدود 0/005+ اينچ است .

4-قلاويزكاري : اولين مرحله در عمليات قلاويزكاري ايجاد يك سوراخ بوسيله ماشين مته با قطر مشخص مي باشد . مرحله بعدي داخل كردن قلاويز در سوراخ و گرداندن آن بوسيله يك آچار فرانسه و يا يك ماشين مي باشد .

حركت چرخشي قلاويز سبب مي شود كه لبه هاي پيچ بوسيله قلاويز در داخل سوراخ ايجاد شده و فلزات تراشيده شده از شيار آن به بيرون انتقال يابد . قلاويز كاري عملياتي است كه معمولاً در ارتباط با سوراخ كاري مي باشد . خصوصاً اگر يك ابزار گير 6 طرفه در دسترس باشد مي تواند يك سري عمليات مختلف مانند سوراخ كاري ، داخل تراشي ، برقو زدن و قلاويز كاري را در آن جاي داد .

در بعضي موارد عمل قلاويز كاري بوسيله يك ميله پيچ بري كه داراي حركت چرخشي بوده و فرامين خود را از يك نوار دريافت مي كند كنترل مي شود .

5-ماشين مته با ابزار گير چند طرفه - يكوسيله ديگر كه كاربرد وسيعي روي سيستم هاي N-C دارد ماشين با ابزارگير چندطرفه مي باشد . اين نوع ماشين ها ماشينهاي ساده اي هستند كه نسبتاً ارزان مي باشند . ابزارگير 6 يا 8 طرفه آنها داراي درجه بندي بوده و بطور خودكار ابزار را عوض مي كند . تعداد ابزار موجود روي ابزار گير مختلف مي باشد ولي معمولاً 6 تا 8 عدد مي باشد . روش برنامه ريزي آن مشابه يك مته تك محوري مي باشد با اين تفاوت كه بايستي طول ابزارهاي مختلف در حالات مربوطه در نظر گرفته شود و اغلب اين نوع ماشين بوسيله يك نوار مي تواند برنامه ريزي شود . در بعضي ازماشين ها قبلاً بايستي ماشين براي شروع عمليات تنظيم و آماده گردد اما در اين نوع ماشين ت عداد دور و مقدار بار روي نوار قابل برنامه ريزي بوده و بطور خودكار هر يك از اين ابزارها مي تواند در مجاورت قطعه كار مربوطه قرار گيرد .

يك نوع از اين ماشين كه با سيستم N-C كنترل مي شود كه مربوط به ماشين مته با ابزارگير چند طوقه (بورگ مستر) مدل(3BMT-B) مي باشد اين ماشين داراي يك ابزارگير 8 طرفه كه 8 ابزار روي روي آن سوار مي شود ، بوده و براي عمليات مختلفي نظير داخل تراشي سوراخ كاري ، قلاويز كاري كاربرد دارد .

وظيفه اين سيستم N-C حركت دادن ميز در دو محور (انتخاب محور مربوطه) انتخاب طول و عمق خواسته شده و نحوه ترتيب انجام عمليات مي باشد كه عمليات ممكن است شامل

سوراخ كاري قلاويز كاري ، داخل تراشي ، ... مي باشد . اين سيستم همچنين ديگر عمليات ماشين كاري نظير روغنكاري داخلي و خارجي ، مقدار براده ، انتخاب نقطه سكون ، و مقدار بار ، عمق مته كاري و ... را تنظيم مي كند .

موارد استفاده ماشين هاي افزار N-C

اكثر كمپانيهاي بزرگ اكنون ماشين هاي افزار N-C را از نظر تقليل مدت زمان و انجام كارها مورد قبول دانسته اند . و در كارخانجات بصورت يك مهارت استاندارد شده براي تراش فلزات و فرم در آوردن قطعات بطور دلخواه بكار برده مي شود . نه فقط در كارهاي پيچيده كه مربوط به كار هواپيمايي است كه تماماً اختصاص به يان نوع ماشين ها است متقابلاً سهم بزرگي از ماشين هاي ابزار N-C امروزه بكارهاي ساده و كارگاههاي ابزارسازي اختصاص داده شده است و همه روزه به تعداد كمپاني‌هائي كه از اين م اشين ها استفاده مي كنند و عملاً رضايت كامل دارند اضافه مي‌شوند و از طرفي دريافته اند كه اين ماشين ها از نظر مالي نيز مفيد واقع شده اند .

كمپانيهاي بزرگ نيز به اين نتيجه رسيده اند كه از نصب دستگاه هائي كه بتوان با آنها عمليات متعدد را انجام داد مزاياي اضافي بدست مي آيد .

در حقيقت عليرغم نصب ماشين هاي به اندازه هاي متعدد و اجزاء مختلف هنوز بعضي از امكانات بكار برده شده تا حدود زيادي نامعلوم مي باشد . بدينجهت در بعضي از مواقع از

بكار بردن براي عمليات مفيدتر خودداري مي شود . بطور كلي ماشين هاي افزار بصورت مختلف زير مورد استفاده قرار مي گيرند .

1-در مواقعيكه عمليات باز و بستن قطعات متعدد زياد و گران تمام شوند .

2-براي تراش كارهاي پيچيده كه داراي مقاومت متعدد باشد .

3-هنگامي كه زمان عمليات در مقايسه با زمان بستن قطعات و آماده كردن ماشين هاي تراش معمولي در مقام مقايسه پائين بيايد مخصوصاً هنگاميكه ماشين هاي تراش معمولي نياز به كارگر ماهر دارند .

4-براي تراشكاري تعداد كني قطعه خصوصاً هنگامي كه منظور تراش قطعات پيچيده باشد .

5-زمانيكه فرم قطعات مورد تراش پيچيده و مقدار توليد بطور معكوس متناسب با امكان اشتباهات كارگران داشته باشد .

6-زمانيكه تراشهاي بسيار كوچك وبصورت تكراري مورد نياز باشد .

7-هنگامي كه تغييرات خاصي روي قطعات مربوط به هم لازم باشد .

8-براي قطعاتيكه طرح آنها دائماً عوض مي شوند .

9-در مواقعي كه ابزارهاي برش از نظر قيمت نسبت به قيمت جنس مورد تر اش هزينه قابل ملاحظه اي را در بر گيرد .

10-زمانيكه نگهداري ابزار و شابلون هاي مخصوص قطعات تراشكاري مشكل و گران تمام شود .

11-مادامیکه مجموع هزينه ها براي نشان دادن ، تست و بازرسي گران تمام شود . اغلب بدو منظور زير ماشين هاي N-C خريداري مي گردند .

الف - منافعي كه كليه خريداران ماشين هاي ابزار N-C مي توانند از آنها داشته باشند بطور نهائي بدست خواهند آورد .

ب-از نظر صرفه جوئي بطور كلي بستگي به مصرف كننده دارد .

ماشين هاي صفحه تراش

ساختمان ، انواع ، طريقه تنظيم و عمليات مختلف

ماشين صفحه تراش يكي از ماشينهايي است كه آنرا جزء ماشينهاي ابزار مي نامند . اين نوع ماشين برخلاف ماشين تراش داراي حركت اصلي رفت و برگشت خطي است . با حركت رفت و برگشت متوالي كه رنده را حمل مي كند قطعه كارتراشيده مي شود . در ماشينهاي ابزار مشابه مثل ماشين صفحه تراش دروازه اي اختلاف آنها در حركت ابزار مي باشد . زيرا حركت ابزار در ماشين صفحه تراش معمولي فقط طولي ولي در ماشين صفحه تراش دروازه اي حركت ابزار عمودي يا عرضي است . در ماشين تراش معمولي قطعه كار را كه روي ميز ماشين مي بندند داراي حركت عرضي است كه در اين صورت بار برداشته شده بارنده بوسيله حركت عرضي ميز ماشين انجام ميگيرد . بطور كلي عمل برش ماشينهاي صفحه تراش معمولي و دروازه اي يكسان است . بنابراين اصول قوانيني كه در صفحات آينده خواهد آمد براي هر دو نوع ماشين فوق صادق مي باشد . عمل براده برداري فقط در زمان رفت قلم صورت ميگيرد براي محافظت قلم در زمان برگشت قلم قدري از روي كار بسمت بالا حركت كرده در اين حالت با سطح كار فاصله خواهد داشت .

انواع ماشين هاي صفحه تراش

معمولاً براي تراش كارها از نظر فرم و اندازه ماشينهاي صفحه تراش را بانواع مختلف بشرح زير مي سازند .

1- ماشين صفحه تراش معمولي (كورس كوتاه)

2- ماشين صفحه تراش دروازه اي (كورس بلند)

3- ماشين صفحه تراش عمودي (كله زني)

ماشين صفحه تراش معمولي (كورس كوتاه)

امروزه در ساخت كارهاي فلزي كه مورد نياز صنايع است صفحه تراش يكي از ماشينهاي مفيدي مي باشد كه براي انواع مختلف كارها با سرعت ه اي متفاوت و قابل تنظيم پيشنهاد و ساخته شده است .

ماشينهاي صفحه تراش را در كارگاههاي ابزار سازي و قالبسازي و كارگاههاي تعميراتي كارخانجات مختلف و نيز در كارهاي كوچك بكار مي برند . كارهائيكه با اين ماشين ميتوان انجام داد با ساير ماشينها تقريباً غير عملي و بلامقرون بصرفه نيست .

ماشين صفحه تراش ماشيني است كه براي براده برداري از روي

سطوح مسطح با حركت متوالي رفت و برگشت بكار ميبرند . اين نوع ماشين با حركت كشاب در صفحه افقي بطور معمولي بسيار زياد مورد استفاده قرار ميگيرد .

اجزاء مختلف ماشين صفحه تراش

قسمته‌اي عمده ماشين صفحه تراش معمولي قطعاتي هستند كه از سوار نمودن آنها روي يكديگر تشكيل ماشين صفحه تراش را ميدهند .

وظايف اصلي و موارد استفاده ماشين صفحه تراش عمودي (كله زني) كه يكي از انواع ماشين هاي صفحه تراش مي باشد بعداً مورد بحث قرار ميگيرد .

پايه ماشين صفحه تراش

پايه ماشين صفحه تراش كه جنس آن از چدن و بصورت مكعب مستطيل است بطور مستقيم روي كف كارگاه و يا روي فنداسيون سيماني كه بستگي به نوع ماشين دارد قرار ميگيرد و در بعضي از موارد كه ماشين كوچك است آنرا روي ميز قرار ميدهند كه معمولاً اين نوع ماشين را ماشين

صفحه تراش روميزي نامگذاري نموده اند .

سطح روي پايه بطور دقيق و صحيحي تراشيده شده كه بتوان ساير اجزاء ماشين را روي آن سوار كرد .

دور پايه داراي لبه برآمده اي مي باشد كه براي نگهداري روغنهاي اضافي كه ممكن است از ساير قسمتها ريزش كند در نظر گرفته شده ا ست . روغنهاي اضافي در ضمن عمليات براده برداري مي چكند .

بدنه (ستون)

بدنه يا قاب صفحه تراش روي پايه قرار ميگيرد كه جنس آن از چدن و بصورت توخالي مانند يك جعبه ريخته شده است كه از طرف بالا به پائين باز مي باشد . دستگاه مكانيزم انتقال حركت كه كشاب را بحركت د رميآورد در داخل آن قرار دارد و نيز دستگاه خودكار با در يك طرف آن سوار شده است.

روي بدنه در دو طرف آن شيارهاي دم چلچله اي براي هدايت و راهنمائي فرم هاي دم چلچله اي كه روي كشا قرار گرفته ايجاد شده است .

در قسمت جلو ستون دو سطح عمودي با فرمهاي دم چلچله اي و در بعضي از ماشينها فرم مكعب مستطيل شكل بطور دقيق تراشيده و سنگ زده شده است كه براي هدايت ميز ماشين در جهت بالا و پائين مي باشد .

ريل عرضي

ريل عرضي ميز ماشين كه در جلو ستون سرتاسر آن قرار گرفته از جنس چدن ريخته و بصورتفرم دم چلچله اي يا فرم راست گوشه تر اشيده و بطور دقيق سنگ زده شده اند . از اين قسمت براي حركت دادن ميز ماشين بصورت افقي بسمت چپ و راست استفاده مي شود . اين قسمت كه ميز با آن درگير است كلاً بوسيله پيچ و مهره كه بصورت عمودي قرار گرفته اند ميز را بسمت بالا يا پائين حركت ميدهند . ضمناً پيچ بار ع رضي را پيچ هدايت مي نامند كه بطور افقي در وسط ريل عرضي قرار گرفته است . پيچ حركت عرضي حركت زين را كه ميز روي آن سوار است كنترل مي نمايد.

زين

زين ماشين كه بصورت سطح صافي ونسبتاً نازك ازجنس چدن ريخته و تراشكاري و سنگ زده شده است . يك طرف آن روي ريل قرار گوفته و طرف ديگر آن ميز سوار شده است . اين قسمت بوسيله مهره ايكه روي پيچ ريل مي باشد در عرض ماشين حركت مي نمايد . دو طرف زين كه روي ريل قرار گرفته براي جلوگيري از ورود كثافات داخل زين و ريل 4 عدد كاسه نمد قرار داده اند كه با حرف B نشان داده شده است .

ميز ماشين و پايه محكم كننده آن

ميز اين نوع ماشين ها از چدن بصورت تو خالي ريخته و بصورت مكعب مستطيل شكل بالا و پائين آن آزاد است . پيشاني ميز به سطح پايه بوسيله پيچ و مهره محكم مي شود . يك طرف ميز در بيشتر از ماشينهاي صفحه تراش بصورت قائم نسبت بسطح ميز كاملاً تراشيده شده و در بعضي ديگر از ماشينها دو طرف ميز نسبت بسطح آن بصورت زاويه قائمه ساخته شده اند . دو طرف ميز داراي شيارهاي T شكل براي بستن بعضي از كارها كه امكان بستن آن روي ميز نيست مي باشد . البته بايد تذكر داد كه علاوه بر بستن مستقيم كار روي ميز در دو طرف آن ميتوان گيره روميزي و يا قالبهاي راهنما و يا صفحه گونيا را قرار داد و سپس كار را در آن وسائل جا داده و محكم نمود . براي بستن كارها و يا وسائل نگهدارنده كار از پيچ و مهره و نيز روبنده استفاده ميگردد . پايه ميز داراي شيارهاي عمودي در طول آن بوده كه محل قرار گرفتن پيچ جهت محكم نمودن آن مي باشد . كف پايه نيز كاملاً دقيق تراشيده شده كه مي تواند بطور صحيحي روي سطح پايه قرار گيرد .

همانطور كه قبلاً بيان شد دو نوع ميز براي ماشينهاي صفحه تراش ساخته شده است كه عبارتند از ميز ساده و ميز استاندارد شده كه قادر است حركت عمودي و افقي را كه قبلاً توضيح داده شد انجام دهد . علاوه بر آنها نوع ديگري ميز براي ماشين صفحه تراش ساخته

اند که آنرا بنام میز گردان (یونیورسال) مي نامند که مشاهده خواهید کرد . که این میز مي تواند بر روي میز معمولي و یا مستقیم بجاي میز معمولي بسته شود . این میز علاوه بر حرکت عرضي و عمودي نیز داراي حرکت دوراني خواهد بود که حرکت چرخشي آن بموازات حرکت کشاب (رنده) صورت میگیرد . از این میز مي توان براي تراشیدن صفحاتیکه داراي زاویه میباشند استفاده کرد.

کشاب

یکي دیگر از قسمتهاي مهم این کشاب است که داراي رفت و برگشت بسمت جلو و عقب بصورت خطي افي روي سر ستون مي باشد . رنده بوسیله این قسمت حرکت نموده و عمل برش صورت میگردد . کشاب در روي سرستون با دقت با دقت زیاد داراي حرکت لغزشي ات زیرا که شیارها و برآمدگي هاي دم چلچله اي بطور دقیق طراحي و تراشیده و بادسته مخصوص بخ ود میچرخد تنظیم میگردد . با چرخش محور F جفت چرخ دنده مخروطي که روي دو محور عمود بر هم قرار گرفته اند حرکت از محور F به پیچ C که چرخ دنده مخروطي روي آن سوار است منتقل میگردد . با حرکت پیچ مهره را که روي آن قرار دارد و به قطعه برنجي که پین A از داخل آن خارج شده منتقل میگردد . با حرکت پیچ مهره را که روي آن قرار دارد و به قطعه برنجي که پین A از داخل آن خارج شده منتقل

ميكند باجابجا شدن قطعه برنجي يعني دور شدن از مركز چرخ دنده حركت لنگي بوجود آمده كه اين حركت خطي مي شود .

از طرفي ديگر حركت دادن كشاب ماشين بر مبناي مكانيزم ديگري پايه ريزي شده است كه اين مكانيزم بوسيله هيدروليك صورت ميگيرد كه بعداً درباره آن توضيح داده خواهد شد .

اهرم لنگ (اهرم نوساني)

اين قسمت داراي شيار مي باشد كه قطعه برنجي يا فولادي درداخل آن حركت خطي انجام ميدهد كه سر اهرم داراي سوراخي است بوسيله محور A در قسمت پائين بدنه ماشين لولا شده است و سر ديگر اهرم (بازو) بوسيله بازوي كمكي B به قفل كشاب ضربه اي C متصل مي باشد . بازوي كمكي وسيله اي براي خنثي كردن اختلاف فاصله اي است كهدر اثر نوسان اهرم پائين قفل كشاب و سر اهرم لنگ ايجاد مي شود مي باش د ولي در بعضي از ماشينها سر اهرم لنگ مستقيماً داخل محفظه اي كه در انتهاي مهره پيچ كشاب است قرا ميگيرد .

محور و قطعه برنجي D در راهنماي اهرم شكاف دار حركت ميكند در اثر حركت دوراني چرخ دنده بزرگ سرآزاد اهرم لنگ كه سر ديگر آن در پائين بدنه لولا شده بحركت آمده و بجلو و عقب حركت مينمايد و همان حركت توسط اهرم لنگ بكشاب ماشين داده ميشود . مسلم است هرچه قدر قطعه مكعب شكل D از مركز دور شود طول كورس (طول حركت كشاب) ايجاد شده بيشتر خواهد شد . بطور كلي قطعه مكعب شكل فقط براي ايجاد سطح اتكاء بيشتر بوده و با اين وسيله سائيدگي سريع پين را تقريباً از بين مي برد . وقتيكه چرخ دنده بزرگ بگردش درميآيد پين لنگ شروع بحركت دايره اي در حول مركز چرخ دنده داشته و هم زمان با آن مكعب D شروع به حركت بالا و پائين در امتداد شيار اهرم لنگ خواهد كرد و اين عمل باعث خواهد شد تا اهرم لنگ در يك قسمت از حركت دوراني پين بطرف جلو بصورت خطي و در قسمت ديگر عقب حركت نوساني داشته باشد .

حركت بار يا دستگاه تنظيم بار

در ماشين صفحه تراش جهت ايجاد براده بايستي قطعه كار نسبت به لبه برش رنده بطرف چپ يا راست حركت كند تا سبب برداشت براده توسط رنده شود . كه در تراش صفحات بطور افقي قطعه كار كه روي ميز ماشين بسته شده با ميز ماشين آهسته بسمت رنده حركت كرده و در تراش قطعات بصورت عمودي بايستي رنده كه روي دستگاه رند گير بسته

شده توسط دسته تنظيم بار عموديبطرف قطعه كار حركت داد كه اين عمل قبل از هر كورس بكار يعني در زمان برگشت قلم انجام ميگيرد ولي چنانچه عمل بار دادن چه در حالت عمودي و چه در حالت افقي با دست صورت گيرد در نتيجه حركت نامرتب ونامنظم اهرم بار سطح قطعه كار نامرتب خواهد شد و اگر بار اجباري يا باصطلاح خودكار صورت گيرد ديگر اين عمل صورت نخواهد گرفت و درنتيجه سطح كار صاف و پرداخت ميگردد كه البته اين عمل بستگي بنوك رنده خواه داشت . بطور كلي در ساختمان تنظيم بار در ماشينهاي مختلف متغير بوده و در اكثر ماشينها دستگاه تنظيم بار فقط جهت خود كار نمودن بار عرضي (حركت جنبي ميز) ساخته شده و در برخي ديگر از ماشينها از ا ين دستگاه براي بحركت درآوردن ميز در هر دو جهت افقي و عمودي استفاده مي شود .

دستگاه تنظيم بار

دستگاه تنظيم بار تشكيل شده است از چرخ لنگي با شكاف T شكل كه بوسيله محور چرخ دنده بزرگ بگردش در ميآيد . درداخل شكاف ايم چرخ دنده ميله اي قابل حركت است و در هر نقطه اي قابل تنظيم مي باشد از طرفي ديگر پيچ ميز حركت عرضي بار در قسمت دو سر در داخل ريل عرض يا طاقان بندي شده است و امكان حكت آن بطرفين ممكن نمي باشد در روي اين پيچ مهره اي قرار گرفته كه بميز ماشين محكم شده و هنگاميكه پيچ ميز

ماشين بوسيله دستگاه خودكار حركت كند مهره ميز ماشين را همراه خود بطرفين خواهد كشاند در يك طرف اين پيچ استوانه اي كه داراي شيارها و دندانه هائي مي باشد كه در آن شيار ها دندانه موشكي (خار) قرار ميگيرد . ميله ايكه در شيار چرخ لنگ دار حركت ميكند توسط ميل رابطي بموشك (خار متحرك) وصل شده و اين ميل ربط زمانيكه بطرف جلو حركت ميكند بوسيله موشك چرخ دنده روي پيچ را يك يا چند دندانه بحركت در ميآورد كه نتيجتاً اين حركت به پيچ ميز ماشين منتقل ميگردد ، زمانيكه چرخ لنگ حركت خود را ادامه دهد ميل رابط دوباره بعقب برميگردد و موشك چنانچه گام پيچ برحسب اينچ يع ني 0/2 اينچ باشد رابطه فوق بصورت زير نوشته

مي شود.

گام پيچ بر حسب اينچ

مقدار پيشروي ميز

از طرفي ديگر ماشن هاي صفحه تراش ضامن تنظيم بار (موشك) بصورتهاي مختلف ساخته شده كه ر زير مشاهده خواهيد كرد . دردو نوع نشان دده شده نوع اول بصورت موشكي و نوع دوم بطري ق ضامن دار

مي باشد .

(خار لنگ) كه يك طرف آن قدري مايل و طرف ديگر آن كاملاً مستقيم مي باشد ميله رابط موشك از داخل شيار بالا آمده و در اثر برگشت ميله موشك با فشار فنر كه در پشت آن است مجدداً در داخل شيار ديگري وارد مي شود در اينحالت استوانه شيار دار يك دند انه حركت دوراني كرده كه با حركت آن پيچ ميز عرضي داراي گردش بوده كه اين گردش سبب حركت عرض ميز خواهد شد . چنانچه بخواهيم حركت بار را عكس نمائيم لازم است كه موشك را باندازه 180 درجه بگردانيم تا جهت گردش پيچ ميز ماشين برعكس شود . و از طرفي براي تعيين مقدار ار (پيشروي ميز ماشين) بايستي ميله داخل چرخ لنگ دور نمائيم مقدار بار (پيشروي) بيشتر و هر چقد بمركز چرخ لنگ نزديك باشد مقدار بار لازم كمتر شده در نتيجه سطح تراشيده پرداخت خواهد شد براي اين منظور معمولاً براي خشن تراشي بايد خار هر دفعه از روي چند دندانه بگذرد در صورتيكه در هنگام پرداخت فقط بايد يك دندانه تغيير مكان داده شود . از طرفي براي تعيين مقدار پيشروي ميز در هر دور گردش پيچ در قسمت سرپيچ حلقه مدرجي قرار گرفته كه هنگامگردش پيچ مقداري نيز خواهد گشت كه اين مقدار معمولاً بر حسب يكهزارم اينچ و يا دو صدم ميليمتر نشان داده شده است براي محاسبه مقدار پيشرفت ميز (حركت بار) از رابطه زير ميتوان استفاده كرد .

اگر مقدار پيشروي را با a و تعداد شيارها را با Z و گام پيچ ماشين را P نشان دهيم مقدار پيشروي برابر است با .

مقدار پيشروي ميز بازاء يك دور گردش پيچ

مثال ـ گام پيچ ريل عرضي ماشين صفحه تراش 4 ميليمتر و استوانه روي پيچ داراي 40 شيار مي باشد مقدار پيشروي را محاسبه نمائيد .

علاوه بر دستگاههاي تنظيم بار خودد كار گفته شده نوع ديگري از دستگاه تنظيم بار خودكار بصورت زير توضيح داده مي شود . اين نوع دستگاه از نظر موشك يا خار و استوانه دندانه دار با نوع ديگر يكي است و تفاوت كلي آن دراينست كه در اين نوع دستگاه بجاي چرخ دنده لنگ دار از وسيله اي از يك ميله كه يك سر آن به موشك (خار) و سر ديگر آن داراي مهره اي است كه روي پيچي كه يك سر آن در قسمت پائين دوشاخه اي يا طاقان بندي و سرديگر آن در قسمت بالاي دو شاخه طاقان بندي شده وجود دارد كه با گردش اين قسمت مهره ميله رابط را بسمت موشك يا خار حركت كرده و در نتيجه ميله رابط بسمت موشك يا خار حركت كرده و بار لازم را تامين مي نمايد .

دستگاه تنظيم بار با چرخ دنده هاي مخروطي

اين نوع دسرتگاه قديمي ترين نوع دستگاه بار خود كار براي ماشين هاي صفحه تراش مي باشد . اين وسيله بيشتر در ماشينهاي صفحه تراش قديمي مورد استفاده قرار ميگرفت براي تنظيم مقدار بار (پيشروي ميز) با در گير كردن كلاچ كوپلنيگي A يا كو پلنيگ چرخ

دنده مخروطي B حركت از چرخ دنده B به چرخ دنده مخروطي C منتقل گشته و با چرخش چرخ دنده C حركت به ميز ماشين منتقل و در نتيجه ميز ماشين در عرض آن حركت بسمت چپ و يا راست خواهد داشت .

در صورتي كه كلاچ A را با كوپلينگ چرخ دنده سمت راست درگير نمائم در اينحالت حركت ا طريق اين چرخ دنده به چرخ دنده C منتقل و درنتيجه جهت حركت چرخ دنده مخروطي C برعكس حالت قبلي خواهد بود . در ينصورت باانتقال حركت از چرخ دنده C به ميز ماشين حركت عرضي ماشين مخالف جهت حركت قبلي ميز باشد . براي تعيين مقدار بار مشخصي روي محور اين دستگاه حلقه هاي مدرجي در نظر گرفته شده كه مقد ار آن برحسب اينچ و با برحسب ميليمتر درجه بندي شده است.

دستگاه بار عمودي يا دستگاه قلم گير

دستگاه قلم گير در پيشاني كشاب با وسائل لازم بسته مي شود . اين قسمت شامل محلي است كه مي توان قلم گير را در آن قرار داده و بوسيله پيچ مخصوص آنرا بست . دستگاه قلم گير را بايستي با استفاده از دسته سوپرت كه در بالاي آن قرار دارد بسمت پائين يعني قطعه كار هدايت كرده و عمق بار لازم را تنظيم كرد . از رفي ديگر اين وسيله داراي پيچ و مهره هدايت كننده مي باشد . علاوه بر آن داراي قوطي زير رنده و مكعب مستطيل

زير رنده است . براي اينكه بتوان مقدار بار لازم را تعيين نمود روي دسته سوپرت دستي كه در انتهاي پيچ هدايت رنده است يك حلقه مدرج شده بر حسب نوع ماشين كه ممكن است متريك يعني 0/1 ميليمتر و در سيستم اينچي بر حسب 0/01 اينچ يا كمتر مدرج نمايند ، و نيز درجات تنظيم شده برحسب دهم ميليمتر و يا هزارم اينچ تقسيم بندي شده است .

دستگاه سوپرت دستي يا قلم گير را ميتوان در پيشاني كشاب تحت هر زاويه اي كه لازم باشد منحرف نمود .

دستگاه زير رنده

بطور كلي دستگاه زير رنده از دو قسمت كلي تشكيل شده است. اين قسمت مهمترين قسمت دستگاه حامل قلم گير (سوپرت دستي) است . هنگاميكه كشاب بسمت جلو حركت ميكند يعني برش صورت ميگرد از طرف رنده كه در روي زيررنده قرار گرفته است به پيشاني آن فشار وارد مي نمايد بنابراين لازم است كه دستگاه زير رنده بطور مناسبي روي دستگاه سوپرت دستي بوسيله پيچ و مهره مخصوص بخود محكم شود تا از تغيير مكان جلوگيري گردد . از طرفي ديگر در روي دستگاه زير رنده كه با حرف D نشان داده شده است قطعه مكعب مستطيل شكلي كه با E مشخص شده با استفاده از محوري در طرفين دستگاه زير رنده قرار گرفته محكم مي شود . اين قطعه روي محور بطور آزاد مي تواند حركت چرخشي

داشته‌باشد . حال با استفاده از حركت هنگام برگشت كشاب يعني برگشت رنده از روي قطعه كار قطعه مورد نظر با رنده بسمت بالا حركت كرده و در نتيجه از شكستن و صدمه ديدن رنده جلوگيري بعمل مي آيد .

قسمت زير رنده روي دستگاه حامل قلم گير با استفاده از پيچ و مهره محكم شده و نيز مي توان آنرا نسبت بسطح قائم تحت هر زاويه كه براي تراش قطعات لازم است قرار داد . كه البته جهت گردش مي تواند موافق و يا مخالف حركت عقربه ساعت باشد . كه با استفاده انحراف دستگاه زر رنده در نگام برگشت كشاب رنده بطور آزاد و راخت تري بسمت بالا رنده مي شود . اين عمل بيشتر در مواقعي صورت ميگيرد كه مي بايستي بغل تراشي و يا زاويه تراشي نمود . معمولاً دستگاه زير رنده عمودي بر روي دستگاه حامل قلم گير قرار ميگيرد .

رنده صفحه تراش مانند رنده تراش داراي فرم مخصوص بكار مي باشد اين رنده ها در داخل دستگاه قلم گير بسته مي شود . همانطور كه قبلاً نيزگفته شد در هنگام حركت رنده بسمت جلو يعني در عمل برش از طرف رنده به پيشاني دستگاه قلم يا پايه سطح رنده فشار وارد ميآورد . كه

مي بايستي در اين باره بسيار دقت نمود .

ظرفيت و اندازه ماشينهاي صفحه تراش

اندازه صفحه تراش را بر مبناي حداكثر طول كشاب (رنده) مشخص مي نمايد كه اين اندازه ممكن است بر حسب اينچ و يا بر حسب ميليمتر در نظر گرفته شود . حداكثر طول حركت كشاب در ماشينهاي صفحه تراش روميزي 6 اينچ و در ماشينهاي صفحه تراش بزرگ 36 اينچ مي باشد . ولي در ماشينهاي صفحه تراش كه بر مبناي سريستم متريك ساخته مي شود طول حركت كشاب از 200 تا 900 ميليمتر يا يكمتر در نظر گرفته شود . مثلاً ماشين صفحه تراش 16 اينچي ماشيني است كه ميتواند قطعاتي كه دراي طول و عرض بين صفر تا 16 اينچ است بتراشد .

ابعاد لازم براي طول حركت برش بدين منظور در نظر گرفته مي شود كه با ماشين صفحه تراش مناسب قطعه را تراشيد و يا طول حركت برش رنده را بر حسب طول و يا عرض قطعه تنظيم كرد . از طرفي ديگر ماشين صفحه تراش را بر مبناي سه بعد قطعه يعني يك مكعبي كه داراي طول و عرض و ارتفاع مساوي است در نظر ميگيرند. كه در اين حالت مقدار حركت برش (رفت) و برگشت با حركت عرضي ميز و حركت عمودي ميز يا رنده برابر

مي باشد . در ماشين فوق كه در طول حركت كشاب برابر 16 اينچ بود . يعني اين ماشين

مي تواند قطعه ايكه بصورت مكعب به ابعاد 16×16×16 است بتراشد . جدول شماره (1) ظرفيت و اندازه ماشينهاي صفحه تراش ضميمه كتاب مي باشد .

انواع ماشين هاي صفحه تراش

همانطور كه قبلاً توضيح داده شد صفحه تراش برا تراش صفحات به اندازه هاي متفاوت و فرمهاي مختلف مي باشد كه از نظر ساختمان كلي يكي است ،ولي در دستگاه انتقال حركت متفاوت بوده كه مي توان بصورت زير تشريح نمود . ماشينهاي صفحه تراش كه حركت كشاب آن بصورت مكانيكي است و نوع ديگر ماشين صفحه تراش است كه دستگاه انتقال حركت آن هيدروليكي مي باشد . در نتيجه از گفته هاي فوق معلوم ميگردد كه در اصول انتقال حركت با هم متفاوت اند . ساير قطعات و وظايف كلي آنها اغلب در هر دو نوع يكي است . مكانيزم انتقال حركت براي هر يك را هم اكنون بطور خلاصه شرح خواهيم داد.

ماشين صفحه تراش لنگي

اين نوع ماشين صفحه تراش نام خود را از مكانيزم حركت برداشته است بدين صورت كه حركت بطور لنگ (نوسان) بطور يكنواخت انجام ميگيرد.

در ساختمان اين نوع ماشينها لنگ بطريقي عمل ميكند كه از چرخ دنده ها گرفته به حركت رفت و برگشت (حركت مناسب خطي) تبديل ميگردد . براي اين

منظور از يك چرخ دنده بزرگ كه باعث لنگ مي شود استفاده شده كه اين چرخ دنده را عموماً چرخ لنگ مينامند حركت دوراني اين چرخ دنده از چرخ دنده كوچك كه آن نيز حركت را از جعبه دنده سرعت با استفاده از چرخ فلكه ميگيرد تأمين ميشود . از طرفي ديگر جعبه دنده سرعت داراي چندين جفت چرخ دنده بوده كه بوسيله يك موتور مجزا در جعبه دنده ماشين سرعتهاي متفاوتي بر حسب نوع جعبه دنده ايجاد مي نمايد. سرعتهاي ايجاد شده جعبه دنده درهر مرحله از جعبه دنده سرعت به چرخ لنگ رسيده و با استفاده ازاهرم لنگ به كشاب منتقل شده و در نتيجه كشاب كه حامل رنده است بصورت متناوب حركت خطي رفت و برگشت خواهد داشت .

ماشين صفحه تراش هيدروليكي

ماشين صفحه تراش هيدروليكي اين ماشين از نظر ساختمان خارجي و عمليات تراش قطعات كاملاً مانند صفحه تراش لنگي است . اختلاف اصلي كه در اين نوع ماشين ها مشاهده ميگردد فقط در دستگاه انتقال حركت آنها ميباشد .

فشار هيدروليك وسيله اي است كه مي تواند كشاب را بحركت درآورد . كه اين روش داراي ارزش عملي خواهد بود . اصول كلي اين روش بر مبناي قانون پاسكال بنا شده است . بدين معني حالتي را كه مايع در لوله هاي مخصوص محصور و در جريان است انتقال

حرکت صورت خواهد گرفت . انتقال حرکت زماني انجام ميگيرد که فشار لازم تأمين شده برابر فشاريکه در تمام جهات و تمام سطوحيکه برخورد ميکند مي باشد .

در ماشين صفحه تراش هيدروليکي حرکت رفت و برگشت (حرکت خطي) کشاب بوسيله پيستونيکه در داخل سيلندر با استفاده از فشار روغن کار ميکند و سيلندر در زير کشاب قرار دارد صورت ميگيرد . شکل زير مطلب را روشن مي سازد .

از طرفي ميدانيم که عمل جريان روغن در لوله ها و داخل سيلند ر بر اثر فشاري است که بوسيله پمپ صورت ميگيرد . ابتدا روغن بوسيله پمپ در لوله ها جريان پيدا نموده و بسطح پيستون فشار وارد خواهد آورد که در نتيجه در اثر فشار روغن به پيشاني پيستون ، پيستون درداخل سيلندر بسمت جلو رانده شده و چون انتهاي پيستون به کشاب وصل است کشاب بسمت جلو حرکت کرده و عمل برش صورت خواه گرفت . در اين روش عمل پس زني (لقي) در کشاب وجود ندارد . بلکهحرکت کشاب در طول مسير بر خلاف سيستم لنگي يکنواخت مي باشد . با اين نوع دستگاه انتقال حرکت مي توان سرعتهاي برش متعددي بوجود آورد .