

به نام خدا

گزارشی که مقابل روی شما می باشد ماحصل بازدید اینجانب به همراه چند تن از مهندسين و تكنسین ها از شرکت زیمنس در کارگاه Rotor می باشد.

در تهیه این گزارش سعی بسیار شده تا مطالب از ترتیب و نظم خاصی برخوردار باشد تا خواننده این گزارش از روند انجام کار بصورت گام به گام مطلع گردد. جهت حصول به این مهم از روش مشاهده و نحوه انجام کار و ترتیب انجام کار و انطباق مشاهدات، دستورالعمل (EMD) استفاده شده است.

در این گزارش سعی بسیار شده مطالب و تصاویر از هماهنگی خاصی برخوردار باشد تا خواننده را در درک مطالب یاری دهد.

مطالب مطرح شده در این گزارش بر اساس 1470/000 (EMD) می باشد. در ضمن یا هماهنگی هایی که مسئولین محترم در آلمان انجام دادند اینجانب توانستم علاوه بر دوره بلیدگذاری روتور مدتی زمان کوتاهی هم در قسمت سیل زنی و دیبور آموزش دیده و تجربه جدیدی کسب کنم.

متأسفانه زمان آموزش دیبور روتور بسیار کوتاه بود و اینجانب موفق به دیدن دیبور کردن روتور E-Type نشدم، بلکه روتور از نوع H را مشاهده کردم. و هیچ مدرک و سندی در اختیارم قرار داده نشده و اپراتورها در جواب سوال من می گفتند که پلیسه گیری کاری تجربی و چشمی است و اینجانب هم تمام توان خود را به کار برده تا بتوانم از این دانش بهره مند شوم.

در پایان از تمام مسئولین قدردانی و تشکر می نمایم که این فرصت را به اینجانب داده اند تا بتوانم از دانش روز بهره مند شوم.

با تشکر از مسئولین محترم

محسن آزاد دهقان

## مشخصات روتور توربین بخار E-Type

این روتور دارای شفتی به طول ۶۲۳۹mm می باشد که بر روی این شفت ۳۱ ردیف بلید از نوعهای مختلف می نشینند.

بلیدهای روتور به ۳ دسته تقسیم می شوند.

1-TX blades

2-F blades

3-ND blades

بلیدهای TX که ۲۸ ردیف اول را شامل می شوند.

بلیدهای F فقط ردیف ۲۹ را شامل می شوند.

Nd blades with fir-Tree Root هم ردیف ۳۰ و ۳۱ را شامل می شوند.

ردیف ۱-۲۴ روتور را پوسته innere casing را پوشش می دهد که HP blades گفته می شود (طبق گفته EMD به آن IP می گویند).

و ردیف ۲۵ تا ۲۹ را پوسته quide blade carrier شامل می شود که به LP می گویند.

و ردیف ۳۰-۳۱ را پوسته Stationary blade ring شامل می شود که LP تقسیم بندی می شوند.

## قسمتهای روتور

۱- کاور سر شفت

۲- دندانه های سر شفت

۳- محل قرار گرفتن یاتاقان

۴- محل قرار گرفتن سیگمنت out casing

۵- محل قرار گرفتن سیگمنت inner casing

۶- پوسته inner casing (st 1-24)

۷- سوراخ بالانسینگ

۸- پوسته گاید بلید کریر (st 25-29) guid blade carrier

۹- پوسته (st 30-31) stationary blade ring

۱۰- محل بالانس کردن پره ها

۱۱- شفت سیل casing

۱۲- بیرینگ سیل casing

۱۳- انتهای شفت نشیمنگاه یاتاقان

## تفاوت بلید F و TX:

بلید TX از سمت Pressure Surface صاف و از سمت Suction surface به صورت مخروطی است در نتیجه بلید TX دارای زاویه Conus (مخروطی) می باشد. و شراد از رو به رو به شکل متوازی الاضلاع می باشد.

بلید F: از دو جهت حرکت Root به شراد، دارای ۲ زاویه Conuse می باشد. و شکل شراد آن به صورت Z می باشد.

و دو نوع بلید فوق در Root با هم تفاوتی ندارند.

## تفاوت بلیدهای R و L و روش شناسایی آن ها (blade):

دو نوع blade ثابت در توربین بخار مورد استفاده قرار می گیرد که blade راست (R) و blade چپ (L) می باشد. اگر blade را طوری در مقابل خود بر روی میز قرار دهیم قسمت ریشه (Root) blade مقابل ما و قسمت شراد یا cover plate دورتر از ما قرار گیرد و قسمت سطح فشار blade, Soction Surface در پایین و قسمت Pressure Surface در بالا بماند.

اگر خمیدگی به سمت راست باشد یعنی بخار را به سمت راست هدایت کند و blade از نوع R می باشد و اگر خمیدگی به سمت چپ باشد یعنی بخار را به سمت چپ هدایت کند blade از نوع L می باشد.

در توربین بخار E-type همه blade ها از نوع R می باشند.

شراد یا cover plate:

منظور از cover plate یا شراد در هر blade به قسمت انتهایی blade گفته می شود که بعد از مونتاژ blade بر روی شیار stage مخصوص خود این cover plate ها با یکدیگر تشکیل یک Ring دایره ای شکل می دهند که بعد از تیریم سطح شراد و درآوردن شیار seal، سیل زنی آغاز می شود در Rotor سطح شراد بلندتر از سطح Root می باشد. (برعکس استاتور) سنگ زنی ما بر روی suction surface می باشد.

## DIBOR

پلیسه گیری (DIBOR)

۱- معرفی ابزار

۲- نحوه کار

۳- نکات ایمنی

معرفی ابزار

انواع فرز انگشتی 3mm

مینیا توری ۹۰°

گردر بلند

دستکش

لباس مخصوص سفید رنگ

شیلد

اسکاج

پرچمی

انبردستی

شلنگ باد و ارگان

سمباده P80

نحوه کار:

اپراتورها باید با پوشیدن لباس مخصوص (سفیدرنگ) و دستکش و زدن شیلد و آماده کردن وسایل و ابزار مشغول کار می شوند.

شفت برروی فیکسچرهای مخصوص گذاشته، این شفت بوسیله غلطک هایی بر روی فیکسچرها می چرخد و با فشار دادن یک اهرم پایینی این کار انجام می شود.

اپراتورها ابتدا با انبردست مشغول کندن پلیسه های بلند می شوند

برای زدن تمام پلیسه ها اپراتور در یک سمت نشسته و با چرخش شفت برروی فیکسچر براده برداری می کند و در پایان به سمت دیگر شفت رفته و مشغول گرفتن پلیسه ها به همین طریق می شود.

**برای زدن پلیسه ها:**

۱- GROOVE: ابتدا باید به طریق صحیح نشست به طوری که GROOVE در راستای سینه ما قرار بگیرد و برای زدن GROOVE دست به ۳ وضعیت گرفته می شود.

**وضعیت دست: DIBOR**

الف: بار اول هدف گرفتن پلیسه های کل است، پس تقریباً مینیاتوری  $90^\circ$  موازی ریشه کاجی قرار می گیرد. شکل ۵۷۲

ب: بار دوم کمی زاویه به مینیاتوری داده و هدف زدن پخ اولیه برروی سطح می باشد.

ج: بار سوم زاویه  $45^\circ$  تا  $60^\circ$  به مینیاتوری داده و زدن سطح و درآوردن شکل مطلوب.

\*\*\*

نحوه زدن in و out در GROOVE:



الف) حرکت از لبه GROOVE: تا ابتدای برآمدگی کاجی.

ب) از پایین برآمدگی کاجی یک مرتبه به سمت بالا رفته و تا لبه برآمدگی دوم کاجی حرکت می کنیم و همین کار برای برآمدگی بعدی انجام می دهیم.

ج) در مرحله بعدی یک مرتبه تا انتهای GROOVE می رویم.

د) در آخر هم با فرز مخصوص پولیش می زنیم.

پلیسه گیری سرریشه Fir-tree: براده برداری در حد حرکت یکبار مینیاتوری بر روی سطح؛ پلیسه گیری جزئی می باشد.

پلیسه گیری محل نشستن لاک پین یا کلم: پلیسه گیری با مینیاتوری  $90^\circ$  و مقدار براده برداری هم به صورت پخ زیاد یا همانند ریشه کاجی می باشد

پلیسه گیری محل قرارگرفتن پلیت ها: پلیسه گیری در حد تمیز کردن و جزئی می باشد.

**پلیسه گیری لبه های شفت (Shaft):**

برای پلیسه گیری لبه های سوراخ سر و ته شفت و مشابه آن از فرز انگشتی مخروطی استفاده می کنیم.

**پلیسه گیری سطح دندانها:**

سطح دندانها های سر شفت هم با مینیاتوری  $90^\circ$  و پخی در حدود 1mm زده می شود.

**پلیسه گیری سوراخ های بالانسینگ:**

به وسیله فرزگردر و پرچمی لبه های سوراخ های بالانسینگ در حد جزئی پلیسه گیری و پولیش می شد.

نکته: در ادامه باید گفت کد اپراتور تاکید بسیار به گرفتن مینیاتور با دو دست داشت تا از قلاب و لرزش مینیاتور جلوگیری شود.

سنباده 80 برای شیارهای (innercasing) و سطح دندان‌های شفت (shaft) استفاده

می‌شود.

نکات ایمنی:

۱- پوشیدن لباس مناسب

۲- استفاده از عینک یا شیلد، دستکش و گوشی

۳- مراقبت ویژه از گرندها و مینیاتوری‌ها

سیل زنی:

۱- ابزار مخصوص سیل زنی

۲- تعریف وسایل

۳- انتخاب سیل (seal) و فلت (flat) و محلشان

۴- نحوه سیل زنی

۵- وضعیت قرار گرفتن قیچی

۶- نکته های سیل زنی

۷- نکات ایمنی

ابزارهای مخصوص سیل زنی

۱- سوهان نرم

۲- انبر سیل صاف کن

۳- چکش پنوماتیکی

۴- قلم های مناسب

۵- چکش و قلم

۶- قیچی seal بر

۷- قیچی Flat بر

۸- شلنگ باد

۹- گوشی ایمنی

۱۰- دستکش مخصوص

۱۱- پلکان مخصوص

۱۲- گریس

۱۳- ساپورت

۱۴- میله و تسمه

۱۵- تیغه ی اره لنگ

### تعریف وسایل:

۱- چکش پنوماتیک: چکش پنوماتیک وسیله ایست که با ضربات پی در پی وایر کالک را در نوار سیل می کوبد و از خارج شدن نوار سیل از محل خود جلوگیری می کند.

۲- قلم فولادی: قلم فولادی در داخل چکش پنوماتیک قرار می گیرد و با کمک ضربات چکش وایر (flat) کالک را در داخل شیار می کوبد. لبه این قلم به صورت تخت و ضخامت آن معمولاً  $0.1 \text{ mm}$  کمتر از ضخامت فلت flat می باشد. همچنین نوک قلم دارای یک قوس مختصری می باشد تا در موقع حرکت بر روی flat کناره قلم گیر نکند.

۳- رگولاتور هوای فشرده: رگولاتور هوای فشرده در مسیر هوای ورودی به چکش قرار می گیرد تا به کمک آن مقدار هوای ورودی به چکش را تنظیم کنیم. با تنظیم مقدار فشار هوا مقدار نیروی ایجاد شده به کمک چکش تنظیم می شود.

### انتخاب سیل و فلت و محلشان

ابتدا طبق مدارک موجود و نقشه محل های سیل زنی را مشخص و با مازیک حروف انگلیسی را روی پوسته معین کرده به طوری که از نقشه و اطلاعات موجود پیروی کند. flat و seal مناسب را انتخاب کرده و با محاسبه:

$$\text{محیط شفت (shaft)} = (\text{عدد پی}) \times \pi \times \text{قطر شفت (قسمت مورد نظر)}$$

یک سیل و یک فلت (Flat) را از بسته ی اصلی بریده و به عنوان شابلون استفاده می کنیم و طبق مدارک به تعداد لازم به اندازه ی شابلون از سیل ها و فلت ها (Flats) می بریم و دسته می کنیم.

#### نحوه ی سیل زنی seal:

ابتدا سیل ها را از نقطه ی شروع حدود ۱۵cm-۱۰ درون شیار قرار داده تذکر: چیدمان سیل ها به صورتی است که سیل های فرد در یک خط و سیل های زوج در یک خط مستقیم قرار دارد که اگر از پهلو نگاه کنیم ردیف زوج ها حدوداً ۱۰cm پایین تر قرار گرفتند

بعد از جاناندازی سرسیل ها - مفتول یا Flat مورد نیاز را هم به فاصله ی حدود ۱۰cm پایین تر از نقطه ی شروع درون سیل ها قرار می دهیم و با چکش و قلم (سرقلم همانند زاویه به پهنای قلم دستگاه سیل زنی می باشد) ضرباتی بر روی Seal و Flat زده تا در محل مناسب بنشینند.

سیل (seal) سمت اگزاز: seal سمت اگزاز و flat سمت ژنراتور است.

سیل های سمت ژنراتور: seal سمت ژنراتور و Flat سمت اگزاز؛ حالت Flat و seal درون guide استوانه ی بالانس سیگمنت innercasing به صورتی است که Flat، به

سمت داخل (ژنراتور) و seal به سمت خارج بوده (اگزاز) نحوه ی چیدمان flat و seal به صورتی است که بخار به هدر نرود.

پس از اتصال Flat و seal شروع به سیل زنی می کنیم که نقطه ی شروع سیل زنی با نقطه ی شروع Flat آغاز می شود و معمولاً اپراتورها  $20^{\circ}$  (درجه) پایین تر از بالای شفت را نقطه ی شروع در نظر می گیرند که با ایستادن بر روی پلکان مخصوص و مسلط شدن به کار با چکش پنماتیکی بیشترین حرکت را بر روی Flat و seal داشته باشند. تذکر: قلم مورد با پهنا ی Flat هم خوانی داشته باشد.

هنگام سیل زنی ابتدا اعداد فرد و بعداً اعداد زوج زده می شود و حرکت تا جایی که اپراتور به راحتی چکش را حرکت دهد ادامه می یابد.

نکته: در هنگام زدن Flat و seal، آن ها صاف و مرتب کنار یکدیگر بر روی زمین قرار می دهیم مانند موهای بلند که به طور منظم شانه شده اند.

تذکر: باید دقت شود در هنگام سیل زنی حرکت قلم بر روی Flat مربوطه باشد در غیر این صورت Flat خراب می شود.

اپراتور دیگر با سیل صاف کن جلوتر حرکت کرده و sealهای مورد نظر را می کشد و در جایش نگه می دارد.

پس از زدن sealها تا حد امکان شفت باید بچرخد و برای چرخاندن از سمت ژنراتور به وسیله ی یک میله ی بلند توپر ۵۰cm که درون سوراخ سر شفت گذاشته شد و با وایر متصل به کرین آرام آرام شفت را می چرخانیم.

تذکر: روی ساپرت به وسیله ی تفلون های نیم دایره ای پوشیده شود. و برای راحتی حرکت شفت بین تفلون و شفت دستمالی آغشته به گریس کار گذاشته و عمل حرکت شفت در چند مرحله انجام می شود.

مرحله ی آخر برای رساندن سر seal و Flat به یکدیگر.

ابتدا باید همه sealها به هم برسد که فاصله ی مجاز طبق نقشه 10734-123550  $0/5^{+0.5}$  (۱mm) می باشد.

سیل زنی ادامه می دهیم تا محلی که ۲cm مانده به نقطه ی شروع، seal دقت و حساسیت در مرحله ی آخر بسیار زیاد است و حتماً یک نفر از پایین سیلی را که در حال زدن است درون شیار خودش هدایت کرده و یا انبردست مخصوص seal را نگه داشته و اپراتور دیگر کار سیب زنی را به راحتی ادامه دهد.

وقتی که seal همه ی ردیف ها به ۲cm نقطه ی شروع رسید با هدایت دست seal را به نقطه ی شروع نزدیک کرده و مازاد seal ها را با قیچی مخصوص قطع می کنیم و با تکان دادن سیل اضافی آن را از مابقی seal ها جدا می کنیم.

**وضعیت قیچی:**

در موقع قطع کردن seal قیچی باید عمود بر شفت و اهرم قفل کننده قیچی به سمت بالا باشد و سر seal را پایین نگه داشته و با فشار دادن دسته های قیچی محل مورد نظر را برش می زنیم.

نکته: اگر دو سر seal روی هم رسید کمی از سر seal قطع می کنیم تا به حد مورد مجاز برسد.

همه ی سیل ها به این وضعیت درآمده و در پایان کار تا ۲cm باقی مانده Flat و seal را به درون شیار هدایت می کنیم و حال سر دو Flat را به همین ترتیب به یکدیگر می رسانیم.

در پایان با چکش پنماتیکی بر روی Flat و seal می زنیم تا بر محل مورد نظر استوار بنشینند. حال با seal صاف کن سطح sealها را می کشیم تا صاف شود و پلیسه نداشته باشد.

و با سوهان نرم بر روی محل های اتصال sealها می کشید تا پلیسه ای نماند.

#### نکته ها:

۱- بر صاف کردن Flat، با سیل صاف کن سر Flat را گرفته و از دو سمت می کشیم و یا از یک سمت به گیره می بندیم و سمت دیگر را می کشیم.

۲- محل هایی از Flat که تاپ زیاد خورده و نمی تواند صحیح در شیار بنشینند، کمی پایین ترش را با چکش حالت ضربه ای، کالک کرده، زمانی که Flat نشت از محل بالاتر از تاپ خوردن دوباره چکش پنوماتیکی را گذاشته و حرکت میدهم. Flat در محل قرار گرفته و تصحیح می شود.

نکته: وزن شفت بعد از سیل خوردن ۳۳/۱ton می باشد.

نکته: نحوه ی باند کردن شفت بعد از سیل زنی و هدایت برای شستشو

نکته: در انتخاب نوع سیل و محل قرار گرفتن باید بسیار دقت کرد زیرا در بعضی بخش ها

که ارتفاع سیل ها متفاوت است. مثل محل سگمنت های innercasing.



نکته: تیغه ی شکسته اره ی لنگ که سر آن را تیز کرده و برای درآوردن Flat و seal استفاده می شود.

### نکات ایمنی

۱- در هنگام سیل زنی هیچ گونه عجله ای نباید کرد چون هم برای اپراتور و هم برای قطعه کار خطر دارد.

۲- از وسایل ایمنی از قبیل گوشی، مچ بند و دستکش مخصوص حتماً استفاده شود.

۳- قبل از شروع کار فشار باد را برای دستگاه تنظیم نموده و تست کنید.

۴- از شوخی کردن و گرفتن قلم دستگاه به سمت فردی و زدن ضربه اکیداً خودداری شود.

۵- مراقبت های ویژه از دستگاه و قلم ها و واحد مراقبت.

## Align کردن

ابتدا چند عدد تفلون که به ۲ شکل مستطیلی و نیم دایره ای هستند، انتخاب کرده و بر روی ساپورت قرار می دهیم.

این تفلون ها باید در وسط قرار بگیرند.

یک خط کش بلند بروی قسمت بدنه ساپورت گذاشته و سطح تفلون را با خط کش دیگری به صورت عمودی اندازه گرفته که باید با شعاع روتور برابر باشد و ملاک اندازه گیری ما تا زیر خط کش می باشد که بلندی و کوتاهی را با پیچ که در دو سمت چپ ساپورت است و علامت + و - دارد تنظیم می کنیم.

نکته: برای اینکار از ابزار بادی یا درل هم می توانیم استفاده کنیم

این عمل همزمان بین ۲ اپراتور انجام می شود تا به شعاع مخصوص برسند. (شعاع شفت) بعد از تنظیم روتور را به وسیله کرین و تسمه t ۳۰ دولا آورده و بروی ساپورت قرار می دهند.

شفت را از سمت ژنراتور کوبل می کنیم.

و ازدو سمت، دو پیستون به شفت نزدیک می کنیم تا حدوداً فاصله ۰/۰۵ از دو سمت شفت رعایت شود.

پیستون ها نگه دارنده شفت می باشند.

واتر لول که دقتش ۰/۰۲ می باشد برداشته و برروی شفت قرار داده و تست می کنیم

با دو ساعت اندیکاتور یا دایال گیج که بر روی ساپورت مشخص قرار می گیرند شکل ۳۸۹ در سمت ژنراتور تست Axial و رادیال (Radial) می گیریم که حد مجاز در تمام نقاط برای هر دو حالت ۰ تا ۰/۱۵ می باشد.

Radial که با دندانها در تماس است.

Axial هم با سطح بدنه روتور درگیر است.

سمت انگاز هم شفت بر روی تفلون ها قرار گرفته و به وسیله اهرمی که دارد بالا و پایین می شود. جایگاه اهرم در وسط و زیر شفت می باشد.

نکته ۱: یک ساپورت در سمت ژنراتور قبل از اتصال کوپلینگ سر شفت قرار می دهیم که نگهدارنده کوپلینگ است.

به وسیله پیچ های آلن کوپلینگ به شفت متصل می شود.

بعد از اتصال شفت و کوبلینگ ساپورت برداشته می شود.

نکته ۲: نحوه حمل و گذاشتن شفت بر روی ساپورت ها.

نکته ۳: قبل از انجام دادن الاین تمام تفلون ها و شیرها ی هیدرولیک و روغن سیال

چک می شود تا پلیسه و یا اشتغال نداشته باشد و تمیز باشد تا حرکت روغن به سادگی و

سهولت انجام بگیرد.

**بلیدگذاری:**

الف) ابزار بلید گذاری Tx:

وسایل:

۱- دستگاه سنگ عمودی حرکت دستی در صفحه X-y با دقت ۰/۰۰۵

۲- میز سینوسی مغناطیسی به ابعاد ۵۰۰×۲۵۰mm

۳- سوهان نمره ۳ و ۱۰ به طول ۲۰cm تخت و چهار گوش

۴- چکش آهنی به وزن ۲kg-۲kg-۵۰۰gr-۲۵۰gr

۵- سمبه مسی در اقطار مختلف

۶- قلم های بلیدزنی مختلف

۷- قلم های کالک زن مختلف

۸- چوب گوه ای شکل

۹- ماشین تراش

۱۰- ساعت اندیکاتور (دایال گیج)

۱۱- دسته فیلر

۱۲- پایه نگهدارنده ارگان

۱۳- شلنگ باد وارگان

۱۴- بروسکوپ

۱۵- میز چوبی ۲ عدد

۱۶- سکو

۱۷- کالک پیس (Caulk Piece) فسفر برنجی و استیل

۱۸- قاشک مخصوص

۱۹- ابزار تست رادیالی و اکسیالی و دایال گیج

۲۰- ماژیک و سوزن خط کش، پرگار

۲۱- کولین ۲۰cm با دقت ۰/۰۵

۲۲- روغن مطابق استاندارد KUN 480.10

۲۳- تراز آبی یا واتر level با دقت ۰/۰۲mm

۲۴- دستکش چرمی

۲۵- عینک ایمنی

۲۶- گوشی مناسب

۲۷- گره میزکار

۲۸- اره دستی

۲۹- گرندر برقی

۳۰- انواع فرز انگشتی

۳۱- دریل بادی

۳۲- اسپری مخصوص

۳۳- انواع مته مخروطی و استوانه ای

۳۴- دریل رادیال

۳۵- گیج های go-nogo

نحوه بلیدگذاری

نحوه بلیدگذاری بلیدهای Tx

نحوه بلیدگذاری بلیدهای Tx که ۲۸ ردیف را شامل می شوند مشابه همنند، تنها تفاوت

آنها در زمان LOCK کردن بلید قفل کننده می باشد، که بلید LOCK کننده ردیف

۱-۲۲ را (Stages 1-22) به وسیله پین های مخروطی (taoper pines) لاک می کنند و ردیف ۲۳-۲۸ (stages 23-28) و همچنین st29 (نوع بلید f می باشد) بلید LOCK کننده به وسیله Threaded Pins لاک می کنند. و تعداد بلید N در st 1-22 سه تا می باشد و تعداد بلید N در 23-28 یک عدد می باشد.

### بلیدگذاری

بعد از ماشینکاری، دیبور کردن، سیل زنی، الاین کردن روتور بر روی دستگاه ساپورت مخصوص نوبت به بلیدگذاری می شود که بدین شرح است.

برای بلیدگذاری ۲ اپراتور همزمان از ۲ نقطه شروع به کار می کنند. یکی از اپراتورها از ردیف (ST24) آخرین ردیف (innercasing) و اپراتور دیگر معمولاً از نصف فاصله یعنی از ۱۲ یا ۱۳ این انتخاب، به سرعت اپراتور بستگی دارد.

۲ اپراتور از st24 و st13 شروع به کار کردند و در ROTOR DAMAVAND 1

### تعریف Windows و Groove

در هر ST یا ردیف بروی شفت یک شیار به نام groove قرار دارد که قسمت ROOT بلیدها درون این Grave قرار می گیرند و همه groove یک محلی دارد که به نام windows که بلیدها از قسمت windows درون شیار groove انداخته شده و داخل groove به روی شفت حرکت می کنند.

این windowsها به روی هر ردیف به صورتی ساخته شده اند که با ۱ ردیف یا ۲ ردیف کنارش در یک راستا نمی باشد و هر windows با یک فاصله درجه تعیین شده با

windows قبلی قرار دارد. بعد از  $360^\circ$  دوباره تکرار شده که معمولاً بین دو windows هم راستا ۱۱ یا ۱۲ ST فاصله می افتد.

نکته: حرکت Stهای زوج به ترتیب در یک جهت و Stهای فرد هم در جهت عکس است.

### نحوه بلیدگذاری بلیدهای Tx

۱- چک کردن شیار توسط ۳ بلید

۲- تراشیدن قسمت ورم کرده

۳- پلیسه گیری و سوهان کاری شیار

۴- چک کردن با بلید و فیلر

۵- مشخصات بلیدهای Tx و تقسیم بندی آن:

۶- شروع بلیدگذاری

۷- ادامه بلیدگذاری و لاک Pieceها

۸- تست رادیال و اکسیال (Axial-Radial)

۹- ۲۰-۲۵ blade آخر

۱۰- محاسبه سنگ زنی

۱۱- انتخاب bladeها و تنظیم میز مگنت

۱۲- سوهان کاری bladeهای سنگ خورده

۱۳- جانداختن bladeهای سنگ خورده

۱۴- جانداختن blade N (قفل کننده)

۱۵- سوراخ کاری

۱۶- انتخاب taper pin

۱۷- مونتاژ taper pin ها

۱۸- نکات

۱۹- توضیحات بلیدهای 23-28 st

۲۰- تست Radial و Tortion

۲۲- سوراخ کاری و فلاویز کاری

۲۳- تست های بروسکوپ و گیج go-no go

۲۴- مونتاژ

۲۵- نکات

شروع بلیدگذاری

ابتدا ۳ بلید نرمال برداشته از درون windows به داخل groove (شیار) می اندازیم. این کار برای آزمایش کردن شیار است که به علت بلیدگذاری در ردیف های قبلی باعث ورم کردن پوسته شده و از راحت حرکت کردن بلیدها جلوگیری می کند.

بلیدها درون groove انداخته شده و با حرکت دادن در کل شیار (شفت با سرعت پایین می چرخد) از ورم کردن شفت مطلع می شویم و هنگامیکه بلیدها را می چرخانیم از فیلر هم استفاده می کنیم. فیلر در سمتی قرار می گیرد که St های قبلی باعث ورم شدن شفت شده برای انتخاب فیلرها به سائز بلیدها نگاه می کنیم.

شکل ۱۱ و ۱۲

Blade Size	Min-Clearance	Max Clearance
------------	---------------	---------------



16/64	(mm)	(mm)
16-28	0.02	0.07
32-50	0.025	0.08
56-64	0.03	0.09

معمولاً اپراتورها از فیلر ۰/۰۵ برای اکثر تست ها استفاده می کردند و اگر به راحتی با فیلر نچرخید باید محل ورم کرده را بتراشیم.

### نحوه تراشیدن

با یک ساعت اندیکاتور مقدار برآمدگی پوسته را بدست می آوریم و مشاهده می کنیم که کدام محل بیشتر است. بعد مقدار زائد را توسط دستگاه تراش و به وسیله رنده الماس می تراشیم. دستگاه طوری طراحی شده که دارای ۲ بازو تراش می باشد. بازو مناسب را به جلو حرکت داده و مماس لب موردنظر در شیار کرده، یک ساعت اندیکاتور هم عمودی به بدنه دستگاه نصب می کنیم تا مقدار پیشروی ها در زمان براده برداری را نشان دهد.

بعد از تراشیدن لبه و چک کردن دوباره بلیدها با فیلر مدنظر و تایید آن برای جانداختن بلیدها آماده می شویم.

-با ارگان باد گرفته و سپس دست می کشیم تا پلیسه ای نمانده باشد و اگر موجود بود با سوهان می گیریم.

نکته: گاهی لازم است که برای تراشیدن از هر دو سمت groove بتراشیم مثلا st 14 و st 2 که ابتدا لازم است اگزاز و اگر باز لازم بود از سمت دیگر.

نکته: نحوه بلیدگذاری و تراشیدن به ترتیب می باشد غیر از زمانیکه به St1 و St2 می رسیم. که نوبت در اینجا رعایت نمی شود ابتدا St1 بلیدگذاری شده و سپس نوبت St2 می رسد. دلیلش دستگاه تراش به سختی در این محل حرکت می کند.

نکته: نحوه نشستن بروی دستگاه

نکته: اگر ورم جزئی بود با سوهان هم می شود زائده ها را گرفت.

نمایی از دستگاه تراش ۲ محور و ریموت آن

نمایی از پلکان و سکو برای دستگاه تراش

نمایی از لبه groove قبل از تراشیده شدن

بلید دوم که از نوع نرمال است را هدایت کرده و در پشت سر بلید اول می گذاریم و برای

کالک کردن از caulk piece فسفر برنجی استفاده می کنیم. فاصله بین ۲ بلید را فیلر

۰/۰۳mm چک می کنیم و تست رادیال واکسیال می گیریم. این کار ادامه می یابد تا

زمانیکه به بلید ۵ برسیم سپس تست رادیالی واکسیالی گرفته می شود می گیریم.

هر بلید که گذاشته می شود برروی بلید دیگر در پشتش caulk piece مناسب انداخته

شده که سایز کالک caulking piece وابسته به محل و تجربه کاری انتخاب شده و

توسط قاشق مناسب caulk piece به پشت بلید و درون شیار انداخته می شود.

بعد caulk piece با قلم مخصوص توسط چکش ضربه زده تا کالک درون شیار بیفتد و

اگر لازم بود یک کالک دیگر انداخته و خود بلید هم با قلمی که زاویه اش متمم زاویه

کنوس Root بلید است توسط چکش ضربه زده تا بلید برروی بلید دیگر کاملاً بنشیند و

با فیلر ۰/۰۳ هم چک می کنیم. فاصله سر شراد و فاصله لبه دو طرف کناری Root.

دوباره بعد از ۵ بار بلیدگذاری تست رادیالی واکسیالی می گیریم.

تست رادیالی یا شعاعی که ابزار مربوطه در کنار بلید گذاشته بطوریکه وسطش، در راستای لبه بین دو بلید در Root گذاشته شده و دسته ابزار L در راستای بلید قرار گرفته و فاصله بین شراد بلید را با لبه ی خط کش ابزار اندازه گرفته که فاصله ی مجاز نسبت به طول بلید دقیق باشد.

Blade length	Permissible slant
<200 mm	1.2 mm
200-250 mm	1.3 mm
250-300 mm	1.4 mm

#### تست Axial

که برای تست کردن محوری می باشد. ابزار مخصوص را در جهت out, blade یا سمت اگزاز هر blade می گذاریم و بدنه ی ابزار از سمت ضخامت به Root می چسبانیم و دسته ابزار هم باید به شراد بچسبد.

فاصله را اندازه می گیریم که حد مجاز ما ۲/۵mm می باشد. که این عدد تجربی است و برای همه ی ردیف ها که در کلاس تئوری به ما گفته شد.

به همین ترتیب ۵ blade بعدی را جا گذاشته و تست رادیالی واکسیالی می گیریم و فاصله بین تک تک بلیدها را فیلر ۰/۰۳ می زنیم.

۱۰ یا ۱۵ بلید اول را جا گذاشتیم و تست گرفتیم. حال شفت دوباره به عقب برگردانده و

گیج (plate) بلیدی که در windows قرار داده بودیم درآوردیم.

جا زدن blade ها به همین ترتیب ادامه پیدا می کند. و هر ۵ blade بر روی شرادش، شمارش با ماژیک ثبت می شود. این کار تا ۲۰-۲۵ blad آخر ادامه دارد تا به ۲۰-۲۵ blade آخر برسیم.

### ۲۰-۲۵ بلید پایانی:

در این ۲۵ blade، بلید نرمال و A وجود دارد. (شرکت زیمنس برای هر ردیف A۵ بلید در نظر می گرفت) و همچنین ۲ N Blade (۲ شیار و شیار چپ) ابتدا همه ی blade ها بدون کالک piece کردن در glove جا انداختند. (blade قفل کننده هم قرار می دهیم (البته کامل نمی نشیند).

### محاسبه سنگ زنی:

فاصله بین ۲ بلید را در شراد shroud یا روت Root با کولیس اندازه گرفته می شود و با گرفتن اندازه بلید قفل کننده شراد یا روت مقدار سنگ زنی مشخص می شود.

$$Q = \frac{L}{m}$$

Q = زاویه کونوس

L = شراد

m = روت

$$A = T - O - GA$$

A = حدود سنگ زنی

T = ضخامت بلید N

O = Oversize

GA = ماکزیمم فاصله بین دو بلید

$$N = \frac{T - G}{O}$$

N = تعداد بلید

بعد از مشخص شدن تعداد بلیدهای برای سنگ زنی و حدود سنگ زنی طبق جدول از مقدار مجاز کمتر سنگ می زنیم.

#### جدول Oversize

Root Width	Over size Root	Over size Shroud
20	0.5	2.0
25	0.6	2.2
28	0.7	2.4
32	0.8	2.6
36	0.9	2.8
40	1.0	3.0
45	1.1	3.2
50	1.2	3.4

#### جدول Ga

Nominal Width	Max grinding dimension
16	0.4
20	0.5
25	0.6
32	0.8
64	1.6
80	2.0
100	2.5

نکته: تعداد bladeها را بیشتر می گیریم تا بار کمتری از bladeها بگیریم. مثلاً: ۱mm بار برمی داریم از ۶ تا بلید اگر در محاسبه تئوری ۱/۲mm بار از ۵ تا بلید بود.

ابتدا bladeهای A و یک blade نرمال انتخاب می کنیم. به وسیله ی بلید نرمال میزت مگنت را تنظیم کرده تا بتوانیم blade را سنگ بزنییم. (اگر مقدار سنگ زنی بیشتر بود نرمال بلید بیشتری برمی داریم ولی تنظیم با نرمال بلید است.)

تنظیم میز مگنت:

میز مگنت به وسیله ی پیچی که در سمت راستش وجود دارد از سمت راست ارتفاعش قابل تنظیم می باشد. و چون در blade های روتور ضخامت شراد بیشتر از Root می باشد. Root را سمت راست و شراد را در سمت چپ میز مگنت می گذاریم. توجه شود: که برای سنگ زنی فقط سمت suction face سنگ زده می شود و رو به بالاست و سمت pressure face روی میز مگنت می باشد.

نکته: هر بلید Tx دارای ۲ زاویه به نام conuse (کنوس) و (Rhombic) (رامبوس) زاویه کنوس

$$Q = \frac{L}{m}$$

زاویه رامبوس:

زاویه بین ۲ ضلع کناری بلید که مکمل هم می باشد.

### مشخصات بلیدهای Tx و تقسیم بندی آن:

هر ردیفی تعداد Tax, blade مشخص دارد و محتویان هر بسته به ۳ گروه blade خلاصه می شود. عکس ۹۷ و ۲۵۴

(۱) blade نرمال، A blade: که نسبت به blade نرمال ۱mm ضخیم تر می باشد (۳) بلید S یا N: که شامل ۳ عدد می باشد. (مشخصه ی آن ها وجود شیار در سمت چپ یا راست یا دو طرف است) بلیدی که سمت راستش شیار دار: بلید اول بلیدی که در سمت چپش شیار دارد: بلید آخر. بلیدی که دو سمت شیار دارد بلید قفل کننده نامیده می شود، که از لحاظ ابعادی با blade نرمال تفاوت ندارند عکس ۵۳ و ۸۳

نکته: قبل از شروع بلیدگذاری ۳ بلید N که دارای شیار در پهلو می باشند به ترتیب به گیره بسته و انتهای شیار آن ها را از پایین تا ۵mm بالاتر با فرز انگشتی و به وسیله ی گرندر برقی گشاد می کنیم. شکل ۸۵۵ و ۸۵۴ و ۸۵۳ شروع بلیدگذاری:

۱۰ تا ۱۵ بلید را از درون (windows) به داخل groove می اندازیم که یکی از آن ها بلید N می باشد و با یک گوه چوبی از حرکت بلیدها جلوگیری می کنیم. شفت را می چرخانیم تا (windows) مقابلمان قرار گیرد.

توجه شود که برای شروع نصب بلیدها اولین بلید را با بلید N شروع می کنیم. این بلید با بلید N آخر باید طوری قرار گیرند که تعدادی از لبه های بلید درون شیار (windows) بیفتند. Windows از بلید N ۲ شیاره یا قفل کننده بزرگتر است. به گفته EMD ۱mm به داخل windows ولی طبق تجربه کاری باید ۲ بلید N به مقدار مساوی و با در نظر گرفتن ضخامت بلید قفل کننده در windows قرار بگیرند. حال برای شروع کار یک ورق یا پلیت (گیج) به اندازه ی عرض windows برداشته و گریس مخصوص را رویش می زنیم و یک بلید (برحسب فاصله ی (windows) از بلید A یا نرمال استفاده می کنیم تا حد وسط ایجاد شود) را برداشته و هر دو را با هم درون windows قرار می دهیم. ابتدا گیج را قرار می دهیم و بعد بلید بر روی آن قرار می گیرد.

حال شروع به جا انداختن اولین بلید می کنیم. بلید را که قبلاً درون شیار هل داده و به سمت windows می کشیم. این بلید همان بلید N می باشد که شیار آن در سمت (\*windows) قرار دارد و با رعایت کردن فاصله ای که درون windows قرار می گیرد پشت آن را کالک می اندازیم caulking piece کالک: CEMOV 121 و ۲) CUZN 37F30 کالک ها دو نوع از ۱) استیل و فسفر برنز می باشند که در ابعاد ۵mm و ۱۰ و ۱۵ می باشند. بعد از کالک کردن باید از ۱-۳mm فضای پشت بلید خالی بماند برای کالک کردن بلید بعدی برای اولین بار cavlkinqpiece استیل می اندازیم. تنظیم میز مگنت:

ابتدا بلید را از سمت اصلی (Pressure face) بر روی میز مگنت گذاشته و سمت soction در بالا و زیر سنگ باشد. سمت چپ شراد و سمت راست Root قرار می گیرد. بر روی میز مگنت یک plate موازی مگنت می بادش که برای در یک راستا نگه داشتن و محکم نکه داشتن blade, blade را به آن می چسبانیم و مگنت دستگاه را می زنیم.

شکل ۵۸

میز توسط پیچی که سمت راست قرار دارد، سمت راستش بالا و پایین می شود و به وسیله ی یک اهرم هم سفت یا شل مش ود تا پیچ حرکت کند. ۱- بعد از محاسبه زاویه conuse و یمزان سنگ زنی سمت راست یا Root را بالای می آوریم تا سنگ touch را کنیم بعد از touch کردن میز را به اندازه ی اختلاف میان

سنگ زنی شراد و Root پایین برده و به سمت شراد می آییم که باید با شراد هم مماس شود و اگر نشود با پیچ میز باید آنقدر بالا و پایین منیم که بعد از تاج کردن با Root و حرکت به سمت شراد و زیاد کردن X سطح را تاج کند.

۲- یبعد از محاسبه سنگ را با شراد touch کرده و سنگ را به سمت Root حرکت داده و میز را به اندازه ی اختلاف میان سنگ زنی و شراد و Root بالا آورده اگر سنگ با Root touch شد صحیح است در غیر اینصورت به وسیله پیچ، میز مگنت را گرفته فاصله بین Root و سنگ بود به سمت بالا و اگر با هم برخورد میکردند به سمت پایین آورده بعد از تاج شدن با Root دوباره این کار را انجام می دهیم تا زمانی که بعد از تاج شدن یا شراد و حرکت به سمت Root و کم کردن X (اختلاف میان سنگ زنی و شراد و Root) ۲ سطح Root هم مماس شود. شکل ۳۷

اختلاف بین سنگ زنی روت و مراد  $X =$

البته این کار تجربی است و اپراتور برای سرعت کار علاوه بر حرکت پیچ به وسیله اهرم بالات و پایین کردن میز، سعی در Level کردن داشت.

همین کار را در زمان روشن بودن دستگاه انجام می دهیم. باید سطح شراد یا روت یکدست باشد. اگر یک دست سنگ زده نشد، احتمال زیاد بلید درست به کناره یا پلیت خط کشی مانند، نچسبیده و اگر ادامه بدهیم تغییرات زاویه رامبوس خواهیم داشت. پس باید با زدن مالت بلید را به سمت جهتی که سنگ خورده (بلندتر است) هدایت کرد.

نکته: بعد از تنظیم میز مگنت توسط یک بلید نرمال، تا پایان سنگ زنی بلیدها نیز تغییر نمی کند و حتی از زیمنس روی دستگاه سنگ، نوع روتور نوشته شده تا افراد دیگر به سنگ دست نزنند.

بریا سنگ زنی بلید بعد از قرار دادن بلید بروی میز مگنت و مگنت کردن آن و محاسبه اختلاف بین دو سطح و قاچ کردن با روت و صفر کردن ورنیه به میزان X ورنیه را به سمت عقب خهدایت کرده و سنگ را به سمت شراد آورده تا با سطح تماس پیدا کرده و سطح بتراشد.

مقدار سنگ زنی روت - مقدار سنگ زنی شراد  $X =$

البته باید ابتدا به صورت قاچ حرکت کرد تا کل سطح یک دست زده شود. اگر چنین نبود باید با مالت با سمت سنگ خورده شده ضربه زده و اصلاح کنیم تا دچار تغییر زاویه راموس نشویم.



بعد از سنگ زدن شراد Sheroud به مقدار  $x$  به سمت Root آمده که با سطح Root باید مماس باشد و رینه باید عدد صفر را نشان دهد. به مقدار ازم سمت Root هم سنگ می زنیم. توجه شود که به علت خوردگی سنگ شاید جابه جایی سنگ مقادیر با تئوری جا به جا باشد. بعد از زدن سطح Root ورنیه را برگردانده به مقدار سنگ زده. به سمت شراد حرکت می کنیم ورنیه را حرکت می دهیم تا سطح شراد قاچ نشود. همان ابتدا قاچ نمی شود به علت خوردگی سنگ است، بعد به مقدار سمت Root سنگ می زنیم. توجه شود که در مراحل پایانی سنگ زنی ادامه حرکت سنگ را بیشتر کرده تا بروی هر دو سطح شراد و روت حرکت کند و بعد از زدن سطح شراد و درگیر شدن سطح سنگ با شراد و روت به مقدار صدم بروی ۲ سطح سنگ را حرکت می دهیم تا هر دو سطح را هم همزمان با هم بزند شکل ۳۰۱ و ۴۰۰ و ۵۵ (شکل ۳۴ و ۳۵ نمای ابزار و ۳۷ نمایی از دستگاه و ۲۱۰ نمایی از دقت) طریقه زدن بلیدهای A هم بدین صورت است ولی باید توجه شود که بلیدهای A، بلیدهایی هستند که دارای زاویه کنوس مشخص باشند. هیچ وقت برای تنظیم میز از آنها استفاده نمی شود. بعد از عملیات سنگ زنی دیگر بلید A نمی باش. بلکه بلید سنگ خورده نامیده می شوند.

بعد از سنگ زنی بلیدهایی که آوردیم و خشک کردن آنها نوبت به پلیسه گیری سرهای آنها می باشد که به وسیله سوهان نرم انجام می شود چگونه سوهان زدن پلیسه های سنگ خورده:

۱- شراد پلیسه گیری جزئی می شود.

۲- با سوهان قسمتی که به سمت داخل شراد است اندک جهت پلیسه گیری، سوهان قسمت بیرونی Root که درون شیار می نشیند زیاد و کناره های Root هم که درون groove حرکت می کند به صورت گرد باید زده شود.

جا انداختن blade سنگ خورده

بعد از سوهان کاری بلیدهای سنگ خورده جا زده شده و به وسیله Gulke Piece درونم groove قرار می یگرند بلیدهای باقی مانده دوباره بدون کالک جا انداخته می شوند تا باز دوباره مقدار بین ۲ بلید و ضخامت بلید N قفل کننده محاسبه و مقدار سنگ زنی بلیدها و تعداد آنها مشخص و دوباره عمل سنگ زنی برای بلیدها تکرار می شود. یا فاصله به حدی برسد که با بلید قفل کننده یکسان شود. در این وقت همه بلیدها را جا انداخته و کالک می کنیم که بلید آخر هم کالک استیل می اندازیم.

جا انداختن N blade قفل کننده  
برای جا زدن بلید قفل کننده caulke blade از گریس مخصوص استفاده می کنیم و بعد از قرار دادن جدودی آن با درآوردن آن از روی سطح گریس، سطح درگیر معلوم می شود که کمی سوهان و سنباده می زنیم و سطح را اصلاح می کنیم. تنها بلیدی که ریزش کالک نمی شود بلید caulke blade می باشد که هنگام جا زدن کمی سطح آن از بلیدهای کناری پائین تر می باشد. (۱ تا ۱/۵mm) شکل ۳۴۳ و ۳۳۷ و ۳۳۸ و ۴۱۹  
نکته: دلیل caul piece نخوردن blade قفل کننده وجود دو عدد pin مخروطی شکل در دو طرفش می باشد:

سوراخ کاری:

Stage های ۲۲ تا ۱ که دارای pin مخروطی (taper pins) هستند.  
طبق شکل blade های N که در کنارشان شیار ایجاد شده و از کنار هم قرارگرفتن blade ها، دو سوراخ به دست می آید که pin باید در این سوراخ قرار گیرد و Luck شود. ۲۸۳

از روی نقشه ی ۱۰۷۳۴-۱۴۷۰۱۱ مقدار سوراخ زنی و نوع pin و اندازه ی آن را بدست می آوریم.

برای سوراخ کاری ابتداس وراخ را تمیز کرده و با دالر بادی درون سوراخ را پیش مته می زنیم. مته ی مخروطی مناسب سوراخ را برداشته مته ی قبلی را در سوراخ دیگر ثابت قرار می دهیم و فرز بادی و مته ی مخروطی سوراخ blade را گشاد می کنیم و زمانی که سر مته به انتهای سوراخ می رسد به دلیل گشاد کردن ابتدایی انتهای blade ها در زمان قبل از بلید گذاری مته راحت تر حرکت می کند و این نشان دهنده ی نزدیک شدن سر مته به blade می باشد.

حال برای زدن سوراخ بعدی جای مته استوانه ای را عوض کرده و سوراخ دوم را به همین ترتیب گشاد می کنیم. شکل ۱۰۱

نکته: دلیل گذاشتن مته ی استوانه ای در سوراخ دیگر این است که اپراتور با موازی کردن دالر سوراخ را بدون هیچ خطا و انحرافی سوراخ بزند و آن به سبب جلوگیری از خطای دید است. (یک جور راهنما یا guide ماست)

به وسیله ی ارگان درونس وراخ را باد گرفته و تمیز می کنیم و به سویله ی عمیق سنج کولیس عمق سوراخ را اندازه می گیریم و عدد بدست آمده را از لبه ی نازک pin به

سمت بالا برروی pin مشخص می کنیم و آن نقطه را با ماژیک علامت می زنیم. Pin دوم را نیز به همین شکل علامت می زنیم. حال pin را تا آن جا که علامت زده شده داخل سوراخ می کنیم و pin دوم نیز بهمین طریق توسط اسپری Helling که پودر سفیدرنگی دارد سطح blade و قسمت بیرونی pin می پاشیم که اسپری با کمی باد گرفتن سریع خشک می شود. ۱۰۳ شکل

Pinها را توسط آچار کلاگی درآورده و طبق نقشه ی 10734-145290 این مقدار معین pin را مشخص و به وسیله ی کولیس از محل علامت گذاری شده به سمت پایین pin علامت گذاشته و حد فاصله ی آن را خطی می کشیم و با اره کمان بخش های علامت زده شده را از دو سمت برش می دهیم حال pin اصلی به دست می آید، و pin دوم نیز به همین شکل:

Pinها و سوراخ ها که تمیز کرده و pin را در محل خودش می نشانیم. شکل ۱۰۵  
طریقه ی نشاندن pin

این کار با سه نوع قلم انجام می شود. قلم اول که از همه بزرگتر است pin را به داخل هدایت کرده و حالت دست عمود است شکل ۱۰۸ و سرجایش می نشاند و توسط قلم دوم از طرف pin و سوراخ را به صورت پخ درمی آوریم شکل ۱۱۲ و توسط قلم سوم پخ ها را به صورت luck کننده ی pin درمی آوریم در آخر به وسیله ی سوهان و سنباده اطراف blade و قسمت هایی که احتمالاً کمی ضربه خورده پلیسه گرفته و صاف می کنیم. شکل ۱۱۱ و ۱۱۰

نمایی از ابزارها و مته ها  
نکته: انتخاب مته، پین و ... طبق نقشه 10734-145290 و 1-14700-34976 می باشد.

نکات:

نکته:

یکی از بلیدها از یک سمت شراد فیلر خورده که طبق تحجره قرار شد تا ۷ بلید دیگر زده شود اگر فیلر بعد از ۷ تا خورد حتماً تغییر داده و ۷ تا درآورده و بلید را درآورده و سنگ می زنیم. اگر تصحیح نشود در موقع کار غبار رد شده و بعد از یک سال یا دو سال بلید می شکند.

نکته: شکل blade های 1-2-3 st و ۲۳ و ۲۴

با یدگر stها تفاوت ظاهری دارند بطوری که برروی پوسته روتور (شفت) محلی برای گذاشتن کالک piece ها نیست. بلکه این محل در انتهای Root blade ساخته شده است. نقشه 107340147100

نکته: ابزار مخصوص یا قلم مخصوص بلیدزنی راموس متمم یکدیگرند.

نکته: سر caulk pieceهایی که از پشت blade بالاتر قرار گرفته بود به وسیله یک ابزار که فقط برای این کار طراحی شده قطع می کنیم. فاصله coulk pice از ۱-۳ پایین تر از blade می باشد.

نکته: سفتی زیاد caulk piece می تواند باعث انحراف شعاعی شود.

نکته: تشخیص عیوب blade؛ در حین کار زمانی که بلید گذایر می شد یک بلید که از بلید قبلی کوتاه تر بود گذاشته شد و به علت دوار بودن شفت مشخص شد. چون blade بعدی که در grave می نشیند باید با چشم جلوتر از blade قبلی به نظر آید. اگر چنین نبود blade جدید دچار مشکل است و باید تعویض شود. و برای اطمینان بیشتر بلید را درآورده و اندازه می گیریم.

نکته: اپراتور به وسیله یک گونیای موئی نشان داد که بلید A قابل اطمینان نیست و هیچ موقع به عنوان اوستا نمی توان برای تنظیم میز مگنت استفاده کرد. زمانیکه گونیا گذاشته شد روی سطح بید در قسمت suction نور به طور غیریکنواخت رد می شد.

نکته: بعد از st3 نوبت st2 بود که انجام نشد و st1 زده شد. که برای توضیح این مطلب اپراتور گفت که بریا راحتی کار و تینکه با دستگاه تراش نمی توانیم به راحتی st1 groove بزنیم. دستگاه خوب راه نمی دهد. ابتدا st1 و بعد st2. اگر لازم شد از هر دو طرف st2، groove می تراشیم.

نکته: در براده برداری با بازدهی بالا، باعث خوردگی سنگ شده، زمانی متوجه می شویم کهمی خواهیم هر دو سطح شراد و روت به یک مقدار مساوی سنگ بزنیم، که ابتدا روت می زنیم مثلاً 0/5mm بعد که سنگ بالا آورده و روی شراد تاچ می کنیم، دیگر ورنیه ما که ابتدا روت سفر بوده، صفر نیست و عدد دیگر مثلاً 0.1mm نشان می دهد که میزان خوردگی سنگ است.

نکته: بعد از سنگ زدن بلیدهای A و جا انداختن آنها در groove دیده شد که بلیدها روی یکدیگر نمی نشینند و مقداری زاویه دارند که اپراتور توضیح داد این مسئله برای این بوجود آمده که زمان سنگ زنی سطح ساکشن، خط کش یا تیغه نگهدارنده سفت

نبوده و شل بسته شده و اندکی جابجا شده و زاویه رامبوس تغییر کرده است و بلیدها باید بیرون آورده شود.

نکته: نحوه درآوردن بلید.

برای درآوردن بلید با یک قلم نو پهن ضربه هایی به شرار (پهنای) می زنیم تا باعث شل شدن caulke piece شود و بعد بوسیله یک قلم مسی و چکش ضربه هایی به قسمت داخلی شرار زده و بلید را درمی آوریم.

نکته: گریس مخصوص که در جا زدن بلید نرمال یا A که با گیج (پلیت) بکار میرود، یا هنگام جا گذاشتن بلید LUCK N بکار می رود به نام Lamere felt است که نام شرکت سازنده به همراه عکس یک گاو.

نکته: روش تست زاویه رامبوس Thombic

بلید را برداشته، از هر دو سمت pressure pace و suction face به وسیله یک گونیای موئی چک می شود بطوریکه اصلاً نور رد شود و یا نور یکنواخت رد شود، در غیر اینصورت زاویه صحیح نیست.

نحوه بلیدگذاری، بلیدهای TX مشابه هم هستند. فقط به علت بکار رفتن ۲ نوع پین (threaded , taper) تفاوت های جزئی پیدا کردند.

۱-۲۲ st را tapoerpins و دارای ۳ عد بلید N می باشند.

۲۳-۲۸ st را threaded pins و دارای یک بلید N که قفل کننده است می باشند.

و در دو استیج (st) ۲۸ و ۲۴ به جای ابزار تست Axial از ساعت اندیکاتور یا دایال گیج استفاده می شود. [بلید F هم شامل این قانون می باشد] شکل ۱۲۷.

در ۲۴ استیج (st) به علت وجود برآمدگی در قسمت بالانسینگ و در ۲۸ استیج (st) به علت بلندی بلیدها در سمت F (out) از ابزارهای ذکر دشه فوق استفاده می شود.

بلیدگذاری به مانند قبل است با این تفاوت که بلید اول و هر نوع بلید که گذاشته می شود شماره اش بر روی شراد (shrou) باید تثبیت شده و در هنگام حرکت بلید مقدار

لقی بلید با groove توسط یک فیلر که در کنار بلید گذاشته می شود بدست آورده و در سمت چپ بلید ثبت می شود که فیلر نباید به عدد ۹ میلی متر برسد.

تفاوت دیگر این است که با دایال گیج شداد و روت اندازه گیری می شود و تست ترش (tortionen) یا پیچش گفته می شود و عد بدست آمده بر روی شداد ثبت یم شود عدد

زیر در سمت راست برای روت (Root) و عدد بالایی برای شداد (Shroud) می باشد.  
شکل ۱۳۰

برای تست هم پنج بلید که گذاشته شده به پنج بلید قبلی برگشته و با گذاشتن دایال گیج مقدار را ثبت می کنیم. نحوه سنگ زنی و بقیه کارها مشابه هم هستند.

بعد از جا انداختن بلیدهای قفل کننده در ۲۳ استیج ۲۳-۲۹ (st23-29) که پین این ردیف threaded می باشد از روی نقشه 10734-147010 و 10734-147020 محل

سنبله خوردن بلید در هر دو سمتش را پیدا می کنیم که ابتدا

سمت in یا ژنراتور A و UW

سمت out یا اگزاز A<sub>1</sub> و UW<sub>1</sub>

که فاصله A و A<sub>1</sub> از لبه بلید یا لبه شیار و به صورت محوری و یک خط بصورت موازی بلیدها می کشیم از مقدار UW<sub>1</sub> و UW که مقدار شعاع می باشد که نوک سوزن پرگار را انتهای لبه پایین روت (Root) بلید قرار داده و کمانی می زنیم محل برخورد کمان و خط محل سوراخ است.

توجه شود قبل از انداختن بلیدهای آخر ابتدا با ماژیک رنگی مشکی محل ۳ بلید آخر را یم کشیم و با سوزن خط کش و بر اساس اندازه A و A<sub>1</sub> مقدار را مشخص و ترسیم می کنیم (شکل ۱۳۲ و ۱۳۱) سپس با سنبله و چکش محل را علامت گذاری می کنیم. ابتدا با سنبله و چکش محل را مشخص می کنیم.

سوراخ کاری (st23-29)

بعد از پایان رسیدن بلیدگذاری هر ۷ St به وسیله کرین ساپورت مخصوص کار را آورده و دریل را بر روی آن قرار می دهند تنظیم ردیل در ابتدا از ردیف st23 می باشد (شکل ۱۴۰-۱۳۹-۱۳۸)

برای تنظیم کردن دریل در وضعیت زاویه صفر درجه قرار داده و فاصله دریل با روتور را طوری تنظیم می کنیم که حرکت کل دستگاه برای زدن Stهای دیگر جهت راست و چپ می باشد. محور ( )

مته مناسب را وصل کرده و نوک مته را با محل سنبله st23 تنظیم می کنیم.

از دو جهت رادیالی و Axial تست می گیریم.

بریا بهتر دیدن یک پروژکتور بالای بلید قرار دادخ و روشن می کنیم.

حال دریل را که صفر درجه است و تنظیم شده و قسمت رادیالی و Axial هم گرفته ایم را به عقب هدایت کرده و از روی نقشه های 10734-147010 و 10734-141020 مقدار xF را بدست آورده و همان مقدار به دستگاه زاویه داده تا بسمت out یا اگزاز را بزنییم و با جا انداختن مورسهای مناسب و بلند مته و مته های مخصوص را گذاشته و شروع به سوراخ کاری می کنیم.

برای زدن سمت in یا ژنراتور به مقدار X از  $360^\circ$  کم کرده و عدد بدست آمده زاویه جدید دریل می باشد و در جهت محور Z حرکت داده و با جلو کشیدن سومته با نقطه بسته خورده تماس داده و همه مراحل کاری را انجام می دهیم. طبق مدرک هم بر اساس  $D_2 = D_1$  که مشخص کننده قلاویز ما می باشد وقتی یک سمت از بلید را با هسته های مختلف به سوراخ موردتظر رساندیم.

مثلاً ردیف ۴ M16 (st 28) Guide blade carrier: قلاویز 14 برقو

04x7-011-013. مته ها ردیف ۵ (st29) Guide blade carrier

M:26 قلاویز 19.5 برقو 04x7-0105-019

بعد از سوراخ کاری با ارگان داخل سوراخ تمیز و برقو زده، دوباره تمیز کرده و با انتخاب قلاویز مناسب شروع به قلاویز کاری می کنیم.

توجه: در زیرمنس از قلاویز ماشینی استفاده نمی شود بلکه از قلاویز دستی که به دستگاه می بستند و در ۳ مرحله می زدند عکس ۲۴۵

نکته: اپراتور ابتدا قلاویز مرحله ۳ را می گذاشت تا ۲ و ۳ دندان درگیر می شده درمی آورد و قلاویز پائین را می انداخت و دلیلش درگیری بهتر قلاویز پیش در حین کار بود.

نکته: برای زدن قلاویز یک ابزار که شبیه مورس بود ولی ۴ پهلو به جای مورس می گذاشتند و قلاویزها را درون آن قرار می دادند و به دلیل ۴ پهلو قلاویز را گرفته و کار راحت، اسانتر انجام می شد.

به آلمانی vier kanture lang emenyen می گفتند. شکل ۲۴۶ و ۲۰۰

بعد از قلاویز کاری دوباره داخل سوراخ را تعمیر کرده و یاد گرفته.

نکته: در زمان قلاویز کاری دستگاه را روی اتوماتیک (تب ماتیک) گذاشته تا زمانیکه دستگاه به انتها می رسید قطع می شد و. با زدن چپ گرد قلاویز درمی آمد.

تست: بعد از قلاویزکاری با چراغ قوره درون سوراخ را نگاه می کردند تا پلیسه ای نمانده باشد (شکل ۱۵۹)

به سویله گیج و ابزار go-nogo درون سوراخ را چک می کردند. (شکل ۱۱۵ و ۱۱۶)

و با دستگاه ترسکوئپ درون سوراخ را کاملاً جک می کردند و از سلامتی بلید و شفت مطمئن می شوند (شکل ۲۳۰)

نحوه کار دستگاه بروسکوپ و قسمت اپتیکال:

دستگاه را روشن و قسمت آنتن مانند دستاگاه که چراغی روی سر آن است و به وسیله

سیم به دستگاه مکتصل می باشد به داخل سوراخ هدایت کرده و برای دیدن درون سوراخ

عدسی آن که مقابل چشمان ما قرار دارد را تنظیم می کنیم و با بزرگنمایی درون سوراخ

به وضوح مشاهده می شود (شکل ۱۶۰ و ۱۶۲)

نکته چگونگی گرفتن تست رادیال و اکسیال

تست رادیال: ۲ شاخک با پایبه ابزار را بروی بلید گذاشته تا دستهخ با دنباله طول ابزار با

مورس موازی باشد (از بغل ۲ شاخک بالا و پایین)

تست اکسیال: ۲ شاخک را در یک راستا (راستای محوری) برروی بلید گذاشته و دنباله

ابزار از سمت پهنای آن با مورس تاچ کرده تا فاصله ابزار و مورسی در کل طول یکسان

باشد.

نکته: در زمان قلاویز کاری و سوراخکاری حتماً روغن به قلاویزها و درون شار زده شود

(شکل ۲۱۱)

در پایان دریل را برداشته و threadedpens را آورده و نصب می کنیم.



نکته: تنها ردیف ۲۸ است که دو طرف (in و out) سوراخ هایش مساوی است. بقیه Stها

چنین شرایطی را ندارد (t1 و t2) (t3 و t4) از مدرک 14-19734

نکته: برای سوراخ کردن مجبوریم قسمتی از سیل ها (seal) ها را ببریم (شکل ۲۰۰)

نکته: در سوراخ کاری پوسته در بلیدهای بزرگ مانند st28 و St29 سطح Root هم

سوراخ می شود. (شکل ۲۵۴)

نکته: بعضی از مته ها دوکاربرده بوده سر آنها حالت پیش مته یا مته های ریز داشته

مباشد و در ادامه به مته بزرگ تر تبدیل می شوند (شکل ۲۰۱)

## بلید F

نحوه چیدمان بلید F همانند بلیدهای Tx می باشد. ابتدا تعدادی بلید درون groove می اندازیم و با چوب گوه اغی شکل مهار می کنیم. و در محل windows یک پلیت و به همراه یک بلید نرمال که مابنشان را گرین مخصوص مالیده ایم قرار می دهیم.

به وسیله میله عصایی مانند یک بلید را به سمت پایین و windows می کشیم. بلید را طوری قرار می دهیم که قسمتی از windows را دربرگیرد و زمان نصب بلید قفل کننده دقیقاً در وسط windows باشد.

پشت بلید را به وسیله ابزار قاشقکی (caulk piece) استیل می اندازیم. و با ضربات چکش و قلم بلیدز و کالک را محکم می کنیم.

توجه: کالک ۱ تا ۳ میلیمتر پایین از بلید قرار دارد.

قسمت رادیالی گرفته و بلیدهای بعدی را هدایت کرده و پشت آنها کالک piece فسفر برنجی می اندازیم تا به بلید پنجم برسیم و با فیلر ۰/۰۳ شراد و روت چم می کنیم.

از بلید پنجم تا بلید آخر هر ۵ تا بلید را که نصب می کنیم ابتدا با گذشتن فیلر مابین روت (Root) بلید و شیار شفت در سمت اغزاز مقدار فیلر خودی را برروی سطح شراد در سمت چپ ثبت می کنیم. که باید فیلر خور بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۹ باشد.

و تست رادیالی با ابزار مخصوص به مشابه بلیدهای Tx و تست ترشن یا پیچش می

گیریم. شکل ۳

تست torsion توسط رادیال گیج انجام می شود که یک رادیال برای Root تنظیم کرده و یکی را برای شراد shurad

طبق نقشه 10144-245280

Type	Base Plate Allowance		
	a	upper	lower
F121-70/70-315	0.15	+0.10	-0.05

Type	Base Plate Allowance		
	b	upper	Lower
F121-70/70-315	0.0	+0.12	-0.15

که a برای شراد و b برای روت می باشد.

حد مجاز برای شراد به سمت پلاس + (سمت ژنراتور) ۰/۱ میلی متر و در سمت مانیس

- (اگزاز) ۰/۰۵ میلی متر می باشد. و برای روت هم در سمت پلاس ۰/۱۲ و. مانیس

۰/۱۵- می باشد.

نحوه قسمت ترشن

دایال گیج موردنظر را برداشته و پایه های آن را بر روی Stهای ۲۷ و ۲۸ گذاشته و از لبه

ابتدای بلید تا لبه انتهایی آن سر ساچمه مانند دایال گیج را می کشیم و عدد را بدست

می آوریم و بر روی سسطح شراد در سمت راست و پایین ثبت می کنیم. و برای شراد هم

ابزار مخصوصی را برداشته و با تنظیم کردن پایه ها بر روی دو St لبه ابتدایی تا لبه

انتهایی بلید را گرفته و سمت راست و بالا در سطح شراد ثبت می کنیم.

و بلیدهای بعد هم جا زده می شود.

طبق تجربه اپراتور برای اینکه در شداد گپی به وجود نیاید هر ۳، ۵ و ۷ بلید بسته به تجربه و اندازه گیری که توسط دایال گیج می شود روت را به مقدار ۰/۲ سنگ می زند (برای سنگ زنی علاوه بر زاویه کنوس، رامبوس هم تنظیم می گردد)

اگر در روت فشار کافی نداشته باشیم در شراد اندکی پلاس + داریم باید روت سنگ بزنییم تا انحراف ما به سمت مانیس جهت پیدا کند. طبق این گفته اتر هر چند بلید یک بلید را سنگی می زنییم. حال اگر در شراد فشار زیاد داشته باشیم در بلید انحراف - خواهیم داشت. این مقدار تا یک میلیمتر می تواند افزایش پیدا کند که این زمان ضمناً باید شراد را سنگ بزنییم و این کار به کمک یک سنک رفت و برگشتی انجام می گیرد که روی آن یک فیکسچر خاص نصب شده است و بلید روی آن قرار می گیرد. اگر روت را به خاطر گپ شراد بخواهیم سنگ بزنییم به مقدار گپ سنگ می زنییم زیرا شراد به قاب تاج نیاز داریم و هرگونه فشار در قسمت شراد باعث پیچش بلید و به وجود آمدن انحراف اکسیال در جهت منفی می شود.

اگر زمانی که لاک بلید آخر را وارد می کنیم زیاد بزرگ در نظر بگیریم باعث ایجاد انحراف پیچش در جهت منفی خواهد شد. بعد از سنگ زنی بلید بعد از هر بلید ۴، ۵، ۷ اندکی انحراف به سمت مانیس خواهیم داشت و هرچه بالاتر می رویم انحراف به سمت پلاس

(+) می رود.

در هنگام بلیدزنی روتور در St29 همیشه باید بلیدها جانزده ای در گره شیار جهت کالک کردن بالا قرار گیرد و به کمک یک ابزار سرگیج بلند به پایین کشیده شوند، جا می زنیم. بلیدی که سنگ می خورد را با حرف S مشخص می کنیم.

نکته: یکی از بلیدها که انداخته شد فاصله گپ بین دو شراد ۰/۰۳ بیشتر بود اپراتور در بلیدگذاری بعدی از یک caulk piece اسشتیل که کمی پهنایش بیشتر بود آنگاه استفاده و بلید شراد آن تصحیح شد.

نکته: نحوه درآوردن بلیدهایی که کالک picece خورده، باید با ضربه به پهنای شراد زده تا کالک شل شده و باید دربیاید.

نکته: زاویه قلم پره زنی در بلید F 23°/39 که متمم رامبوس بلید (blade) می باشد. نحوه سنگ زنی همانند Tx می باشد.

و قفل کردن و سوراخ کاری Lock blade هم مانند Tx می باشد (St28-23)

نکته: ۱۰ بلید مانده به پایان را بدون کالک pice می اندازیم همانند Txها و اندازه گیری می کنیم به گفته اپراتور عموماً یک بلید اضافه می باشد. بعد از پایین لاک بلید

Locking را جا می زنیم با کمک چکش داخل بلید می کوبیم. مشاهده می کنیم چقدر بین بلیدها فرو رفته است. فاصله بین بلیدها را اندازه می گیریم. ضخامت آخرین جایی

که بلید داخل رفته را نیز می گیریم برای این کار کافی است روی بلید دو نقطه را اندازه گیری کنیم. یکی آخرین جایگاه وارد شدن بلید که روی آن باقی می ماند و دیگری

بیشترین ضخامت بلید در قسمت روت، سر بلید A یکی اضافی است.

بعد از مونتاژ بلیدها تمام اعداد نوشته شده بر روی بلیدها در رفم مربوطه ثبت می شود.  
(فیلر خوری، ترشن شراد و روت، زاویه هاتی کنوس و رامپوس) و در آخر از بلید یک تا بلید آخر به وسیله دایال گیج تمام شراد و روت را چک کرده و تک تک در جدول مربوطه ثبت می کنیم.

### ND blades with fir-tree root

- جهت و روش شماره گذاری

- انتخاب بلید

- بلیدگذاری و فیلرزنی

- سنگ زنی و تنظیم میز

- تست ارتعاش

- تست لیز

- چیدمان بلیدها و نصب کلم

-اره کاری بلیدهای خاص

- نکات

- تفاوت st30 و st31

- پلیت گذاری و نکاتش

- وسایل

بلیدهای ND: st30 و st31

۲ ردیف آخر که ریشه کاجی Fir-Tree

بلیدها قبل از ورود به قسمت تستهای لیزر فرکانس گرفته شده و ثبت می شود و وزن آنها را هم سنجیده و با شماره گذاری بر روی آنها بر اساس تعادل وزنی به قسمت مونتاژ روتور با مدارک تحویل داده یم شود.

St30 دارای ۶۴ بلید می باشد.

جهت و روش شماره گذاری

در قسمت زیر شفت در محل Fire Tree یک علامت حک شده ابتدا از روی علامتی که به صورت ۸R1 می باشد جهت شماره گذاری بلید را به ما نشان می دهد و برطبق فلش از شماره ۱ تا بلید انتهایی که ۶۴ می باشد را علامت گذاری می کنیم.

از سمت اگزاس شماره ها باید پاد ساعتگرد و حرکت بلیدگذاری ساعتگر می باشد بعد از مشخص شدن محل بلید به ترتیب شماره در Fri-Tree ریشه ی کاجی طبق اسنادی که در اختیار اپراتور قرار گرفته از روی آن ها شروع به گذاشتن بلیدها در ریشه هایشان می کنیم.

انتخاب بلید:

شروع کار از Fri-Tree یا کاج ۶۴ است که از روی مدارک شماره بلید را پیدا می کنیم که این شماره ها به ترتیب نیست و طبق محاسبات بلیدها می باشد برفرض مثال یکی از آنها می تواند ۸۳۷ و بلید کناره آن می تواند ۹۰۵ باشد حال برای نصب بلید شفت را چرخانده به طوری که محل بلید موردنظر به سمت پایین قرار داشته باشد ( ).



بلید را برداشته و از قسمت روت Root (کاجی شکل) در ریشه یا Groove خودش می اندازیم.

توجه شود که برای جا انداختن بلیدها باید به صورت مایل درون groove خودش بنشینند و زمانی که در محلش افتاد حرکت می کند اگر حرکت نکند نشان دهنده این است که خوب ننشسته است.

نکته: گاهی هم حرکت کند است که با زدن ضربه با چکش مسی در سمت Root و شراد حرکت سریع تر می شود. بعد از جا انداختن به وسیله خط کش موئی بلید و ریشه اش را چک می کنیم تا بلید از سمت in از grove بیرون نزده و نور هم رد نشود.

در هر St سمت اگزاز را out و سمت ژنراتور in می باشد.

توجه شود در هر سمت in و out ۴ تا شیار یا پنجره برای جا انداختن پلیت های قفل کننده داریم. که هر ۲ بلید در یک لاک پلیت قرار می گیرد و مجموعاً ۱۶ بلید در دو سمت با فاصله مشخص تر قرار دارند. به فاصله  $90^\circ$  یبعد از چک کردن با خط کش

موئی از هر دو سمت ۲ عدد گروه (گوه بزرگ، گوه کوچک = مکمل گره بزرگ)

درون شیار بین شفت و بلید می اندازیم و دقت شود که سطح تخت گوه ها به سمت بلید و شفت (پوسته) باشد و زاویه گوه ها روبروی هم.

ابتدا گوه سمت ژنراتور یا in و بعد سمت اگزاز یا out انداخته و شربات نهایی را هم زمان

با چکش از سمت اگزاز و چک هیدرولیکی از سمت ژنراتور زده تا بلید درون محل

خودش بنشینند گره ها باعث کشیده شدن بلید به سمت خارج و محکم شدن آنها می

شوند.



هر بلیدی بر اساس بلید قبلی اش تنظیم می شود بلید 64 که اول انداخته می شود تنها بلیدی است که میزان سنگ خوری و عملیات یا چک کردن در پایان بلیدگذاری (بلید ۱) انجام می شود و در ابتدا فقط گذشته و بر اساس آن از بلید 63 کاسته می شود. بلید بعدی که 63 می باشد به همان روش گفته شده انداخته. بعد از جا زدن گوه ها نوبت به چک کردن گپ بین شراد ۲ بلید (63 و 64) می رسد که طبق نقشه -10734 246800 باید در محدوده  $0.5_{-0.2}^{+0.1}$  از 0.3 یا 0.6 باشد که این مقدار بعد از سنگ زدن می باشد.

در ابتدای کار با گذاشتن فیلر ۰/۰۳ چک کرده ک وجود کونتاک مشخص شده و برای برطرف کردن بلیدز را درمی آوریم تا سنگ بزنیم. با زدن ضربات چکشی از چپ به گوه بزرگتر، گوه را شل کرده و درمی آوریم و گوه کوچکتر هم با میله آهنی (مغناطیسی) درآورده (هر دو سمت را) بلید را بروی میز حمل و نقل گذاشته و بلید را برای سنگ زنی شراد که به شکل Z می ماند سنگ می بریم

سنگ زنی

دستگاه سنگ زنی در آلمان CNC بوده و دارای فیکسچر مخصوص برای همین ردیف ST دو بلید را بر روی فیکسچر گذاشته و به وسیله کمربند بلید را محکم به فیکسچر می بندند (قسمت شراد و محل Z مانند سنگ می خورد)

تنظیم میز:

برای تنظیم میز و فیکسچر بعد از گذاشتن بلید، یک پلیت بر روی سطح Z گذاشته تا سطح تماس بیشتر شود و بوسیله ساعت ایندیکاتور در ۲ جهت چپ و راسا (اکسیالی) و

جلو و عقب رادیال چک کرده و در هر دو جهت باید نقطه ابتدا و انتها یک عدد باشد یعنی تغییرات نباید داشته باشد. زمانی که به این حالت رسیدیم فیکسچر آماده است. اگر چنین نبود به وسیله پیچهایی که در زیر و کنار فیکسچر است چرخانده و تنظیم می کنیم.

حال محل مورد نظر را بر حسب مدارک و نقشه، بار به مقدار مجاز به دستگاه داده و دستگاه شروع به عملیات سنگ زنی می کند و در پایان اتوماتیک می ایستد.

در آلمان به طور نرمال عدد ۰/۴ را برای سنگ زنی انتخاب می کردند. بعد از سنگ زنی بلید را برداشته و به وسیله سوهان مشغول پلیسه گیری نشده و سمت سیل رات پخ و گرد می کنیم.

دوباره بلید را در محل groove قرار داده و به مانند بار اول، با خط کش موئی چک، گره ها قرار داده شده با چک هیدرولیکی و چکش ضرباتی زده و حال دوباره فیلر می زنیم که باید فیلر سمت شراد بین ۰/۳-۰/۶ باشد که اگر نبود دوباره برای سنگ زنی برده می شود. عدد صحیح بود عدد در فرم مربوط را جلوی شماره بلید ثبت می کنیم و در سمت Root فیلرهای ۰/۰۳ و ۰/۲ زده می شود.

Contact face 0.03

No contact 0.2

تست ارتعاش:

دستگاه ارتعاش سنج را تنظیم کرده و گوشی یا پراپ آن را در  $1\frac{1}{3}$  ابتدایی از قسمت Root گذاشته و صفحه دستگاه هم clean می کنیم. با زدن ضربه دست یا چکش به

بلید فرکانس ایجاد شده روی مانیتور دستگاه نمایان شده و قله اول نقطه شروع و قله دوم نقطه دوم فرکانس ما می باشند که در مدرک مربوطه دو عدد ثبت شده و با عدد کارخانه ایش مقایسه می کنیم که اختلاف عدد اول  $\Delta F_1 = 3Hz$  و عدد دوم  $\Delta F_2 = 7Hz$  می تواند باشد اگر بیشتر شد دوباره آزمایش را انجام می دهیم (شاید در آزمایش خطا کرده باشیم) اگر جواب همانند دفعه قبل شد بلید دچار مشکل می باشد.

تست لیزر

بعد از تست فرکانس نوبت به تست لیزر رسیده، دستگاه لیزر به یک جاباطری متصل شده که جاباطری دارای ۲ عدد باطری ۱/۵ ولت می باشد که با متصل کردن بوسیله یک سیم خاصیت آهنربایی پیدا کرده و به بدنه متصل می شود.

دستگاه لیزر را به بدنه یا شفت چسبانده و نوک لیزر را برروی علامت مشخص شده در قسمت Root توسط کگارخانه سازنده بلید تنظیم کرده پس با حرکت دادن اشعه لیزر نقطه نور ما از Root له سمت شراد حرکت کرده و باید به نقطه دوم که کارخانه برروی شراد مشخص کرده برسیم و یا حدود آن که مقدار تفرانس مجاز ما ۲/۵m می باشد و حدود بدست آمده را در فرم مربوطه ثبت کرده تست لیزر همان کار - تست رادیال را انجام می دهد.

چیدمان بلیدها

حال بلید بعدی را که در groove 62 می نشیند را پیدا کرده و تمامی این کارها را انجام داده، بعد از آن بلید 61 را نصب می کنیم. بعد از بلید 61 دو بلید 64 و 63 را درآورده و کنار می گذاریم تا در انتهای بلیدگذاری نصب کنیم.

St31: 48-47-46-45-1 , 2

St30: 64-63-62-61-2 , 1

۶ بلید، بلیدهایی هستند که تا انتها بلیدگذاری به صورت ۲ گره ای می نامند، البته ۱ و ۲ آخرین بلیدها 64 و 63 را هم درآورده و کنار گذاشته 61 و 62 هم به صورت گره ای بر روی groove خودشان قرار دارند.

بعد از نصب بلید 59 حال می توانیم گروه های بلید 60 را درآورده و بجای آنها راک Piece با کلم را قرار دهیم. و در 31 st 48 و 47 را درآورده، 46 و 45 مانده و بلید 43 که انداخته شده گوه 44 را که بدین صورت در کلم clem را در ابتدا به روغن با گریس آغشته کرده بعد گوه های سمت in یا ژنراتور را دترآورده و کلم را درون شیار قرار داده و با زدن ضربه و استفاده از ابزار مخصوص کلم را به داخل هل داده و بریا ضربه شدن از جک هیدرولیکی استفاده می کنیم.

بعد از پایان کار سمت out یا اگزاس گوه ها را درآورده کلم مناسب را گذاشته و بوسیله ابزار یا زدن ضربه چکش به داخل هدایتش می کنیم.

و بلید 58 را نصب کرده و در پایان گوه های بلید 59 را درمی آوریم. همیشه یک بلید مثل گوه هاش درآورده می شود.

بلیدهای خاص

توجه شود که در سمت ۴ محل windows داریم. بلیدهایی که در این محل قرار می گیرند (سمت windows) قسمت انتها Root آنها را بوسیله کمان اره می بریم تپلیت ها را قرار میدهیم، گیر نکرده و در محل خودشان بنشینند.

بعد از اره کردن بلید بوسیله سوهان آن قسمت را پلیسه گیری می کنیم.

۳-۲ ۱۸-۳۴۱۹-۵۰۳۵-۵۱ در سمت pressure face

۱-۶۴ ۱۶-۳۲۱۷-۴۸۳۳-۴۹ در سمت Suction face

۱۶ بلیدی که قسمت روت آنها بعد از بستن به گیره توسط اره بریده می شوند.

ادامه بلیدگذاری

بلیدگذاری بدین طریق انجام می شود تا زمانیکه بلید ۲ نصب و بلید ۱ هم نصب ۲ دو

بلید گوه دارند. بلید ۶۴ را گذاشته و بر اساس بلید ۱ مقدار سنگ مشخص شده و بعد از

سنگ زدن و تست های دیگر و ثبت آن، نوبت به نصب و جا گذاشتن بلید ۶۳ می باشد

که برای این کار گوه ها را درآورده بلید ۱ و ۲ و ۶۴ را به سمت اگزاز کشیده و بلید 62 و

61 به سمت ژنراتور هل داده، هیچکدام از بلیدها را در نمی آوریم.

حال بلید 63 را انداخته و این کار برای این است که شرادها گیر کرده و نمی گذارند بلید

63 در محلش بنشینند با عقب و جلو کردن این چند بلید و بازی کردن و حرکت دادن

ادامه پیدا می کند تا زمانیکه بلید ۶۳ هم در groove قرار گیرد بدون هیچ تماس حال

همه بلیدها را در محل خود قرار داده و با خط کش موئی چک می کنیم.

در ادامه برای کالک کردن بلید از ۲ شروع کرده و به ترتیب (۶۴ و ۶۳ و ۶۲ و ۶۱ را

آماده کالک زنی می کنیم. ابتدا با خط کش موئی چک می کنیم بعد از سمت اگزاز یا

out ۲ گره جانداخته و سمت دیگر را با کلم یا کالذک piece انداخته و با پرس

هیدرولیکی کلم را درون شیار هدایت می کنیم. گوه را بلید بعدی انداخته و جای گوه را

کلم می اندازیم. در پایان کار تمام پلیت ها و محلشان را چک می کنیم تا دقیقاً وسط بلیدها می افتد تا بلیدها قفل شوند و در چرخش درنیایند.

نکات

نکته: سری فیلهای مورد استفاده در st30 و st31

10 – 12 – 14 – 16 – 18 – 20 – 22 – 24 – 26 – 28 – 30 – 32 – 34 – 36 – 38 – 40 – 44 – 46 – 48 – 50 – 60 – 70 – 80 – 90

نکته: اپراتورها به طور تجربی دریافته بودند که زمانیکه پلیت ها را درون شیار قرار دادن و با ضربه زدن باعث حرکت پلیت ما شدند و برای حس کردن کار اپراتور دیگر دستش یا انگشت دستش را بروی پلیت انتهایی گذاشته و حرکت را حس می کرد. تا اینکه پلیت ها در یک دور بهم رسیدند را و احساس کرد و دیگر ضربه زده نشد (چون حرکت دیگر در کار نیست) همه پلیت ها در محلشان قرار داشتند. و طبق گفته شان بهترین روش جدای مشخص شدن محل پلیت ها و برخورد آنهاست.

نکته: یکی از پلیت ها با پلیت دیگر خیلی جزئی فاصله داشت که اپراتور پلیت را برداشته و برروی سندان گیره گذاشته و کمی با چکش ضربه به آن زد تا کمی افزایش طول پیدا کند.

نکته: محل هایی که با windows (ویندوز) تماس پیدا می کند در هنگام تست لیز از لیزر استفاده نمی شود بلکه عدد بلید قبلی ثبت می شود.

نکته: در جا انداختن کلم Pin سطح شیاردار آن به سمت بلید باید باشد.

نکته: بلیدهای ND blade هیچ گونه تماسی در شراد با هم ندارند.

نکته: جانمدازی بلیدها از آخر به اول است. دلیل آن این است که در صورت عکس شرالدها به هم می خورند و بلیدها جا نیم روند.

-رعایت ایمنی، استفاده از کلاه ایمنی

نکته: گذاشتن ۲ گوه برای این است که بلید خودش را به بالا بکشد و در محلش بنشیند.

نکته: یک بلید اشتباهی کلم pin خورد، اپراتور داخل کلم pin را قلاویز کرده تا به صورت رزوه مانند درآمد و به وسیله پولس کش کلم درآورد و دورانداخت چون در اثر ضربه کلم های باد می کنند و دیگر قابل استفاده مجدد نیست.

نکته: یک بلید اشتباهی کلم pin خورد، اپراتور داخل کلم pin را قلاویز کرده تا به صورت رزوه مانند درآمد و به وسیله پولس کش کلم درآورد و دور انداخت چون در اثر ضربه کلم ها باد می کنند و دیگر قابل استفاده مجدد نیست.

نکته: در زمان جا زدن بلیدها زمانی که تست فرکانس می گرفت. مانیتور فرکانس ها را به درستی نشان نمی داد، که اپراتور دلیلش را سفت نبودن گوه ها گفت. و با ضربه چکش مجدد به گوه ها مشکل را برطرف کرد.

نکته: برای تنظیم کردن میز مگنت و فیکسچر مخصوص آن

بلید را به روی فیکسچر گذاشته و گذاشتن یک پلیت صاف سنگ خورده بروی سطح شراد و گذاشتن ساعت اندیکاتور و اتصال ساچمه با پلیت سعی در صفر کردن نقطه شروع

و پایان بروی پلیت شد، در هر دو جهت برای تنظیم.

تفاوت مونتاژ ۲ st30-st32:

دقت شود که ردیف ۳۱ هم همانند ۳۰ می باشد با تفاوت خبری

۱- هر دو طرف را با چکش و قلم می زنیم (هیدرولیک نمی باشد)

۲- لبه شراد همه بلیدها را بعد از نصب با مینی سنگ پخ می زنیم تا به بلید بعد گیر نکند.

۳- حمله و نقل بلیدها توسط کرین می باشد و زمان نصب شفت را چرخانده و groove مورد نظر از جهت پایین دارای زاویه مایل گرفته و بعد از جا انداختن اولیه بلید دوباره شفت را برگرداننده تا بلید نسبت به زمین عمود شود.

۴- حد مجاز سنگ زنی برای st30  $0.5^{+0.1}_{-0.2}$  از روی نقشه 10734-246800

حد مجاز سنگ زنی برای st31  $1.6 \pm 0.2$  از روی نقشه 10734-246810

۵- تعداد بلیدها هم متفاوت است st30->64 و st31->48

۶- فیکسچر هر St مخصوص به خودشان است.

مانیتور دستگاه CNC

کرین محابت برای حمل کردن بلید و قراردادن آن بروی فیکسچر

پلیت گذاری:

در سمت out یا in (۴ پنجره داریم که فرقی نمی کند از کدام پنجره شروع کنیم، یک

پنجره را انتخاب و وسط آن را پیدا کرده و علامت می زنیم. این محلی است که ۲ بلید به

یکدیگر چسبیده و جوش داده می شوند. و در منطقه وسط بلید می باشند.

از پلیت ها:



لبه پلیت هایی که در محل windows می افتند به وسیله گرندر پنچی می زنیم تا بعد از جفت شدن ۲ پلیت با هم، یک چاله برای گرده جوش داشته باشیم. -10734-347080

و روی یکی از پلیت ها (سمت چپ) یک سوراخ زده و قلاویزکاری می شود. برای اینکه اگر پلیت بخواهیم در بیاوریم یا در آینده در بیاورند.

که برای دست آوردن محل سوراخ باید طول پهنا را گرفته ۲۶mm و نصف کرد که ۱۳mm خط کشیده و در طول خط کشیده ۹ و در طول هم ۱۵mm به سمت داخل خط کشیده و محل برخورد را سوراخ زد با مته ۴ قلاویز می کنیم.

جانداختن پلیت ها از یک پنجره ای که انتخاب شده ۳ پلیت به سمت راست و ۳ پلیت به سمت چپ می اندازیم و بعد ۲ پلیتی که شیار به روشن در آوردیم را در جایگاهشان انداخته و به یکدیگر می چسبانیم.

با ریموت شفت روتور را چرخانیده تا به پنجره دیگر برسیم  $90^{\circ}$  می چرخیم. چندتا پلیت در دو طرف پنجره انداخته و پلیت های شیاردار را در محلشان قرار میدهم و دوباره شفت را چرخانده و مرحله سوم برای پنجره ۳ انجام داده و به پنجره چهارم می رسیم. برای جا انداختن پلیت ها به همان روش قبل ولی باید دقت شود که قبل از جا انداختن پلیت های شیاردار آنها را تست کرده و بعد درون groove انداخته.

یک سمت پلیت ها داراتی پخ در ۴ گوشه اش است که in و سطح صاف out نامیده می شود سطح in داخل و درون شیار groover می باشد و برای سنگ زنی اگر در groove نشست تا ۰/۲ مجازیم از قسمت in سنگ زنی کنیم.

اگر در موقع زدن و رسیدن به پنجره پلیت ها بهم نرسیده و فاصله ماند به مقدار فاصله پلیت اضافه می کنیم و اگر زیاد شد از پهنای آن سنگ می گیریم.  
نحوه اضافه شدن مثلاً ۳mm ۲ پلیت نرمال برداشته و پلیت زیر رویی یا رومی را پیدا کرده و هر دو را از آن محل می برند که یکی نصفه و دیگر از نصف ۳mm بیشتر می باشد و مقدار مورد نظر ما تهیه شد.

همچنین اگر محلی ۲ پلیت در کنار هم تمام سطحشان قرار نگرفت و فاصله زاویه ای افتاد باید پلیت را بریده و کوچکتر کرد تا عیب برطرف شود.

-ابزار مورد نیاز یک قلم مسی و چکش می باشد.

در پایین کار تمام پلیت ها و محلشان چک می شود تا دقیقاً وسط بلید می افتد که بیلدها ۵ قفل می شود، و در چرخش در نمی آیند.

۱-چکش آنی و مسی

۲-پرس هیدرولیکی

۳-کلم و پلیت

۴-گوه ها

۵-سوهان و سنباده نرم

۶-اره دستی و یا برقی

۷-میز و گیره

۸-فیکسچر مخصوص

۹-دستگاه سنگ

۱۰-کرین

۱۱-میز متحرک

۱۲-تسمه (وایر)

۱۳-دستگاه لیزر

۱۴-دستگاه ارتعاش سنج

۱۵-انواع فیلر

۱۶-ابزار مخصوص برای ضربه به کلم

۱۷-گریس مخصوص

۱۸-مته و فلاویز

۱۹-دریل بادی

[www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com)

۲۰- باد و ارگان

۲۱- عینک

۲۲- دستکش

۲۳- کلاه ایمنی

۲۴-

[www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com)

[www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com)

[www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com)

[www.kandoo.cn.com](http://www.kandoo.cn.com)