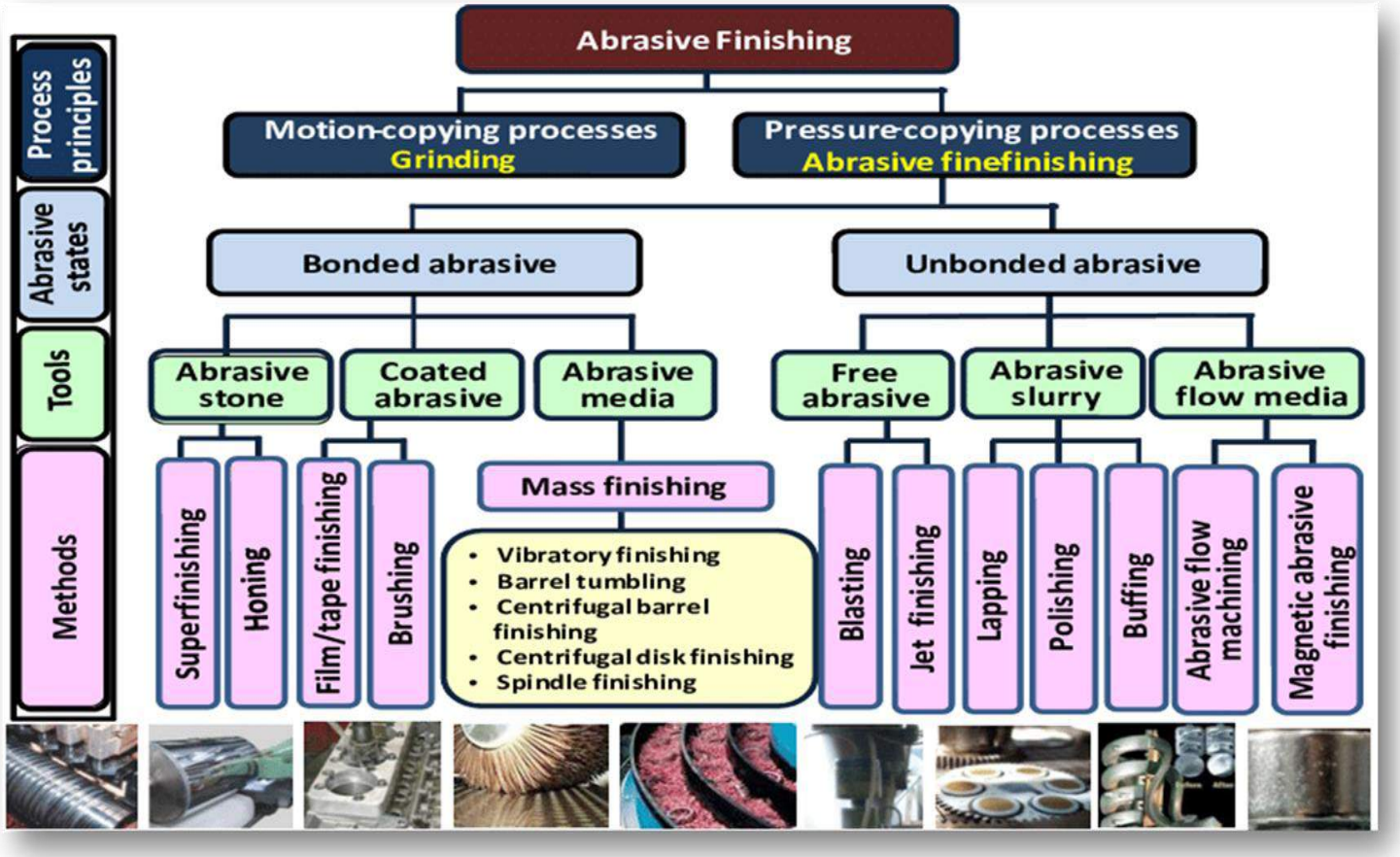
سایا ذوب کیمیا

آشنائی با قابلیت ،کارائی و اهداف و سیستم پاشش ساینده خشک

تهیه وتنظیم از علی اکبری
زیر نظر شرکت سایا ذوب کیمیا

FAMILIARITY WITH THE CAPABILITY, EFFICIENCY AND OBJECTIVES AND DRY ABRASIVE SPRAYING SYSTEM

جایگاه سیستم پاشش خشک

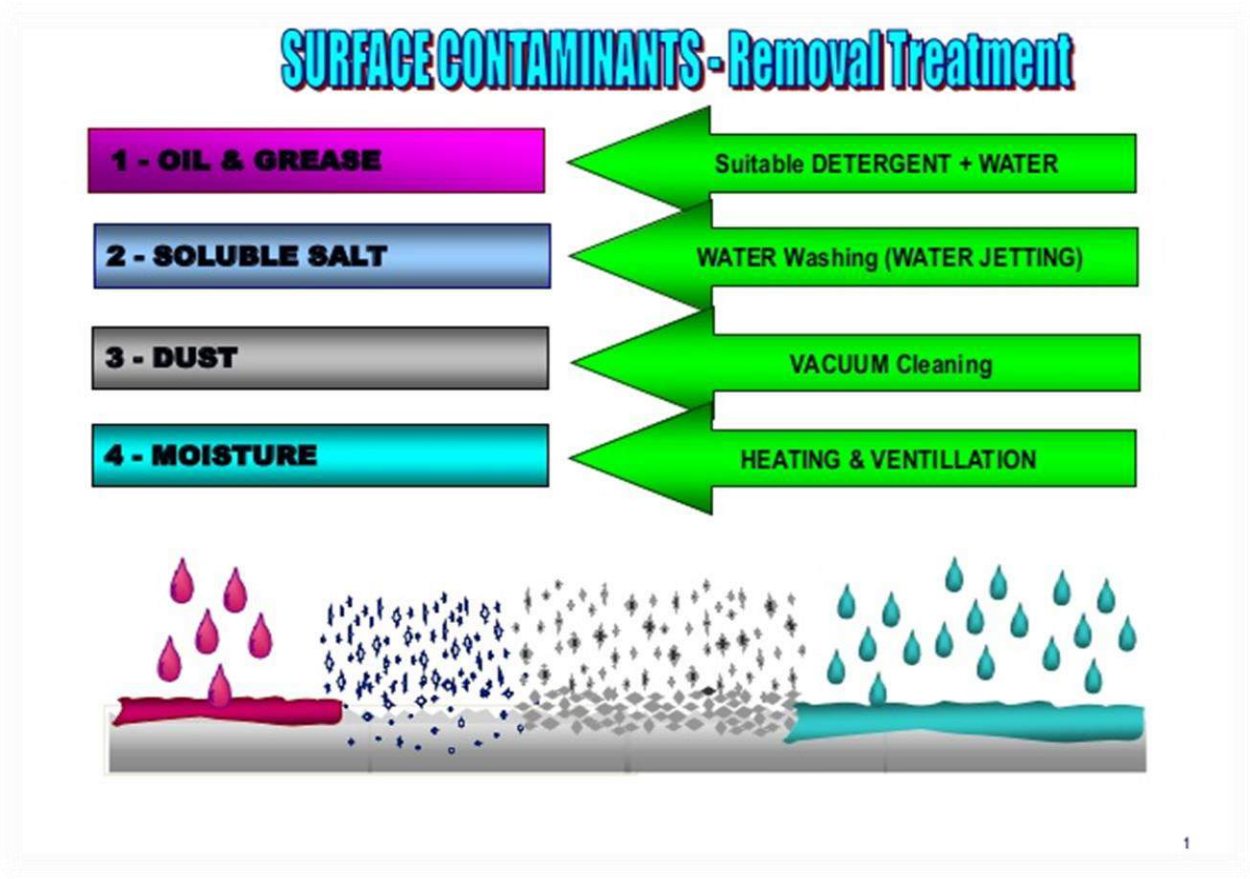


پس از ساخت قطعات در صنایع متالورژی در فرایندی خاص لازمست کار قطعه را تمام کرد،درطبقه بندی فرایندی به این عمل تمام کاری FINISHING اتلاق می گردد . سایش عملی لازمه تمام کاری است .

متناسب با میزان تماس قطعه با مواد ساینده و اهداف تعریف شده انواع فرایند تمام کاری مطرح می گردد .

تابلوی روبروبه تقسیم بندی انواع فرایند سایش در قالب هدف ، ابزار و مواد پرداخته است .

بررسی چگونگی حذف آلودگی های سطح



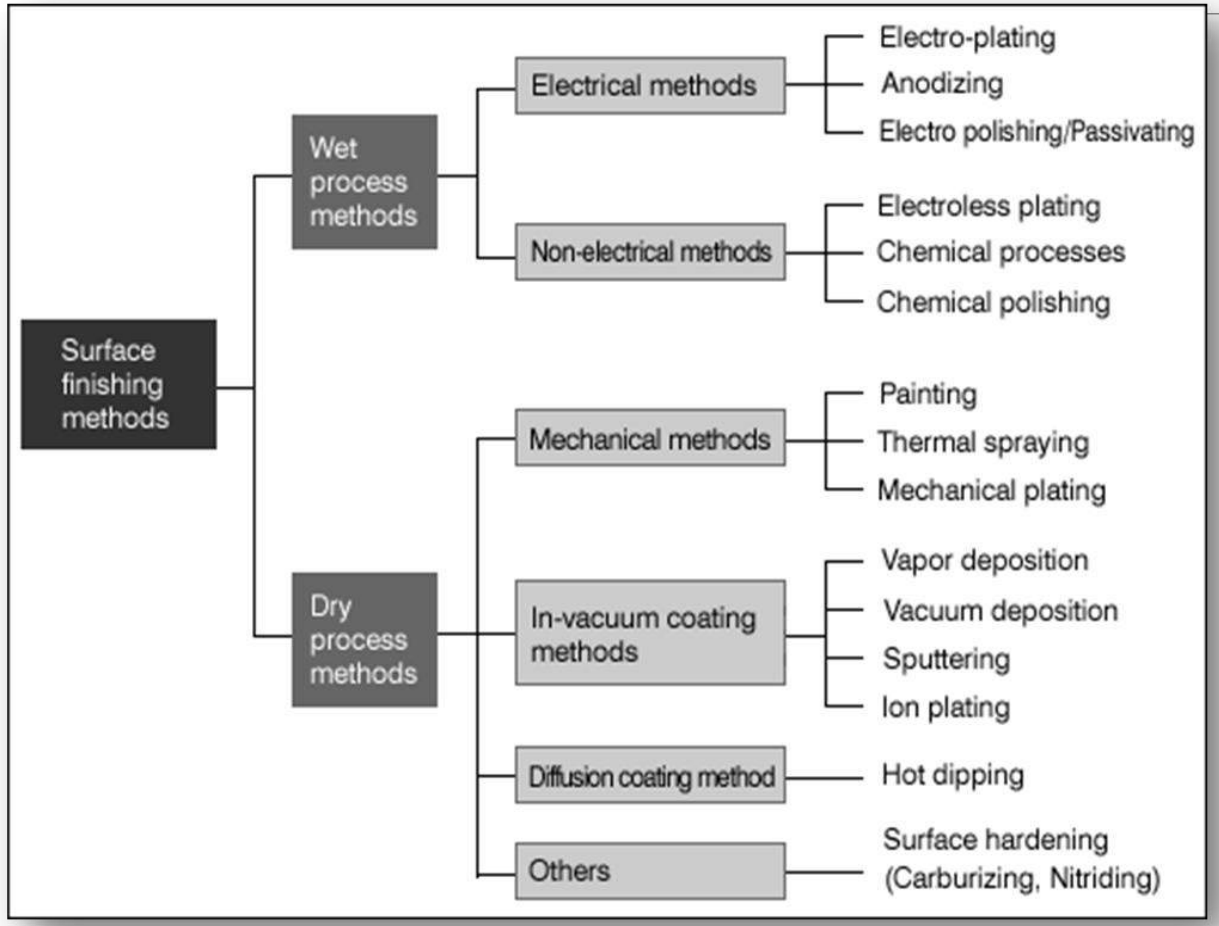
همانطور که در تابلوصفحه قبل مشاهده می گرددسیستم ها وماشینهای متفاوتی متناسب با آلودگی سطح و اهداف عملیاتی از روش های متنوعی شامل تمام کاری خاص ، پوششی ، مالشی ، تماسی توده ای ، پاششی (خشک و تر) جت بلاست و استیم بلاست ،گردشی و پرداخت کاری ، لیزری و مغناطیسی پیشنهاد گردیده است.

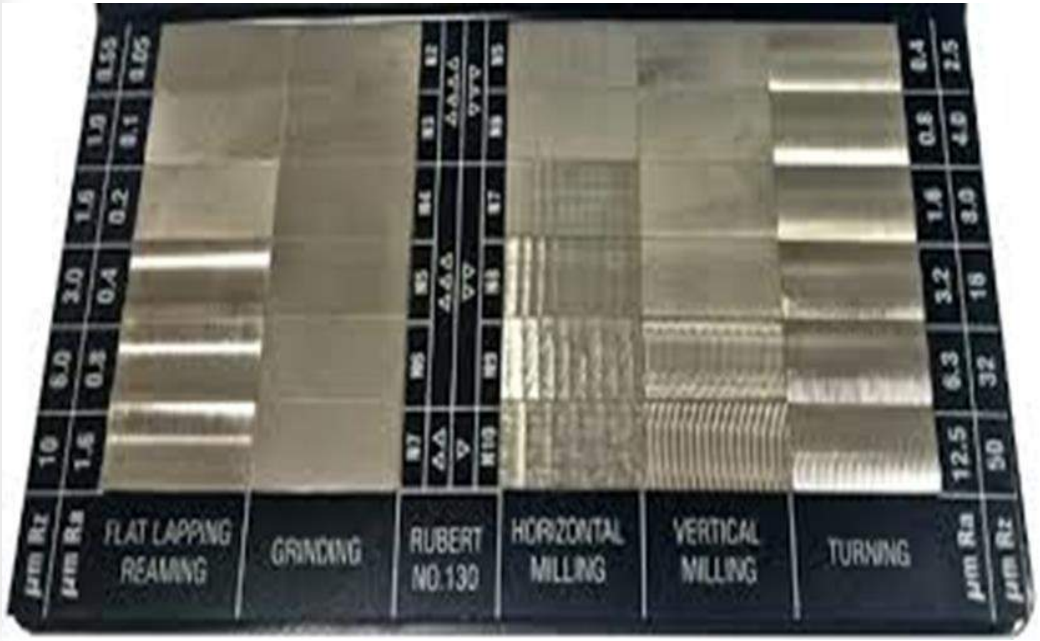
تابلوی روبرو متناسب بانوع آلودگی روشهای کلی را جهت حذف پیشنهاد داده است .

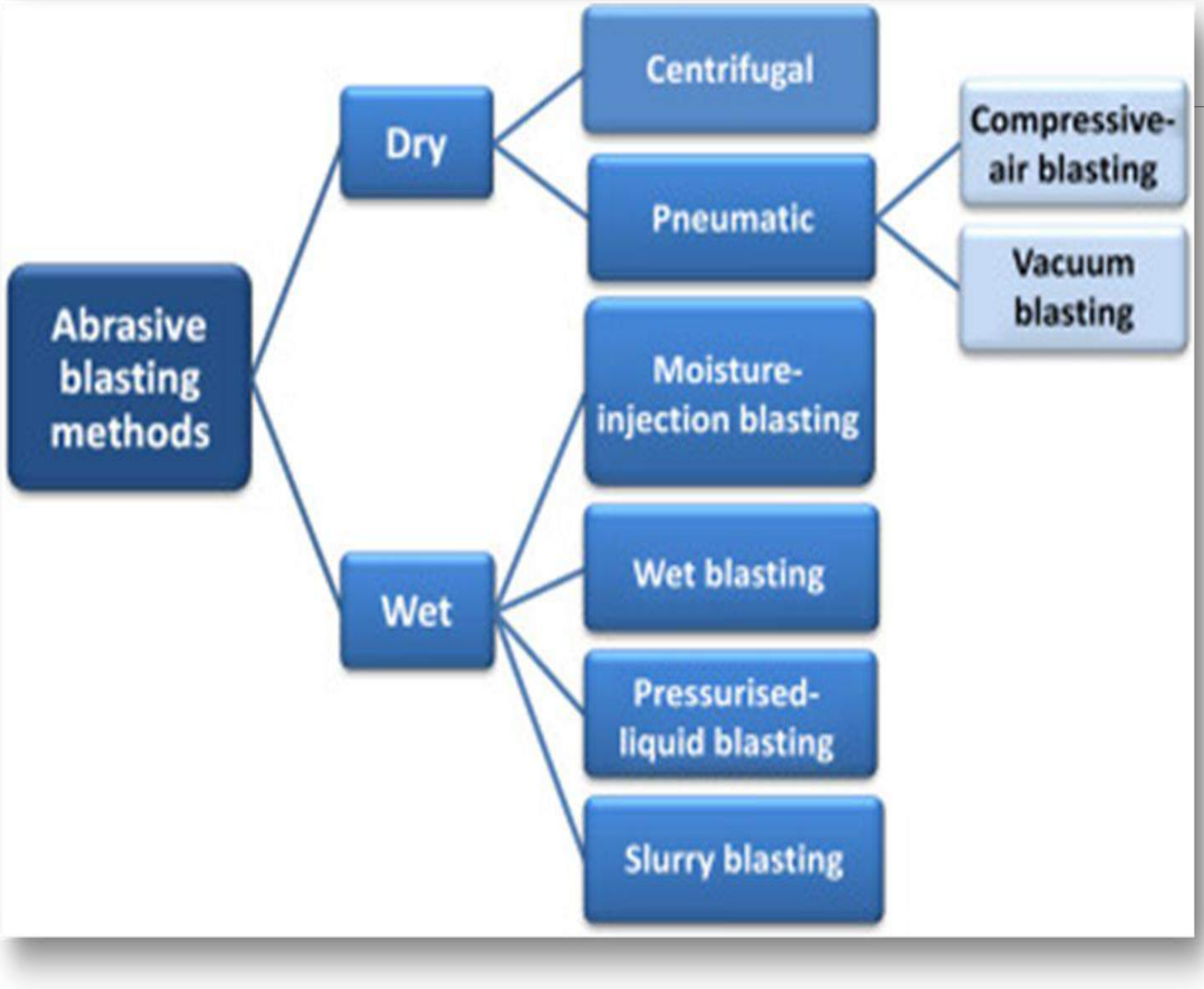
عموما در کارخانجات متفاوت بسته به نوع آلودگی انواع سیستم مانند اسید شوئی ،بلاستینگ ، شستشو با آب و بخار و ....ممکن است بکار گرفته شود .

مثال تولید سیلندر گاز (اسید شوئی ،چربی بری و شات بلاست)

surface finishing







از آنجائیکه حذف آلودگی به روشهای شیمیائی ، مالشی و تماسی در دستور کار ما نیست ذیلا به نوع پاششی در انواع حذف می پردازیم .

یکی از مهمترین و در عین حال پر کاربرد ترین روش های صنعتی در تمام کاری روش پرتاب پاشش مواد ساینده(خشک وتر)به سمت قطعه به حالت بمباران یا انفجاری یا BLASTING می باشد .

این مورد خود به زیر بخشهای متنوعی مطابق شکل روبرو تقسیم می گردد.

سیستم های حذف آلودگی بلاستینگ با سیالات روشهای متنوعی را شامل می گردند که برخی ازمهمترین آنها بشرح ذیل خلاصه می کنیم .

گروه وت بلاست

هیدرو بلاست (با ساینده و بی ساینده)

توربینی

فشاری

جت بلاست

شستشو با آّب و مواد گرم

بخار شوئی(استیم بلاست)

شستشو با مواد شیمیائی

سبدی

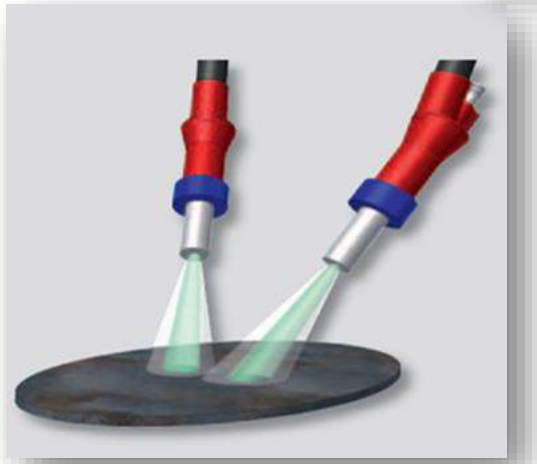
ظرفی

روشهای نوین لیزری و التراسونیک نیز در حالتهای خاص بکار می روند که به این مقوله ربطی ندارد .

سایینده پاشی بروش خشک BLASTING DRYیکی از قدیمی ترین در عین حال متداولترین روش های تمام کاری بوده که بدوا به جهت تمیز کاری سطوح فلزی پا به عرصه صنعت نهاد .

نیروی لازم جهت پاشش سایینده درروش فوق ازدو پیش ران هوای فشرده (هوا پاشی) و گردونه پاش (توربین) تامین می گردد.

در حال حاضربوسیله ماشینهای فوق علاوه بر تمیز کردن سطوح شات پینینگ جهت بهبود خواص مکانیکی فلزاتو بعنوان ماشین ابزار بطور گسترده ای بهره می برند .



$$E = \frac{1}{2} m v^2$$

مبنای انواع روش بلاستینگ کسب انرژی جنبشی توسط مواد ساینده (از ماشین ساینده پاش) وانتقال انرژی کسب شده به سطح قطعه مورد برخورد و اعمال کار برروی آن است . در این جا مواد ساینده با انتقال انرژی از ماشین به سطح قطعه موجب زدودن آلودگی یا اثر گذاری برروی آن می گردد.

توزیع انرژی انتقالی بهطور کلی به مشخصات سطح ذرات ساینده (سختی- الاستیسیته- تردی) سرعت- زاویه برخورد و خواص فیزیکی و متالورژیکی آن دارد. خلاصه ای از قابلیت های سیستم و ماشینهای بلاستینگ که امروزه از آن بهره می برند در تابلوی روبرو نمایش داده شده است .

طبقات سطح

با توجه به عملیاتی که با ماشینهای مختلف برروی سطح انجام می دهند حقیر سه سطح برای انواع عملیات در نظر گرفتم که عبارتند از :

سطح فوقانی: هر سطح هر اندازه که تمیز باشد باز هم در معرض انواع غبار، اکسایش و آلودگی های جزئی می باشد در بسیاری از اوقات می توان با روشهای مالشی مانند نمد مالی، سنباده زنی و با حلال های شیمیائی اقدام به تمیز کردن این سطوح نمود.

سطح آلوده: این قسمت از سطح به دلایل صنعتی، جوی و نوع فرآیند تولیدی و تکمیلی آلوده است . برخی از آنها عبارتند از زنگ زدگی و اکسیداسیون سطحی بیش از حد استاندارد، پوششهای شبه گیاهی دریایی مانند جلبک ها، پوسته دار شدن سطح فلزات در فرآیند تولید بروش فورج(آهنگری)و ریخته گری و نیز انجام عملیا ت حرارتی که لایه ای محکم تر نسبت به سطح فوقانی در این طبقه بر روی سطوح ایجاد می گردد.

سطح مهندسی: این قسمت از سطوح عمدتاً در تولید قطعات صنعتی مطرح است که به دو بخش سطح ماشین کاری و زیر سطح تقسیم می گردند. سطح ماشینکاری بمنظور آماده سازی وحتی جهت پوشش دهی (رنگ کاری ، کوتینگ)، پولیش، پرداخت، شکل دهی و موارد مشابه مطرح است

زیر سطح این قسمت برای برخی قطعات خاص در در شات پینینگ و مقاوم سازی سطح در نظر گرفته میشود

مهندسی مکانیکی سطح

روشهای شیمیائی ،فیزیکی و مکانیکی وفرایندهای منشعب از آنها ازقبیل مالشی، سایشی، پاشش تر و خشک و روشهای نوینی همچون لیزر و التراسونیک، عمده ترین تقسیم بندی در تمیز کاری سطوح قطعات و انواع مقاطع می باشند.

در مطالعات پیشینه مهندسی مکانیکی بر روی سطح و بررسی کاربردی عملیات تمیز کاری قطعات و مقاطع توأم با ابزار و یا ماشین آلات مورد استفاده در انجام این فرایند ها ، قادربه دستیابی به رنج وسیعی از اهداف متنوع و مورد نیاز صنایع درگیر بوده ، بطوریکه گاه با انجام تمیز کاری، زیبایی سطح نیز حاصل و استحکام آن نیز بطور محسوسی افزایش می یافت.

برخی از مهمترین قابلیت های مشترک در تمیز کاری با ماشینهای بلاستینگ عبارتند از : تمیزکاری سطوح از طریق حذف مواد زائد ایجاد شده ناشی از فرایند تولید از قبیل ماسه زدائی و پوسته زدائی،زیبا سازی سطوح و ایجاد جلای فلزی، ایجاد شیار وپیک(اچ نمودن)، افرایش استحکام سطوح قطعات حساس بروش پینینگ، پلیسه برداری، پولیش و صیقلی نمودن سطح و زبرسازی سطح برای ایجاد کاربردهای خاص که در ادامه به آن می پردازیم .

CLEAN

Clean away surface deposits, residues and other dry contaminants quickly and completely.

Using dryblast techniques pioneered by Guyson, even complicated shapes and sensitive materials can be efficiently cleaned without substrate erosion or dimensional change. Automatic systems for non-destructive blast cleaning of moulds and dies are a Guyson speciality.

Whether used in a regular maintenance procedure, as part of a reconditioning operation, or as a step in manufacturing, a Guyson blast cleaning system can help you eliminate laborious hand work, chemical cleaning and environmental liabilities.

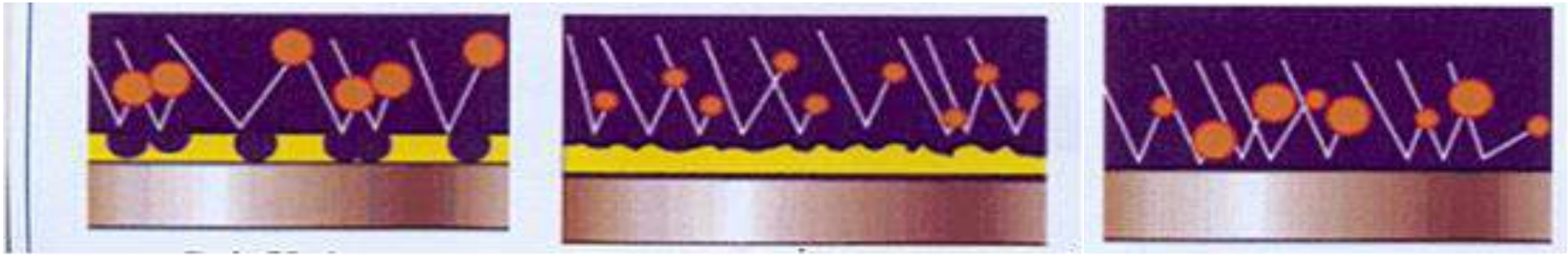
قابلیت های (ساینده ، ماشین) در سیستم بلاستینگ

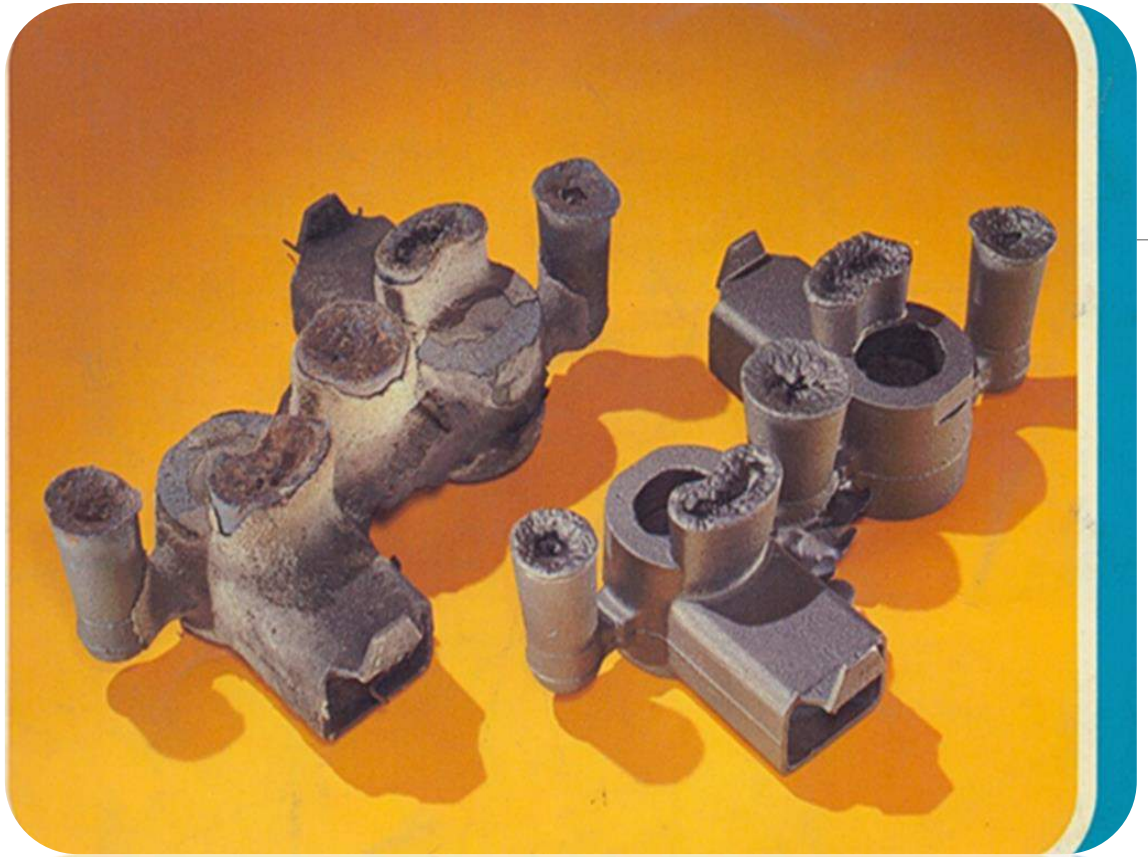
با پرتاب انواع ساینده به سوی سطح فلز کار انجام می گیرد ،انرژی سینتیک توسط ساینده به سطح منتقل و درهنگام برخورد انرژی آزاد و به کار تبدیل می گردد . قدیمی ترین کاربری این عمل تمیز کاری نام دارد .

تمیز کاری اصولا با برداشتن پوسته از لایه سطح صورت می پذیرد.

در فرایند تمیز کاری انرژی حاصله صرف غلبه بر نیروی چسبندگی مواد آلوده روی سطح و جداسازی آلاینده از سطح است .

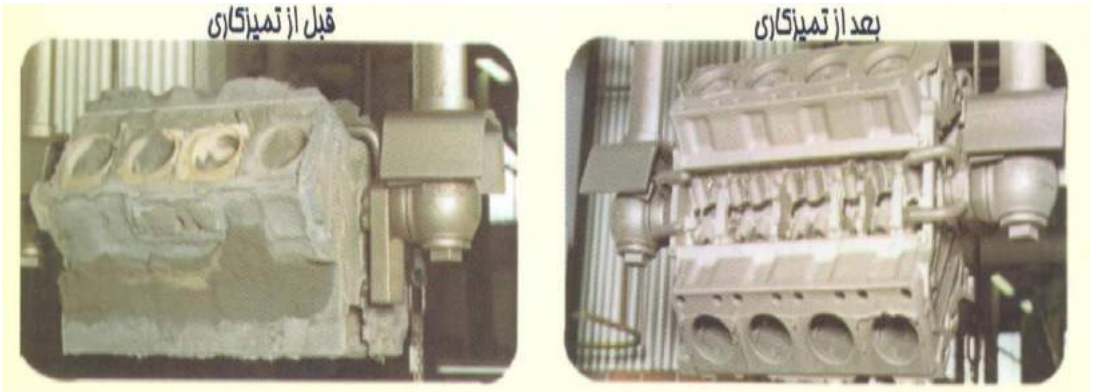
همانطور که می دانیم فلزات پس از شکل گرفتن (ریخته گری)جز در حالتهای خاص آلوده به ماسه هستند ، که درحال حاضر بطور صنعتی با روش بلاستینگ تمیز می گردند .





SAND REMOVAL

در حال حاضر بخش بزرگی از عملیات شات بلاست به زدودن ماسه در بخش ریخته گری تعلق می گیرد . قطعات ریخته گری دقیق نیاز کمتری به زدودن ماسه دارند . هر قدر آلودگی کمتر نیاز به انرژی کمتر و دانه بندی کوچکتری در انتخاب ساینده لازمست .

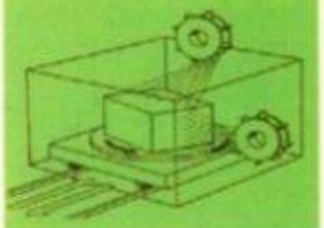


ماشینهای شات بلاست ریخته گری

غیر مداوم

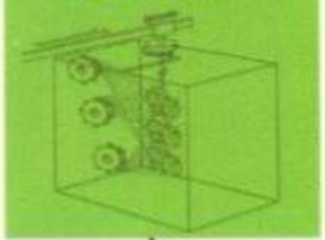
مداوم

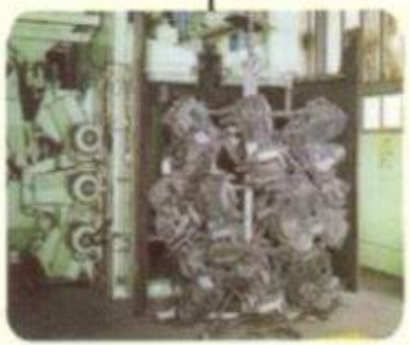
میزی



درامی

آویزی ریلی

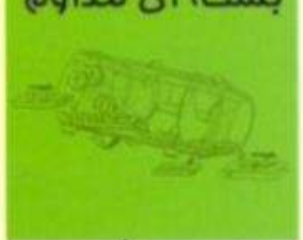




ناودانی

قفسه ای غلطان

بشکه ای مداوم



انواع آلودگی قابل حذف

اکسید روی سطوح فلزات

پوسته عملیات حرارتی ، آهنگری ، فورج

آلودگی های رسوبی ویا شیمیائی عبوری ناشی سیالات در مسیر بصورت پوسته

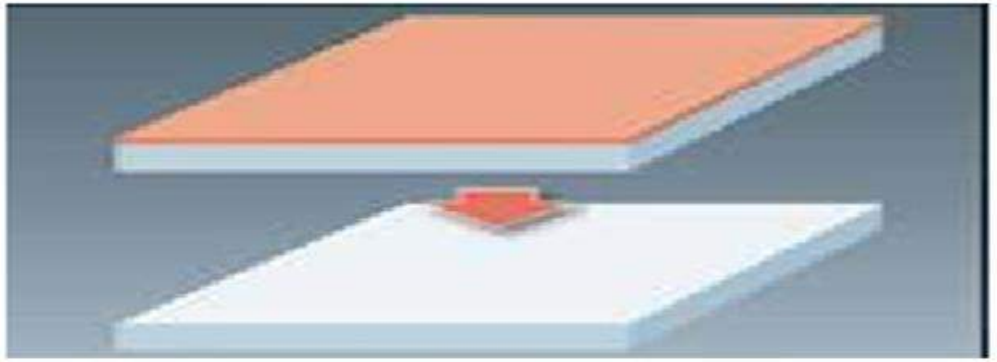
آلودگی های جوی ناشی از هوا و دریا بخصوص در کشتی ها و سازه های ساحل و فرا ساحل

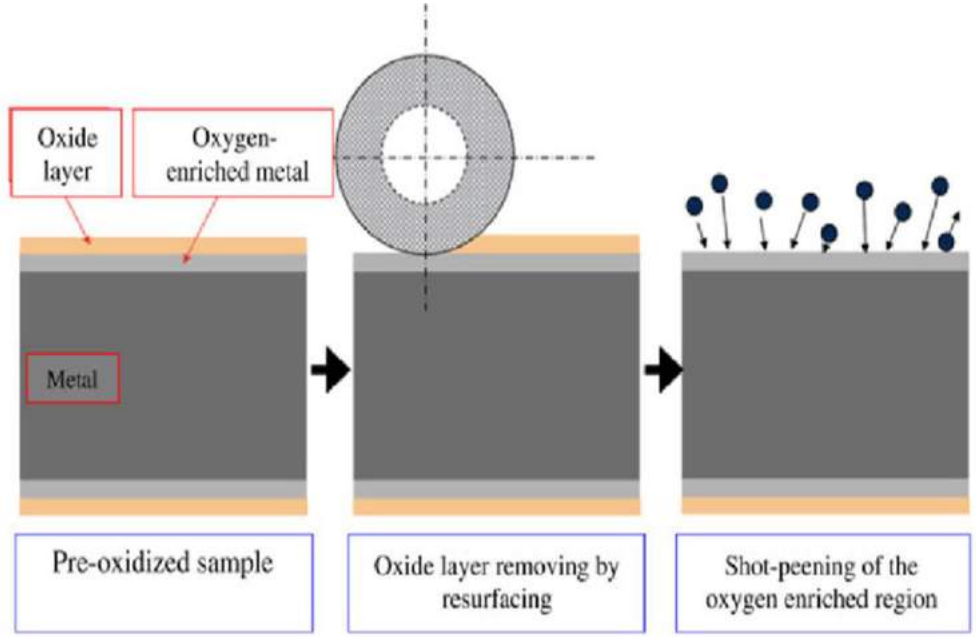
چربی و لکه های آغشته شده بابت حفاظت از زنگ زدگی در انبارها پس از تولید فولاد

انواع پوشش مانند رنگ ، لعاب که در بازسازی فلزات پس از مدتها لازمست حذف گردد

توجه : در این موارد استاندارد خاصی بجز خواست مشتری و هزینه کمتر مطرح نیست از طرفی سرعت عملیات ، تمیزی کار ، ایمنی قطعه ، اقتصاد عملیات برای پیمانکار مهم است .

اکسید زدائی سطح فلزات
De- rusting





اغلب فلزات بخصوص آهن و فولاد در شرایط جوی اکسید شده یا زنگ می زنند .

یکی از راههای صنعتی و ارزان حذف این آلودگی ها عملیات ایر بلاست و شات بلاست قطعه می باشد .

این مورد عموما در صنایع جهت زیبا سازی ، آماده سازی قبل از رنگ ،باز سازی و ... کاربرد دارد .

De- rusting

Surface cleaning

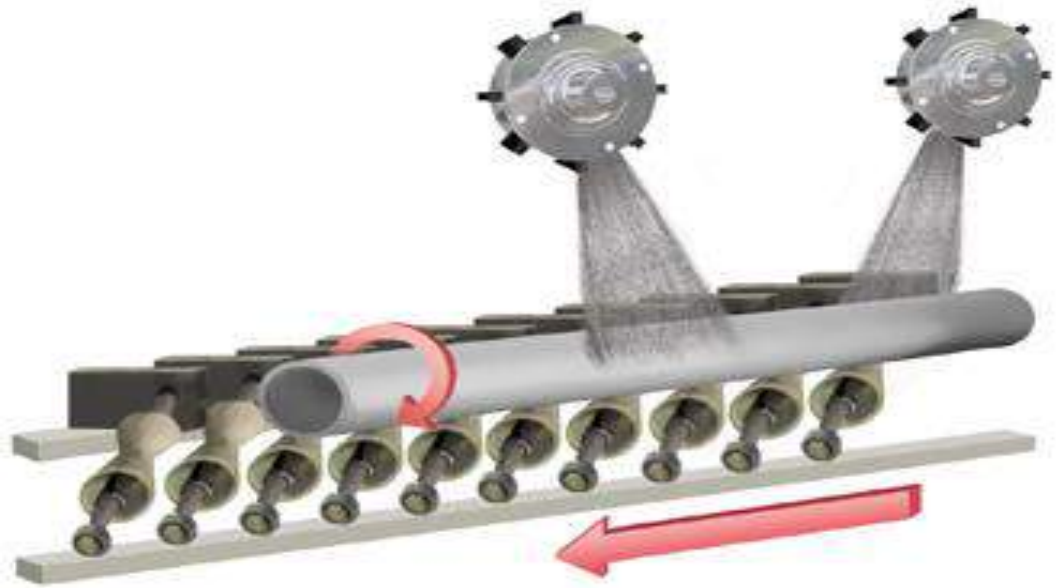
SURFACE PREPARATION BY BLAST-CLEANING

SSPC-SP 7 (NACE 4)
Brush-Off Blast Cleaning - Blast cleaning of all except tightly adhering residues of mill scale, rust and coatings, exposing numerous evenly distributed flecks of underlying metal

SSPC-SP 6 (NACE 3)
Commercial Blast Cleaning - blast cleaning until at least two-thirds of the surface area is free of all visible residues. (For conditions where thoroughly cleaned surface is required.)

SSPC-SP 10 (NACE 2)
Near-White Blast Cleaning - Blast cleaning nearly to White metal cleanliness, until at least 95% of the surface area is free of all visible residues. (For high humidity, chemical atmosphere, marine, or other corrosive environments.)

SSPC-SP 5 (NACE 1)
White Metal Blast Cleaning - Removal of all visible rust, mill scale, paint, and foreign matter by blast cleaning by wheel or nozzle (dry or wet) using sand, grit or shot. (For very corrosive atmospheres where high cost of cleaning is warranted.)



RUST PROTECTION

زنگ زدائی بسته به حجم کار ویا میزان هزینه می تواند با مواد شیمیائی بصورت محدود هم انجام گیرد .

بدیهی است راه فوق ممکن است همه جا اقتصادی نباشد .

زدودن پوسته عملیات حرارتی ، آهنگری ، فورج

فورجینگ یا آهنگری یکی از فرایند های متالورژیکی تولید قطعه می باشد . فرایند های فوق به چند دلیل می تواند نیازمند شات بلاست باشد

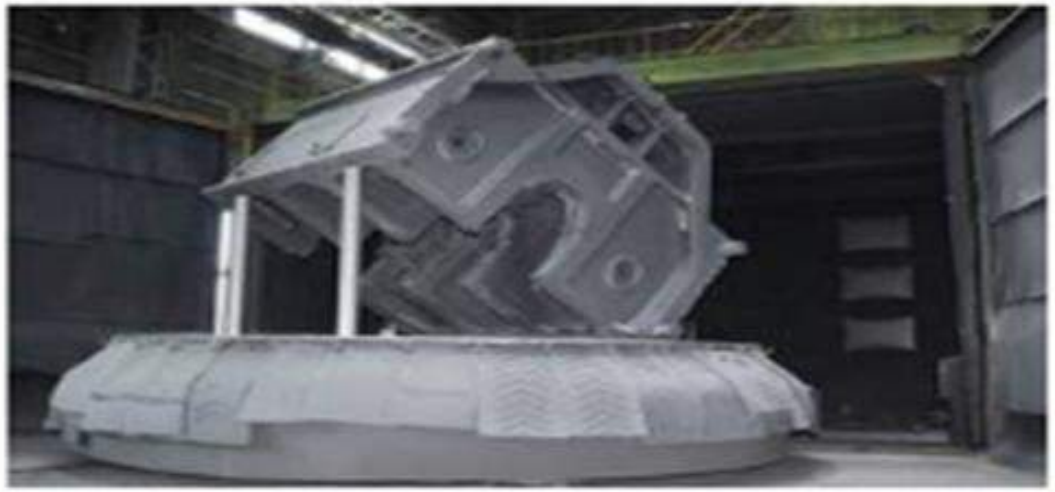
اول تمیز شدن سطح و عاری نمودن از پوسته های زائد

دوم بهبود خواص کیفی در نقاط ضعف

آماده سازی سطح در صورت نیاز به رنگ .

پوسته هاعلاوه بر آهنگری در عملیات حرارتی نیز بوجود می آیند که لازمست از سطح فلزات زدوده گردند .

- Desanding

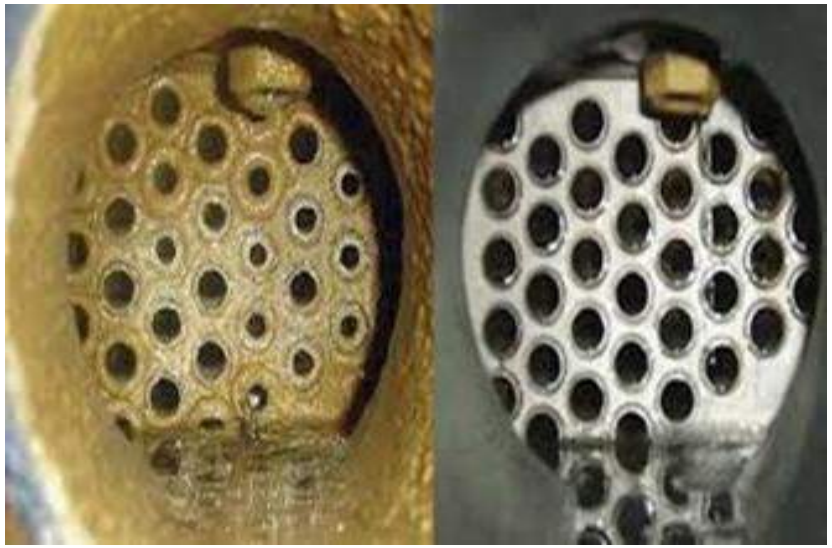


Descaling of Heat-Treated Parts

Before

After

پوسته زدائی (برداری)



پوسته برداری بخش مهمی از کار تعریف شده در عمل تمیز کاری می باشد .

پوسته ها انواع متفاوتی دارند که از آن جمله می توان به پوسته ریخته گری مانند ماسه ، پوسته آهنگری و فورج ، پوسته های چرب و همچنین پوسته های فرسوده رنگ ، سرامیک و لعاب آنها ،رسوبات و..... اشاره نمود .

به تصاویرروبرو مرتبط با رسوبات زدائی توجه نمائید .

REMOVAL OF CONTAMINANTS AND SHOP SOIL PRIOR TO ASSEMBLY OR COATING OPERATIONS

This Orbit machine features:

- Cost competitive solution for degreasing flap actuation gears in production machining cells and during service overhauls for aircraft components
- 55 litres per minute stainless steel wash pump
- 100 litre wash tank
- Air knife

زدودن پوسته آلودگی های محیطی

گاهی نیز مانند بدنه فلزی کشتی ها را آلودگی گیاهی و جانوری یا رسوب فرا می گیرد مانند رسوبات گیر افتاده در لوله ها که در این موارد نیز بایستی آنرا زدود . شایان توجه است در این حالت کشتی ها در مکانهائی بوسیله ساینده های غیر فلزی تمیز می گردد . ساینده های فلزی تنها در کشتی سازی و شات بلاست مصرف می گردد .

بعد از تمیز کاری مطابق ضوابط بدنه رنگ می گردد

چربی زدائی

یکی از راههای حفظ و نگهداری فلزات بخصوص پایه آهن پس از تولید بصورت خام که بایستی مدتی در انبار بمانند آغشته نمودن آنها به مواد چرب است . دراین وضعیت لازمست با عمل تکمیلی بلاستینگ سطح را تمیز و آماده نمود یکی از واضح ترین مثال ها سیلندرهای گاز مایع و یا سی ان جی است . شایان توجه است که در این فرایندها قبلا اسید شوئی و چربی گیری صورت می گیرد .

برخی از فلزات نیز مانند برنز نیز در هنگام شکل گیری نیازمند اغشته شدن به روغن داشته که برای رسیدن به جلای مورد نظر نیازمند ساچمه زنی میباشند.

REMOVAL OF LUBRICATING OILS, GREASE AND HYDRAULIC FLUIDS

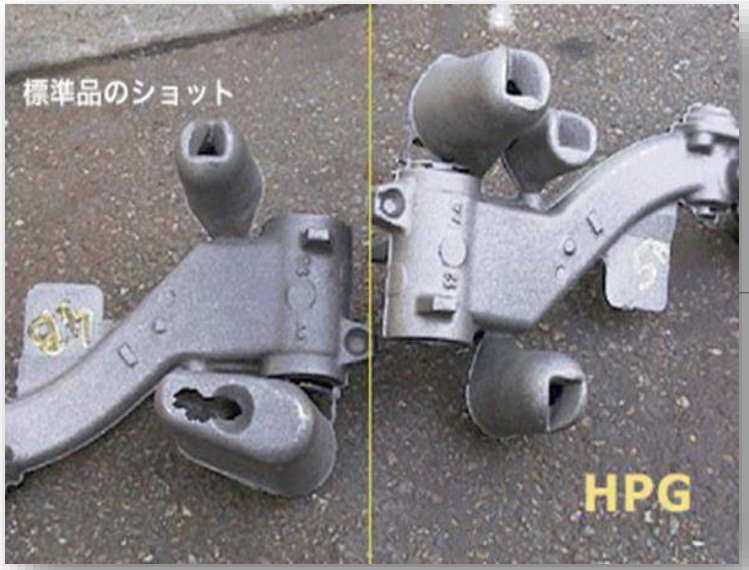
This Marr-Line machine features:

- Two stage conveyorised aqueous washing and drying of electrical rotors following a pressing operation prior to wire winding
- Up-rated conveyor drive, strengthened along its length
- Jigged indexing conveyor

REMOVAL OF CUTTING OILS AND SWARF AFTER MACHINING OPERATIONS

This Marr-Line® machine features:

- In-line conveyor over 5 metres in length, capable of carrying loads up to 150kg in total
- Extended in feed/out feed
- Specially jigged conveyor so parts can only be placed the correct way round
- Dedicated pneumatically operated wash and air blast at the index positions


標準品のショット
HPG

MEHR
FILM

لعاب و رنگ زدائی
Coating removal

باز سازی :

گاه در شرایط سخت اقتصادی لازمست قطعات باز یافت گردند در این حالت در توجه به باز سازی در الویت قرار می گیرد . این فرایند لازمست قطعه ای که پیش از این یکبار مصرف گردیده دارای روکش از نوع رنگ و سرامیک است را به روش تمیز کاری و با برداشتن لایه روئین(بروش بلاستینگ) باز سازی و احیا نمود مانند بخشی از قطعات خودرو یا ساختمان .

Paint stripping

STRIP

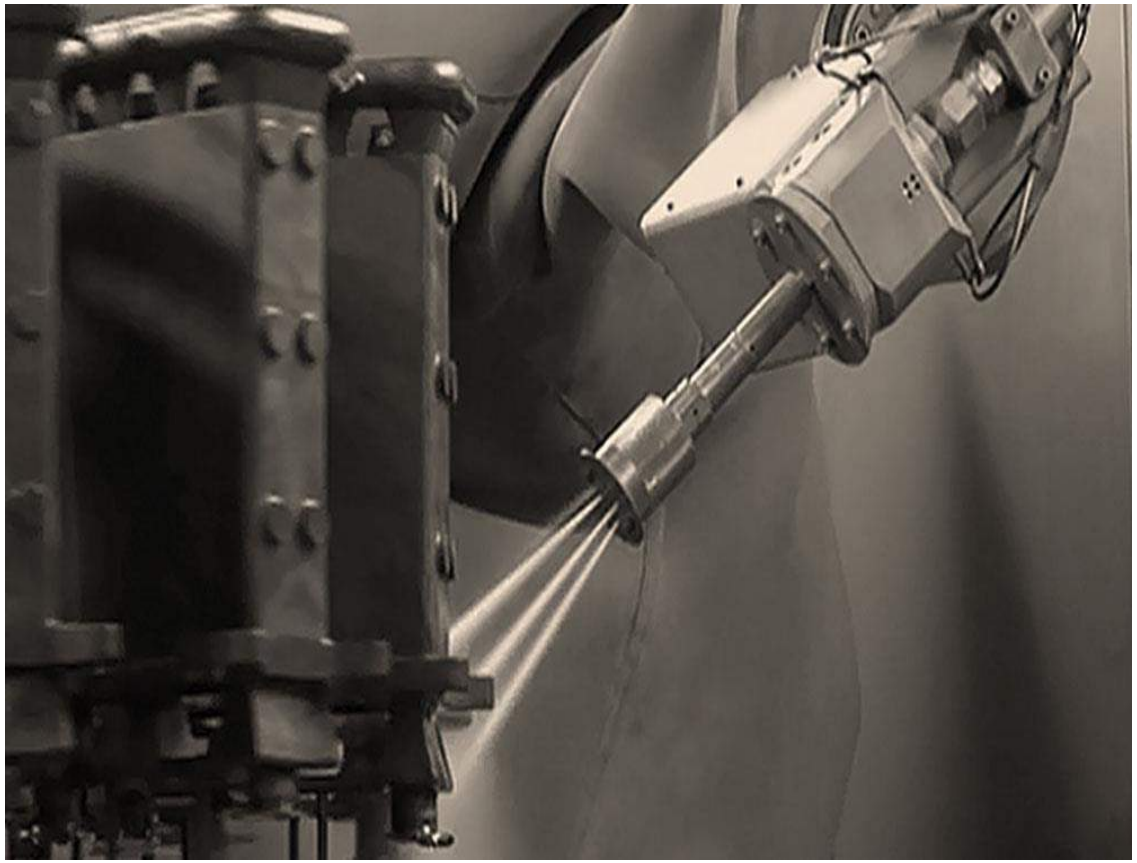
Strip paint, lacquer and other coatings with speed and precision.

Many coatings may be blast-stripped without damage to sensitive substrates and with no hazardous chemical handling and disposal headaches. If component irregularities are part of the coating problem, we can often strip parts and leave surfaces in improved condition for re-coating.

Before
After

Before
After

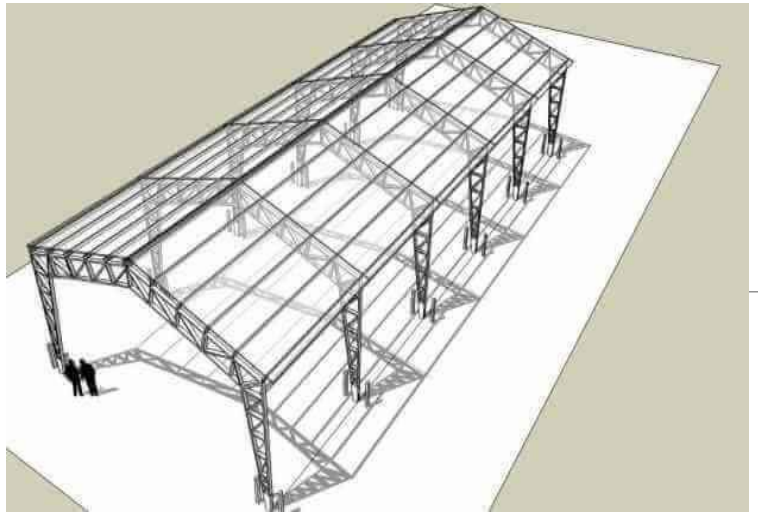
core removal



آماده سازی سطح

مقابله با اکسیداسیون و حفاظت از سطح فلزات ودر حقیقت مقابله با خوردگی یکی از معضلات مالی امروز در صنعت بحساب می آید که بخش عظیمی از هزینه های عمرانی و ملی را به خود اختصاص می دهد برای این کار لازمست با روشهای متفاوتی اقدام به دادن پوشش برروی سطح نمود . اما برای این که پوشش روی سطوح از عمر بالائی برخوردار باشد نیاز مند آماده شدن می باشد . طی عملیات نقاشی همواره شاهد آماده کردن سطح قبل از رنگ روی دیوارها بوده ایم . روشهای متفاوت دستی ، خودکار ، صنعتی آماده سازی برای آماده سازی سطح پیشنهاد گردیده است .

یکی از مهمترین قابلیت های ساچمه زنی و پاشش ساینده به سطوح در سیستم پاشش خشک آماده سازی سطح بخصوص در فلزات می باشد . شایان توجه است که امروزه اغلب از این کار در اشل صنعتی در سازه های فلزی مانند سوله و انواع پروفیل آهن همچنین تاسیسات دریائی شامل سازه های ساحلی دریا (اسکله) فراساحل (دکل حفاری) در بخش های کشتی سازی هم چنین در بخش لوله های انتقال آب و گاز و بدنه خودرو بخصوص واگن قطار و قطعات در معرض خوردگی مانند شاسی ها و برخی قطعات مصرفی وابسته به آن و بطور کلی کلیه قطعات فلزی ماشین ابزار و سازه های ریز و درشت در معرض اکسایش دراین بازه قرار می گیرند .



MAMMUT
در کار خود
همواره
برترین
باشیم
تریلر کمپرسی ۳۳ متر مکعبی سه‌محور

METALWORKER
VARIABLE
SPEED LATHE

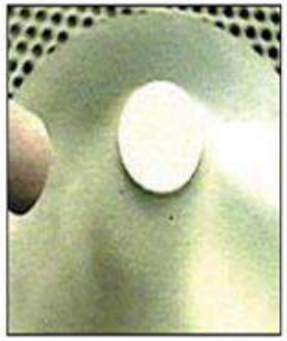
PC
220

حک(زبر کردن) ETCH

ETCH

Etch surfaces to achieve the precise texture required in preparation for painting, bonding, coating, etc.

In addition to aesthetically pleasing matte finishes and decorative touches, a variety of specific etched finishes can be easily achieved by varying the blast media and pressure of delivery, producing a repeatable quality of finish time after time.



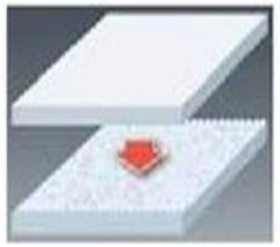
ENGRAVE AND DECORATE GLASS

Blasting can be used as an etch to produce logos and insignia on glass, pottery, cutlery and medals, extremely fast in operation – a drinking glass can be etched with a measure insignia in around one second.

Distinctive patterns, textures and frostings can be achieved on flat plate glass and art glass by use of varied media types and pressure settings.

اچینگ در ساچمه زنی یا دیگر ساینده ها می تواندعامل مثبتی برای ابزار کاری مانند دکوراتیو و... تلقی گردد و حتی عملی برای کمک به آماده سازی پوشش سطح محسوب گردد.

زبر کاری (خش انداختن) : بصورت خش اندازی سطح / مات کاری / گود اندازی روی سطح /اماده سازی قبل رنگ /اماده سازی عملیاتی / استحکام وبهبود خاصیت چسبندگی وگیرانداختن پوشش رنگ کمک به فینیشینگ می نماید . در نتیجه با چسبندگی بهتر/ ضریب بهتر اصطکاک / درخشندگی تنظیم شده رو برو خواهیم شد . در مورد آماده سازی نیز با حک کردن سطح موجب پذیرش بهتر پوشش های رنگی و نواری می گردد .



Roughing the surface with your requested roughness

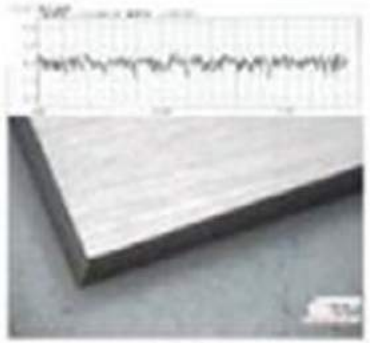
کنترل زبری متناسب سطح فلزات با استاندارد و تجهیزات خاصی صورت می گیرد

با ساینده پاشی علاوه بر زدودن اکسیدهای سطحی ورفع زنگ زدگی به سطح متعارف مطابق استاندارد خواهیم رسید .

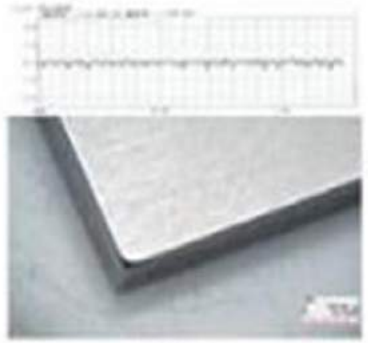
توجه داشته باشیم که با توجه به نوع عملیات قبل و بعد استاندارد های متفاوتی ارائه گردیده که متعاقبا به آن می پردازیم .

Before

After



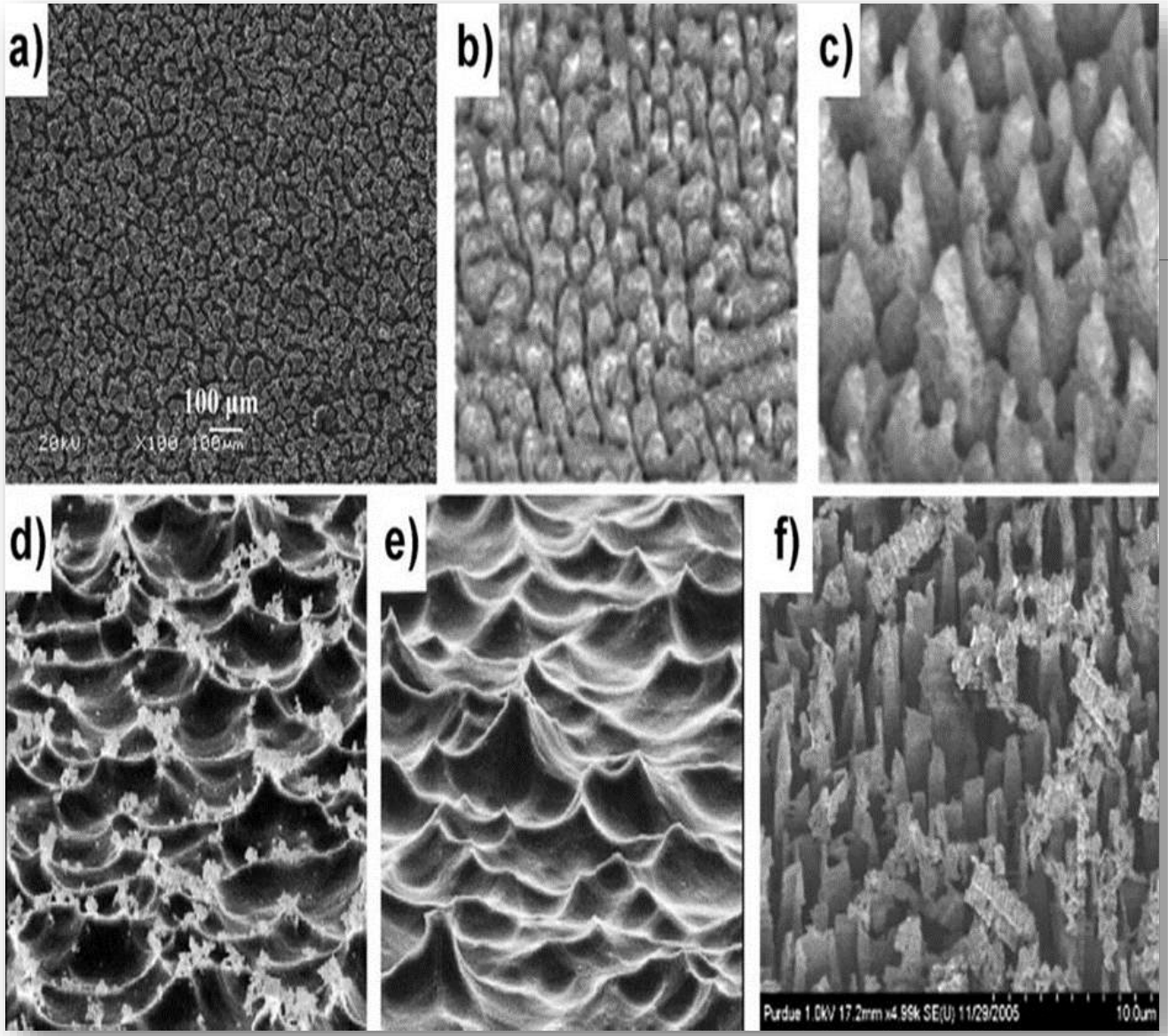
Before

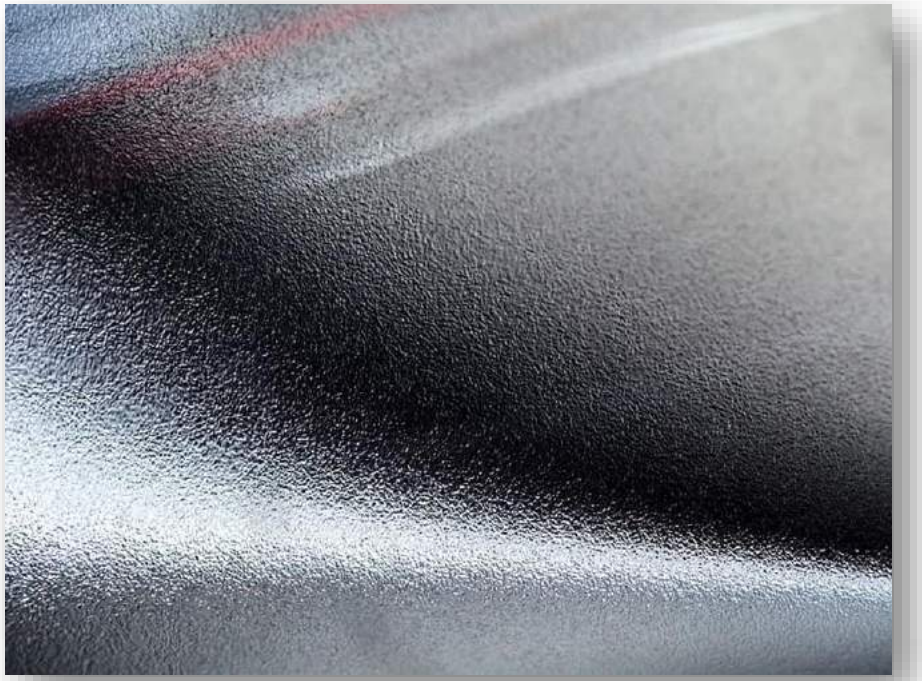


After

Smooth polishing of compressor vane:

Glossy polishing of outside appearance parts:


a)
100 µm
20kV X100 100µm
b)
c)
d)
e)
f)
Purdue 1.0kV 17.2mm x4.96k SE(U) 11/29/2005 10.0um



Engineered Surface Alternative Technology

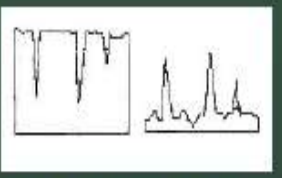
Shotblasting
Shot Peening
Honing
Lapping
Electro-Polishing
Tumble/Vibratory Finishing
Machining

Reduce or eliminate the use of abrasives

Engineered Surface Profile Parameters

Ra - Roughness Average - 1.5 to 5.0 µ" (0.038 to 0.13 µm)

Rsk – Negative Skew (-0.25 to – 3.0)



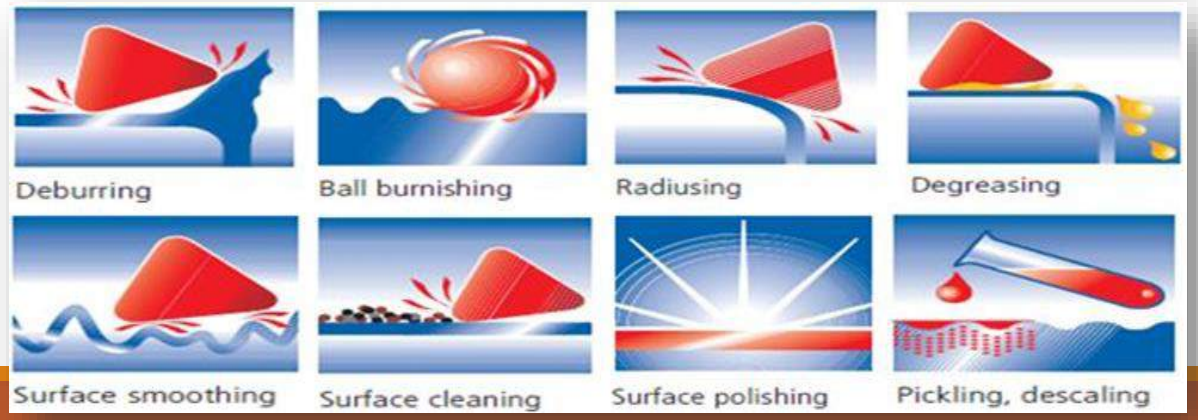
Rt - Maximum Height of the Profile - Less than 20 µ" (0.5 µm)

Rz - Average Maximum Height of the Profile. Maintained close to Rt results.

Rpk - Reduced Peak Height - 1.0 to 3.0 µ" (0.025 to 0.08 µm)

Rvk - Reduced Valley Depth - 2.0 to 12.0 µ" (0.05 to 0.3 µm)

روش بلاستینگ روشی خشن برای اثر گذاری روی سطح است برای کاهش اثر گذاری می توان از روشهای هیدرو بلاست و اگر پولیشینگ مد نظر باشد از سیستم های ویبراتورو ساینده های لمسی همراه با ساینده اوراتیک و شامپو های مخصوص بهره می برند . این روش در مواردی مثل سطح پره توربین نیرو گاههای خرارتی و براق شدن رینگهای اسپرت کاربرد بالائی دارد .



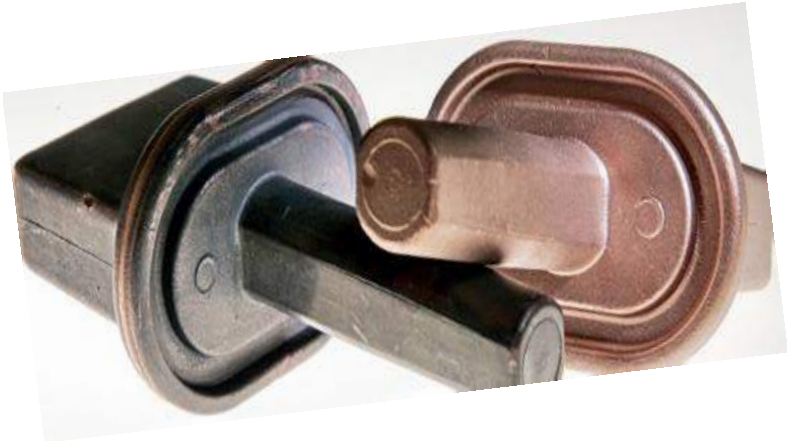
پولیش وزرق وبرق ظاهر

Applicable Machine:

Mass finishing machine
-> Good for batch finishing

Brush finishing machine
-> Piece by piece finishing without any dent

Fine processing such as 50μm hole or ditch process on crustaceous materials like glass, ceramics and silicon.



Polishing in minutes instead of hours

Fine Surface Grinding in minutes instead of hours

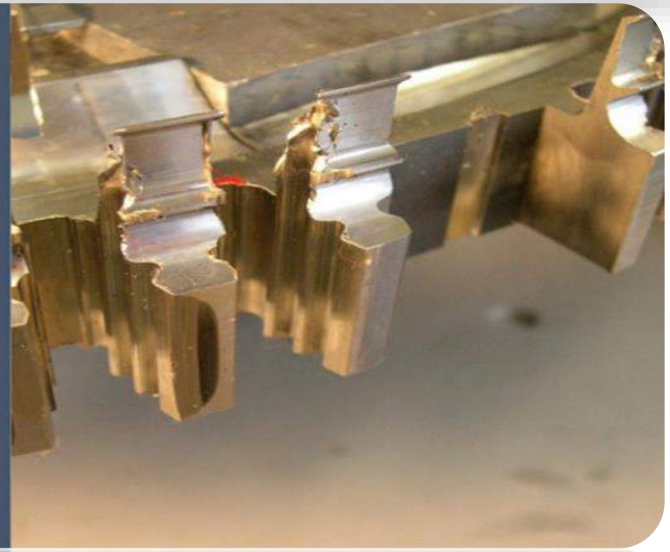
Micro-Finishing

- Secondary operations include processing with dry polishing media to produce refined surfaces to better facilitate visual inspection

Turbo-Finish Case Study – BEFORE

Rapid Automated Aerospace Component Deburring

- Photo shows disk segment prior to processing with Turbo-Finish
- Note heavy burr condition in the slot edges
- Note also machining marks on features



CONTRACT FINISHING and POLISHING

Case Studies and Applications — Free Sample Processing and Expert Analysis Available

CONTACT: Dave Davidson | Deburring Specialist | dryfinish@gmail.com | 509.230.6821 | http://dryfinish.wordpress.com

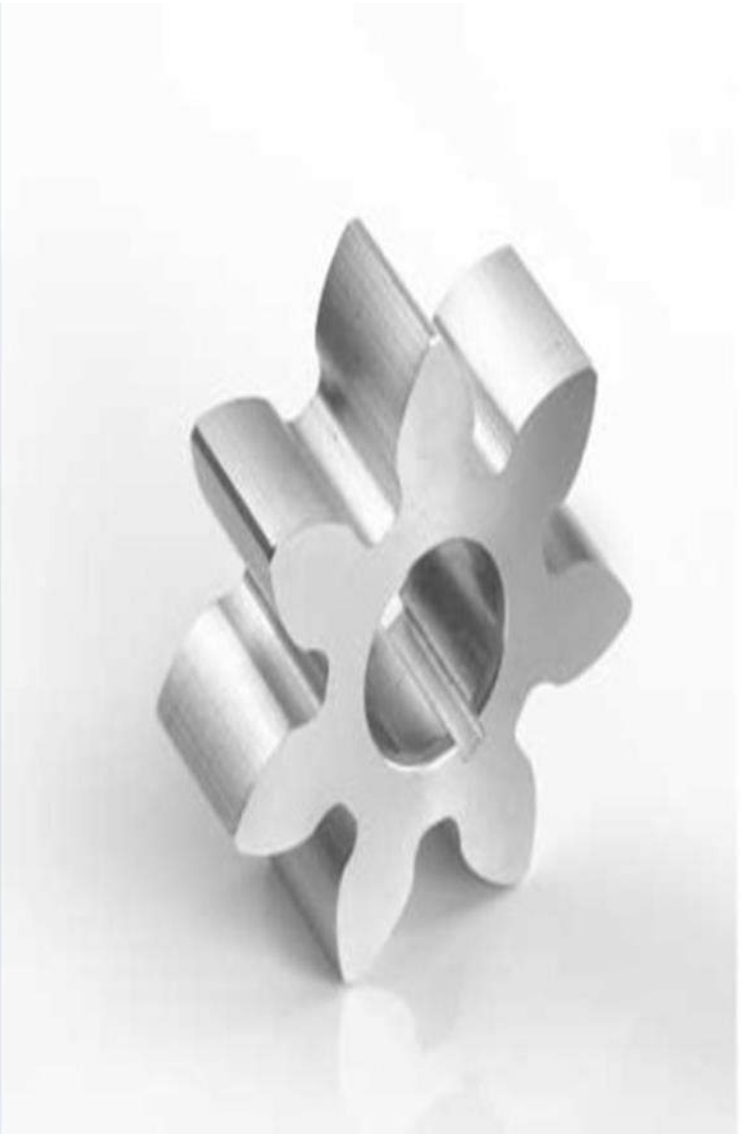
Machined Brass Coupling

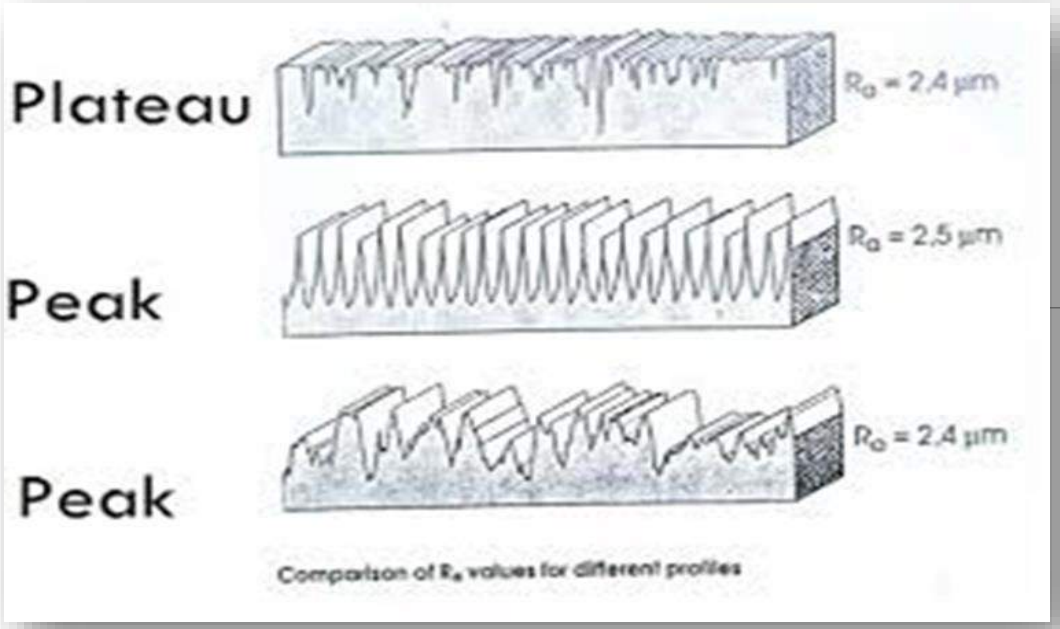
Many of today's plumbing and industrial fluid transfer fittings are made from variety of brass and bronze alloys. Used primarily for their corrosion resistance, these copper alloys are also ideal materials for polishing, clear coating and chrome plating. For this project, we started with a 1.25" dia x 3" long precision machined fitting. We cut and polished the part, removing all of the tooling marks and machining burrs to prepare it for chrome plating.

Cast and Machined Alloy Steel Handgun Slides

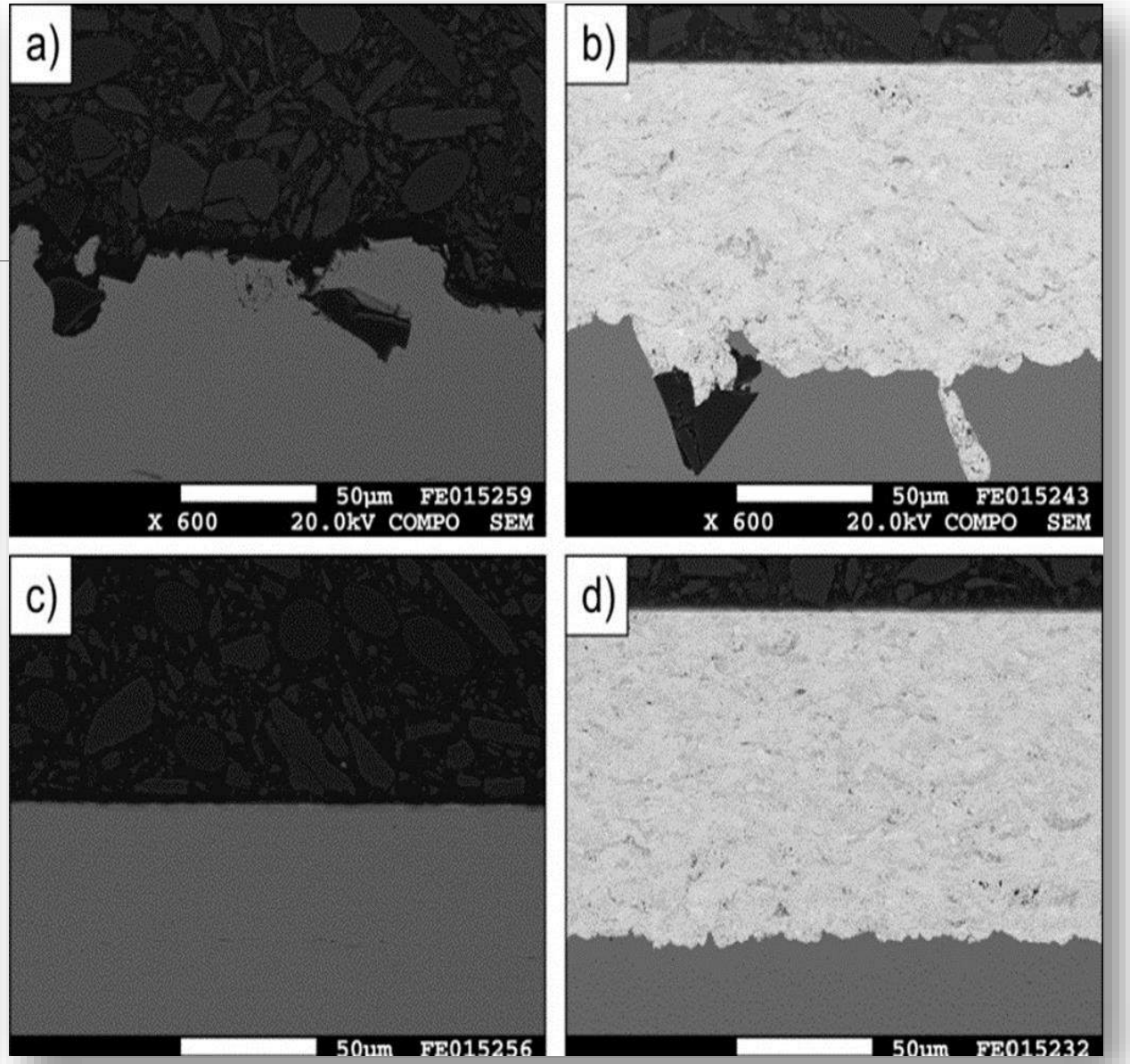
Many of todays' firearms are manufactured by machining components produced by the investment casting or injection molding process. Parts produced by either means still require finishing to remove burrs and improve the surface quality. For these 1" x 1" x 8" high performance alloy steel handgun slides we combined the appropriate cutting and polishing media to provide the pre-plating finish required.

Smoothing in minutes instead of hours

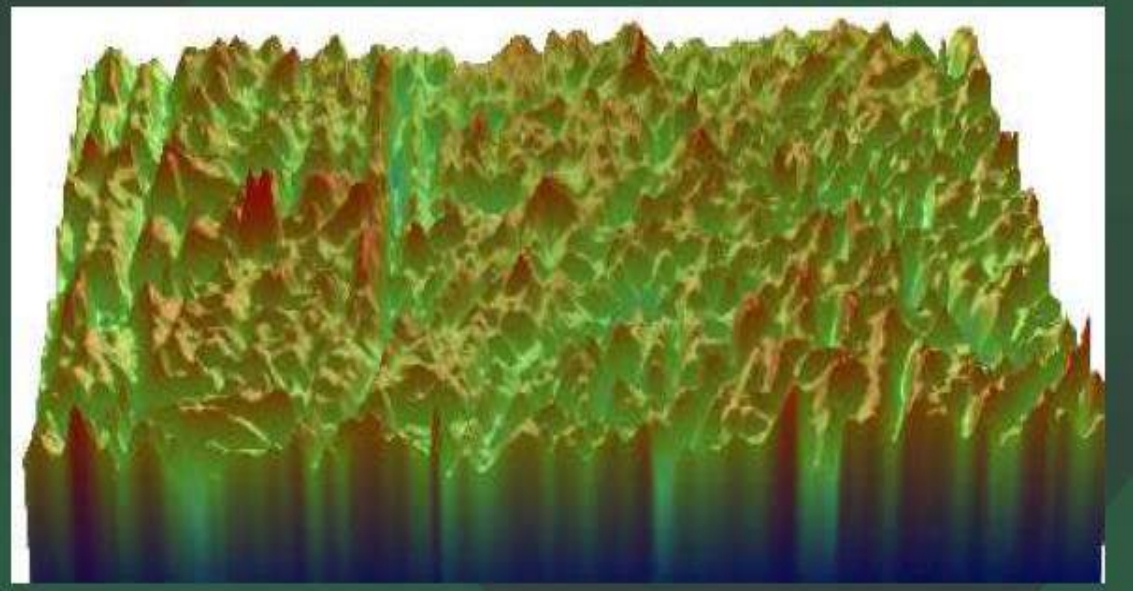



Plateau
R_a = 2.4 µm
Peak
R_a = 2.5 µm
Peak
R_a = 2.4 µm
Comparison of R_a values for different profiles

Powder Coat
Smooth Surface
Powder Coat
Profile or "Tooth"
POWDER COATING:
THE COMPLETE GUIDE


a)
50µm FE015259
X 600 20.0kV COMPO SEM
b)
50µm FE015243
X 600 20.0kV COMPO SEM
c)
50µm FE015256
d)
50µm FE015232

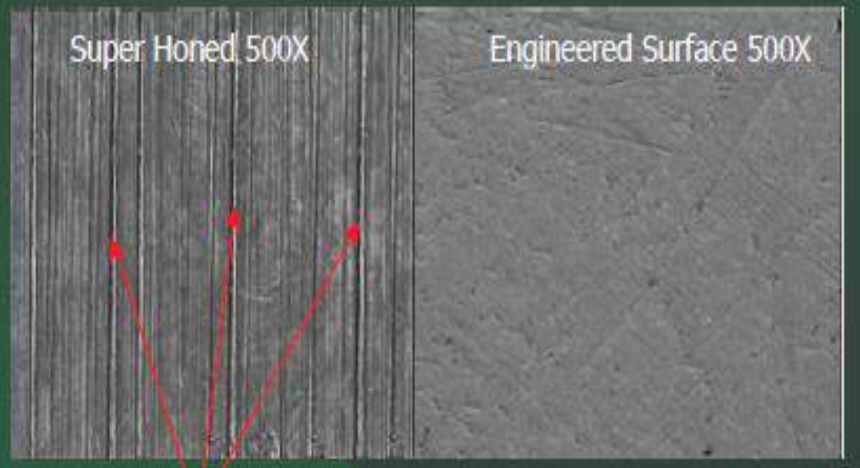
Engineered Surface



Houghton polished flat sample surface, 100 X, Ra 2.4 µ" (0.061 µm)

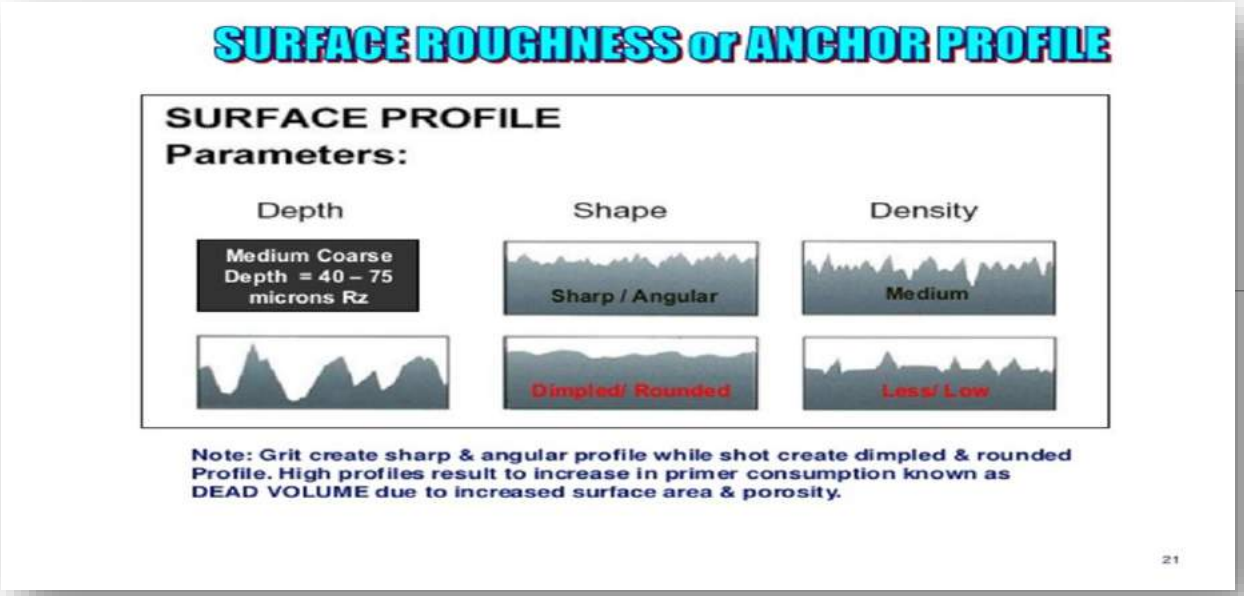
Elimination of White Layer

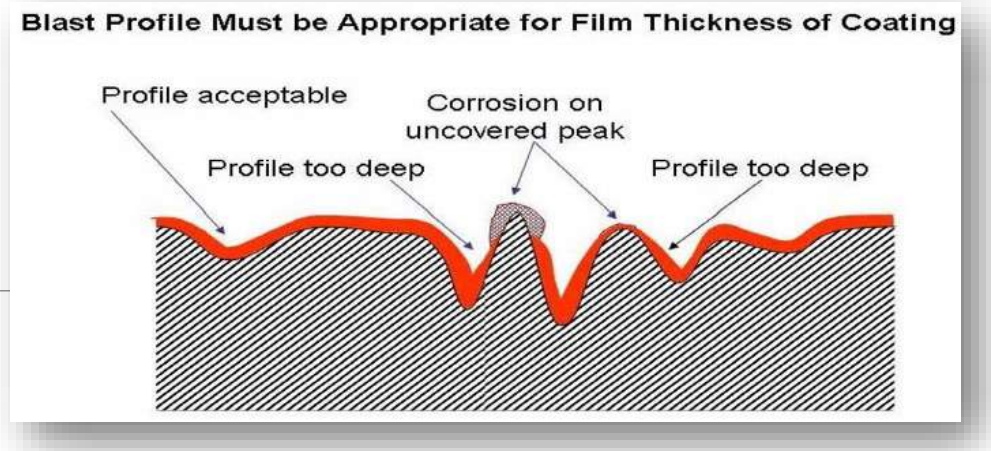
Plastic Deformation Phase Transformation



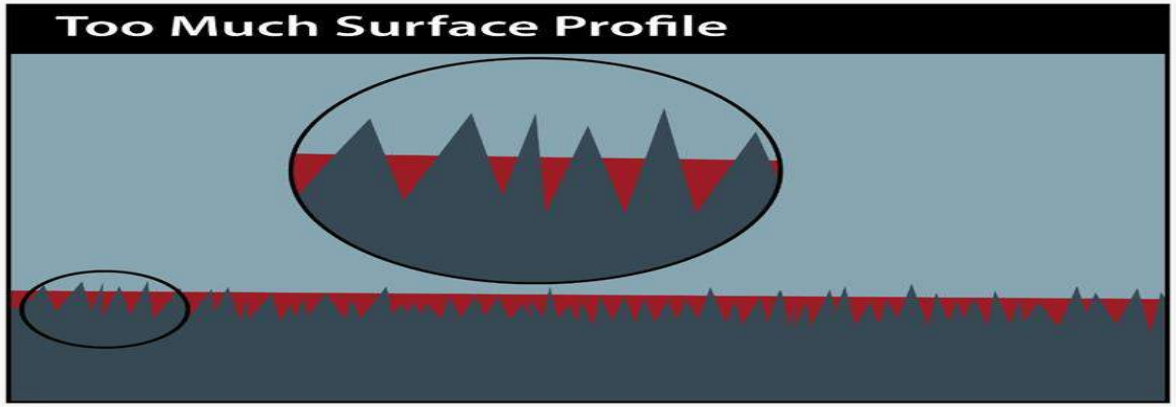
Deeper hone lines; "White Layer" formation areas

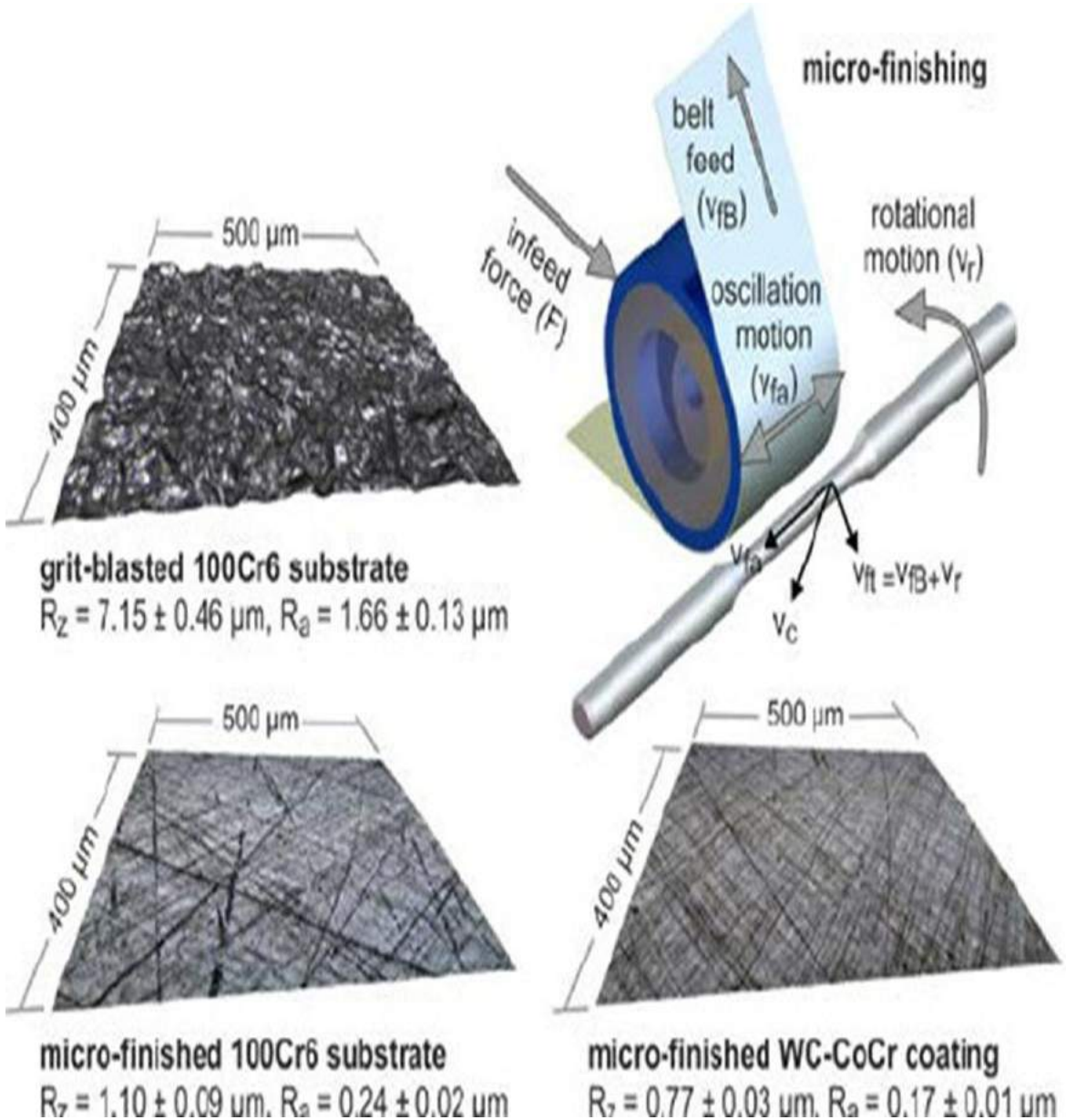
Metallurgical Consistent Surface





با پرتاب ساینده به سطح عملا نوک تیز نقاط قله که برخی بیشتر از حد معمول مرتفع هستند چیده شده و با ادامه فرایند ساینده پاشی به سطحی متناسب و یکسان ومتعادل می رسند . در حالیکه یکی از این قله های بلمند بیرون از پوشش باشد موجب زنگ زدگی و شروع خوردگی از همان نقطه خواهد شد .





جهت اندازه گیری دقیق میزان اثر گذاری از ابزارهای متفاوتی از انواع چشمی ، ذره بینی ، میکوسکوپی با گرفتن عکس و نمونه بهره برده و نمونه هارا با شرایط استاندارد مقایسه می نمایند . در ایران و جهان استاندارد های معتبری برای نمونه گیری و قیاس تعریف شده که در اینجا به برخی از آنان اشاره گردیده است . عملیات پوشش دهی سطح بدون رتوجه به این موارد توسط بازرسان رد خواهد شد .

کد گریت Grit	متوسط قطر Size(mm)	هدف نهایی Finish produced
G-۱۰۰	۰/۳-۰/۴۲	اچ ملایم
G-۱۲۰	۰/۷۱	اچ متوسط
G-۱۴۰	۱/۰۰	
G-۱۶۰	۱/۱۹	
G-۱۸۰	۱/۴۲	اچ شارپ(تیز)
G-۲۰۰	۱/۷۰	اچ عمیق(خشن)
G-۲۲۰	۲/۲۰	

TECHNICAL REFERENCE

SURFACE PREPARATION

Pictorial Surface Preparation Grades of Blast Cleaned Steel

Surface Profile
- Understanding Surface Profile
- The Difference Between Surface Profile and Class of Blast
- The Pitfalls of Surface Profile
- Factors Which Have An Effect On Surface Profile

Reference Charts for Abrasive Size vs Profile

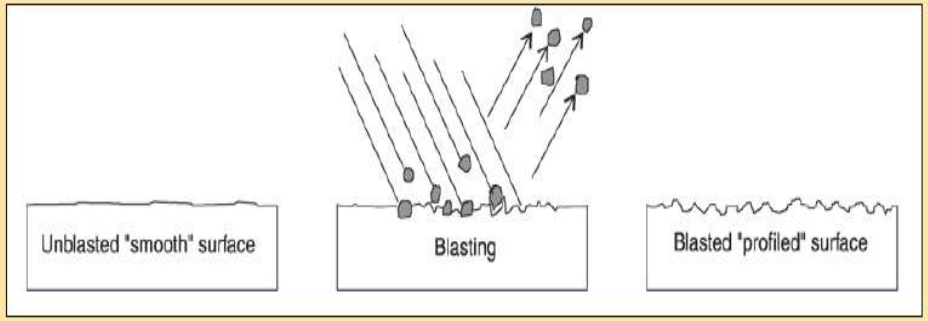
Measuring Surface Profile: Testex Tape Method

Surface Cleanliness: Subtle Contaminants
- Salt: causes, tests, prevention
- Oil/Grease: causes, tests, prevention
- Dust/Debris: causes, tests, prevention

Checking Compressed Air Quality
- Why Compressed Air Quality is Critical
- Contaminants to Check
- Recommended Check Intervals
- Test Procedure: Blotter Paper Method

Surface Profile - A Critical Element Of Surface Preparation

UNDERSTANDING SURFACE PROFILE



In the blast cleaning process, grains of abrasive are propelled with great force and energy at the work surface. Upon impact, the grains 'dig' into and then rebound out and off the surface leaving a rugged, miniature 'mountain – and – valley' finish.

This surface roughness/etch/texture is the surface profile.

Surface profile is critical to coating performance by

1) increasing the surface area

2) providing a 'key/tooth/anchor pattern' for the coating to lock and adhere to

THE DIFFERENCE BETWEEN SURFACE PROFILE AND CLASS OF BLAST

Surface profile is concerned with the **'shape'** of the surface finish (and measuring the size of the **'shape'** created) whereas Class of Blast is concerned with **'cleanliness'** of the surface finish.
(Putting it another way – Class of Blast is determining to what degree the rust, paint and other contaminants have been removed).
Both the Profile and the Class of Blast are important features of the surface finish and need to be separately specified in preparing a blast cleaned steel surface.

THE PITFALLS OF SURFACE PROFILE

Excess Profile – While an absence of profile can be detrimental to coating adhesion, it can be equally disastrous to have an excessive profile height causing premature rusting and coating failure. In addition more profile means using more paint to cover the surface! Consider these cases…

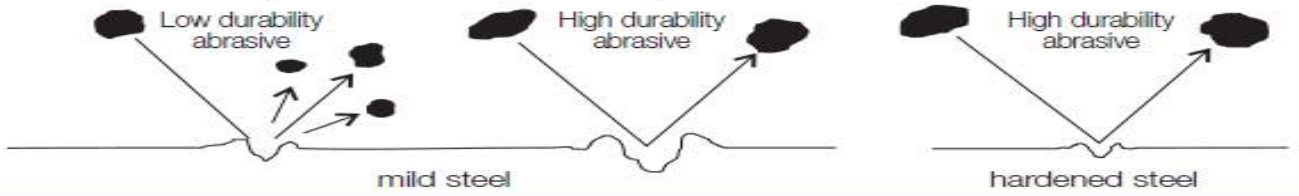
Rule of Thumb #1 : Profile height should not exceed the primer coat DFT.
Rule of Thumb #2 : Profile height should not exceed 1/3 the total coating system DFT.

Embedment – Embedment of abrasive particles in the surface is a threat posed by friable, irregular shape abrasives. The embedded particle or fragment can stand out as a 'rogue' peak above the surrounding profile and protrude through the applied coating.

Surface Profile - A Critical Element Of Surface Preparation

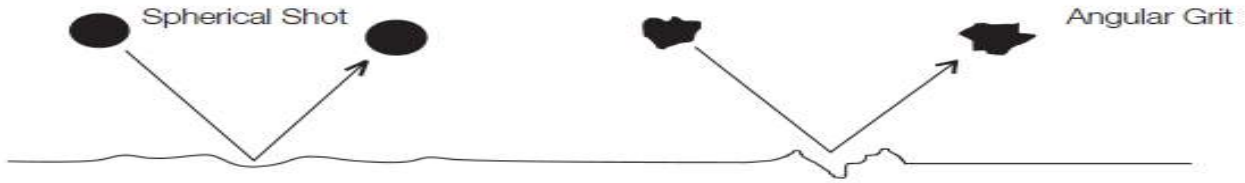
FACTORS WHICH HAVE AN EFFECT ON SURFACE PROFILE

Abrasive Durability - Surface Hardness eg. Bicarb media vs Alox, Mild Steel vs Hardened Steel



Variable		Effect
More durable abrasive	=	deeper profile
Less durable abrasive	=	shallower profile
Hardened steel	=	shallower profile
Mild steel	=	deeper profile

Abrasive Shape eg. Steel Shot vs Steel Grit



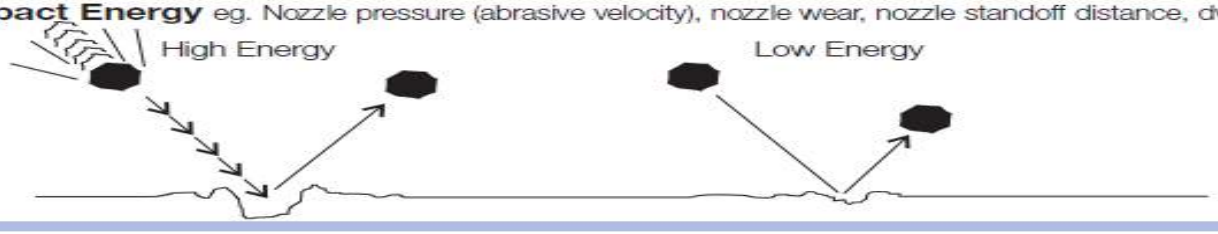
Round abrasive	=	dimpled, peened profile
Angular abrasive	=	sharper, rugged profile

Abrasive Size eg. #20/40 Garnet vs 80# Garnet

Larger abrasive	=	deeper profile
Smaller abrasive	=	shallower profile

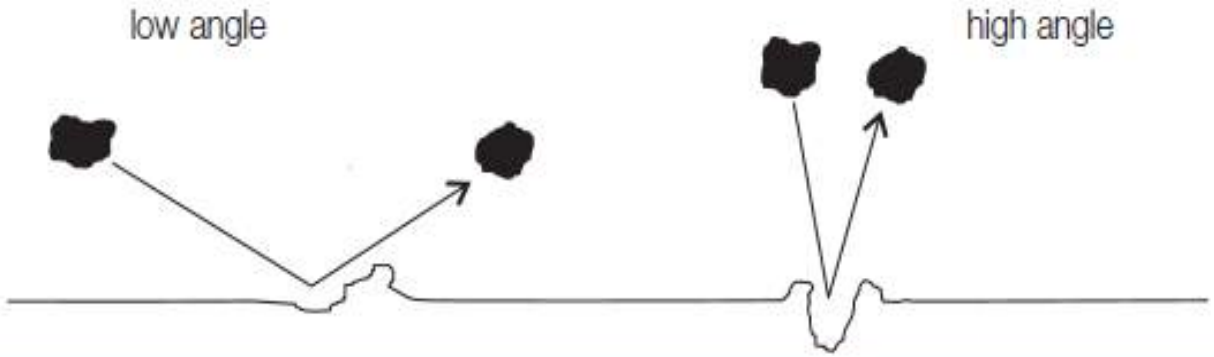
see charts on next page for further details

Impact Energy eg. Nozzle pressure (abrasive velocity), nozzle wear, nozzle standoff distance, dwell time



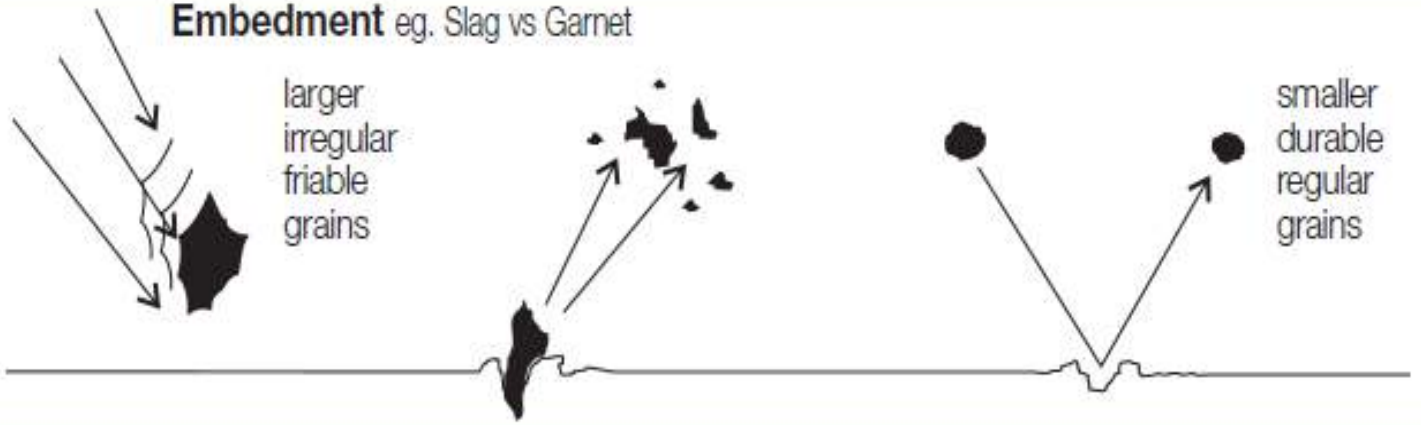
Greater energy	=	deeper profile
Lesser energy	=	shallower profile

Impact Angle eg. Straight on blasting vs side reach blasting



Low angle = more scuffed profile
High angle = more peak 'n' valley even profile

Embedment eg. Slag vs Garnet



Large friable, irregular grains = higher risk of embedment

Smaller durable regular grains = lower risk of embedment

Abrasive Size vs Profile

NOZZLE BLASTED ABRASIVES

Plot of maximum profile height and nominal retaining size for nozzle blasted abrasives

Note: See previous page for other factors that affect surface profile.

AIRLESS WHEEL BLASTED ABRASIVES

Plot of maximum profile height and nominal retaining size for airless wheel blasted abrasives

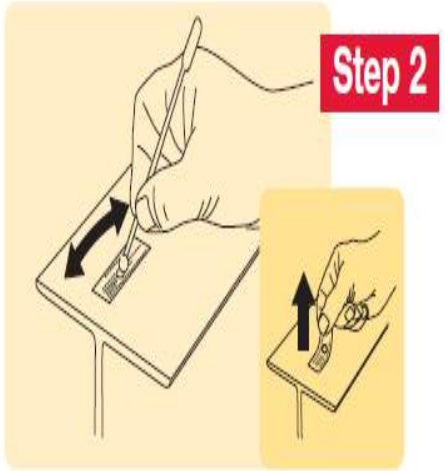
Note: See previous page for other factors that affect surface profile.

Measuring Surface Profile

USING THE REPLICA TAPE METHOD TO MEASURE AVERAGE MAXIMUM PEAK-TO-VALLEY PROFILE HEIGHT (Rz)

Test Preparation

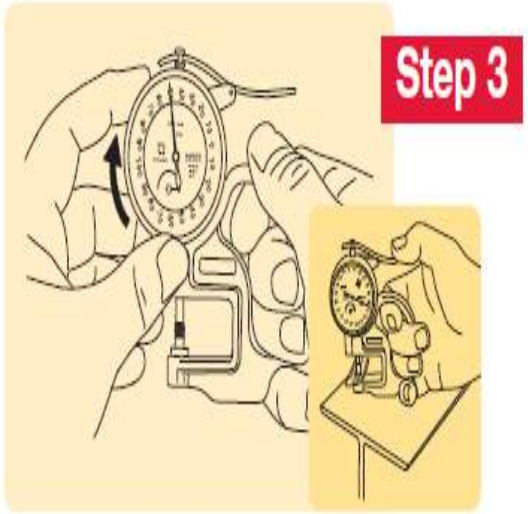
- Select a representative test site free of dust, dirt and pitting.
- Choose the appropriate grade of Testex tape – refer to Inspection Instruments page 187 for details of the various scale measurement ranges.
- Peel a test tape strip from the roll – a 'bullseye' marker dot will remain on the slip paper.
- Apply the tape to the test surface – rub over the tape with a finger to ensure it is firmly adhered.



Perform the Test

- Using moderate to firm pressure, rub the test window with the round-tip burnishing tool - refer page 187.
- Take care not to dislodge the test tape (caused by bumping the tool against the edge of the circular cutout window).
- Burnish the test window until it has uniformly darkened – the colour indicates the profile has been impressed into the test tape.
- Peel the test tape strip from the surface.

Measuring the Test Result



Measuring the Test Result

- Use a dial thickness gauge with the correct specifications (ie accuracy, anvil spring pressure and anvil size) for replica tape – refer to Inspection Instruments page 187.
- Clean the anvils and check/adjust the zero point.
- After cleaning and checking the gauge zero point, adjust the dial to minus 50 microns (this compensates for the thickness of the tape carrier film and allows the profile measurement to be read directly from the gauge).
- Centre the test tape between the anvils, gently allow the anvils to close on the tape, and note the reading on the dial.
- Take several readings to establish accuracy. (Reposition the tape in the anvils between each reading.)

SOURCES OF ERROR

There are four major sources of error in determining the profile of a blast cleaned surface, which can be minimised with the following suggestions.

1. **Inherent Profile Variation in the surface** – perform at least 3 tests per 10 square metres of area.
2. **Contaminant particles in the anvils or tape** – select a clean surface; clean and check the anvils; examine the test tape; double check any questionable readings. To indicate the size significance of seemingly tiny contaminants, please note that human hair is approx. 50 microns thick.
3. **Improper Gauge** – a good gauge has an accuracy of ±5 micron, closing force of 1.5N and at least one anvil 0.25" (6.3mm) diameter.
4. **Deficient Impressing Technique** – use a profile training tool to verify the burnishing technique is correct. See page 187.

DISCLAIMER: Whilst replica tape is recognised by AS1627.4, AS3894.5, ISO8503.5 and other standards, the above information and procedure does not nor shall not be taken as representing (nor intending) to be the approved nor the complying nor the standard method nor procedure for the use of replica tape. It is the responsibility of the reader and/or users of this information to separately determine and verify the correct method and procedure of use as directed or indicated in any work specifications or standards. Blastmaster expressly disclaims any liability for the use or misuse of the above information and procedure.

Other Surface Cleanliness Factors

SUBTLE CONTAMINANTS – causes, tests and prevention

In addition to the obvious gross surface contaminants such as rust and old coatings, there are some subtle but serious contaminants which can cause major coating failure.

Salt (specifically chloride ions)

possible causes

New steel
- contaminated abrasive
- contaminated water (rinsing or pressure washing)

Existing steel
- both of the above, plus environmental industrial exposure, e.g. marine location or industrial process.

tests

many methods are available – including ChlorTest kits, Bresle patches, SCAT kits, conductivity meters – refer work specification and relevant AS/ISO standards.

prevention

- use a traceable quality, low salt abrasive, e.g. GMA Garnet
- test abrasive for chloride content
- test cleaning water for chloride content
- pretest existing structures for chloride presence prior to blasting
- rinse with clean water and/or a soluble salts remover e.g. Chlor-rid.

Dust/Debris

possible causes

- poor quality abrasive causing excessive dust and debris, e.g. crushed glass
- failure to blowoff surface completely after blasting

tests

- Clean Rag Wipe Test, Pressure Sensitive Tape Method – refer work specifications and relevant AS/ISO standard.

prevention

- use a low dust abrasive, e.g. GMA Garnet
- blowoff all surfaces after blasting.

DISCLAIMER: The above information is a guide only. It in no way purports nor represents to cover all factors, causes, tests or prevention of contaminants. It is the responsibility of the reader and/or users of the above information to separately determine and verify surface cleanliness methods and procedures as directed or indicated in any work specification or standards. Blastmaster expressly disclaims any liability for the use or misuse of the above information.

Oil/Grease (thin film)

possible causes

New steel – mill or warehousing or fabrication treatments
– contaminated compressed air

Existing steel – the above, plus environmental exposure

tests

Water Break Test, UV Illumination Test – refer work specifications and appropriate AS/ISO standards.

prevention

- test and maintain compressed air quality
- pretest and/or preclean work prior to blasting by degreasing and/or rinsing.

Checking Compressed Air Quality

PRIOR TO BLASTING AND/OR BLOWING OFF THE WORK SURFACE

Why compressed air quality is critical

One of the key aims of blast cleaning is to remove surface contaminants, corrosion, old paint etc. to ensure the performance of the coating system.

The compressed air must be clean, otherwise the blasting will introduce fresh contaminants as fast as the old contaminants are removed!

Contaminants to check in the compressed air

- dirt
- oil (mist or droplets)
- moisture (mist or droplets)

Each and all of these can

Recommended c

- Test before commencin
- Every 4 hours when bla

- oil (mist or droplets)
- moisture (mist or droplets)

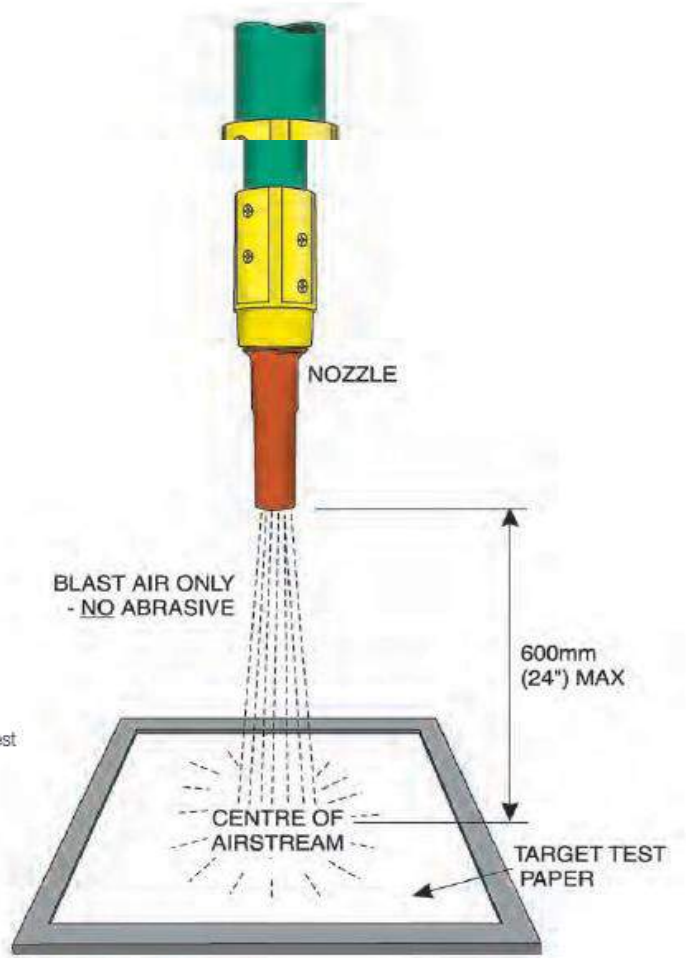
Each and all of these can cause coating failure!

Recommended check intervals

- Test before commencing blasting
- Every 4 hours when blasting continuously

Blotter Paper Method to check air quality

1. Start the compressor and set up the blast equipment
2. Secure the test paper apparatus
3. When the compressor is warmed up, start the blast equipment with **NO** abrasive in the airstream
4. Position the nozzle so the test paper is in the centre of the airstream and within 24" (600mm) of the nozzle
5. Sustain the test for 2 minutes continuously
6. After 2 minutes, stop the test and immediately check the test paper for any sign, feel or smell of oil, moisture or other contaminants.



A. INITIAL SURFACE TREATMENT FOR STEEL PLATES

The following initial surface treatment is to be applied to steel plates.

1. Oil or grease shall be removed by wiping or scrubbing the steel with clean rags or brushes wetted in solvent, as outlined by the STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL - SURFACE PREPARATION SPECIFICATIONS, SP-1-63: "**SOLVENT CLEANING**". Deposits firmly adhering to the steel shall first be removed by scraping and shall than be cleaned using solvent.

2. Corroding salts, such as chlorides and sulphates, etc. on the steel's surface shall be rinsed-off with fresh water. Water and moisture shall be removed by wiping the steel using dry rags or by drying the steel with hot forced air.

3. All mill-scale, rust, rust scale, paint marks or foreign matter shall be removed by shot-blasting, grit-blasting, or sandblasting to meet the Swedish Standard SIS 055900 SA2.5 as recommended by the STEEL PAINTING COUNCIL - SURFACE PREPARATIONS SPECIFICATIONS, SP 10 - 63 T: "**NEAR-WHITE BLAST CLEANING**" or any other method of higher grade. For blasting at the time of new construction under well controlled conditions, a grade SA2.0 to SA2.5 is also acceptable in practice.

4. Before shop primer is applied, dust, sand residue, crushed steel shot or any grit and all other contaminants must be removed from the surface using a vacuum cleaner, air blower, etc.

B. Secondary Surface Treatment For Fabricated Steel And The Application Of Repair Paint

Defective areas with damage and rust owing to gas cutting, welding, and stress relieving measures must be cleaned by blasting or with power tool cleaning. Degreasing and washing may also be necessary to clean the surface before the subsequent coats are applied. To do so, follow the steps below:

1. Remove corroding salts, chalk marks, soil or other contaminants and foreign matter by brushing the steel with a stiff fibre or wire brush or a combination of both.

2. Deposited oil and grease must be removed using solvent.

3. Use a power tool to clean rust and damaged paint film from areas suffering from stress relief, heat treatment applied to meet Swedish Standard SIS 05 5900 C ST3.0 as outlined by the STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL - SURFACE PREPARATION SPECIFICATIONS SP 3-63: "**POWER TOOL CLEANING**". When using power tools to clean, use power sanders and/or power grinders. If the film of WILKOZINC shop primers has changed white in colour due to heat, remove loose zinc salts formed on the surface using a stiff fibre or wire brush.

4. Use a blast cleaner or power tool to remove weld flux slugs, weld metal spatters, weld flux fume deposits, rust and damaged paint film in welded areas. In this case, manual cleaning using a wire-brush or scraper is not efficient.

5. Use a vacuum cleaner to remove dust, sand residue, and other contaminants.

C. Surface Preparation Standards

The following three standards are the most popular and widely applied:

SSPC	Steel Structures Painting Council
ISO 8501-1	International Organisation for Standardisation
BS4232	British Standards Institution

In Collaboration with:

NIPPON PAINT
MARINE COATINGS CO., LTD.

Marine & Protective Coatings

Below please note a table for the Surface Preparation Standards generally used in the marine and other industries:

SSPC STANDARD	DESCRIPTION	EQUIVALENT
SP1 Solvent Cleaning	Removal of oil, grease, dirt, soil, salts and contaminants by cleaning with solvent, vapour, alkali, emulsion or steam	
SP2 Hand Tool Cleaning	Removal of loose rust, mill scale and paint by chipping, scraping, sanding and wire brushing to a specific degree	ISO **St 2**
SP3 Power Tool Cleaning	Removal of loose rust, mill scale and paint by power tool chipping, de-scaling, sanding, wire brushing, and grinding to a specified degree	ISO **St 3**
SP5 White Metal Blast Cleaning	Removal of all visible rust, mill scale, paint and foreign matter by blast cleaning with wheel or nozzle (dry or wet) using sand, grit or shot. (for very corrosive environment where high cost of cleaning is warranted)	ISO **Sa 3** BS4232 (1st grade quality)
SP6 Commercial Blast Cleaning	Blast cleaning until at least two thirds of the surface area is free of all visible residues. (for rather severe conditions of exposure)	ISO **Sa 2** BS4232 (2nd grade quality)
SP7 Brush Off Blast Cleaning	Blast cleaning of all except tightly adhering residues of mill scale, rust and coatings, exposing numerous evenly distributed flecks of underlying metal.	ISO **Sa 1**
SP8 Pickling	Complete removal of rust and mill scale by acid pickling, duplex pickling or electrolytic pickling.	
SP10 Near White Blast Cleaning	Blast Cleaning nearly to "White Metal" cleanliness, until at least 95% of the surface area is free of all visible residues. (For high humidity, chemical atmosphere, marine or other corrosive environments)	ISO **SA2.5** BS4232 (2nd grade quality)

Note: Besides the above standards, "Chemical Treatment", such as Iron, Zinc, or Manganese Phosphate treatment, may also be applied. This method is a combination of pickling and blast cleaning.

The quality of surface preparation seriously affects the performance of paint films. Therefore it is important to make the right choice of both the method and the grade of surface preparation before starting paint work, in order to achieve high paint film performance and durability. Some factors that will influence the selection of pre-treatment method are summarised as follows:

- The physical and chemical cleanliness of the surface
- Surface condition (degree of damage)
- Surface profile
- Characteristics of the paint system to be used
- Safety aspects
- Environmental considerations
- Available tools
- Previous treatments

When the decision regarding the type of pre-treatment and paint system has to be made, the substantial cost involved should always be taken into consideration.

Table 1 below shows the main methods of pre-treatment which can be used to remove rusted paint:

METHOD	RESULT
Blast Cleaning	Ideal
Mechanical Wire Brushing	Acceptable
Mechanical Disk Sanding	Acceptable
Needle Chipping	Fair
Mechanical (air powered) scraping	Fair
Hand Brushing	Poor
Hand Scraping	Poor

Table 1: Main methods of pre-treatment

Nothing can compete with blast cleaning to obtain the best result, it gives an ideal foundation for paint and, combined with a modern, correctly used system, it will make the paint last 4-5 times as long. Air powered (mechanical) tools generally give better results than hand tools.

Mechanical wire brushing using a power tool may be used where blast cleaning is impossible. Needle chipping equipment give good results in the case of smaller jobs, especially in places which are otherwise difficult to reach. Hard metal scrapers can be useful when it is necessary to remove loose paint and thick layers of rust before sand blasting or wire brushing. Brushing by hand normally results in a poor quality pre-treatment.

Mechanical rust chipping is often not recommended because it can cause indentations of the surface.

It is of prime importance to follow an international quality standard for pre-treatment cleaning, such as the highly reputable International Standards ISO 8501-1.

Table 2 below shows definitions of surface preparations according to ISO 8501-1. It is assumed that prior to treatment the steel surface has been cleaned of dirt and grease, and that the heavier layers of rust have been removed by chipping.

PREPARATION BY SCRAPING AND WIRE BRUSHING	
St 2	Through scraping and wire brushing / machine brushing / grinding / etc., the treatment must remove loose mill scale, rust and foreign matter. Finally, the surface is cleaned with a vacuum cleaner, clean dry compressed air or a clean dry brush. It should the have a faint metallic sheen. The appearance must correspond to the prints designated St 2.
St 3	Very thorough scraping and wire brushing / machine brushing / grinding / etc. Surface preparation as for St 2 but mush more thoroughly treated. After removal of dust, the surface must have a pronounced metallic sheen and correspond to the prints designated St 3.
PREPARATION BY BLAST CLEANING	
Sa 1	Light blast cleaning. Loose mill scale, rust and foreign matter must be removed. The appearance shall correspond to the prints designated Sa 1.
Sa 2	Thorough blast cleaning. Almost all mill scale, rust and foreign matter must be removed. Finally the surface is cleaned with a vacuum cleaner, clean dry compressed air or a clean dry brush. It must then correspond is appearance to the prints designated Sa 2.
Sa 2½	Very thorough blast cleaning. Mill scale, rust and foreign matter must be removed to the extent that the only traces remaining are slight stains in the form of spots or stripes. Finally the surface is cleaned with a vacuum cleaner, clean dry compressed air, or a clean dry brush. It must then correspond in appearance to the prints designated Sa 2½.
Sa 3	Blast cleaning to pure metal. Mill scale, rust and foreign matter must be removed completely. Finally the surface is cleaned with a vacuum cleaner, clean dry compressed air, or a clean dry brush. It must then have a uniform metallic colour and correspond in appearance to the prints designated Sa 3.

Table 2: Definitions of surface preparations

D. Pre-treatment when painting on top of intact paint

The surface of old undamaged paint which is not heavily contaminated must first be washed with fresh water, with the addition of synthetic detergent if necessary. High pressure equipment should be used to remove traces of salt and other impurities in order to avoid premature paint film failure.

Surfaces should be absolutely dry before paint is applied, but the drying period shouldn't be over-extended since salt will quickly adhere again to exposed surfaces.

If the old paint has a very hard and glossy surface, roughening with sand paper, sweep blasting, or mechanical disc sanding is recommended, while areas heavily contaminated by oil should be brushed thoroughly. Following, the surface should be washed down with fresh water and if necessary the treatment should be repeated.

The bottom and any submerged areas of the ship's hull, should preferably be cleaned as soon as the vessel has entered the dock. The following procedure is recommended:

- Thorough hosing down by high pressure water spraying of light sand wash. Fresh water should be used to remove salt sediments.
- Scraping and wire brushing followed by fresh water hosing to remove barnacles, fouling etc.
- Grease and oil marks must be removed.

Recommended tools and equipment for daily maintenance work on board are:

- Mobile blast cleaning equipment
- Air driven grinding equipment
- Rotary wire brush
- Needle gun
- Air driven de-scaling apparatus
- Manual scraper with hard metal changeable edge
- Hand wire brush

Brush Off

Blast Cleaning of all except tightly adhering residues of mill scale, rust and coatings, while uniformly roughening the surface.

Reference AS1627.4 Class 1, NACE 4, SSPC-SP7

Swedish Standard (St, Sa), Sa 1

Commercial

Blast Cleaning until at least 66% of the surface is free of all visible residues with only staining permitted on the remaining 33%. For conditions where a thoroughly cleaned surface is required.

Reference AS1627.4 Class 2, NACE 3, SSPC-SP6

Swedish Standard (St, Sa), Sa 2

Near White Blast

Blast Cleaning nearly to White Metal cleanliness, until at least 95% of the surface is free of all visible residues with only staining permitted on the remainder. For High humidity, chemical atmospheres, marine and corrosive environments.

Reference AS1627.4 Class 2-1/2, NACE 2, SSPC-SP10

Swedish Standard (St, Sa), Sa 2-1/2

White Blast

Removal of all visible rust, mill scale, paint and foreign matter by Blast Cleaning by wheel or nozzle (dry or wet) using Garnet, Grit or Shot. For very corrosive atmospheres where high cost of cleaning is warranted.

Reference AS1627.4 Class 3, NACE 1, SSPC-SP5

Swedish Standard (St, Sa), Sa 3

Rust Grade A

Steel surface completely covered with adherent mill scale. Little or no rust.

Rust Grade B

Steel surface covered with both mill scale and rust.

Rust Grade C

Steel surface completely covered with rust. Little or no pitting is visible.

Rust Grade D

Steel surface completely covered with rust. Pitting is visible.

Disclaimer:

The information on this ABSS Surface Preparation Chart is to be used as a guide only. This must not be used as a replacement to any Surface Preparation Standards. It is the responsibility of the user and/or reader to accurately determine the required Surface Preparation requirements by other means. Reference Australian Standards AS1627.4 NACE, SSPC and Swedish Standard (St, Sa)

The standard has been prepared by the Swedish Corrosion Institute in cooperation with the American Society for Testing and Materials, ASTM, and Steeel Structures Painting Council, SSPC, USA. In the specifications relating to preparation of surfaces prior to painting, the SSPC and SIS designations correspond as follows:

SSPC-Vis 1	SIS 05 59 00
SSPC-SP5	A Sa 3, B Sa 3, C Sa 3 and D Sa 3
SSPC-SP10	A Sa 2½, B Sa 2½, C Sa 2½ and D Sa 2½
SSPC-SP6	B Sa2, C Sa 2 and D Sa 2
SSPC-SP7	B Sa1, C Sa 1 and D Sa 1

Descriptions of the SSPC standards can be found on Page 22.

Abrasive Blasting Service and Supplies Pty Ltd Compressed Air Requirements & Abrasive Consumption

Nozzle Orifice	Pressure At The Blast Nozzle (psi)						Air, Power and Abrasive Requirements
	60	70	80	90	100	125	
No.2 1/8"	13	15	17	18.5	20	25	Air (CFM)
	77	88	101	112	123	152	Abrasive (lb/hr)
	3	3.5	4	4.5	5	5.5	Compressor (hp)
No.3 3/16"	30	33	38	41	45	55	Air (CFM)
	171	196	216	238	264	319	Abrasive (lb/hr)
	7	8	9	10	10	12	Compressor (hp)
No.4 1/4"	54	61	68	74	81	98	Air (CFM)
	312	354	408	448	494	608	Abrasive (lb/hr)
	12	14	16	17	18	22	Compressor (hp)
No.5 5/16"	89	101	113	126	137	168	Air (CFM)
	534	604	672	740	812	982	Abrasive (lb/hr)
	20	23	26	28	31	37	Compressor (hp)
No.6 3/8"	126	143	161	173	196	237	Air (CFM)
	764	864	960	1052	1152	1393	Abrasive (lb/hr)
	28	32	36	39	44	52	Compressor (hp)
No.7 7/16"	170	194	217	240	254	314	Air (CFM)
	1032	1176	1312	1448	1584	1931	Abrasive (lb/hr)
	38	44	49	54	57	69	Compressor (hp)
No.8 1/2"	224	252	280	309	338	409	Air (CFM)
	1336	1512	1680	1856	2024	2459	Abrasive (lb/hr)
	50	56	63	69	75	90	Compressor (hp)

Disclaimer. The figures stated are for reference only and may vary under different working conditions ie: Abrasive Metering Valve. Consumption rates are based on Abrasive weighing 100 pounds per cubic foot.

ABSS Visual Comparator Guide
Degrees of Cleanliness

Abrasive Blasted Steel Substrates

Surface Preparation Standards

- National Association of Corrosion Engineers (NACE)
- Steel Structures Painting Council (SSPC)
- Swedish Standards (Sa,St)

National Association of Corrosion Engineers (NACE)

- NACE 1 White Metal Blast Cleaning
- NACE 2 Near-White Blast Cleaning
- NACE 3 Commercial Blast Cleaning

Steel Structures Painting Council (SSPC)

- SP-1 Solvent Cleaning
- SP-2 Hand Tool Cleaning
- SP-3 Power Tool Cleaning
- SP-4 Flame Cleaning
- SP-5 White Metal Blast Cleaning
- SP-6 Commercial Blast Cleaning
- SP-7 Brush-Off Blast Cleaning
- SP-8 Pickling
- SP-9 Weathering Followed By Blast Cleaning
- SP-10 Near-White Blast Cleaning

Swedish Standard (St,Sa)

- St 2 Hand Tool Cleaning
- St 3 Power Tool Cleaning
- Sa 1 Brush-Off Blast Cleaning
- Sa 2 Commercial Blast Cleaning
- Sa 2 1/2 Near-White Blast Cleaning
- Sa 3 White Metal Blast Cleaning

SSPC-SP-1

Solvent Cleaning - Removal of all detrimental foreign matter such as oil, grease, dirt, soil, salts, drawing and cutting compounds, and other contaminants from steel surfaces by the use of solvents, emulsions, cleaning compounds, steam or other similar materials and methods which involve a solvent or cleaning action.

SSPC-SP-2
St 2

Hand Tool Cleaning - Removal of all rust scale, mill scale, loose rust and loose paint to the degree specified by hand wire brushing, hand sanding, hand scraping, hand chipping or other hand impact tods or by a combination of these methods. The substrate should have a faint metallic sheen and also be free of oil, grease, dust, soil, salts and other contaminants.

SSPC-SP-3
St 3

Power Tool Cleaning - Removal of all rust scale, mill scale, loose paint, and loose rust to the degree specified by power wire brushes, power impact tools, power grinders, power sanders or by a combination of these methods. The substrate should have a pronounced metallic sheen and also be free of oil, grease, dirt, soil, salts and other contaminants. Surface should not be buffed or polished smooth.

SSPC-SP-4

Flame Cleaning - Removal of all loose scale, rust and other detrimental foreign matter by passing high temperature, high velocity oxy-acetylene flames over the entire surface, followed by wire brushing. Surface should also be free of oil, grease, dirt, soil, salts and other contaminants.

SSPC-SP-5
Sa 3
NACE 1

White Metal Blast Cleaning - Removal of all mill scale, rust, rust scale, paint or foreign matter by the use of abrasives propelled through nozzles or by centrifugal wheels. A White Metal Blast Cleaned Surface Finish is defined as a surface with a gray-white, uniform metallic color, slightly roughened to form a suitable anchor pattern for coatings. The surface, when viewed without magnification, shall be free of all oil, grease, dirt, visible mill scale, rust, corrosion products, oxides, paint, or any other foreign matter.

SSPC-SP6
Sa 2
NACE 3

Commercial Blast Cleaning - Removal of mill scale, rust, rust scale, paint or foreign matter by the use of abrasives propelled through nozzles or by centrifugal wheels, to the degree specified. A Commercial Blast Cleaned Surface Finish is defined as one from which all oil, grease, dirt, rust scale and foreign matter have been completely removed from the surface and all rust, mill scale and old paint have been completely removed except for slight shadows, streaks, or discolorations caused by rust stain, mill scale oxides or slight, tight residues of paint or coating that may remain; if the surface is pitted, slight residues of rust or paint may by found in the bottom of pits; at least two-thirds of each square inch of surface area shall be free of all visible residues and the remainder shall be limited to the light discoloration, slight staining or tight residues mentioned above.

SSPC-SP-7
Sa 1

Brush-Off Blast Cleaning - Removal of loose mill scale, loose rust, and loose paint, to the degree hereafter specified, by the impact of abrasives propelled through nozzles or by centrifugal wheels. It is not intended that the surface shall be free of all mill scale, rust, and paint. The remaining mill scale, rust, and paint should be tight and the surface should be sufficiently abraded to provide good adhesion and bonding of paint. A Brush-Off Blast Cleaned Surface Finish is defined as one from which all oil, grease, dirt, rust scale, loose mill scale, loose rust and loose paint or coatings are removed completely but tight mill scale and tightly adhered rust, paint and coatings are permitted to remain provided that all mill scale and rust have been exposed to the abrasive blast pattern sufficiently to expose numerous flecks of the underlying metal fairly uniformly distributed over the entire surface.

SSPC-SP-8

Pickling - Removal of all mill scale, rust and rust scale by chemical reaction, or by electrolysis, or by both. It is intended that the pickled surface shall be completely free of all scale, rust, and foreign matter. Furthermore, the surface shall be free of unreacted or harmful acid or alkali, or smut.

SSPC-SP-9

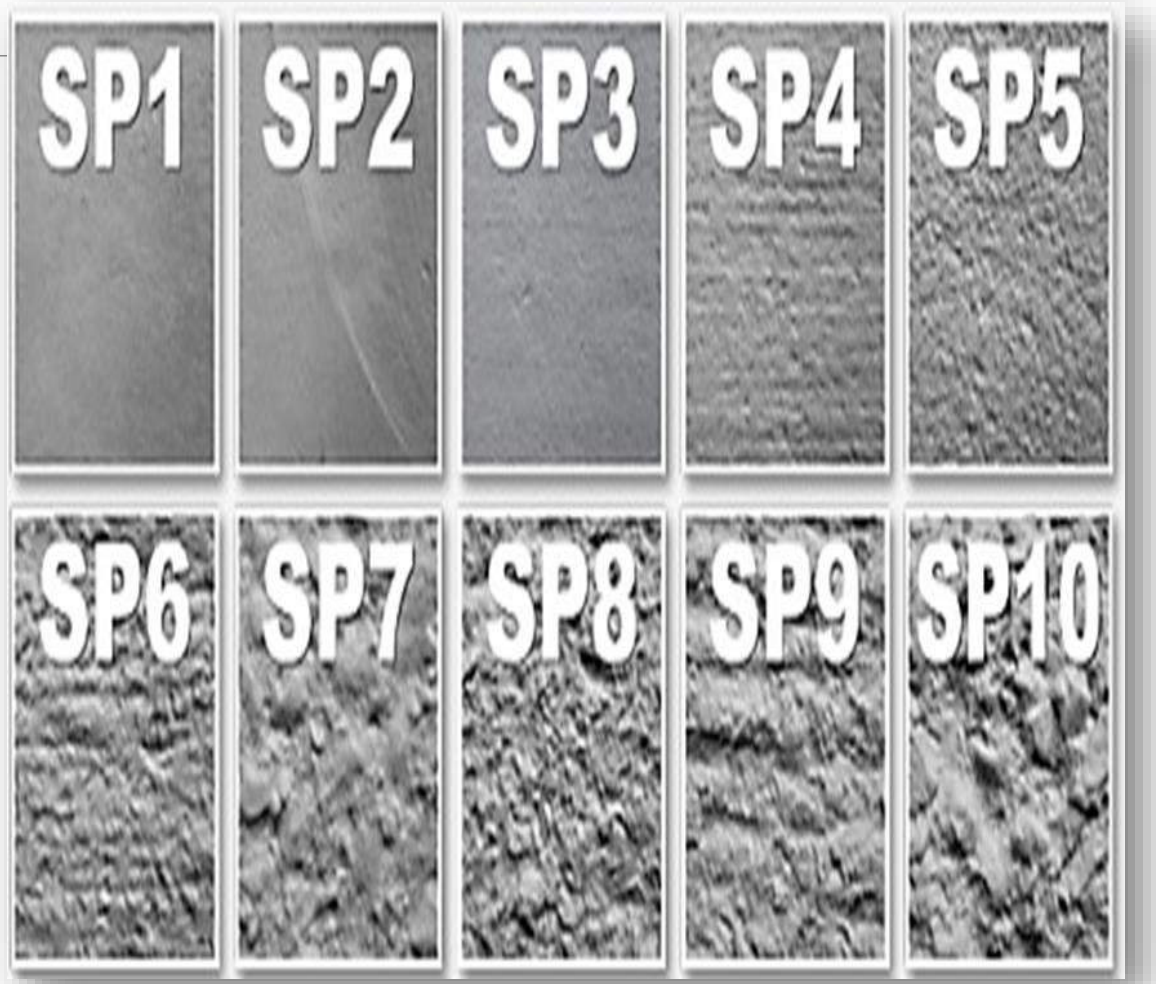
Weathering Followed By Blast Cleaning - Weathering to remove all or part of the mill scale followed by one of the blast cleaning standards.

SSPC-SP-10
Sa 2-1/2
NACE 2

Near-White Blast Cleaning - Removal of nearly all mill scale, rust, rust scale, paint, or foreign matter by the use of abrasives propelled through nozzles or by centrifugal wheels, to the degree hereafter specified. A Near-White Blast Cleaned Surface Finish is defined as one from which all oil, grease, dirt, mill scale, rust, corrosion products, oxides, paint or other foreign matter have been completely removed from the surface except for very light shadows, very slight streaks or slight discolorations caused by rust stain, mill scale oxides, or light, tight residues of paint or coating that may remain. At least 95 percent of each square inch of surface area shall be free of all visible residues, and the remainder shall be limited to the light discoloration mentioned above.

Back to Home Page

تصاویر این صفحه وضعیت سطح در هریک از استاندارد های تعریف شده بالا را نمایش می دهد.



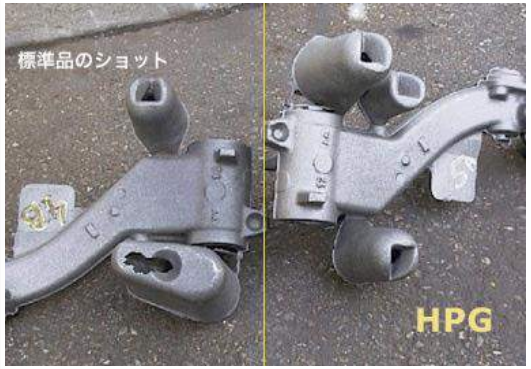
در تصویر ذیل تاثیر عملیات پاشش حشک برروی برخی قطعات بدون رنگ و باهدف زیبا سازی نمایش داده شده است

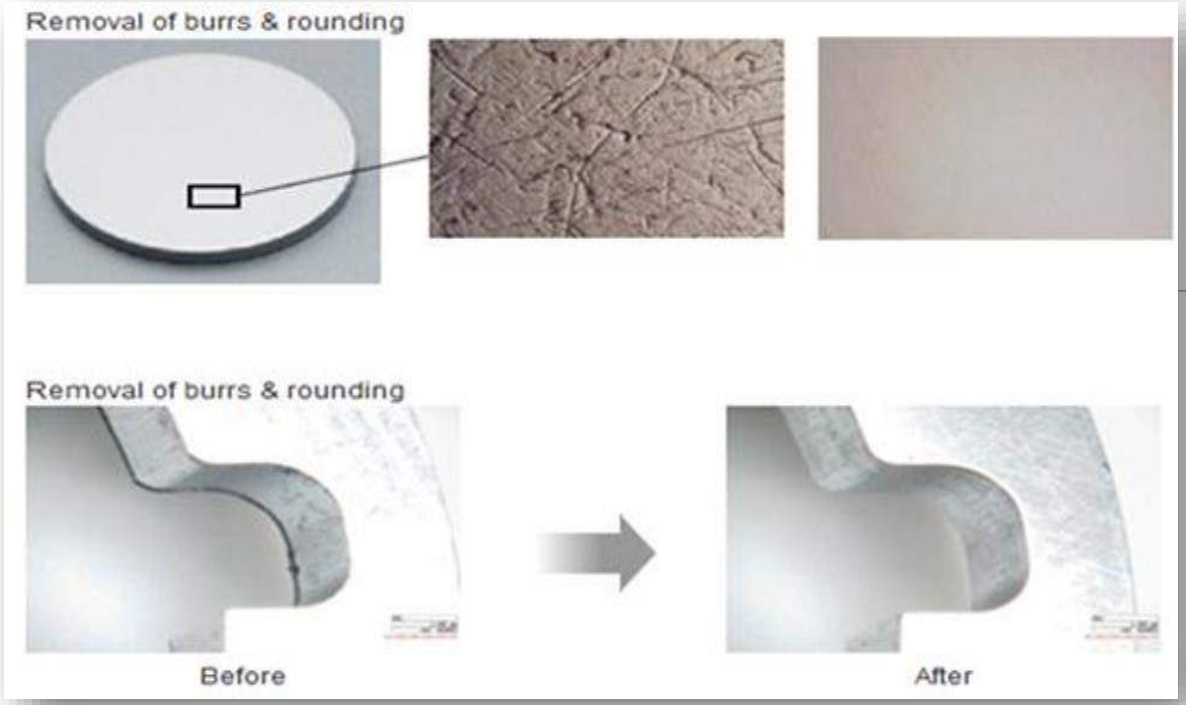
COSMETIC FINISH

A quality cosmetic finish can be the competitive edge that makes your product more attractive.

Appearances count more than ever today. Guyson can demonstrate alternative finishes in the lab to help you achieve 'the look' you're after, then recommend a blast system to meet your production requirements.

Guyson uniquely combines expertise in unusual media that create a distinctive surface finish with blast finishing techniques to impart quality with uniform, consistent results.

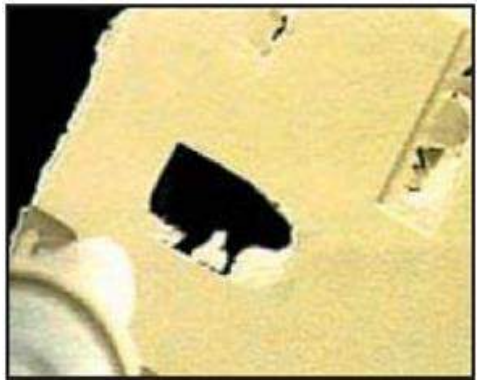


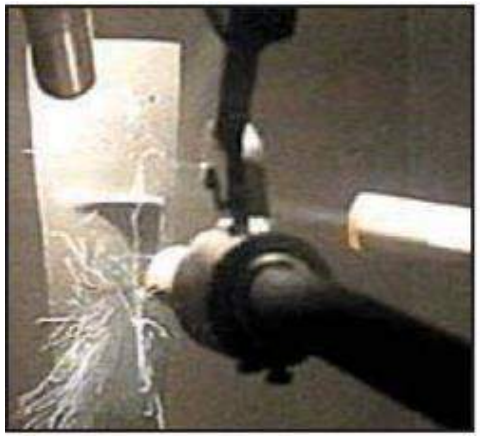


Precision brushing machine
تمیزکاری در ماشین فرچه زن

قدیمیترین روش تمیز کردن سطح فلزات فرچه کشی ونمد مالی برروی انها میباشد این روش که درگذشته توسط دست انجام میپذیرفت امروزه بصورت مکانیزه صورت گرفته ولی اساسا به جهت حذف الودگیها از سطح نظیر چربیها ؛غبار؛ ماسه؛پلیسه وبسیاری موارد دیگر درعملیات نهایی پذیرفته شده است .روش فوق تنها سطح فوقانی را در گیر می کند . جنس فرچه بستگی به نوع آلودگی وهدف عملیات دارد ومیتوان ازالیاف پارچه ای تا سیمهای فلزی باسختیهای متفاوت را شامل گردد. اینروش بطور قابل ملاحظه ای به جهت حذف پلیسه ها مانند عمل دبورینگ پذیرفته گردیده ومکان خوبی را درصنعت به خود اختصاص داده است . این روش به پاشش خشک بی ارتباط بوده اما بلیل همسایگی در این قسمت عنوان گردید .

ماشین کاری با ساینده پاشی

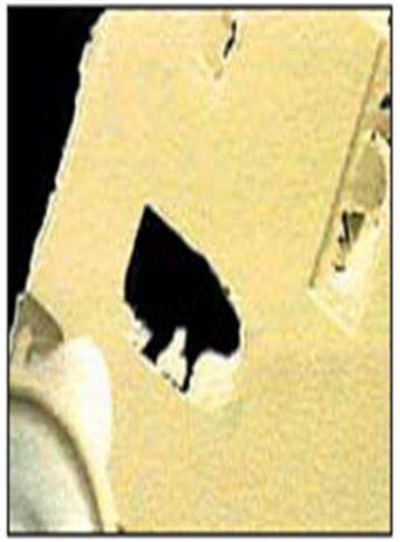




در چند دهه گذشته ماشین های ساینده پاش بخصوص نوع ایر بلاست کابینی توسعه گسترده ای در زمینه افزایش کارائی و سرعت عمل درماشین کاری باحذف روشهای سنتی ایجاد کرد . از مهمترین موارد قابل اشاره می توان به ROUNDINGو DEBURING و DEFLASHING وroughening ومیکرو شات نمود .بعلاوه شات پینینگ بعنوان یک پدیده نوین در قرن پیش از دل شات بلاست خارج وسهم بسزائی در پیشرفت و توسعه صنایع خودرو سازی ، فنر و قطعات ایمنی همچنین هوا فضا ایجاد نمود .

DEFLASHING

DEFLASH

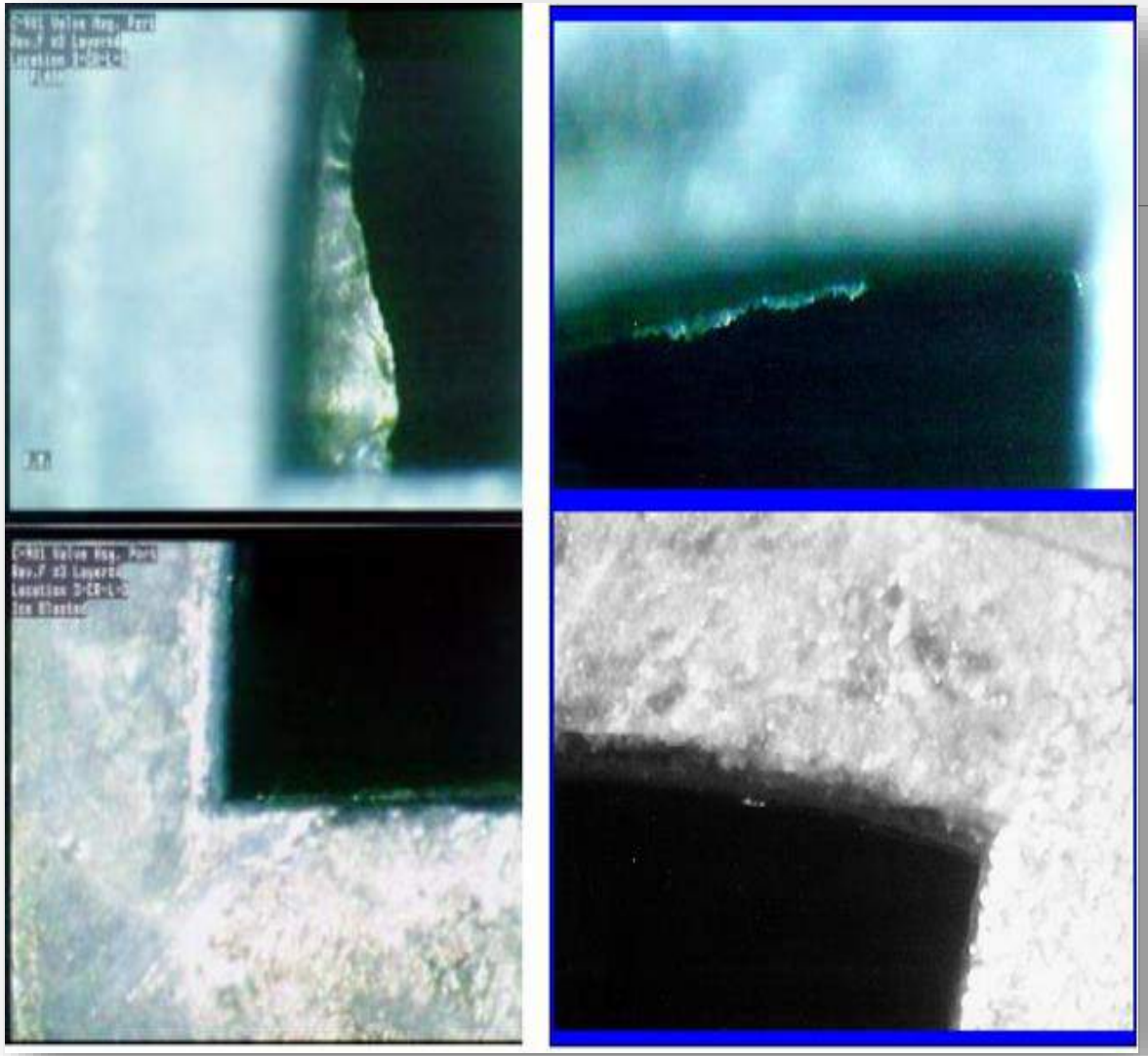


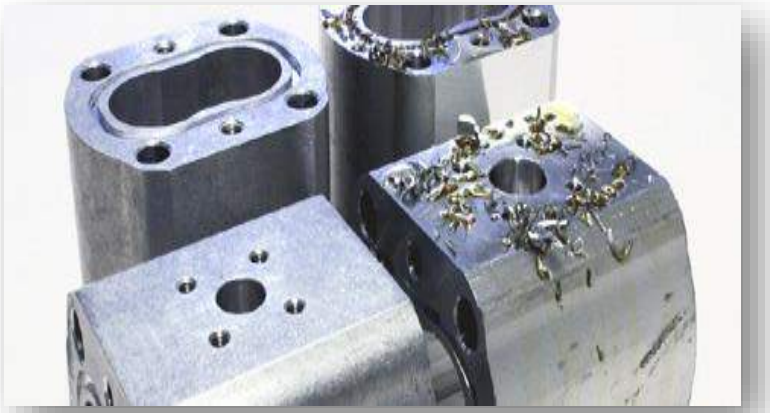
Deflash resin-moulded or die-cast components rapidly and thoroughly.

Brittle flash can be removed cleanly from intricate components with or without altering adjacent surfaces. This can be done by precise selective impact treatment, or at the same time as an overall cosmetic finish is produced.

Guyson's advanced media reclamation systems eliminate clogging and dust problems associated with inadequate deflashing equipment.

پلیسه گرفتن یکی از اساسی ترین کارهائی است که با دستگاه ایر بلاست می توان انجام داد . در این فرایند علاوه بر تمیزی سطح می توان نسبت به حذف زوائد نیز اقدام نمود . روشهای دیگر که در ادامه خواهید دید اصولا زیر مجموعه این روش می باشند .

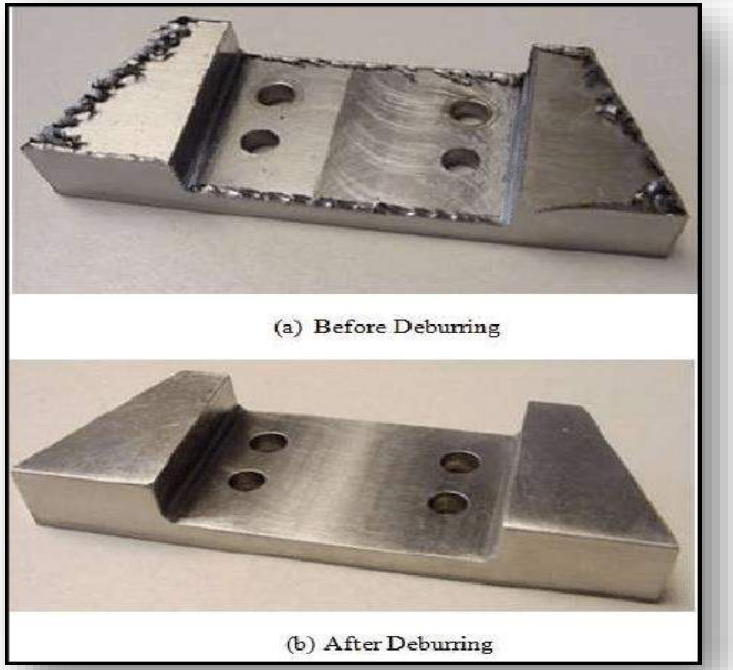


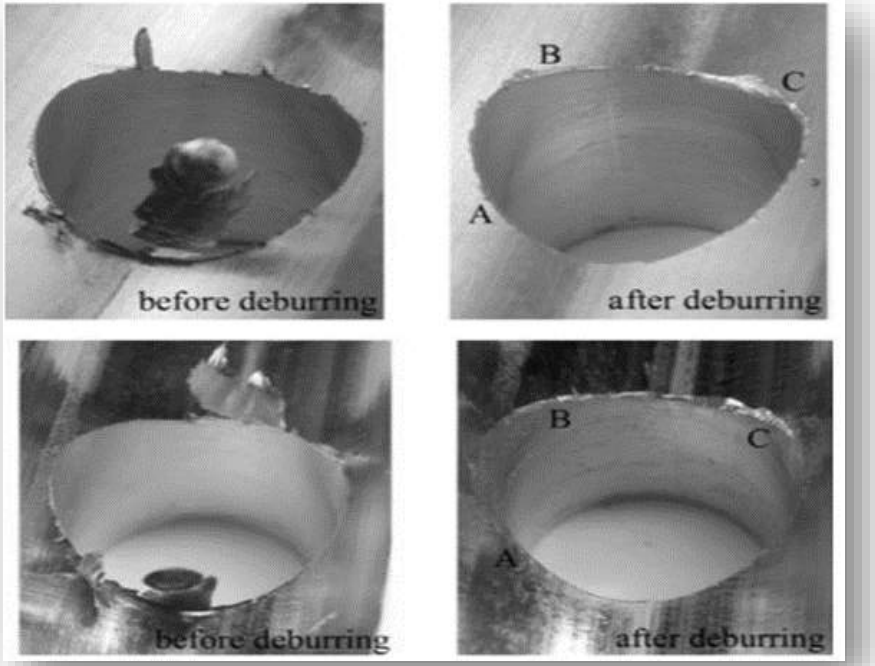


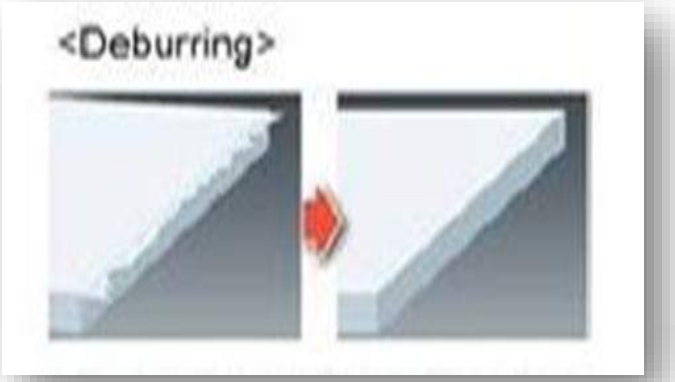
DEBURING

Deburring

در ماشینهای ایر بلاست علاوه بر تمیز کاری می توان نسبت به حذف برخی زوائد در قسمتهای منحنی فرو رفته بدون آسیب به دیگر قسمتها با رعایت برخی تمهیدات اقدام نمود .







DEBURING

DEBURR

Deburr machined components without damage to critical surfaces.

Blast treatment can speedily remove lightly attached burrs from complex parts and many less accessible areas by precision impact to eliminate labour-intensive hand deburring.

Non-abrasive deburring media leave even fragile materials untouched. Alternatively, Guyson can combine efficient deburring with controlled surface modification, if required.

Deburring

The process of removing sharp edges and fins from metal parts is known as deburring and is a critical process in achieving the desired quality and to safely remove dangerous sharp edges. W. Granowski offers a number of standard and custom systems for deburring products of all shapes and sizes including:

Tumblast or tumble blast machines

Mesh belt machines

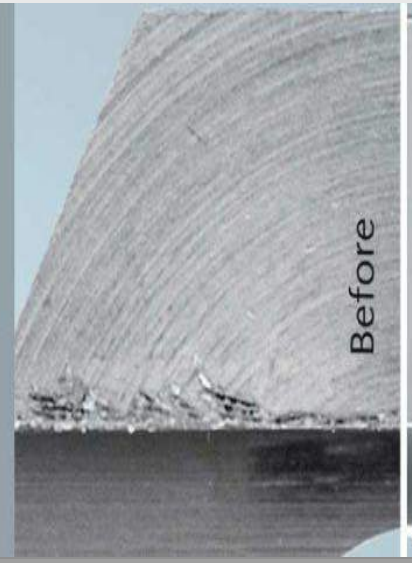
Spinner hanger machines

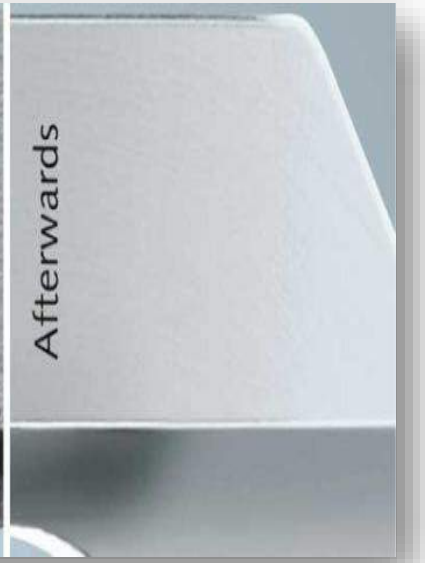
- Airblast cabinet

Extreme Deburring and Finishing

- Difficult Burr, Edge and Surface Conditions Addressed
- Difficult Geometries Accessed

Deburring in minutes instead of hours



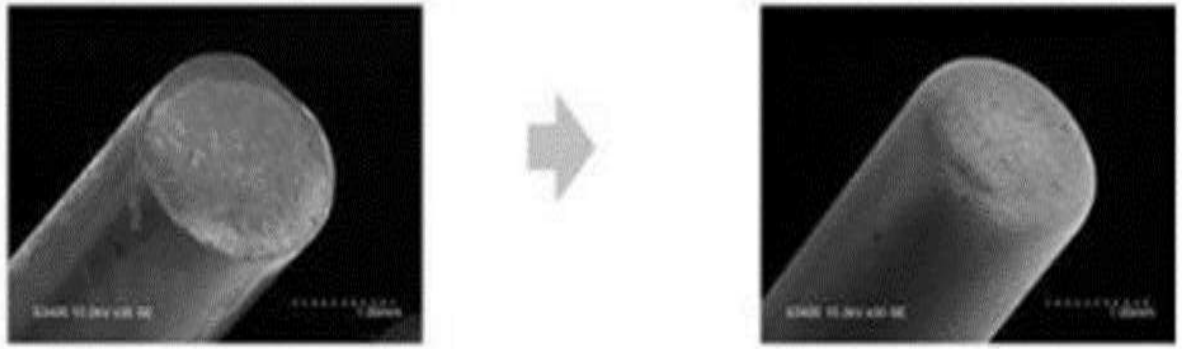


Edge Honing & **Deburring** in minutes instead of hours

ROUNDING

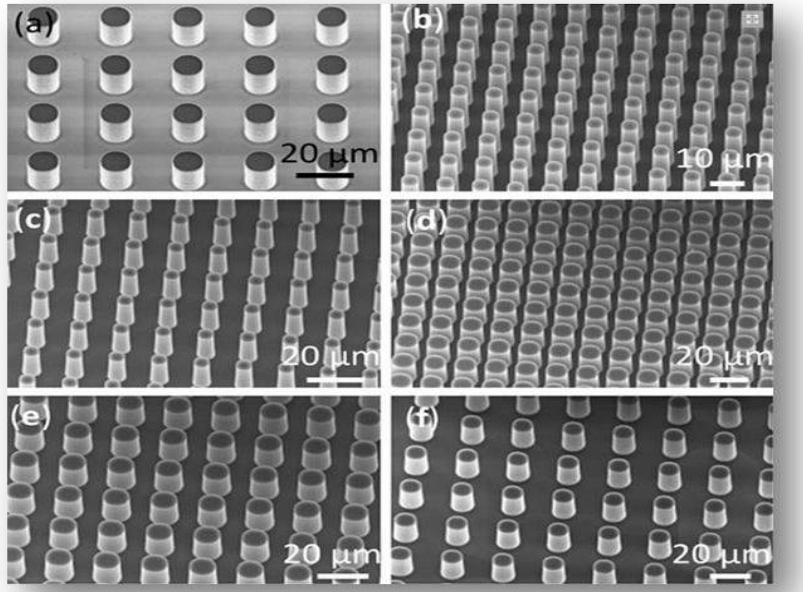
در این مورد با انجام ساینده پاشی در ایر بلاست نسبت به کونیک کردن لبه ها ی فلزات اقدام می گردد .

- Rounding of chip

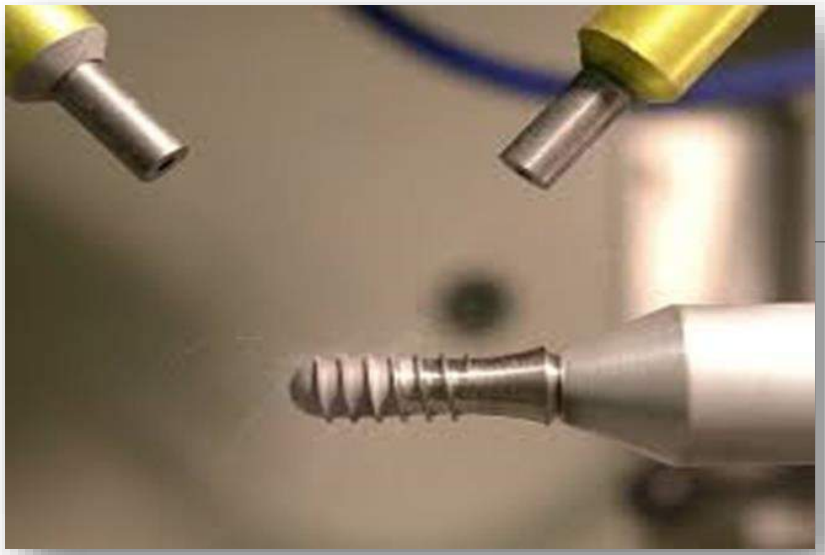


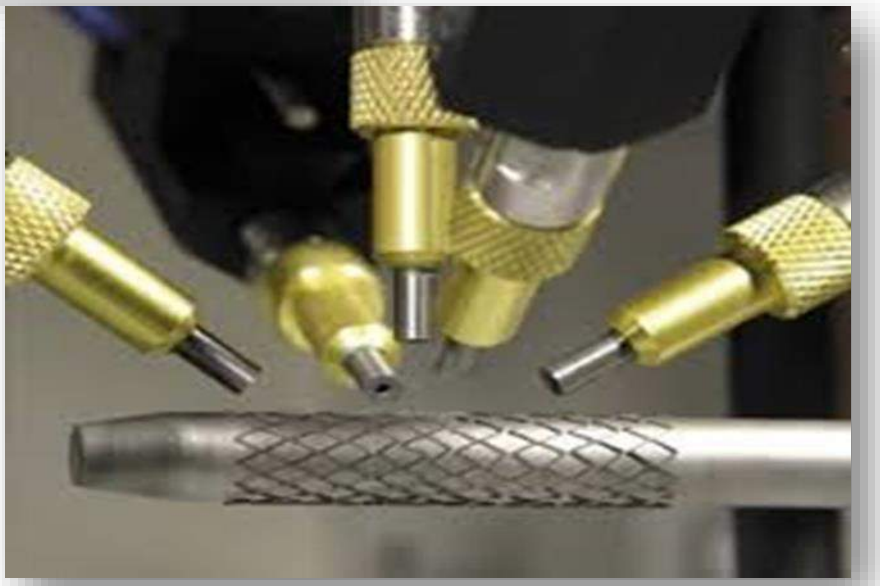
roughening

نوعی خشن کاری کنترل شده می باشد که بهتر بود در بخش اچینگ به آن می پرداختیم اما به جهت قرار گیری در طبقه ماشین کاری در اینجا جای گرفت.تمیز کاری آلومینیوم بخشی از این روش است . میکرو شات در حقیقت زیر مجموعه ای از این روش تلقی می گردد .

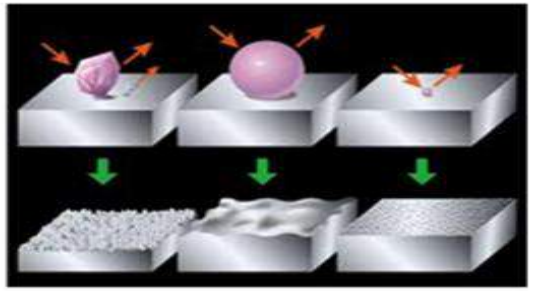


Micro blasting





تجهیزات پزشکی وسائلی ظریف هستند که برای تولید آنها می بایست از ابزار دقیقی بهره گرفت . امروزه نیاز به این دست از تجهیزات در دیگر صنایع نیز گسترش یافته.با توانائی پودر کردن ساینده ها و نازل های کوچک توانائی ابزار زنی و خش اندزی بالا رفته و این فن آوری در ایران هم بومی گردید .

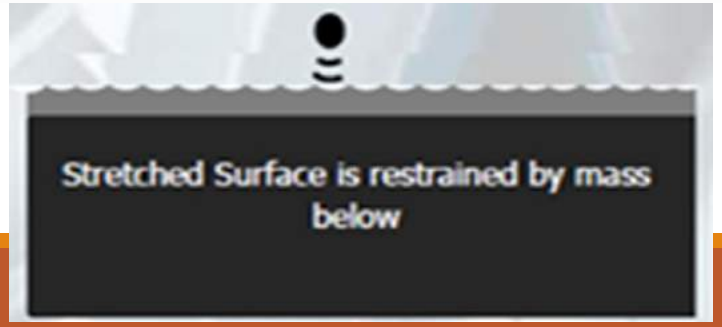


SHOT PEENING

شات پینینگ یکی از تکنیکهای پرکاربرد تنش زدایی از قطعات صنعتی نظیر چرخدنده ، شفت و فنر است که در صنعت خودرو ، هوا فضا و نفت و گاز کاربرد فراوانی دارد .

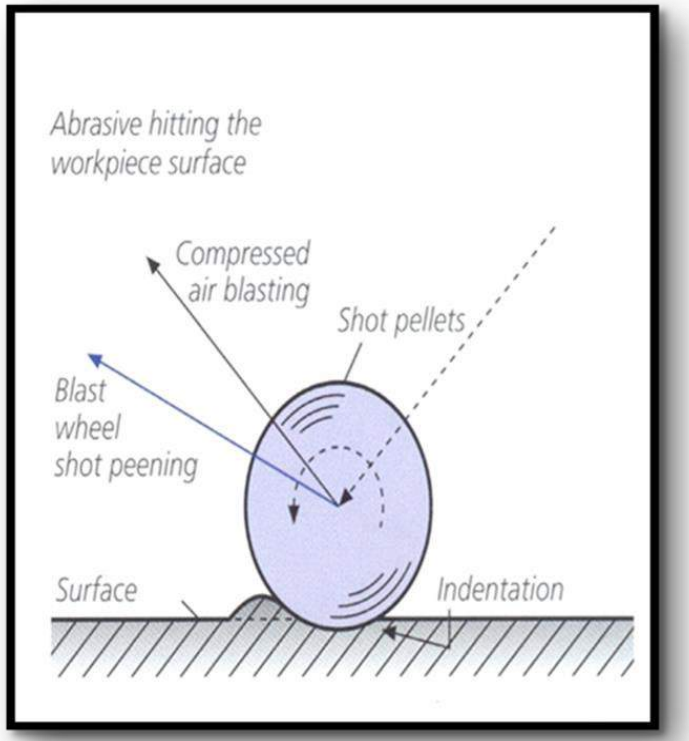
شات پینینگ یک فرایند کارسرد است که خواص سطوح فلزی مختلف را افزایش می دهد. شات پینینگ از طریق پاشش سریع ساچمه های کروی به سمت قطعه کار انجام می گردد. هنگامی که قطعه ای در فرایند ریخته گری یا تراشکاری تولید می شود، در ایده آل ترین شرایط نیز روی سطح آن ترک های فراوانی در مقیاس مایکرو وجود دارد. این ترک های ریز هنگامی اهمیت پیدا می کنند که قطعه برای مدت زمان طولانی به کار گرفته شود. مثلا قطعات گیربکس خودرو آسیب پذیری بسیار بالایی در برابر ترک های سطحی دارند.

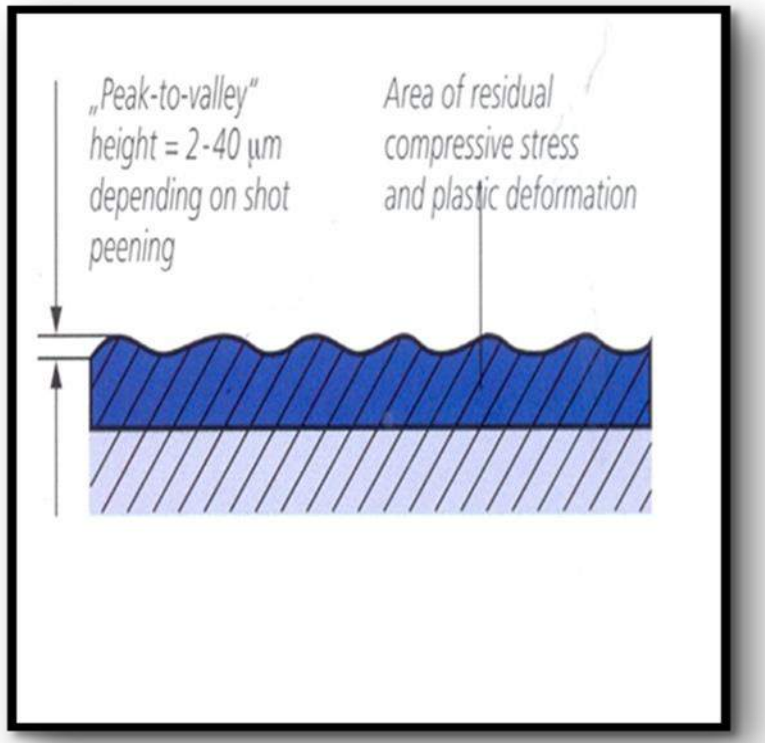
گذشتگان درآهنگری قطعه را پس از تولید چکش کاری می کردند . فرایند شات پینینگ در واقع نمونه ی امروزی همان چکش کاری آهنگران است، با این تفاوت که برای تنوع بسیار بالاتری از قطعات و جنس ها قابل استفاده است.

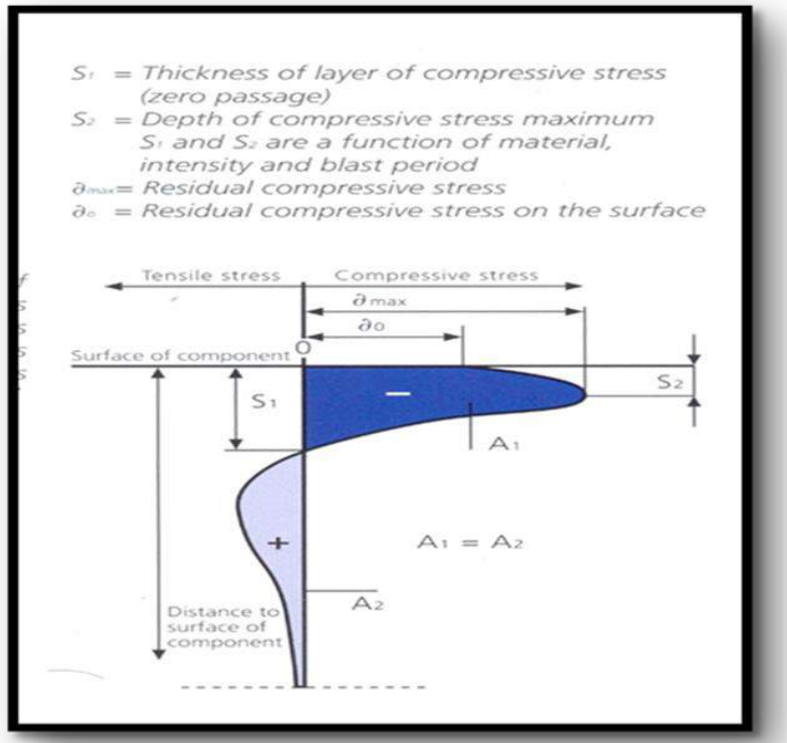


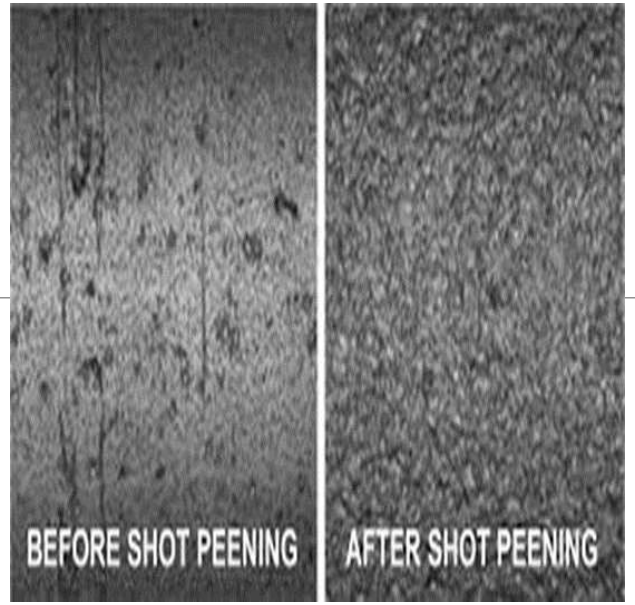
در فرایند شات پینینگ قطعه در معرض یک جریان پاششی ساچمه قرار می گیرد. برخورد ساچمه باعث فشرده شدن لایه ی سطحی قطعه و در نتیجه ترمیم ترک های ریز سطحی می شود.

ماده اطراف این فرورفتگی ها در مقابل این کشیدگی مقاومت کرده و یک ناحیه تنش فشاری را ایجاد می کند. وقتی سطح قطعه از این فرورفتگی های ریز پوشیده شده باشد، لایه ای با تنش فشاری بر روی سطح تشکیل می شود. این لایه جایگزین لایه حاوی تنش کششی شده و ترک های خستگی و خوردگی تنشی که منشا تشکیل آنها سطح قطعه می باشد را متوقف می سازد. در حقیقت این تنش فشاری سطحی در برابر اغلب تنش‌های کششی حین کار مقاومت می‌نماید و خواص خستگی قطعات در حین کار به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.



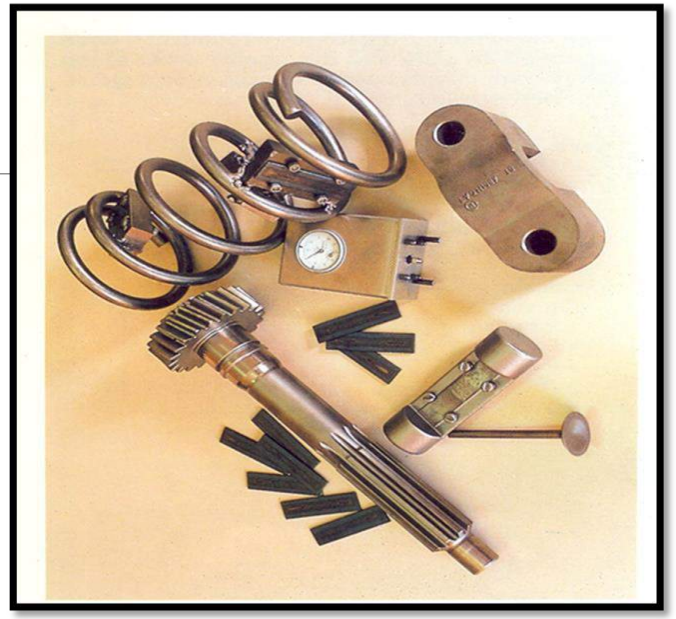


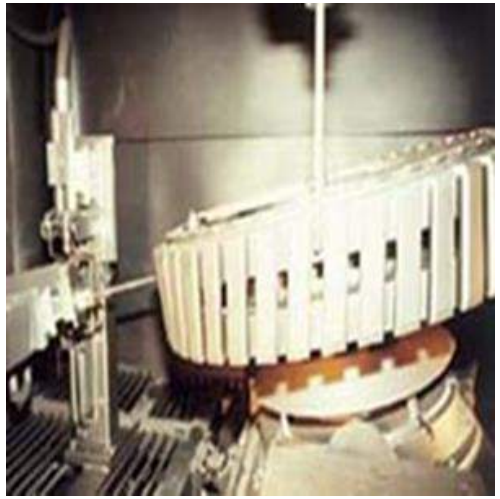


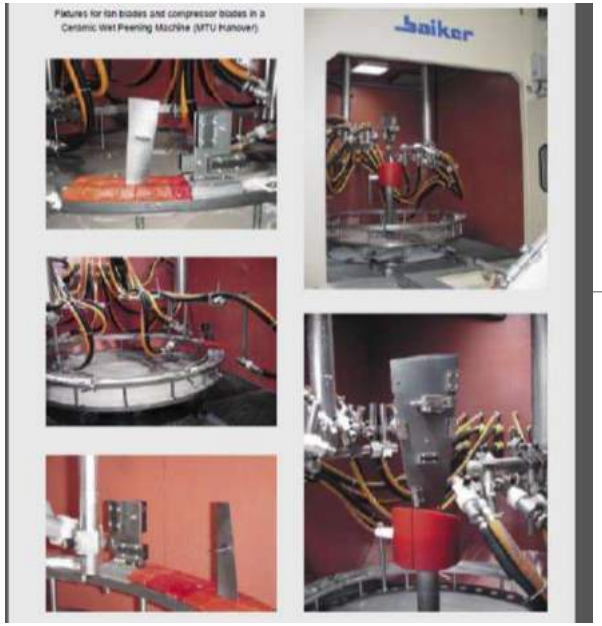


بسیاری از فرایندهای تولید مورد استفاده در صنایع گوناگون نظیر هوافضا، هواپیمایی، خودروسازی، انرژی و صنایع سنگین می توانند سبب ایجاد تنش های کششی بر روی قطعات شوند. این پروسه ها عبارتند از: نورد،دریل کاری، جوشکاری، سنگ زنی شدید، عملیات حرارتی، خمکاری، تراشکاری و شکل دهی. تنش کششی باقیمانده بر روی سطح قطعه، محیطی مناسب برای شروع ترک خوردگی یا خوردگی تنشی و کاهش عمر این قطعات می باشد.اگر شدت و پوشش ساچمه زني كافي باشد ميتواند منجر به ایجاد نانو کریستال در سطح قطعه فلزي گردد. با توجه به گستردگی کاربرد و تخصصی بودن این تکنیک ، و همچنین ارزان بودن این روش به نسبت روشهای جایگزین استفاده و آشنایی با آن روز به روز در حال گسترش است .

Shot peening







تفاوت شات بلاست و شات پینینگ

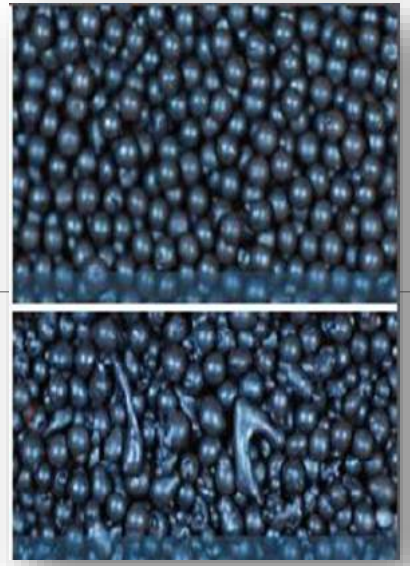
اهداف : هدف تمیزکاری شامل پوسته زدایی زنگ زدایی زیباسازی و .. -آماده سازی به جهت پوشش ورنگ و ماشین ابزار اما هدف شات پینینگ افزایش خاصیت بهبود مقاومت به خستگی اصلی ترین هدف شات پینینگ بوده ازاینرو گاه همراه با پینینگ به تمیزکاری واهداف ان نیز دست میابیم.

سرعت پاشش ساینده : درشات پینینگ با سرعت 75 تا 100متر مربرثانیه درپاشش انجام میگیرد اما درشات بلاست بسته به هدف ونیاز سرعتی معادل 55الی75 متربرثانیه صورت میپذیرد.

هدف ازپینینگ تغییر شکل وبهبود خواص سطح میباشد درحالیکه درتمیز کاری به برداشتن الودگی بسنده میگردد .

باتوجه به برنامه پذیربودن شات پینینگ تجهیزات ماشینهای فوق علاوه براشتراک با شات بلاست نیازمند شیرهای برقی شمارشگرهای حجم عبورساینده سرعت سنج برروی ماشین وتستهای قطعات درکنار ماشین و انواع ربات میباشد.

مواد ساینده شات پینینگ



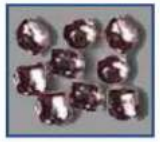
مواد ساینده درشات پینینگ حتی الامکان سبکتر ریزتر محکمتر وکاملا گرد میباشند به این منظور چه درزمان تولید وچه هنگام مصرف از وسیله ای بنام مارپیچ همفری استفاده میگردد.

مواد غیرفلزی شامل دانه های شیشه ای وسرامیکی الومینا ی سفید وقهوه ای و ساینده های پلاستیکی نیز میباشد .

از دیگر مواد فلزی می توان به کات وایرها ازنوع معمولی وکاندیشن(گردشده)ضدزنگ وساچمه های فولادی کاملا گرد وکروی پر کربن اشاره نمود .

Shape

- rounded edges (G1)
- round, elliptic (G2)
- round, spherical, ball (G3)



G1

G2

G3

Size

- 0,30 mm / 0,012 inch
- 0,35 mm / 0,014 inch
- 0,40 mm / 0,017 inch
- 0,45 mm / 0,018 inch
- 0,50 mm / 0,020 inch
- 0,60 mm / 0,023 inch
- 0,70 mm / 0,028 inch
- 0,80 mm / 0,032 inch
- 0,90 mm / 0,035 inch

further on request

Hardness

- 640 HV1, 670 HV1, 700 HV1

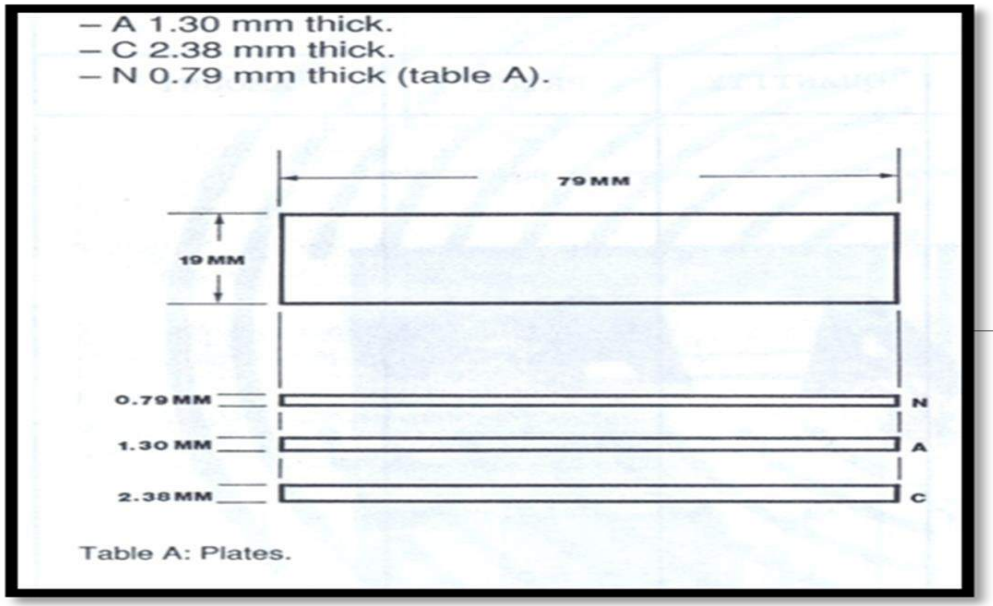
استاندارد و تجهیزات آزمون

شات پینینگ بدون رعایت استاندارد ها و تجهیزات آزمون غیر ممکن است . یکی از معتبر ترین استانداردهای فعالیت در این محدوده AMS-2431-A اخذ شده از ناسا سازمان هوافضای امریکا قسمت 1 الی 5 میباشد .

توجه: شات پینینگ عملی است که بدون تحلیل و بررسی بدرستی انجام نمی‌پذیرد لذا از جمله امور دیگری که بایستی در این جا ملاحظه گردد عبارتند از:

سرعت پاشش که در دستگاه‌های ایربلاست سرعت پرتاب ساینده ها از نازل و در نوع توربینی سرعت پرتاب ساچمه ها از توربین می‌باشد. ثبت این عامل به‌علاوه زاویه‌ای که ساینده به قطعه پرتاب می‌شود به همراه سرعت چرخش قطعه همراه با زمان قرارگیری در معرض پاشش ساینده، میزان سختی قطعه و رابطه آن با سختی ساینده.

یک اپراتور و متخصص امر شات پینینگ بایستی با ثبت دقیق همه موارد در یک فرم که استاندارد بین المللی SAE-AMS2430روش عملیات و AMS-2432Bروش خواندن و تحلیل آنرا به تفضیل مشخص کرده و با اطلاعاتی که از تست Almen) مطابق استاندارد (SAEJ442به‌دست می‌آورد اقدام به عملیات شات پینینگ نموده و بدون بررسی و در نظر گرفتن این مسائل می‌توان شات پینینگ را در حد یک شات بلاست تصور کرد و شاید هیچ تاثیری این عمل بر روی هدف نهائی نداشته باشد باتوجه به اهمیت تست Almen ذیلاً بشرح این آزمایش و یک نمونه عمل از آن می‌پردازیم ضمناً برای ترمیم خطاهای موجود می‌توان از استاندارد (ژانویه 84) SAEJ443استفاده نمود. امروزه دستگاه‌هایی ساخته شده که براساس همین استاندارد کمترین خطا را دارد کاملترین نوع این تست توسط شرکت EIاز امریکا ارائه گردیده با نصب به رایانه قادر به ثبت و ضبط و اصلاح خطاها می‌باشد.



تست
Almen

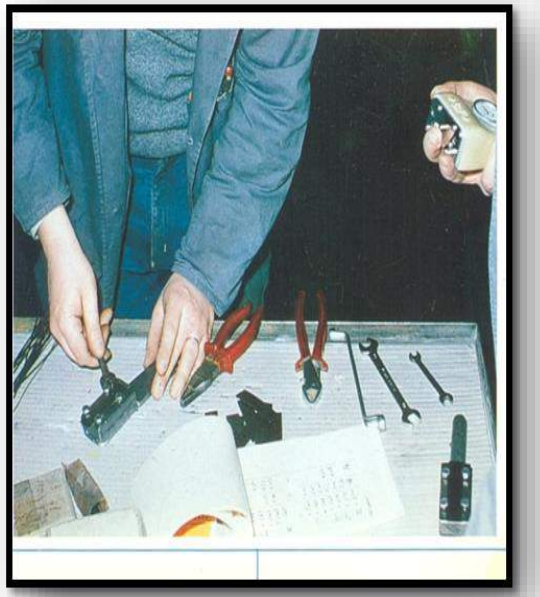
کنترل کلی ساچمه کوبی همیشه مطابق با متد Almen انجام می‌گردد. تست Almen ساده بوده لیکن متد سودمندی جهت تکرار ساچمه‌کوبی می‌باشد.

یک صفحه فولادی به‌وسیله پیچ‌هایی بر روی قطعه محکمی متصل می‌گردد. در زمان معینی ساچمه بر روی صفحه تعبیه شده ضربه وارد می آورد. صفحه خم شده و بعد از خروج آن به‌صورت خم شده باقی می‌ماند. جایی که ساچمه ضربه زده است بصورت محدب می‌باشد. ارتفاع کمان ایجاد شده که مطابقت با شدت ساچمه کوبی دارد به‌وسیله یک مقیاس مربوط سنجیده می شود. سه نوع صفحه آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرند که دارای ضخامت مختلفی می‌باشند

Aبا ضخامت 1.30 میلی متر.

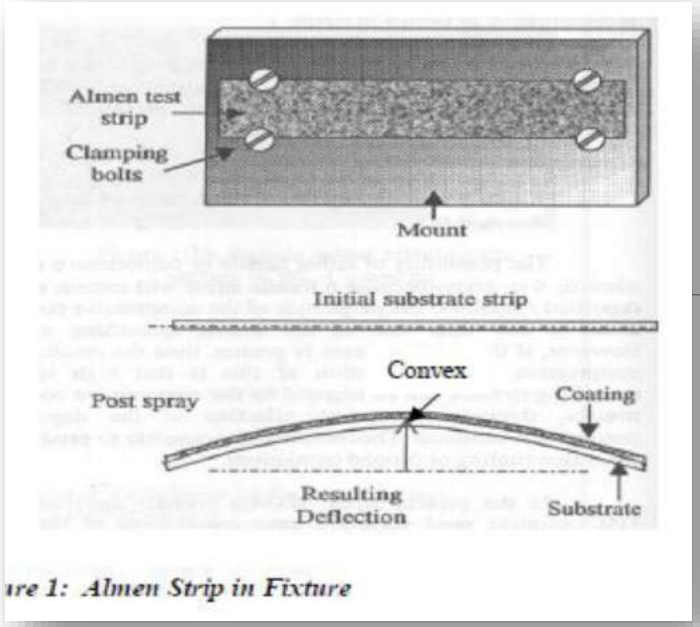
Cباضخامت 2.38 میلی متر

Nبا ضخامت 0.79 مبلی متر

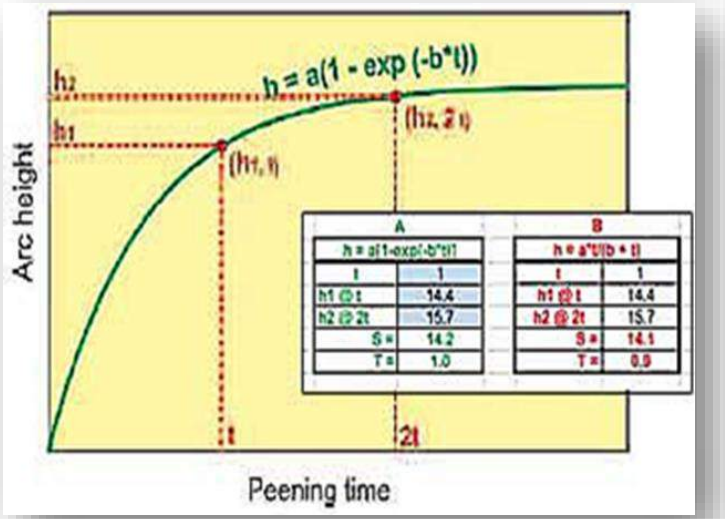


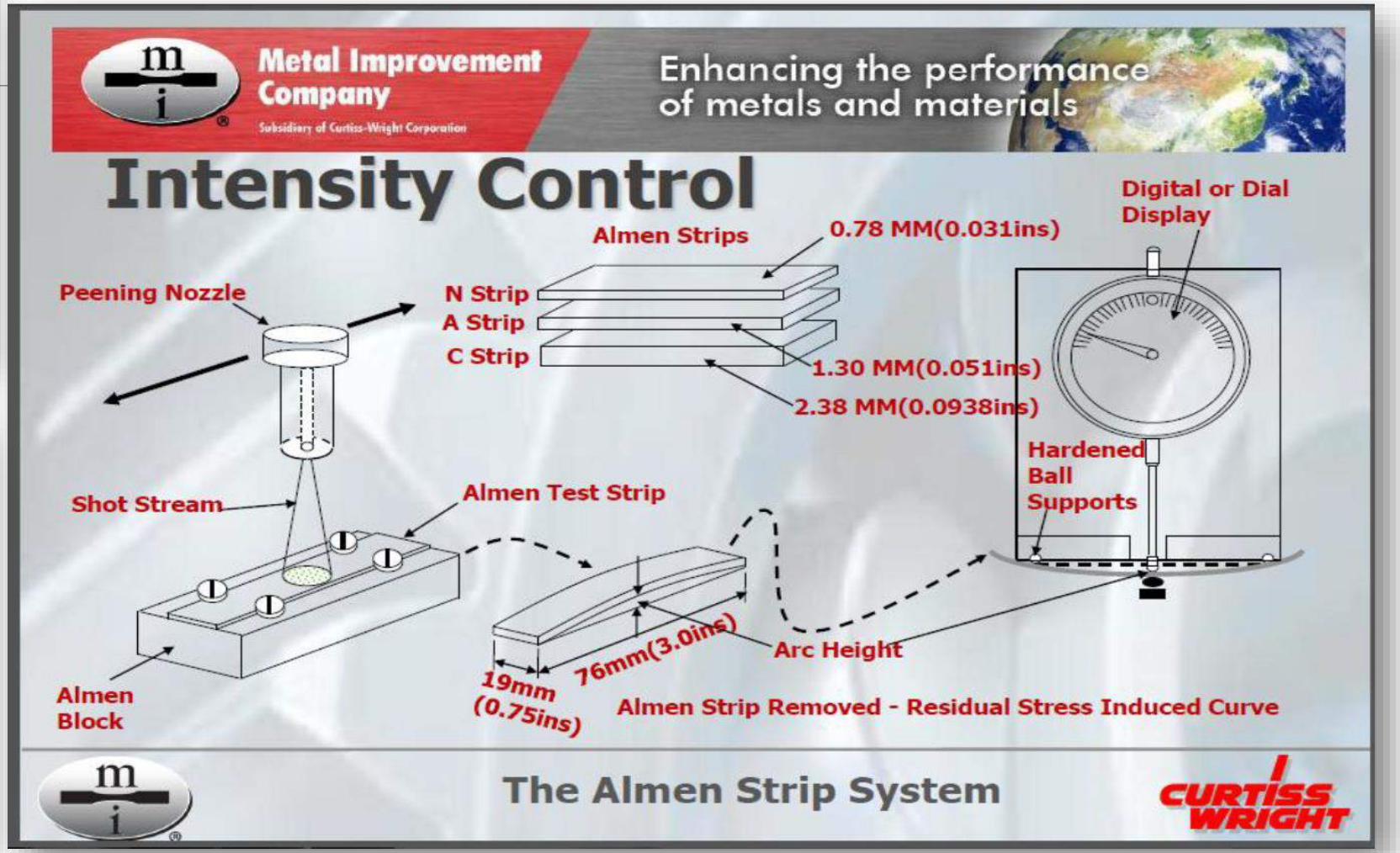
نوار های تست Almenبایستی بر روی یک هولدر نصب و به قطعه وصل گردیده و در همان شرایط که زمان، زاویه ِ سرعت و..... را برای قطعه مد نظر هست قرار داده آنرا بر روی دستگاه قرار داده و با نوار استانداردی که به عنوان نمونه شاهد می باشد مقایسه نمود مقایسه این دو توار براساس همان ارتفاع کمان است که با دستگاه های مکانیکی و دیجیتال قابل بررسی است در دستگاه های دیجیتال این ارتفاع را با ارسال امواج مغناطیسی محاسبه می نمایند در حالیکه در انواع مکانیکی براساس فشار اهرم‌ها برای قراردادن هولدر روی قطعه نیز در حالیکه نتوان روی قطعه در شرایط فوق نصب گردد بایستی قسمتی از قطعه را برش داده هولدر را روی آن نصب نمود نتایج بدست آمده بعد از چند بار تحلیل وبررسی قابل بسط برای عملیات بعدی بدون استفاده از این تنظیمان است البته طبق استاندارد بایستی این عمل بصورت دوره ای کنترل گردد. تصاویر ذیل نشان دهنده انواع مکانیکی و دیجیتال Almen gageو نوارهای آن نحوه قرارگیری بر روی قطعه می باشد.

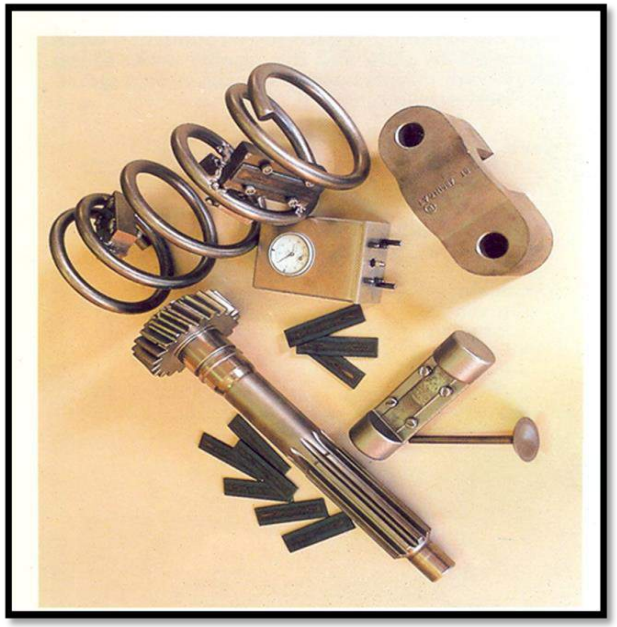
نصب روی هولدر



ure 1: Almen Strip in Fixture







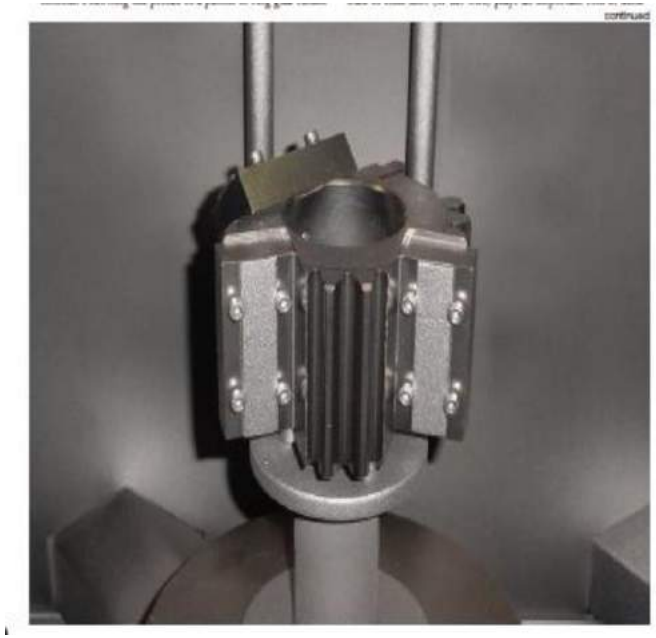
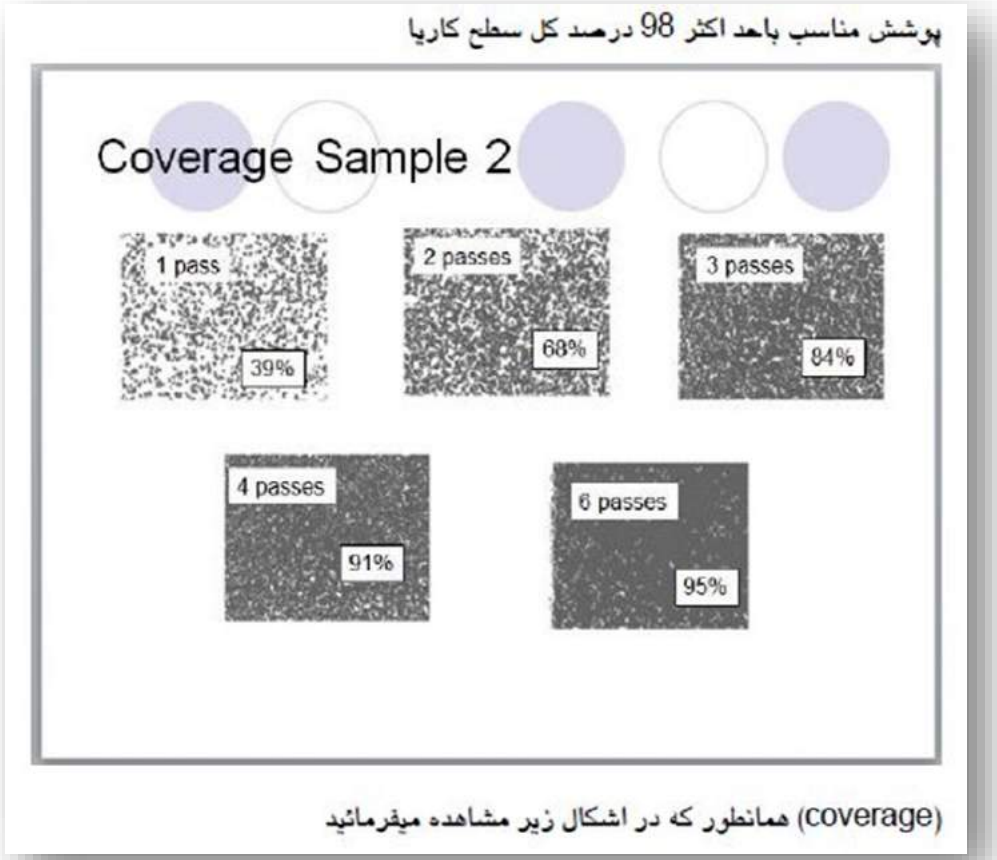
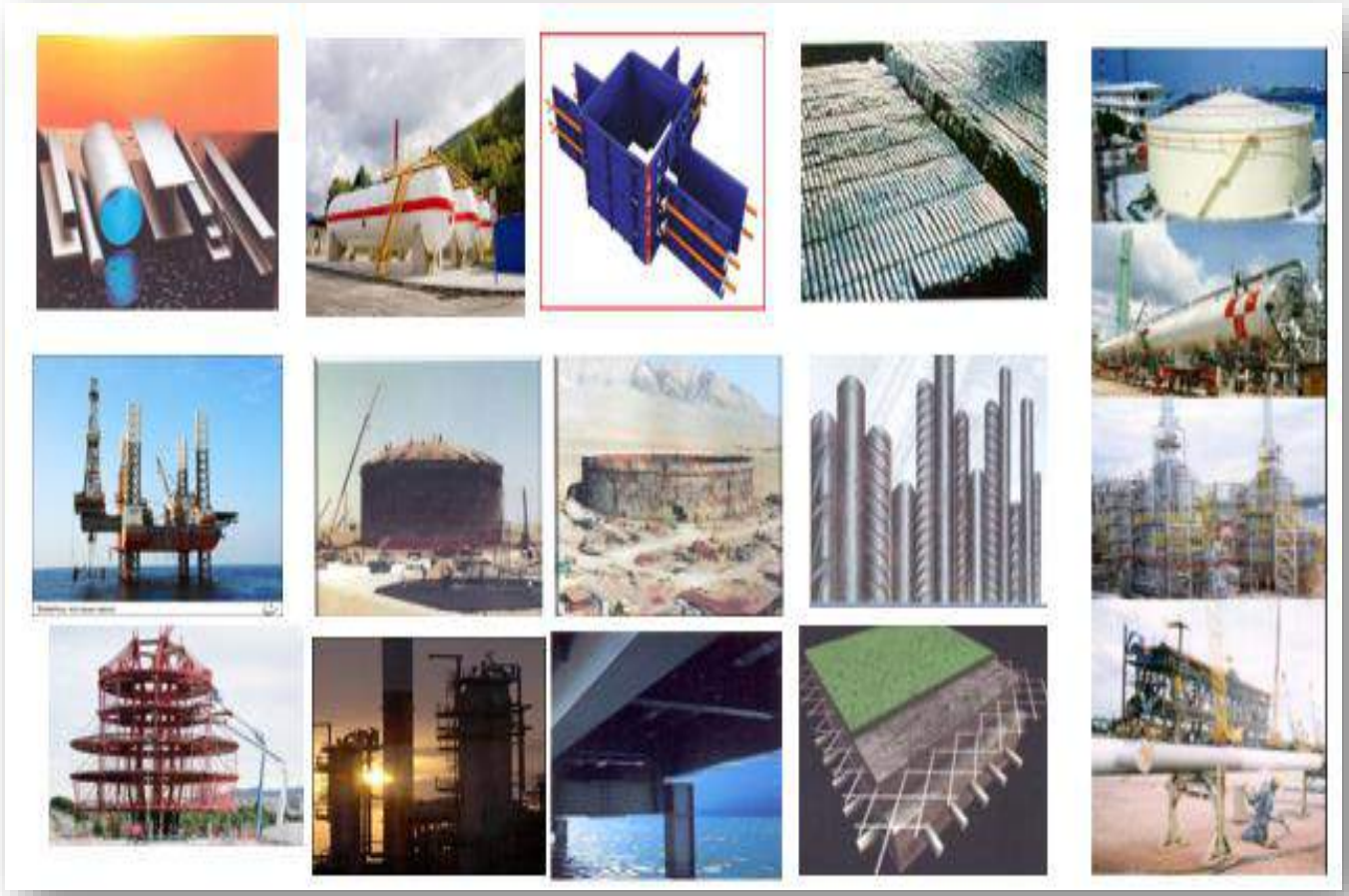


Figure 3 - This turbine engine fan blade has 40 Almen strip locations.

کاوریج

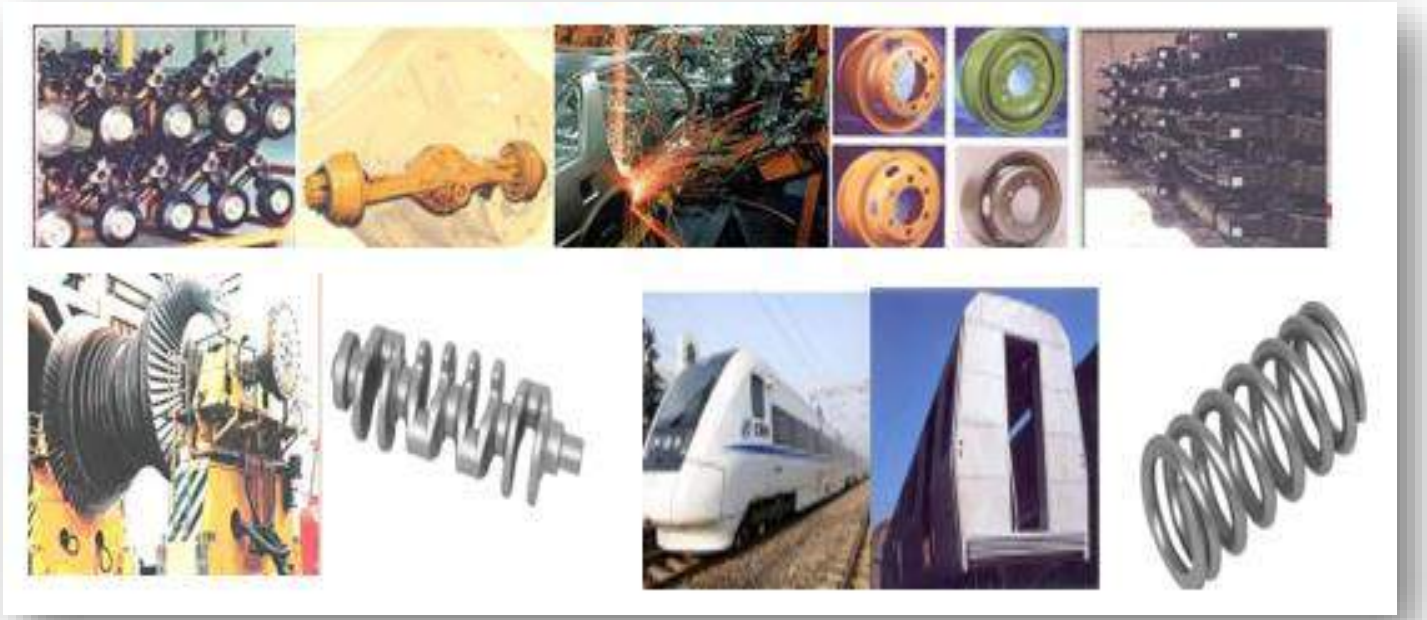


در هنگام بررسی عملکرد صحیح شات بلاست و توربین و نازل به سطح نگاهی کرده و اگر کامل تمیز نبود قطعه مجددا باید تمیز می گردید . در شات پینینگ بررسی دقیق تری برروی سطح میبایست صورت گیرد و این کار مقدور نیست جز با وسائلی خاص چرا که در صورت عملکرد ناقص سطح گوئی شات پینینگ انجام نگرفته . کاوریج به معنی پوشش است و باید تقریبا کامل باشد پس کنترل و بازرسی این بخش بسیار اهمیت دارد .



تقریبا دربین صنایع امروز صنعتی نیست که مستقیم یا غیر مستقیم نیاز به مهندسی سطح در زمینه ساچمه زنی نداشته باشد لذا اما بطورکلی صنایع زیر بیش ازبقیه نیازمند این بخش میباشند:

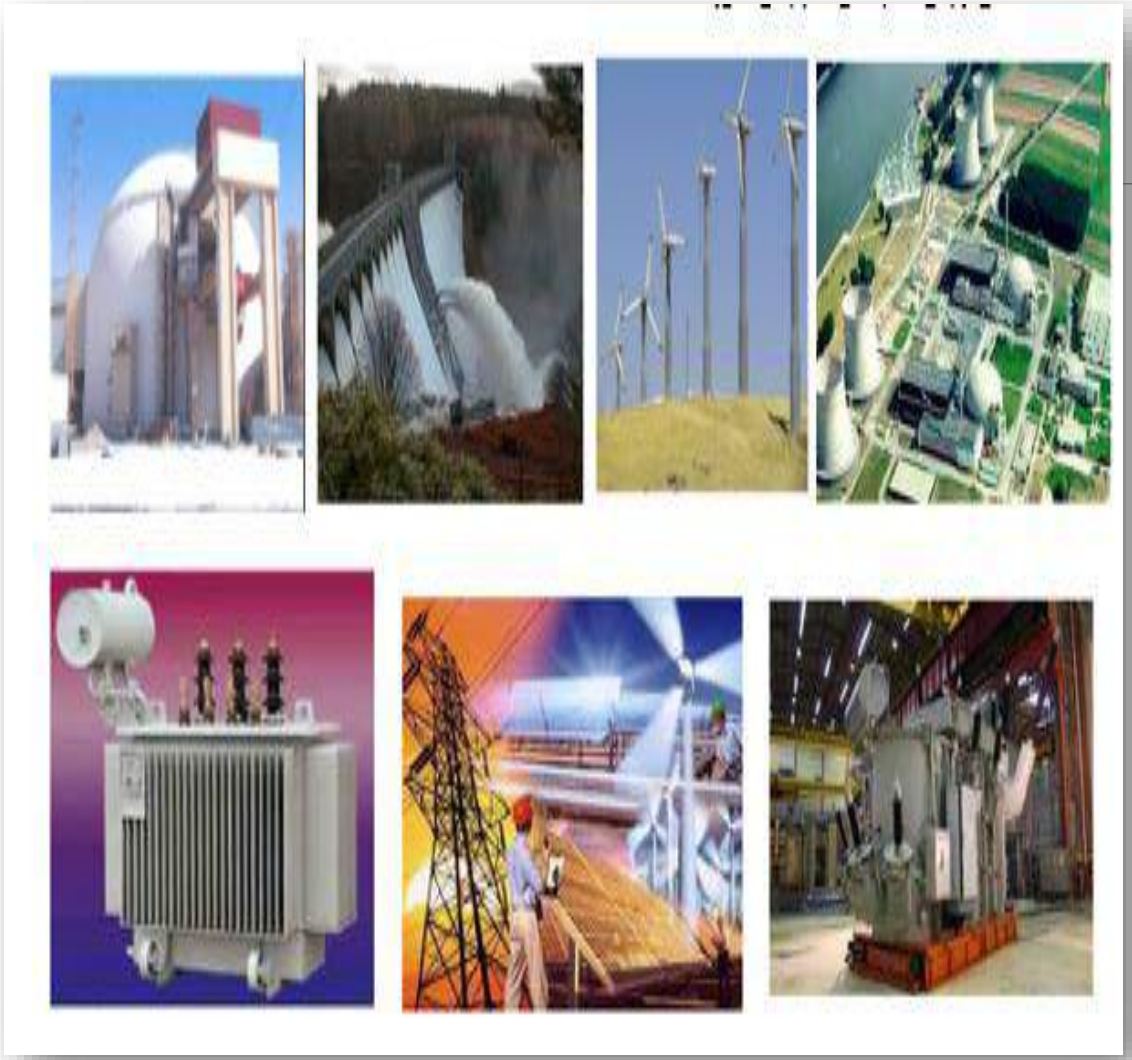
صنعت ساختمان : صنعت ساختمان درقسمت پروفیلهای فولادی اعم از ساخته یا خام دربخش سنگهای ساختمانی همچنین خطوط ارتباطی لوله ومخابرات بعلاوه مخازن نگهداری سیالات /سرامیک /اسفالت و....درگیر مهندسی سطح میباشند.



صنایع حمل ونقل

صنایع حمل ونقل درچهار شاخه جاده ای / دریایی /هوایی/ریلی درگیر دراین صنعت میباشد هریک ازاین صنایع نیز شامل زیرمجموعه بدنه /فریم یا شاسی /انجین یا موتور میگردد که باتوجه به تقسیم بندی گذشته میتوان دلایل انرا شامل رنگ آماده سازی وبهبود خاصیت مقاومت به خستگی میباشد .

بخش انرژی energy



صنایع بخش انرزی ونیروگاهی چه در بخش کلان وچه قطعه سازی دربخشهای متفاوت ازقبیل تولید توزیع ومصرف و...نیازمند بکار گیری انواع ماشین ایر بلاست وشات بلاست میباشند.

دربخش تولید ریخته گری ؛اهنگری؛ رنگ؛ ابکاری وپوشش دربخش توزیع ماشینهای بخش پروفیل ومصرف نیز ماشینهای خاص وکوچک کاربرد داشته هرچند برخی سفارشات کاملا اختصاصی برای کارهای موردی میباشد

صنایع زیربنایی

بخش اعظم صنایع زیربنایی کشوررا صنایع مادر شامل ریخته گری /آهنگری /نورد /فورج سرد وگرم/عملیات حرارتی ساخت غلطکها برای کارهای بزرگ عمرانی تشکیل میدهد.

کارخانجات صنایع بزرگ هنگام به هم پیوستن وتبدیل شدن به مجتمع های بزرگ بشدت نیازمند این بخش ها می باشند .

صنایع دفاعی

نا گفته مشخص است صنایع دفاع به جهت بهبود خواص مقاومت به خستگی بیش از هرصنعتی بیشتر نیاز مند به مهندسی پرتاب ساینده برروی سطح میباشد به خصوص اینکه اشتراک زیاد دراین صنعت با دیگر صنایع میباشد.

دیگر صنایع

موارد متعددی از صنایع شامل لاستیک /پلاستیک/چوب/ساخت قالب /صنایع کارگاهی /برق والکترونیک درسطح وسیعی وبا اهداف متفاوت وابسته به مهندسی این بخش از سطح گردیده اند .

برای اطلاع بیشتر می توانید با ما تماس بگیرید

شرکت سایا خوب کیمیا

علی اکبری M.SC.

09127957077

aliakbari454545@yahoo.com

WWW.METALS- ABRASIVES.IR

سایا خوب کیمیا