مروری بر آلیاژهای دندانسازی و روشهای ساخت فریم فلزی در پروتزهای ثابت از ابتدا تا CAD_CAM (بخش اول)

تهیه کننده :
تیم تحقیقات لابراتوار پروتز طوس دندان - صاحبکار
بهروز صاحبکار

تکنیک ساخت روکش های دندانی در طول زمان و با توجه به تحقیقات و بودجه مصرف کنندگان همواره تغییرات زیادی داشته که سعی میکنیم ضمن بررسی مختصری از تاریخچه آلیاژهای مورد استفاده و پیشرفتهایی که در تکنیک ساخت این فریم ها بوجود آمده را عنوان کنیم.

تا قبل از سال۱۹۰۷میلادی غالبا روکش هایی از جنس آلیاژ طلا، به قصد زیبایی و یا حفظ باقیمانده دندان و در مواردی با کمک مفتول یا ورقه های طلا جهت جایگزینی دندانهای از دست رفته استفاده می شد .(۱)

این ونیرها با روشهای ابتدایی و دقت پایین از ورقه های نازک طلا ساخته می شد و جالب است بدانیم که در حال حاضر نیز در بعضی ازکشورهای جهان سوم همچنان این روشها مورد استفاده قرار می گیرند. افرادی نیز با تفکراتی سنتی و یاکاملا متفاوت پسند نیز این روکشهای طلا را عاملی برای خوش شانسی و زیبایی و حتی نشانه ای از تمکین مالی می دانند .

از آغاز قرن ۱۹ میلادی با توجه به تکنیک lost Wax که در صنایع وجود داشت دندانسازان نیز از این تکنیک در جهت ساخت فریم های مورد نیاز استفاده کردند. این تکنیک مدرن ولی پر هزینه محسوب می گشت اما در سال ۱۹۳۳ آلیاژ کروم کبالت به عنوان جایگزینی ارزان بجای طلا مورد استفاده قرار گرفت.

از سال۱۹۵۰که استفاده از ونیرهای رزینی معرفی و به خدمت دندانسازی آورده شد ، توانستند زیبایی در پروتز را با موادی غیر از عاج یا دندان کشیده شده از دهان بیماران یا افراد متوفی تامین کنند.

با توجه به نرم بودن فلز طلا و سایش پذیری و تغییر رنگ ونیرهای رزینی نارضایتی بیماران رو به افزایش بود .

در سال ۱۹۵۹ تلاش متخصصین و محققان تکنیک PFM را به جامعه دندانسازی معرفی نمود که همچنان به عنوان پر مصرف ترین روش مورد استفاده همکاران قرار دارد . این تکنیک در ابتدا با بیس پلاتینیوم گلد الوی اجرا می گشت و چون شامل مراحل سخت و دشواری بود همواره موارد استفاده محدودی داشت . نهایتا در سال ۱۹۶۸ با معرفی آلیاژهایی با بیس پالادیوم ،تکنیک PFM را به سهولتی رساند که هم اکنون نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

مسلما با بالا رفتن سطح فرهنگ جوامع و آشنایی با لزوم حفظ و تامین سلامت دهان و دندان ،کم کم اقشارکم درآمد هم به جمع استفاده کنندگان پروتز های ثابت اضافه شدند .

از سال۱۹۷۱ آلیاژهای جدیدی بر پایه نیکل جایگزین مناسب و بسیار ارزانتری از آلیاژهای Preciousگردید و بدون در نظر گرفتن سازگاری بیولوژی میزان ساخت پروتزهای ثابت از آلیاژهای Non Precious افزایش چشمگیری پیدا نمود.

دسته بندی آلیاژهای مورد استفاده در PFM:

Precious Alloys : ترکیبات این گروه شامل بیش از ۶۰٪ از فلزهای نجیب از جمله طلا پالادیوم- پلاتینیوم بوده که حداقل ۴۰٪ از این آلیاژ طلا باشد .

Semi Precious Alloys : ترکیبات این گروه دارای حداقل ۲۵٪ فلزهای نجیب می باشد.

Non Precious Alloys : میزان فلزات نجیب این گروه کمتر از ۲۵٪ باشد و شامل درصد بالایی از نیکل- بریلیوم یا کبالت و کروم می باشد.

بعلت کاربرد گسترده ای که در ساخت پروتزهای PFM آلیاژهای Non precious دارد را مورد بررسی قرار داده و در اینجا نسبت به مقایسه ترکیبات آلیاژهایی از شرکت های معتبر که در بازار ایران به وفور مورد استفاده قرار می گیرند می پردازیم .

آلیاژهای Non precious بر پایه عنصر اصلی تشکیل دهنده به دو دسته Nickel base و Cobalt base تقسیم می شوند.

مقاله

با بررسی خواص شیمیایی ترکیبات این آلیاژها ، با مضراتی مواجه میشویم که نمیتوان آن را نادیده گرفت .

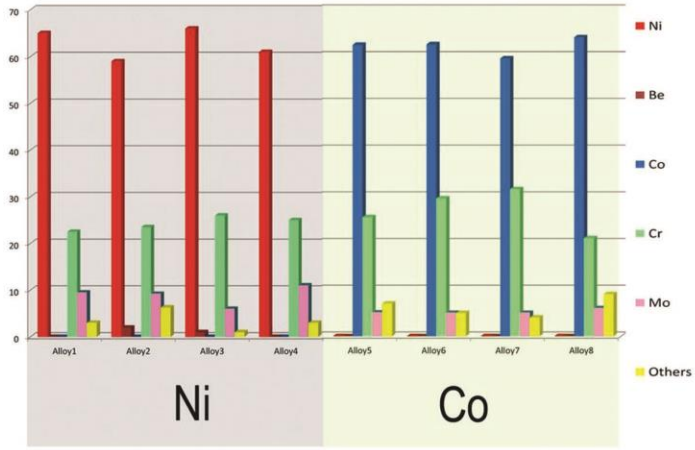
قابل توجه تکنسین های دندانساز :

طبق طبقه بندی برنامه سم شناسی ملی آمریکا (NTP) و آژانس بین المللی تحقیقات سرطان (IARC) شواهد کافی در مورد سرطان زایی نیکل و ترکیبات آن وجود دارد . نیکل آلرژی زا بوده و وجود عنصر نیکل در بدن سبب آب آوردن ریه ها و مشکلات تنفسی و نارسایی قلبی می شود .

بریلیوم یکی دیگر از سمی ترین مواد شیمیایی محسوب میشود و بر اثر تنفس ذرات بریلیوم ششها آسیب شدید می بیند ومنجربه بروز علائم ذات الریه می شود .تاثیر منفی روی قلب داشته و باعث آلرژی CBDکه بیماری مزمن بریلیوم است میشود.(برونشیت مزمن) این بیماری در اثر استنشاق ترکیبات بریلیومی به ویژه اکسید آن و ایجاد زخم روی بافت ریه به وجود می آید که بروز نشانه های آن ۱۰الی۱۲سال طول می کشد . درمانی برای آن کشف نشده و معمولا به مرگ منجر می شود.

جذب بریلیوم از راه دهان بوده و از طریق معده و روده نیز جذب میشود.حتی مقادیر جزئی از بریلیوم اثرات جبران ناپذیری روی بدن می گذارد.

یکی ازمهم ترین اثرات شناخته شده بریلیوم (بریلیم خوردگی) نامیده میشود که افراد دارای سیستم ایمنی ضعیف مستعد این بیماری هستند وسازمان بهداشت و خدمات انسانی آمریکا و آژانس بین المللی تحقیقات



سرطان این کشور ، سرطان زایی بریلیوم را تایید کرده اند . درضمن سبب آسیب به DNA و گسترش سرطان میشود.

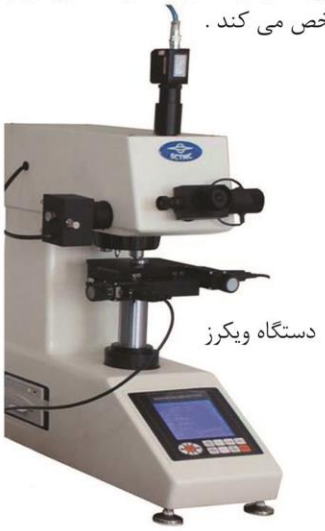
در بررسی های انجام شده تاکنون گزارشاتی مبنی بر سمی بودن و یا مضرات شناخته شده دیگری از جمله ایجاد آلرژی برای آلیاژ کبالت مشاهده نشده و از آن در معالجه سرطان نیز استفاده میشود اما همانطورکه میدانید با پیشرفت علم و تکنولوژی و ادامه تحقیقات شاید نتایج دیگری نیز بدست آید. عنصرمولیبدن با درصد پایین خود در تمامی آلیاژها باعث افزایش استحکام و مقاومت میشود .

اکنون با بررسی خواص شیمیایی می توانیم بپذیریم که چرا کشورهای پیشرفته استفاده از آلیاژهای بریلیوم دار را کلا ممنوع و تولید آلیاژهایی با بیس کبالت را افزایش داده اند.

خواص فیزیکی نیز ازجمله شاخصه هایی است که مقایسه آن شامل

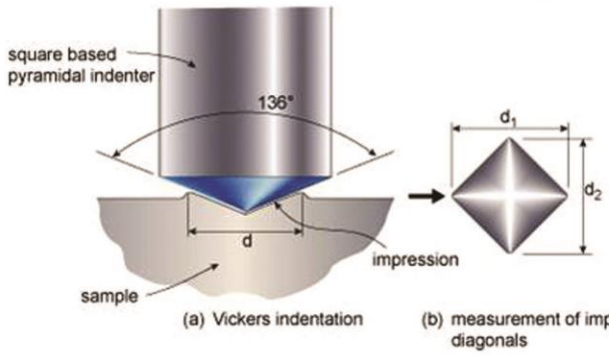
۱- (Vickers hardness) :

معیاری جهت سنجش میزان سختی آلیاژ که بر اساس مقاومت مواد در برابر فرورونده ی هرمی شکل از جنس الماس، سختی آن را مشخص می کند .

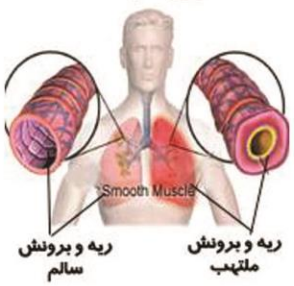


دستگاه ویکرز

فرورونده هرمی شکل

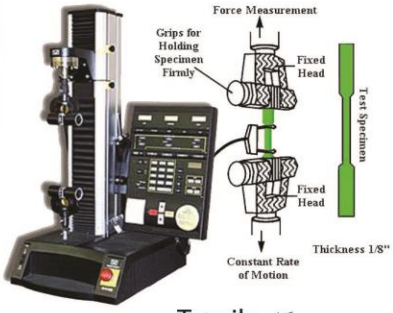


برونشیت



۲- (yield strength) :
به پدیده آغاز کشسانی گفته می شود و نام دیگر آن تنش تسلیم است.

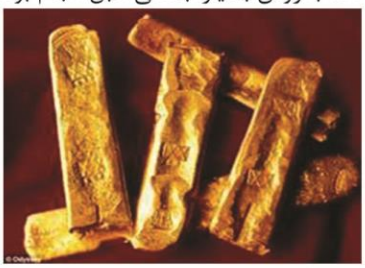
۳- (tensile strength) :
به معنای مقاومت کشش نهایی است.



دستگاه Tensile

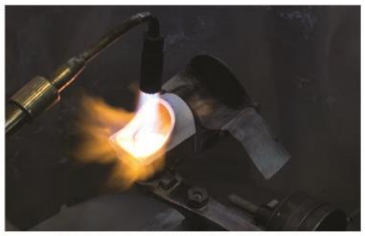
۴- (Elongation) میزان افزایش طول قبل از شکست را بیان میکند. تغییر شکل طولی فلزات به میزان ۱ تا ۵۰ درصد بوده ولی در سرامیک کمتر از ۱درصد می باشد.
حال که آلیاژهای مورد استفاده در دندان سازی و همچنین خواص فیزیکی و شیمیایی آنها مورد بررسی قرار گرفت ، نگاهی به روشهای ساخت تهیه فریم می نماییم.

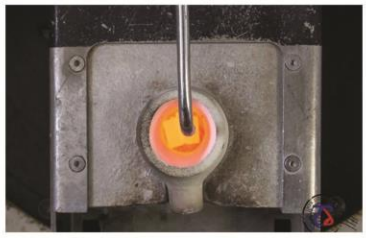
از سال ۱۹۰۷ میلادی ریخته گری و تکنیک LOST WAX به علت پایین بودن دمای ذوب طلا با روش بسیار ابتدائی قابل انجام بود

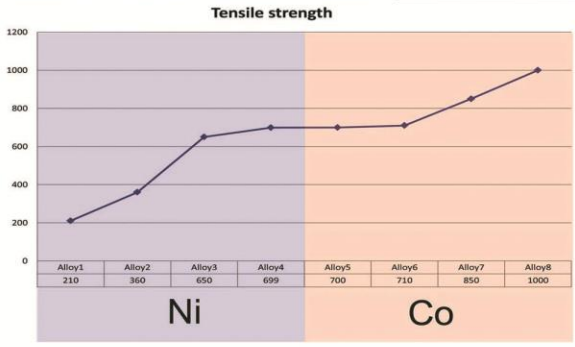


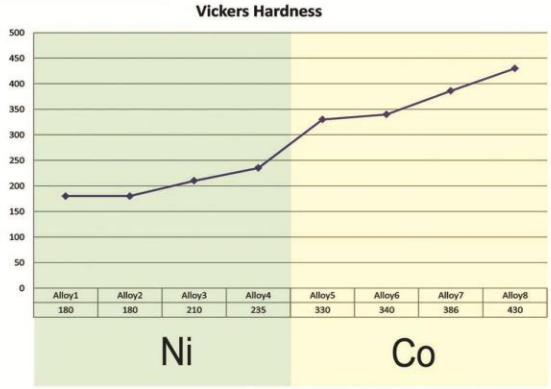
ولی با جایگزین آلیاژ کروم کبالت با نقطه ذوب بالا روش های کستینگ نیز دچارتحولات اساسی شد و استفاده از سانتریفیوژها چه به صورت دستی و چه ماشینی هم چنان در اکثر لابراتوار ها کاربرد دارند .

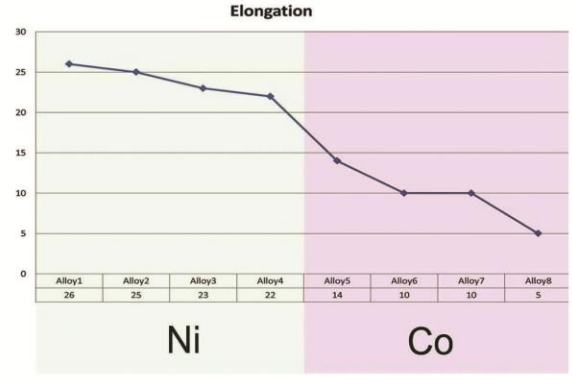
ذوب فلز توسط تورچ با استفاده از گاز متان و اکسیژن و یا در مواردی استیلن و نیتروژن نیز علی رغم تاثیراتی که در مرحله ذوب در مجاورت اکسیژن بر روی فلز دارد همچنان مقرون به صرفه ترین روش کار لابراتوارها می باشد.

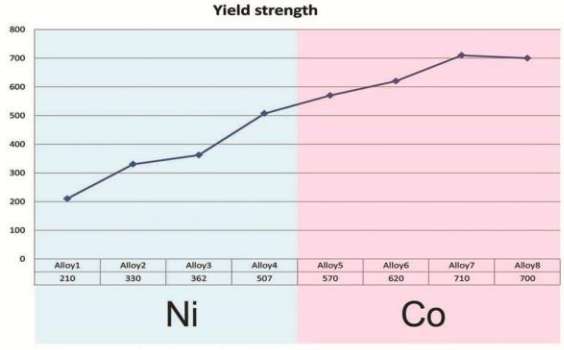












پس از عنوان روشهای ذوب و کستینگ ما با سه مشکل اساسی روبرو هستیم:

۱- تاثیر تورچ در مرحله ذوب فلز

۲ - نیروی گریز از مرکز در کستینگ های سانتریفیوژی

۳ - تغییرات حجمی investment

• از جمله مشکلات تاثیر تورچ در مرحله ذوب فلزمی توان به این موارد اشاره کرد :

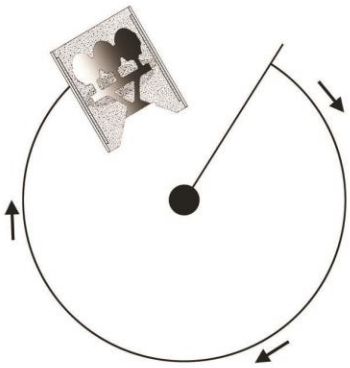
الف- استنشاق گازهای سمی- تحمل حرارت بالا و نگرانی از پاشیده شدن فلز در مراحل کار

ب- ایجاد تخلخل های ریز سطحی به علت تاثیرات اکسیداسیون فلز در مرحله ذوب

ج- عدم تمرکز شعله تورچ بر روی آلیاژ مورد استفاده که منجر به ذوب ناقص می شود.

• نیروی گریز از مرکز در کستینگ های سانتریفیوژی

حرکت دورانی بازوی سانتریفیوژ موجب هدایت فلز مذاب ،به سمت مخالف حرکت بازو بوده ، موجب نرفتگی فلز یا گرد شدن لبه های تیز مارژین میشود.



تاثیرات منفی ذوب فلز توسط تورچ را شاید بتوان با استفاده از ماسک اکسیژن جهت جلوگیری از استنشاق گازهای سمی و ابزار محافظ یا چیدمان صحیح فلز و همچنین استفاده از تورچ های دوشی شکل به جای سوزنی و دقت فراوان در مراحل کار به پایین ترین سطح خود رساند ولی باز هم روش ذوب القایی در محیط اشباع شده از گاز آرگون کمترین خطرات جانی برای تکنسین و خطای کیفی در مرحله ذوب را به همراه دارد.

دقت در مرحله چیدمان مدل مومی و رعایت نکات کلیدی در قرار گرفتن صحیح و جهت دار سیلندر در پایه سانتریفیوژ نیز شاید راه حل سخت ولی قابل اجرائی باشد . اما باز هم در کستینگ هایی که با تکنولوژی وکیوم کار می کنند از نظر تکنیکی خطاهای این روش تا حد زیادی برطرف گردیده است . مشکلات ذوب و ریختگی آلیاژها با چندین پیشنهاد جهت کمتر کردن این خطاها بررسی گردید.

• تغییرات حجمی در استفاده از انواع گچ سیلندر

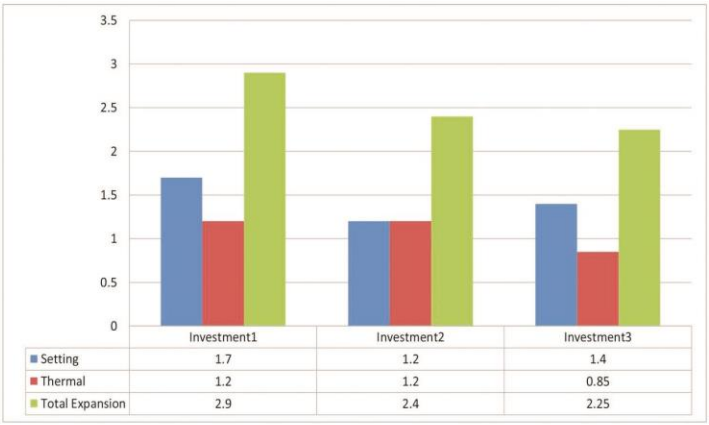
یکی از مسایل دیگر، رعایت اصول کارکردن با انواع گچ سیلندر موجود در بازار است که باید طبق دستور العمل کارخانه انجام شود تا میزان خطای ناشی از Expansion به حداقل برسد .

عوامل موثر در Expansion گچ سیلندر

- Setting (انبساط ناشی از سخت شدن گچ در هوا) < ۰/۶ ٪
- Hygroscopic (انبساط ناشی از سخت شدن گچ در آب)۲/۲ _ ۱/۲ ٪
- Thermal (انبساط ناشی از گرمای کوره حذف موم) ۱/۶_ ۱/۰ ٪
- Wax (انبساط ناشی از دمای محیط) ۰/۴_۰/۴۵ ٪

در اینجا صحبت از خطاهای ۲۰ میکرونی یا ۵۰ میکرونی نیست ،بلکه تغییرات حجمی غیر قابل کنترل investment ها که حدود ۲ یا ۳ درصد می باشد ، میتواند تمام سعی تکنسین را در ایجاد سمان گپ مناسب Fitness لبه مارژین و Retention فریم های ساخته شده را زیر سوال ببرد که در مقاله بعدی به صورت جامع تری به آن می پردازیم.

ادامه دارد ...



	Investment1	Investment2	Investment3
Setting	1.7	1.2	1.4
Thermal	1.2	1.2	0.85
Total Expansion	2.9	2.4	2.25

جدول مقایسه میزان اکسپنشن انواع گچ سیلندر