المعالجة الحرارية

وهي مجموعة عمليات تعدينية لتحسين الخصائص الفيزيائية وأحياناً الكيميائية لصلب ، الحديد الخام ، وينتج عن ذلك التحكم في مدى صلابة وليونة المنتج الصلب . تقسم المعالجة الحرارية إلى عدة أقسام كلاً على حسب طريق التبريد، إذ أن كل أنواع المعالجة الحرارية تتشابه في المراحل التسخين إلا أنهم يختلفون في عملية التبريد .

من أحد أسباب استخدام المعادن بكثرة هو المدى الواسع الذي يتم الاختيار منه للخواص الميكانيكية. يكمن ذلك في سببين هما :

١. تعدد أنواع المعادن .

٢. تعدد الطرق التي يمكن بها التحكم في خواص المعادن الميكانيكية .

بالنسبة للسبب الثاني ان حجم الحبيبات وإضافة ذرات من عناصر أخرى والتشكيل على البارد والتخمير يؤثر في الخواص الميكانيكية كذلك ظاهرة الانتشار وكيفية استخدامها في جعل خواص المعدن السطحية مختلفة عن داخلة. وفي إضافة الذرات الغريبة أو عناصر أخرى لعنصر أساسي بما يعرف باسم السبيكة وان تركيب السبائك يؤثر في نوع وتركيب الأطوار الذي يؤثر بدورة في الخواص الميكانيكية والتحكم في الخواص الميكانيكية وهى مايعرف باسم المعالجات الحرارية .

انواعه :

- طريقة التخمير (Annealing) .
- طريقة المعادلة (Tempering) .
- طريقة التسقية ، أو طريقة التقوية السطحية (التصليد) (Quenching) .
- طريقة التطبيع (المراجعة) (Normalizing) .

وسنتعرف على طرق المعالجة فيما بعد المعالجات الحرارية ببساطة هي عمليات تبريد وتسخين تتحكم في متغيرين وهما :

أ) درجة الحرارة ب) الزمن

عن طريق هذين المتغيرين يمكن التحكم إلى حد كبير في الخواص الميكانيكية . وسنركز في ذلك الجزء احدى هذه الطرق وهي التخمير وسوف نستخدم الصلب كاهم السبائك الحديدية .

السبائك الحديدية :

تحول الأطوار

اذا نظرنا إلى مخطط الإتزان الحرارى للحديد والكربون شكل (١) نجد ان الصلب اليوتيكتويدى (نسبة الكربون ٠,٧٧٪) يكون طورا واحدا عند درجة حرارة اعلى من درجة حرارة اليوتيكتويد (٧٢٧)درجة مئوية . هذا الطور يسمى اوستنيت او لا في درجة حرارة اقل من اليوتيكتويد يتحول هذا الطور إلى طورين وهما سيمنتيد و فريت فيما يسمى باسم البرليت . لكى يحدث

هذا التحول لابد و ان يكون التبريد بطيئا بدرجة كافية . إذا كان التبريد غير بطئ بدرجة كافية ، فان الاوستنيت لا يتحول إلى برليت بل يتحول إلى اشكال أخرى قد تكون مختلفة تماما ف خواصها عن البرليت . الذي يحدد ذلك هو مخطط التحول بالوقت ودرجة الحرارة (Time - Temperature - Transformation diagram) ويطلق عليه في كثير من الأحيان مخطط الـ TTT شكل (٢) يوضح مخطط الـ TTT للتركيب اليوتيكتويدى حيث ان لكل تركيب من الحديد والكربون مخططه الخاص .

هذا المخطط يوضح تغير الأطوار مع الوقت ودرجة الحرارة حيث ان الوقت على مقياس لوغاريتمى ودرجة الحرارة على مقياس خطى ويمكن ملاحظة التالى :

أ) عند درجة حرارة أعلى من اليوتيكتويد يوجد طور واحد وهو الاوستنيت يرمز له هنا بالرمز (γ) تحت درجة حرارة اليوتيكتويد لا يكون الاوستنيت مستقرا و يبدا في التحول مع الزمن و لذلك فان هناك خط بداية تحول و خط نهاية تحول .

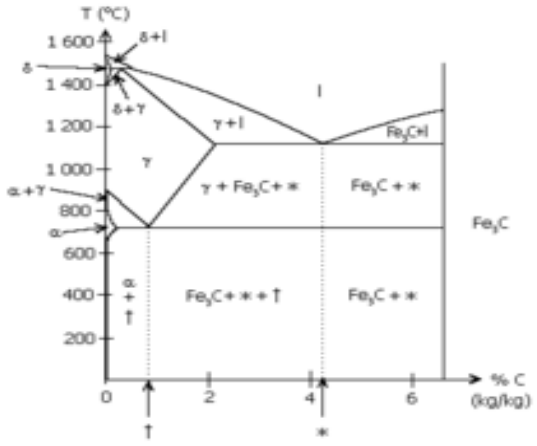
ب) يكون التغير مع الوقت إلى برليت عند درجات الحرارة المرتفعة و يكون التغير إلى بنيت (Bainite) عند درجات حرارة منخفضة نسبيا .

ج) النقطة المارة بالخط الافقى تسمى الانف (nose) والخط الافقى المار بها يفصل ما بين البرليت (p) والبنيت (B) .

د) إذا كان التبريد سريعا بحيث اننا نصل إلى درجات حرارة منخفضة دون المرور ببداية التحول فان هناك تحولا اخر يتم لا يعتمد على الزمن بل يعتمد على درجة الحرارة فقط ، هذا التحول يسمى المارتنزيت (Martensite) ويرمز له هنا M .
مسارات التبريد المختلفة للحصول على البرليت (P) و البنيت (B) وا لمارتنزيت (M) من الشكل نستخلص الاتى :

أ) لكى يكون التحول كاملا لابد ان يمر خط التبريد بخط نهاية التحول .

ب) الذي يتحول هو الاوستنيت فقط بمعنى انه إذا تحول الاوستنيت مثلا إلى البرليت فان البرليت لا يتحول إلى بنيت أو مارتنزيت .



شكل (١) : مخطط أطوار الحديد - الكربون (Fe–C) ، حيث تحدد نسبة الكربون و درجة الحرارة الطور الذي تتواجد به سبيكة الحديد والكربون ، وكذلك خصائصها الفيزيائية و الميكانيكية . كما تحدد نسبة الكربون نوع السبيكة سواء كانت حديد أم صلب أم حديد زهر .

السؤال الآن هو هل يمكننا الحصول على خليط من أي من الثلاثة ؟ بمعنى خليط من المارتنزيت و البيرلايت مثلا أو خليط من البانيت و المارتنزيت أو خليط من البانيت و المارتنزيت والبرليت ؟ الجابة هي نعم .

يوضح ذلك في هذا الشكل هناك خط التبريد فاذا فرضنا انه لدينا (١)كجم من الاوستنيتفاننا نجد التالى :

أ) عند النقطة b ما يزال هناك (١)كجم من الاوستنيت ولكنه غير مستقر .

ب) عند النقطة ؤ تحول (٠,٥)كجم إلى البرليت وهناك (٠,٥)كجم من الاوستنيت غير المستقر .

ج) حدث تبريد مفاجى لنقطة d. يبدا الاوستنيت المتبقى في التحول وشروط التحول هنا كالاتى :

- يعتبر الاوستنيت المتبقى كانه برد فجائيا من درجة حرارة فوق اليوتيكتويد إلى النقطة e .
- يبدا في التحول من بداية الزمن عند النقطة e .

د) عند النقطة f يتحول نصف الاوستنيت المتبقى (٠,٥)كجم إلى بنيت ويبقى (٠,٢٥)كجم من الاوستنيت غير مستقر .

هـ) عند النقطة g يتحول بقية الاوستنيت إلى مارتنزيت . في النهاية يكون (٠,٥)كجم برليت و (٠,٢٥)كجم بنيت و (٠,٢٥)كجم مارتنزيت .

مثال عددى :

اذا كان هناك صلب ذو تركيب يوتيكتويدى ومخطط TTT كما هو موضح بشكل (١) واذا بدأ هذا الصلب في التبريد من درجة حرارة (٨٠٠)درجة مئوية عندما كان في طور الاوستنيت . اوجد التركيب النهائى له إذا تعرض للتبريد كالاتى :

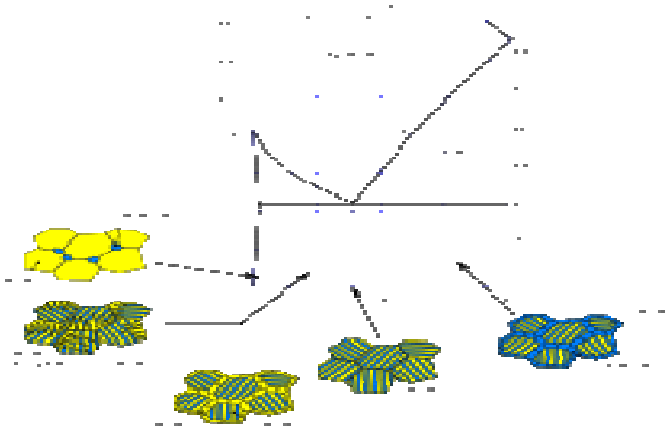
أ) تبريد فجائى إلى درجة حرارة (٣٥٠)درجة مئوية والمكوث عند هذه الدرجة (١٠٠٠٠)ثانية ثم تبريد فجائى لدرجة حرارة الغرفة .

ب) تبريد فجائى لدرجة (٦٥٠)درجة مئوية ثم المكوث عند هذه الدرجة مدة عشرين ثانية ثم التبريد الفجائى لدرجة (٤٠٠)درجة مئوية ولمكوث عند الدرجة لمدة (١٠٠٠)ثانية ثم التبريد الفجائى لدرجة حرارة الغرفة .

الحل : شكل(٤) يوضح خطوط التبريد أ ، ب ومنها نجد انه :

- في الحالة (أ) يتحول الاوستنيت إلى ١٠٠٪ بنيت .
- في الحالة (ب) يتحول لاوستنيت إلى ٥٠٪ بنيت و ٥٠٪ برليت .

وسوف ندرس الآن باختصار خواص كل من البيرلايت والبانيت و المارتنزيت .



شكل (٢) : صور الأطوار المختلفة لمخطط الاتزان الحرارى للحديد و الكربون موضحا كيفية تكون البرليت والبينيت والمارتنزيت .

برليت (Pearlite) :

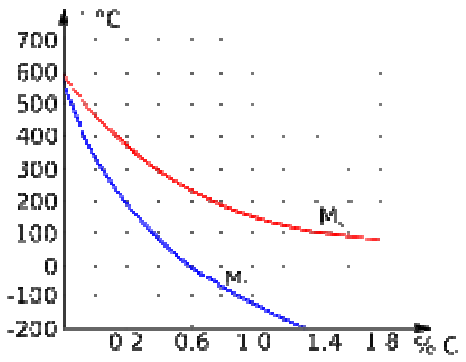
كما اوضحنا مسبقا ان البيرليت يتكون من طبقات معاقبة من طورين وهما الفريتوالسيمنتيت . تكون هذه الطبقات سميكة إذا تحول الاوستنيت إلى البرليت عند درجة حرارة قريبة من اليوتيكتويد ويسمى برليت غليظ (coarse pearlite) و تكون هذه الطبقات رفيعة إذا تحول الاوستينيت إلى بيرليت عند درجات حرارة قريبة من (٥٤٠)درجة مئوية ، وهى نهاية طور البرليت ، ويسمى في هذه الحالة برليت دقيق (fine pearlite) . عموما كلما أصبح البرليت دقيقا :

زات صلادته و قوته قلت المطولية . (المطولية هي مقياس لقابلية المادة للتشكيل) .

البينيت (Bainite) :

يتكون البينيت من طورين أيضا وهما السيمنتيت و الفريت وهو ادق في تركيبه من البرليتفالسيمنتيت ينتشر على شكل صفائح أو شكل ابرى في الفريت . عموما فان البنيت أكثر قوة من البيرلايت و لكنه يتمتع أيضا بقابليته للتشكيل (ممطولية) .

المارتنزيت (Martensite)



شكل (٣) : رسم بيانى يوضح التبريد المفاجى للمعدن و علاقته بالمارتنزيت .

هو عبارة عن طور واحد ولا يحتاج لزمن للتحول بل فقط درجة حرارة . وهو الأكثر صلادة و قوة و قصافة (أي انه غير قابل للتشكيل) على الإطلاق . نستطيع الآن ان نستنتج انه بتسخين الصلب لكى يتحول إلى اوستنيت ثم باتباع عمليات تبريد (مسارات تبريد) مدروسة يمكن التحكم في الخواص الميكانيكية للصلب . دعنا الآن نتفحص بعض المعالجات الحرارية الهامة في الصلب و هى التخمير و المعادلة و التصليد و المراجعة و لكن قبل ذلك يجب تعريف درجتى حرارة هامتين و هما درجة الحرارة الحرجة السفلى و درجة الحرارة الحرجة العليا .

درجة الحرارة الحرجة السفلى هي درجة حرارة اليوتيكتويد (٧٢٧)درجة مئوية و هى ثابتة و لا تتغير مع تغير نسبة الكربون .

درجة الحرارة الحرجة العليا هي التي فوقها مباشرة يتحول الصلب كله إلى اوستنيت ، وهى متغيرة مع تغير نسبة الكربون .

التخمير (Annealing) :

يتم التخمير عادة بتسخين المادة لدرجات حرارة مرتفعة نسبيا وهناك نوعان من التخمير في الصلب :

أ) تخمير إزالة الإجهادات .

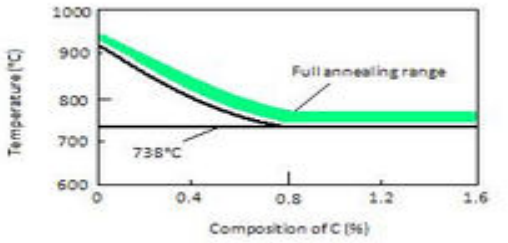
ب) تخمير تام .

التخمير لازالة الإجهادات :

فيه يتم تسخين الصلب تحت درجة الحرارة الحرجة السفلى و هى درجة حرارة اليوتيكتويد و الغرض الأساسي من هذا النوع من التخمير عادة هو ازالة الإجهادات الداخلية الناتجة عن عمليات التشكيل على البارد و عمليات تبريد سابقة أو عمليات تشغيل .

التخمير التام :

فيه يتم تسخين الصلب في الفرن لدرجة حرارة أعلى من درجة الحرارة الحرجة العليا إذا كان تركيب الصلب تحت اليوتيكتويد نسبة الكربون اقل من ٧٧٪ او بين درجة الحرارة السفلى و العليا واذا كان تركيب الصلب فوق اليوتيكتويد وبعد فترة من الوقت يتم التبريد ببطء في الفرن ويكون الغرض من هذه العملية اكساب الصلب لدونة .



الشكل (٤) : درجة حرارة للمعالجات الحرارية الهامة للصلب مع توضيح مدى درجات حرارة التخمير .

المعادلة (Tempering) :

عندما يشكل الصلب على البارد بعمليات مثل عمليات الدرفلة مثلا فان الحبيبات تتعرض لاختلاف في اشكالها و احجامها وتكون مستطيلة مشوهة . في هذه الحالة تجرى لها عملية معادلة والغرض منها تصغير حجم الحبيبات واعادة انتظام اشكالها . تتم هذه العملية بتسخين الصلب لدرجة حرارة فوق الدرجة الحرجة العليا ثم يبرد الصلب في الهواء .

التصليد (Quenching) :

اذا كان تركيب الصلب تحت اليوتيكتويد ، يسخن الصلب ليتحول إلى اوستنيت و يتم بعد ذلك التبريد السريع لكى يتحول الاوستنت إلى مارتنزيت . اذا كان تركيب الصلب فوق اليوتيكتويد ، يتم تسخينه فوق الدرجة الحرجة السفلى . معدلات التبريد هنا حرجة بمعنى انه كلما احتجنا لمعدلات تبريد سريعة ليتم التحول المطلوب ، كلما كان من الصعب التحكم في عمليات التحول . و زيادة نسبة الكربون و بعض العناصر الأخرى تقلل من سرعة التبريد المطلوبة ليتم التحول و بالتالى فانه يكون من الأسهل التحكم في العملية . الأوساط المستخدمة في عمليات التبريد السريع هذه عادة ما تكون الماء أو الزيت و في بعض الأحيان تيار الهواء .

المراجعة (Normalizing) :

تتم هذه العملية عادة بعد عملية التصليد والغرض منها :

أ- التخلص من الإجهادات الداخلية الناتجة من عملية التصليد .

ب- اكساب الصلب المصلد ممطولية ومتانة (مقاومة الكسر) .

تتم هذه العملية بتسخين الصلب تحت درجة الحرارة الحرجة السفلى .

في المعادن ، تنقسم السبائك إلى سبائك حديدية و يكون عنصرها الأساسي هو الحديد و سبائك غير حديدية ويكون عناصرها الأساسية معادن غير الحديد . هناك عدة مزايا و عيوب للسبائك الحديدية :

من أهم مزاياها السبائك الحديدية :

ا) تعدد الخواص الميكانيكية على مدى واسع يمكن الاختيار منه .

ب) سهولة تصنيعها للأغراض المختلفة .

ج) اقتصادية التكلفة في إنتاجها .

و من أهم عيوب السبائك الحديدية :

ا)ثقل وزنها (أو كثافتهاالعالية) .

ب) الانخفاض النسبى لتوصيلها للكهرباء (بالنسبة لبعض السبائك المعدنية الأخرى) .

ج) تعرضها للتاكل بسهولة .

من أهم السبائك اللاحديدية سبائك النحاس وسبائك الالومنيوم ، ودعنا الآن نلقى بعض الضوء على هذه السبائك .

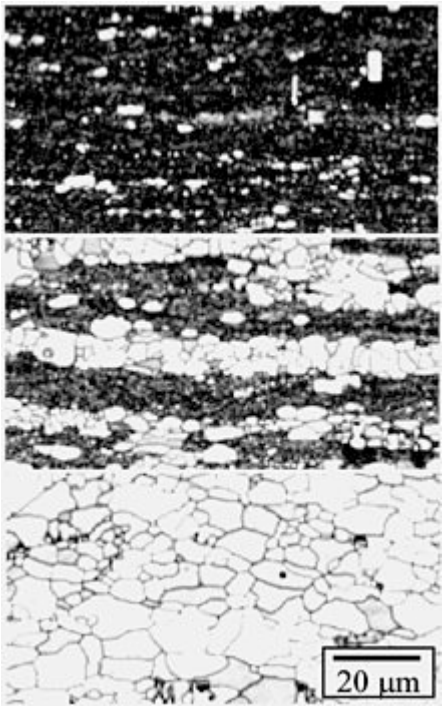
سبائك النحاس :

النحاس عموما من المعادن ذات التوصيل الجيد جد للكهرباء ذات مقاومة عالية للتاكل . من أشهر سبائكه النحاس الاصفرو هى سيبكة من النحاس و الخارصين ولها استخدامات كثيرة مثل العملات المعدنية والأخرى البرونزو هو أحد السبائك الشهيرة و يحتوى البرونز ، بالإضافة إلى النحاس ، على القصدير و الالومنيوم و السيليكون و النيكل و البرونز أقوى من النحاس الأصفر ويحتفظ بخاصية مقاومة التاكل . هناك سبائك حديثة من النحاس اشهرها سبائك النحاس و البريليوم وهى تتميز بقوة عالية جدا وتوصيل ممتازة كذلك لمقاومة التاكل .

التخمير لسبائك النحاس :

أحد الطرق الرئيسية لاكساب سبائك النحاس الصلادة هي عملية التشكيل على البارد (مثل عملية الدرفلة). تزداد هنا قوة السبائك النحاسية و لكنه في نفس الوقت تزداد قصافتها . يمكن ارجاع بعض من ممطولية المادة عن طريق التخمير . تتم عمليات التخمير عادة عند درجة حرارة (٧٦٠ - ٩٨٠)درجة مئوية وبعد ذلك يبرد النحاس سريعا في الماء . عند اجراء عمليات التخمير في النحاس يجب الحذر عند التسخين من ظاهرة القصافة الحرارية و هى عبارة عن درجات حرارة تزداد عندها قصافة النحاس بشكل كبير و يصبح عرضة للكسر . المعالجة الحرارية للنحاس يجب أن تتم على يد خبير لأن النحاس مادة شديدة السمية .

سبائك الألومنيوم :



الشكل (٥) : اعادة التبلور لسبائك الالومنيوم .

الشكل (٦) : نموذج لسبيكة الالومنيوم موضحا عليه بعض الخطوط الطيفية .

يتميز الألومنيوم وسبائكه بخفة الوزن (بالمقارنة بالصلب مثلا) كذلك التوصيل العالى للكهرباء و الحرارة و سهولة التشكيل . العيب الأساسي هو انخفاض درجة الانصهار (٦٦٠)درجة مئوية . يمكن تحسين الخواص الميكانيكية بإضافة عناصر أخرى (السبائك) أو بعمليات التشكيل على البارد ولكنه في كلتا الحالتين يفقد الالومنيوم جزاء من مقاومته للتاكل و العناصر الأساسية لسبائك الالومنيوم هي النحاس و المنجينز و السيليكون و المغنيسوم والزنك (الخارصين) . زاد الإهتمام بسبائك الالومنيوم حديثا لإستخدامها كمواد هندسية . من أكثر التطبيقات اثارة للإهتمام هو الإستخدام في المواصلات و ذلك نظرا لقلة وزن هذه السبائك الامر الذي يعيطها ميزه توفير الوقود ، المعالجة الحرارية خطوة مهمة في عملية تصنيع الألنيومِ لإنجاز سبائك بخواص مطلوبة. تتطلّبُ المعالجةُ الحرارية لسبائكِ الألنيومِ لمعرفة مخطط درجة الحرارة والوقت، لِكي تنجز نتائج متكررة وتنتج منتج عالى الجودة . فإن المواصفات المستعملة على نحو واسع أي إم إس ٢٧٧١ و أي إم إس ٢٧٧١ بينهما اختلاف واضح .

تنقسم عمليات المعالجة الحرارية للالومنيوم إلى التخمير و التصليد و المراجعة كما سبق ذكرهما و تتم على سبائك الومنيوم كلها سبائك الألنيوم تنقسم إلى صنفين : سبائك غير قابلة للمعالجة الحرارية و سبائك قابلة للمعالجة الحرارية .

التخمير لسبائك الالومنيوم :

يتشابه الالومنيوم مع النحاس في جوانب محددة فالتشكيل على البارد هو أحد الطرق الرئيسية لاكساب الالومنيوم الصلادة ولكن ذلك يكون على حساب ممطوليتة . يتم التخمير لاسترجاع بعض من المطولية لابد من مراعاة القصافة الحرارية هنا أيضا أثناء عمليات التخمير درجات حرارة التخمير للامنيوم وسبائكه تتراوح ما بين (٣٤٣ - ٤١٣)درجة مئوية .

سبائك المغنسيوم :

يعتبر المغنسيوم من اخف المعادن على الأرض وزنه الذرى (١٢) و يتواجد بكثرة في قشرة الأرض و في محيطات العالم على شكل كربونات أو كلوريدات و يتميز بخاصية خمد الاهتزازت و يستخدم في مجال صناعة الطائرات و محركاتها نظرا لانه يتحمل اجهاد الزحف . التخمير لسبائك المغنيسوم .

المعالجة الحرارية للمغنسيوم :

تتم في شروط مختلفة و يتم التسخين إلى (٢٩٠)درجة مئوية و يتم التخمير من (٤٥٠ إلى ٥٥٠)درجة مئوية يسبب ذلك تقوية في المعادن و معظم عمليات التشكيل على المغنسيوم تعمل في درجات الحرارة العالية و تتم إزالة الإجهادات المتبقية بالتشكيل على البارد أو الساخن و اللحام و تظهر الإجهادات المتبقية عند الصب و أثناء التجمد و أحيانا أثناء عمليات التشغيل ، و عند مُعالَجَة . سبائك الخارصين أو الومنيومِ أو المغنيسيومِ ، يتم رفع درجة حرارة . من ثم معالجته ببطء لتفادى انشطار المركبات الانصهارية والتشكيل الناتج من الفراغات عند درجة (٢٦٠)درجة مئوية حتى لاتنشىء الفجوات و الشروخ التي تتسبب انخفاض مستوى السبيكة .

سبائك التيتانيوم :

الشكل (٧) : التيتانيوم الاسفنج قبل اجراء عمليات التصنيع لتحويلة لسبيكة .

يتواجد التيتانيوم على شكل اسفنجى و يتم ضغطه للحصول على السبائك و يستخدم في صناعة محركات الطائرات نظرا لان درجة انصهاره (١٦٦٨)درجة مئوية و يستخدم في انانيب الضغط الهيدروليكى .

التخمير لسبائك التيتانيوم :

المعالجة الحرارية للتيتانيوم تستخدم لزيادة صلابة الكسر و قابل للطرق في درجة الحرارة العادية و زيادة الخواص الميكانيكية وتطوير سبائك التيتانيوم نظرا لأن التيتانيوم يتحمل درجات الحرارة العالية لذا يستخدم في محركات الطائرات و يوجد اربع طرق للتخمير وهما :

١- تخمير بإستخدام الطحن .

٢- التخمير المضاعف .

٣- التخمير البلورى .

٤- تخمير بيتا .

اولاً : تخمير بإستخدام الطحن :

التخمير بإستخدام الطحن يستخدم للمنتجات الطاحونية الشكل و هو ليس تخمير تام و لكنه جزئى و يترك اثار عند التشكيل على الساخن أو البارد .

ثانياً : التخمير المضاعف (التخمير المزدوج) :

يعدل الحجوم و الابعاد في المراحل المختلفة مما يجعل التيتانيوم مقاوم للزحف و صلابة الكسر .

ثالثاً : التخمير البلورى :

اعادة البلورة بإستخدام المعالجة الحرارية و التخمير و يساعد على تحسين صلابة الكسرويتم التسخين إلى درجة قبل الانصهار و يترك ببطء ليبرد داخل الفرن لذلك يستخدم في الطائرات .

رابعاً : تخمير بيتا :

تخمير بيتا يشبه تخمير اعادة البلورة يزود صلابة الكسر و يتم عند درجات حرارة أعلى من درجة حرارة الانتقال من طور إلى اخر لمنع حدوث النمو المفرط في حجم الخلية و يعتمد التخمير على السمك و استخدام الماء أو مراوح الهواء عند تخمير المقاطع الكبيرة .

الخزف :

الشكل (٨) : المواد الخزفية بعد اجراء عمليات المعالجة الحرارية لها .

الخزف تشمل المواد اللاعضوية اللامعدنية و المتشكلة بفعل الحرارة . أهم التطبيقات القديمة هي المواد الغضارية و أعمال الجص و الفخار و القرميد و الآجر المستخدم في البناء ، لا ننسى أيضاً المواد الزجاجية و الاسمنت . تندرج حميع المواد ذات الأصل أو الطبيعة الغضارية أو الترابية أو الكلسية ضمن المواد السيراميكية .

التخمير للسيراميك :

الخزف هو من المواد غير العضوية ، غير المعدنية ، صلبة وهشه (بعد أن يوضع بالنار) ، مرن جدا في وضعه الطبيعي ، ينتج بها العديد من الأشياء مثل الأواني الفخاريه و التماثيل الزخرفيه . كما أنها تستخدم في الطلاءات المقاومة للحرارة العالية و لذلك لخصائصةالكيمياءيه و الفيزياءيه و ارتفاع درجة انصهاره . عادة لون الخزف أبيض ، يمكن ان مزجه بمواد مختلفة و ملونة . الفخاريات عادة ما تتألف من مواد مختلفة : الطين ، و الفلسبار ، رمل ، أكسيد الحديد و الالومنيا و الكوارتز . الخزف هو الطين المزجج و المفخور . يرجع تاريخ الخزف إلى أقدم العصور. في الوقت الحاضر أصبح الخزف من أحد الفنون التشكيلية . و أما الاسم الاخر لهذا الخزف (سيراميك) و هو فن إسلامي قديم و أما بالغة السنسكريتية فاسمه (كيراموس) . فن الخزف من أقدم الحرف و الفنون في تاريخ البشرية و لم يعرف حتى الآن أين بدأ أو متى ولكنه وليد الحاجة و الصدفة معا فمياه الأمطار والأرض الترابية التي تتحول إلى طين بفعل المطر ثم تطبع عليها بصمة الارجل والخطوات شكلت تقعرات امتلأت بالمياه فعرف منها الإنسان كيف يحفظ سوائله و في عصر الزراعة احتاج لاشياء يحفظ فيها الحبوب خاصتا بعد أن جفت الطينة ثم عرف النار و قام بتسوية الاشكال التي صنعها من الطين لتصبح اثر صلابة ولا تنهار بفعل المياة والسوائل ثم عرف ان الرمال تنصهر بفعل النار وتتحول إلى زجاج فكانت الطبقة الزجاجية التي تسد المسام في الاوانى الفخارية و تزيد الفخار صلابة و أصبح عنده نوعين من المنتج الطينى الفخار المسامى و الخزف المطلى بطلاء زجاجى شفاف و أحيانا ملون و تطور من ادوات نفعية إلى فنون وعرف أيضا باسم السيراميك بعد تزجيجه بالطلاءات الزجاجية واسم سيراميك اسم اغريقى مأخوذ من كلمة كيراميكوسأى صانع الفخار وأعظم ما انتج في فنون الفخار و الخزف هو ما انتجته الحضارة الإسلامية لتعدد البلدان التي ضمتها هذه الحضارة و تنوع الاساليب و التقنيات التي عرفها صانع و الفخار في ظل الامبراطورية الإسلامية . تسمى أيضاً بالمواد المتصلدة حرارياً أو المواد الغضارية . يعود الاختلاف في التسمية إلى الترجمة المصطلحة لكلمة (ceramics) الأجنبية . هذه المواد هي عبارة عن أكاسيد لمعادن ، وتعتبر المواد الزجاجية حالة خاصة من المواد السيراميكية .