السقاية trempe

تقدم معنا ان الغاية من سقاية الفولاذ هي إعطاؤه قساوة وصلابة ليتمكن بهما من قطع المعادن بسهولة وليزداد مقاومة وخاصة عند تأثير الحرارة المتولدة من احتكاك المعدن في اثناء خرطه مع اداة الخراطه المصنوعة من الفولاذ ، وتختلف السقاية باختلاف انواع الفولاذ ، فمنه ما يسقى بالمياه الاعتيادية ، او المياه المالحة كالفولاذ الفحمي مثلا. ومنه ما يسقى بالهواء كالفولاذ الهوائي السريع ، ومنه ما يسقى بوسائل تختلفه .

سقاية الفولاذ الفحمي بواسطة المياه الاعتيادية او المالحة

ان الطريقة لسقاية هذا الفولاذ تقضي باحمائه الى درجة معينة من الحرارة حتى يكتسب لوناً احمر كرزياً ، ومتى اصبح بهذا اللون يغطس داخل وعاء فيه ماء اعتيادي ، او مالح ، ثم يحرك سريعاً داخل الوعاء المذكور ، الا انه يجب ان تكون درجة حرارة الماء في الوعاء بالغة ١٥ درجة تقريبا ، لان الماء اذا كان بارداً جداً يشقق الفولاذ بعد السقاية وبالخاصة عند ما تبلغ درجة الاحماء اكثر من اللازم ، وبعد اتمام السقاية على هذه الطريقة ، يصبح الفولاذ قاسياً جداً لكنه يتفتت في اثناء العمل ، لهذا يجب ان تخفف سقايته الى درجة معينة ، وهذا التخفيف يقضي باعادة احماء الفولاذ بعد سقايته مرة ثانية الى ان يكتسب لوناً كالاصفر التبني فيرفع عن النار ويغطس في الماء وبهذه الطريقة يصبح الفولاذ بعد السقاية صلبا قاسياً ولا يعنى بالتفتت في اثناء العمل .

سقاية الفولاذ الفحمي بواسطة الزيت

ان سقاية هذا الفولاذ بواسطة الزيت لا تكسبه صلابة كاكتسابه عند سقايته بالماء. بل تجعله اقل صلابة وقساوة ، لان التبريد يكون بطيئاً وتجري طريقة السقاية بالزيت كما في السقاية بالماء ويمكن تخفيف السقاية في هذه الطريقة كما ذكرنا سابقاً .

سقاية الفولاذ الهوائي السريع

ان سقاية سقاية هذا الفولاذ تقضي باحمائه الى ١٢٠٠ درجة تقريباً ويمكن معرفة هذه الدرجة باكتساب الفولاذ اللون الابيض الوهاج. وبعد ان يتم ذلك يعرض الفولاذ المحمي على تيار هوائي بارد الى ان يتم تبريده جيداً وقد حذرنا سابقاً من عدم تبريد الفولاذ الهوائي السريع في الماء لانه يتشقق ويصبح غير صالح للاستعمال.

ويجوز تخفيف هذا الفولاذ باحمائه من ٤٠٠ الى ٥٠٠ درجة

الاضرار الحاصلة بعد السقاية

عدم قساوة الفولاذ

ان السبب في هذا يرجع الى عدة امور اهمها :

١: جنس الفولاذ اذا غير اصلي ومحتوياً على كمية قليلة من الفحم .

٢ :توليد قشرة على الفولاذ في اثناء الاحماء تمنع تبريده عند السقاية

٣ : استعمال سائل ذي سرعة خفيفة في التبريد ، كالشحم ، مثلا

٤ : احماء الفولاذ الى درجة خفيفة من الحراره .

عدم صلابة الفولاذ

ان السبب في هذا يرجع الى عدة امور اهمها:

١ : طريقة احماء الفولاذ بصورة غير قانونية ،

٢ : استعمال سائل للتبريد شديد الحرارة ، كالماء الساخن الى ٣٠ درجة تقريباً .

تشقق الفولاد

ان هذا يعود الى الاسباب الآتية :

١ : كون الفولاذ المسقي مؤلفاً من تراكيب كيماوية رديئة .

٢ : احماء الفولاذ اكثر من درجته المعينة

٣ : استعمال سائل سريع التبريد ، كالماء البارد مثلاً .

٤ : عدم انتظام درجة حرارة النار في اثناء احماء الفولاذ .

اعوجاج الفولاذ

يحصل هذا الاعوجاج من :

١ : احماء الفولاذ اكثر من درجة الحرارة المعينة .

٢ : عدم الانتباه الى طريقة تغطيس الفولاذ في السائل بعد احمائه في النار .

كيفية سقاية القطع الرقيقة

ان احماء الفولاذ بواسطة الفحم المستعمل عند اكثر الحدادين لا يأتي بالغاية المنشودة لانه يولد مادة دبقة تلتصق بالفولاذ المراد تحميته ، وتمنع سقايته في اكثر الاحيان وفضلاً عن ذلك يتغير شكل القطعة المراد سقايتها وخاصة اذا كانت صغيرة وذات شكل غير اعتيادي . فلهذه الاسباب ، تستعمل افران خاصة للسقاية ، وفي هذه الافران تفصل القطع المراد سقايتها عن المواد المحرقة ويصبح احماؤها بصورة منتظمة .

ولكن هذه الافران لا يمكن ايجادها في اكثر المعامل فيعوض عنها بالطريقة التالية :

يوضع على النار انبوب من حديد ويحاط بالفحم من جميع جوانبه ومن اعلاه اذا امكن ، ثم توضع القطع الفولاذية المراد سقايتها في داخله وتجعل درجة حرارة النار في هذه الاثناء خفيفة نوعاً الى ان تكتسب القطع في داخل الانبوب لونا يعادل درجة الاحماء المعينة . وبعد ذلك تتم السقاية بصورة سليمة اذ يمنع الفولاذ من التصاقه بالمواد المحرقة كما ذكرنا ، وفضلاً عن ذلك تضبط درجة حرارة الاحماء حسب المطلوب .

وهذه الطريقة تستعمل في اكثر الاحيان لاحماء الادوات الدقيقة كأدوات الثقب وادوات الفرز ، وغيرهما

كيفية سقاية الفولاذ الحلو او الحديد Cémentation

لا تمكن سقاية الفولاذ الحلو او الحديد بالطرائق التي ذكرناها سابقاً في سقاية الفولاذ الفحمي لان الاجزاء التي يتركب منها هذا الاخير تختلف عن الاجزاء التي يتركب منها الفولاذ الحلو او الحديد ، وبالخاصة لاحتواء الفولاذ الفحمي على كمية متوافرة فيه من الفحم Carbone لا يمكن ايجادها في الفولاذ الحلو او الحديد ، فلكي يكتسب هذان المعدنان سقاية يعمد الى استعمال المواد الآتية :

فحم خشبي « Charbon de bois » ٧٠ ٪
بريسيات « Prussiate Rouge » ١٥ ٪
ملح بحري « Sel Marin » ١٥ ٪

فبعد ان توضع القطعة من الفولاذ الحلو ، او الحديد ، في علبة خصوصية تغمر بالمواد المذكورة ، ويحكم ضبطها جيدا بواسطة الطين ، ثم توضع في فرن خصوصي معد لذلك. تبلغ درجة الحرارة فيه ٩٠٠ .

وبعد ترك العلبة المذكورة مدة من الزمن داخل الفرن ترفع القطعة منه وتخرج من داخلها وتغطس في الماء. وهكذا تصبح القطعة المذكورة صالحة للسقاية فيمكن بعد ذلك سقايتها على نفس الطريقة التي يسقى بها الفولاذ الفحمي. ولا بد من التنبيه انه كلما طالت المدة بوجود العلبة داخل الفرن اخذت المواد مفعولها جيداً في القطعة التي تزداد قساوة عند سقايتها .

التخمير Recuit

قد يحدث في اكثر الاحيان انه بعد تحديد الفولاذ وجعله حسب الهيئة المطلوبة ، يرى ان اكثر الحدادين يتركون الفولاذ معرضاً للهواء وهو في حالة الاحماء فيكتسب سقاية في بعض نواحيه ، تزيده قساوة وتجعله معرضاً للكسر ، وتمنع العامل من تسويته جيداً نظراً لهذه القساوة . فاذا كان ذلك رأينا من الضرورة تنبيه العامل الى امر كهذا يعود الى عدم تعريض الفولاذ الى الهواء او الماء وهو في حالة الاحماء ، وبما ان الفولاذ انواع عديدة منها ما يتأثر بالهواء ومنها ما يتأثر بالماء ومنها ما يتأثر بالاحماء ايضاً ، ونتيجه هذا

التأثير تجعل هذا الفولاذ قاسياً وتمنع العامل من تسويته بغاية من السهولة .

فالعملية تتطلب اذن قبل كل شيء تليين الفولاذ القاسي ليسهل عمله ويصبح هينا وهذا التليين يسمى بالتخمير Recuit

فالتخمير اذن عملية يقصد بها تليين الفولاذ المسقي لتصبح تسويته سهلة وليجعل حسب المهنة المطلوبة : وتقضي عملية التخمير بادخال الفولاذ المسقي في فرن خصوصي حرارته ٩٠٠ درجة . ويترك الفولاذ في داخل الفرن المذكور . الى ان يبرد تماماً . ويجب ان يكون الفرن محكما من جميع جوانبه ليمنع الهواء من دخوله الى الفولاذ .

ولكن هذه الافران لا توجد في اكثر المعامل نظراً لغلائها فلذلك يعمد الى تخمير الفولاذ بالطريقة البسيطة الآتية :

يحمى الفولاذ المسقي رويداً ، رويدا ، حتى تبلغ درجة حرارته ٨٠٠ ، اي عند اكتساب الفولاذ لوناً كالاحمر الكرزي تقريبا ، عندئذ يرفع عن النار ويغمر في الرماد او الكلس في داخل وعاء ، ويترك مدة الى ان يبرد تماما . فيحصل بعد ذلك على فولاذ لين يخفف عبء المشقة عن العامل في اثناء تسويته .

طريقة تعرف الفولاذ الفحمي من الفولاذ الهوائي السريع

يؤتى بالقطعة المراد معرفتها أهي من الفولاذ الفحمي ام من الفولاذ الهوائي السريع ، ويمر بها على الجلخ فاذا ظهرت من القطعة المذكورة في اثناء تجليخها شرارة براقة بيضاء وذات نجوم نعلم حينئذ ان القطعة من الفولاذ الفحمي ، واذا ظهرت الشرارة حمراء بلا نجوم تأكد بان الفولاذ هو من الهوائي السريع .

ويمكن التفرقة بين هذين الفولاذين بالطريقة الآتية :

ان الفولاذ الفحمي يمكن برده قبل السقاية ، اما الفولاذ الهوائي السريع فلا يمكن برده الا بصعوبة .

التجليخ Meulage

بعد أن تسقى الرؤوس القاطعة فى ادوات الخراطة يطرأ عليها بعض التغيرات في

اثناء الاحماء ، وبالخاصة اذا كان الاحماء بواسطة الفحم . وبما ان الشرط الاساسي في ادوات الخراطة هو الحصول على رؤوس صلبة وحادّة لتتمكن من قطع المعادن بسهولة . لذلك يعمد الى تصحيح هذه الرؤوس بعد سقايتها بشحذها على احجار من السنباذج « Meules d'émeri » تستعمل خصيصاً لذلك . ويتم الشحذ باستعمال الماء كمبرّد للادوات في اثناء شحذها ، ومانع لتوليد الحرارة الحاصلة من احتكاك الاحجار بالادوات المذكورة ليحصل بعد ذلك على رؤوس حادة صالحة للعمل .

سرعة دوران احجار السنباذج

لقد تبين بعد الاختبار والتجارب ان السرعة الدائرية « circonférentielle Vitesse »الواجب اعطاؤها لاحجار السنباذج في اثناء دورانها هي ١٥٠٠ متر بالدقيقة وهذه هي السرعة المفضلة على سواها لانها تعطي نتيجة مضمونة . ويمكن جعل هذه السرعة اكثر او اقل من المقدار المذكور ، على شرط ان لا يقل حدها الادنى عن ١٢٠٠ ولا يزيد عن ١٨٥٠ دورة بالدقيقة الواحدة .

ولمعرفة عدد الدورات التي يدورها حجر السنباذج في دقيقة واحدة ، تقسم السرعة الدائرية الموافقة على محيط دائرة حجر السنباذج الخارجي ، فيحصل بعد ذلك على عدد الدورات المطلوب

وللايضاح نسرد ما يلي :

لو رمزنا بالحرف (س) للسرعة الدائرية الموافقه ، وبالحرف (ن) لعدد الدورات التي يجب ان يدورها حجر السنباذج ، وبالحرف (ق) لقطر الحجر المذكور مقدراً بالميلمتر ، لثبت لدينا ما يلي :

$$ن = \frac{س}{ق \times ٣٫١٤٢٦}$$

مثال ذلك : المطلوب معرفة عدد الدورات التي يجب ان يدورها حجر من السنباذج قطره الخارجي يعادل ٧٠ ميلمتراً :

الجواب :

لنفترض ان السرعة الدائرية (س) الموافق عليها هي ١٥٠٠ دورة بالدقيقة فينتج لدينا بعد تطبيق القاعدة المختصة بهذا الحساب ما يلي :

$$\text{ن} = \frac{\text{س}}{\text{ق} \times ٣٫١٤١٦} \quad \frac{١٥٠٠}{٣٫١٤١٦ \times ٧٠}$$

وبما ان القطر (ق) مقدر هنا بالملليمتر ، يجب تحويله الى أمتار ، ويتم هذا التحويل بضرب السرعة الدائريه (س) بالعدد (١٠٠٠) فتصبح القاعدة بعدئذ وتصبح على وجه التالي :

$$\text{ن} = \frac{١٠٠٠ \times ١٥٠٠}{٣٫١٤١٦ \times ٧٠} = \frac{١٥٠٠٠٠٠}{٢١٩٫٩١٢} = ٦٨٢٩ \text{ دورة}$$

مثال آخر : كم عدد الدورات التي يدورها حجر من السنبادج قطره ٥٥ ملليمترا.

الجواب : بافتراض أن السرعة الدائرية الموافق عليها هي ١٦٠٠ دوره بالدقيقه ينتج لدينا ما يلي :

$$\frac{١٠٠٠ \times ١٦٠٠}{٣٫١٤١٦ \times ٥٥} = \frac{١٦٠٠٠٠٠}{١٧٢٫٧٨٨} = ٩٢٦٠ \text{ دورة تقريباً}$$

كيفية تركيب احجار السنباوج

يجب قبل كل شيء فحص حجر السنبادج المراد تركيبه ، اذ ربما يكون بحالة غير سليمة . فاذا ثبت أنه بحالة جيدة يركب على المجلخة ، ويحصر بين صفيحتين من الحديد ، ويجب وضع قسيمتين من الورق او الكاوتشوك على جانبي الحجر الملاصقين لطرفي الصفيحتين المذكورتين ، والغاية من وضع الورق او الكاوتشوك هي تخفيف الضغط عن الحجر في اثناء شدّ العزقة التي تحصر حجر السنبادج بين الصفيحتين ويصبح تركيزه جيداً

ولكي نتأكد من صحة دوران الحجر بعد تثبيته يدار ، الحجر المذكور لاول مرة الا انه يجب الابتعاد عنه في هذه الاثناء لئلا يكون مكسوراً ، وبعد التأكد من

صحة دورانه تأتي بقطعة من الحديد وتمرّها على الحجر في اثناء دورانه ، مبتعدين دائما عن الوقوف امام الحجر المذكور ، مخافة ان يطرأ على الحجر طارىء يؤدي الى حدوث بعض الاخطار . فاذا تبين بأن حجر السنباذج بحالة سليمة يمكن مزاولة العمل عليه بدون اي خوف

تبريد القطع في اثناء خرطها

عند ما يراد خرط الحديد او الفولاذ بصورة سريعة ، وتكون اداة الخراطة المعدة للاستعمال مصنوعة من الفولاذ الفحمي ، يجب تبريد رأس الاداة المذكورة بماء الصابون او الزيت لمنع الحرارة في اثناء الخراطه عن رأس الاداة الذي يجب ان لا يفقد سقايته ليظل صالحاً للاستعمال . ويتم التبريد بواسطة فرشاة تبلّل في السائل المعد للتبريد وتدهن القطع المعدنية في الموضع الذي تخرطه الاداة ، ولكن هذه الطريقة لا تأتي بالغاية المنشودة فيؤثر استعمال وعاء من تلك يثبت على محراك المخرطه الجرار بواسطة قضيب من حديد و هذا الوعاء يحتوي على حنفية صغيرة تصب السائل المعد للتبريد فوق اداة الخراطه ، بعد ان يحكم وضع الوعـــاء جيداً ليجعل السائل فوق الاداة بصورة دائمة .

السوائل المستعملة للتبريد

ان احسن السوائل المستعملة للتبريد هي : ماء الصابون والزيت ، ونظراً لارتفاع سعر الزيت ، يفضل استعمال ماء الصابون لانه اوفر من غيره ، والطريقة لاستحضار هذا الماء هي :

يسخن ٢٠ لترا من الماء في وعاء اعتيادي ، وعند الغليان يوضع في داخل الماء كيلو غراماً من الصابون الاسود (شقف) ويزاد على السائل قليلاً من الزيت النباتي. ويحرك السائل ثم يرفع عن النار ويترك الى ان يبرد تماماً