

## السقاية trempe

تقدم معنا ان الغاية من سقاية الفولاذ هي إعطاؤه قساوة وصلابة ليتمكن منها من قطع المعادن بسهولة ويزداد 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 الفعيمي مثلا . ومنه ما يسقى بالهواء كالفولاذ الهوائي السريع ، ومنه ما يسقى بوسائل مختلفه .

### سقاية الفولاذ القوي القوي بواسطة المياه او عنياوية او الطائفة

ان الطريقة لسقاية هذا الفولاذ تقضي باغمائه الى درجة معينة من احرارة حتى يكتسب لوناً احمر كرزياً ، ومتى اصبح بهذا اللون يغطس داخل وعاء فيه ماء اعتيادي ، او مالح ، ثم يجرى 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 يفتت 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 كالاخضر التبي فترفع عن النار ويغطس في الماء وبهذه الطريقة يصبح الفولاذ بعد السقاية صلباً قاسياً ولا يفتت في اثناء العمل .

### سقاية الفولاذ القوي القوي بواسطة الزيت

ان سقاية هذا الفولاذ بواسطة الزيت لا تكسبه صلابة كما كسابه عند سقايته بالماء . بل تجمله 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 في الهواء السريع

أن سقاية سقاية هذا الفولاذ تقضي بإحمائه الى ١٢٠٠ درجة تقريباً ويمكن معرفة هذه الدرجة باكتساب الفولاذ اللون الابيض الوهاج. وبعد ان يتم ذلك يمرض 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 بإحمائه من ٤٠٠ الى ٥٠٠ درجة

### الاضرار الناجمة عن السقاية

#### عدم سقاية 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 ، مثلاً
  - ٤ : احماء الفولاذ الى درجة خفيفة من الحرارة .

#### عدم صلاحية 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 الفولاذ

- ان هذا يعود الى الاسباب الآتية :
- ١ : كون الفولاذ المسقي مؤلفاً من تراكيب كيميائية 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 احماؤه في النار .

### كيفية سقاية القطع الرقيقة

ان احماء الفولاذ بواسطة الفخيم المستعمل عند اكثر الحدادين لا يأتي بالغاية المنتهودة لانه يولد مادة دبقة تلتصق بالفولاذ المراد تجميته ، 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 بالفخيم بمن جميع جوانبه ومن اعلاه اذا امكن ، ثم توضع القطع الفولاذية المراد سقايتها في داخله وتجعل درجة حرارة النار في هذه الاتناء 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 المطالب .

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

## كيفية سقاية الفولاذ الحلو أو الفخيم Cémentation

لا يمكن سقاية الفولاذ الحلو أو الحديد بالطرائق التي ذكرناها سابقاً في سقاية الفولاذ الفخمي لان الاجزاء التي يتركب منها هذا الاخير تختلف عن الاجزاء التي يتركب منها الفولاذ الحلو، او الحديد، وبالحاصة لاحتواء الفولاذ الفخمي على كمية متوافرة فيه من الفحم «Carbone» لا يمكن ايجادها في الفولاذ الحلو او الحديد، فلكي يكسب هذان المعدنان سقاية يعتمد الى استعمال المواد الآتية :

فخيم 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، ويحتمل ضبطها جيداً 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 تنطس في الماء. وهكذا تصبح القطعة المذكورة صالحة للسقاية فيمكن بعد ذلك سقائتها على نفس الطريقة التي يسقى بها الفولاذ الفخمي. ولا بد من التنبيه انه كلما طالت المدة بوجود العربة داخل الفرن اخذت المواد مفعولها جيداً في القطعة التي تزداد قساوة عند سقائتها .

## الرخيم Recuit

قد يحدث في اكثر الاحيان انه بعد تحميد الفولاذ وجعله حسب الهيئة المطلوبة، يرى ان اكثر الحدادين يتركون الفولاذ معرضاً للهواء وهو في حالة الاحماء فيكسب سقاية في بعض نواحيه، تزيد قساوة وتجعله معرضاً للكسر، وتتمنع 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، ونتيجة هذا

التأثير تجعل هذا الفولاذ قاسياً وتمنع العامل من تسويته بغاية من السهولة .  
فالمعملية تتطلب اذن قبل كل شيء تليين الفولاذ القاسي ليسهل عمله ويصبح هينا  
وهذا التليين يسمى بالتخمير Recuit

فالتخمير اذن عمليه يقصد بها تليين الفولاذ المسقي لتصبح تسويته سهلة وليجعل حسب  
المينة المطاوعة : 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 محكماً من جميع جوانبه ليمنع الهواء من دخوله الى الفولاذ .  
ولكن هذه الافران لا توجد في اكثر المعامل نظراً لغلائها فلذلك يعتمد الى تخمير  
الفولاذ بالطريقة البسيطة الآتية :

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

### طريقة طهرقة الفولاذ الفجحي صغ الفولاذ الهوائي السريع

يؤتى بالقطعة المراد معرفتها فهي من الفولاذ الفجحي ام من الفولاذ الهوائي  
السريع ، ويمر بها على الجليخ فاذا ظهرت من القطعة المذكورة في اثناء تجليخها شرارة  
براقة بيضاء وذات نجوم نعلم حينئذ ان القطعة من الفولاذ الفجحي ، واذا ظهرت الشرارة  
حمراء بلا نجوم تأكد بان الفولاذ هو من الهوائي السريع .  
ويمكن التفرقة بين هذين الفولاذين بالطريقة الآتية :  
ان الفولاذ الفجحي يمكن برده قبل السقاية ، اما الفولاذ الهوائي السريع فلا  
يمكن برده الا بصعوبة .

### التجليخ Meulage

بعد أن تستوى الرؤوس القاطعة في ادوات الخراطة يطراً عليها بعض التغيرات في

اثناء الاحماء ، وبالخاصة اذا كان الاحماء بواسطة الفحم . وبما ان الشرط الاساسي في ادوات الخراطة هو الحصول على رؤوس حلبة وحادة لتسكن من قطع المسادن بسهولة . لذلك يعتمد الى تصحيح هذه الرؤوس بعد سقايتها بشحذها على احجار من السبادج « 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 السبادج

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

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

والايضاح نسرد ما يلي :

لو رمزنا بالحرف (س) للسرعة الدائرية الموافقة ، وبالحرف (ن) لعدد الدورات التي يجب ان يدورها حجر السبادج ، وبالحرف (ق) لقطر الحجر المذكور مقدراً بالميلتر ، ثبت لدينا ما يلي :

$$ن = \frac{س}{٣١٤٢٦٤}$$

مثال ذلك : المطلوب معرفة عدد الدورات التي يجب ان يدورها حجر من السبادج

قطره الخارجي يعادل ٧٠ ميلترًا :

الجواب :

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

$$ن = \frac{س}{\frac{١٥٠٠}{٣٠١٤١٦ \times ٧٠}}$$

وبما ان القطر (ق) مقدر هنا بالمتر ، يجب تحويله الى أمتار ، ويتم هذا التحويل ضرب السرعة الدائرية (س) بالعدد (١٠٠٠) فتصبح القاعدة بعدئذ واضحة على وجه التالي :

$$ن = \frac{١٠٠٠ \times ١٥٠٠}{٣٠١٤١٦ \times ٧٠} = \frac{١٥٠٠٠٠٠}{٢١٩٠٩١٢} = ٦٨٢٩ \text{ دورة}$$

مثال آخر : كم عدد الدورات التي يدورها حجر من السبادج قطره ٥٥ ميلاً.

الجواب : بافتراض ان السرعة الدائرية الموافق عليها هي ١٦٠٠ دوره بالدقيقة ينتج لدينا ما يلي :

$$ن = \frac{١٥٠٠ \times ١٦٠٠}{٣٠١٤١٦ \times ٥٥} = \frac{١٦٠٠٠٠٠}{١٧٢٠٧٨٨} = ٩٢٦٠ \text{ دورة تقريباً}$$

### كيفية تركيب اهجار السبادج

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

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

سحجة دورانه تأتي بقطعة من الحديد وتمرها على الحجر في اثناء دورانه ، مبتعدين دائما عن الوقوف امام الحجر المذكور ، مخافة ان يطراً على الحجر طارئاً يؤدي الى حدوث بعض الاخطار . فاذا تبين بان حجر السبادج بحالة سليمة يمكن مزاولة العمل عليه بدون اي خوف

### تبريد القطع في اثناء تخرطها

عند ما يراد تخرط الحديد او الفولاذ بصورة سريعة ، وتكون اداة الخراطة المعدة للاستعمال مصنوعة من الفولاذ الفحشي ، يجب تبريد رأس الاداة المذكورة بماء الصابون او الزيت لمنع الحرارة في اثناء الخراطة عن رأس الاداة الذي يجب ان لا يفقد سقايته ليظل صالحاً للاستعمال . ويتم التبريد بواسطة فرشاة تبتل في السائل المعد للتبريد وتدهن القطع المعدنية في الموضع الذي تخرطه الاداة ، ولكن هذه الطريقة لا تأتي بالحماية المشدودة فيؤثر استعمال وعاء من تلك يثبت على محرك التخرطه الجرار بواسطة قضيب من حديد وهذا الوعاء يحتوي على حنفية صغيرة تصب السائل المعد للتبريد فوق اداة الخراطة ، بعد ان يحكم وضع الوعاء 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 لتر من الماء في وعاء اعتيادي ، وعند الغليان يوضع في داخل الماء ٢٠ كيلو غراماً من الصابون الاسود (شقف) ويزاد على السائل قليلاً من الزيت النباتي . ويحرك السائل ثم يرفع عن النار ويترك الى ان يبرد تماماً