الدولاب الكبير ط وتدبرهُ على محوره وهو يستمر على الدوران ولا يقف عندما تكون م معنية لما يتولّد فيه من قوة الاستمرار. وهناك ثلاث طلمبات الاولى ذ لرفع الماء البارد ودفعه الى المكثف ي والثانية ل لاخراج هذا الماء منه عندما يسخن والثالثة ح لارسال بعض هذا الماء السخن الى الخلقين. وهناك ايضاً كرتان و و تسميان الوالي تدوران بدوران الآلة حتى اذا كانت سرعتها شديدة ابتعدت احداها عن الاخرى كثيراً بقوة التباعد عن المركز وفعلتا بقضيب متصل بمصراع ا في الانبوبة التي يدخل البخار منها الى الاسطوانة بحيث يعترض المصراع سرور البخار فيقلّ مقدار البخار الواصل الى الاسطوانة وتعتدل الحركة(٦). فهذه الاجراء واجراء اخرى لم ترسم في الشكل الثاني استنبطها وط وادخلها في الآلة البخارية. والحق يقال ان الآلة البخارية المستعملة الآن هي اختراع هذا الرجل العظيم وان الآلة التي كانت تستعمل قبل آلته كانت ضخمة كثيرة النفقة قليلة الربح تكاد لا تنفع للاستعمال

## السيوف الدمشقيّة

كانت السيوف الدمشقية مشهورة بجودة صنعها واتقان جوهرها وفرندها تبهر البصر ببريق ما عليها من الخطوط المتوازية او المتصالبة او المشتبكة ويقطع حدها نصال الرماح وخيوط العنكبوت حتى صار المثل يضرب في دقة صنعها ومضاء حدها. ثم غابت شمس صناعتها من دمشق وضاع سرّها من بين اهلها قبل ان يعرفهُ غيرهم فلم يبقَ لدمشق من الفخر بها الّا الاسم. ولمّا كانت هذه السيوف على ما ذكرنا من الإتقان والإحكام والشهرة والرونق كثر طلب الجند لها واعمل ذوو الالباب الفكرة في استرجاع صناعتها فنال اهل اوربا من ذلك حظّاً وافراً وهوذا ما كشفوهُ

من أشهر من حاول كشف سرها اثنان يسمّيان كلوِه وهَاشِت فوصفا لذلك ثلث طرق الاولى الخيوط المتوازية والثانية الفتل والثالثة التسفساء. اما الاولى فلا يزال بعض سكّان فرنسا يجرون عليها وهي ان تضمّ صفائح رقيقة من انواع مختلفة من الفولاذ معًا حتى تصير جسمًا واحدًا ثم تحفر اوجهه باداة حفرٍ وتملأ الحفر بعد ذلك حتى تصير على مساواة الاوجه فتظهر عليها كالضفائر. واما الثانية فاكثر استعمالاً من الاولى تؤخذ فيها حزمة من قضبان الفولاذ او من شريطهِ العريض وتلحم معًا باحماتها وتطريق بعضها على بعض بحيث تصير قضيباً مفتولاً عدة فتلات على محوره. ثم يطرّق هذا القضيب

(٦) في المطاحن آلة تعمل عمل الوالي هذا في تعديل حركة المطحنة وكانت هذه الآلة مستعملة قبل وط بزمان طويل والظاهر انهُ بنى واليه عليها

ايضًا ويفتل على التوالي مرات متكرّرة ويفلق من وسطهِ على طول محورهِ فلقتين ويضمّ ظهر الفلقة الواحدة الى ظهر الاخرى وتلحمان معًا بالاحماء والطرق حتى تصيرا نصلاً واحدًا فتظهر على وجههِ خطوط ورسوم متشعّبة على صورٍ متعدّدة . واما الثالثة فيصنع فيها قضيب مفتول كما مرَّ في الثانية الاَّ انهُ لا يُفلَق من وسطهِ كما يُفلَق ذلك بل يُقطَّع قطعًا عديدة على عرضهِ ثم تجعل هذا القطع حزمةً واحدة ويجعل وجهها القطع في كلٍّ منها بحيث يحصل منها وجها النصل وتحمى هذه القطع وتلحم معًا بالطرق . فتظهر على وجهيها اشكال شتَّى بحسب ما كان على كل قطعة وحدها . غيرانَّ هذه النصال ليست الاَّ تقليد السيوف الدمشقية وهي دونها مهما قال المعض في مزاياها . هذا وقد قالوا ان موسيو بريان اكتشف سرَّ السيوف الدمشقية كما هو ولم يقتصر على تقليدها كما فعل كُلِّيه وهَاشيت . وذلك انهُ وجد النصال الدمشقية مصنوعةً من فولاذ مصبوب فيهِ كربون اكثر من كربون الفولاذ الاوربي . وان هذا الفولاذ اذا بُرِّد على طريق معيَّنة حصل فيهِ تبلور نوعين مختلفين من الفولاذ . وبيان ذلك انهُ اذا امتزجت زيادة من الكربون مع الحديد تحوَّل الحديد كلهُ الى فولاذ كما هو معلوم ثم ان ما يزيد من الكربون عن تحويل الحديد فولاذًا يتركب مع قسمٍ من هذا الفولاذ فيحصل منها مركب ممتاز عن الفولاذ . فيكون الحاصل من ذلك كلهِ مركَّبان فولاذ صرف وفولاذ مكربن او حديد صب . وهذان المركَّبان يكونان ممتزجين بعض الامتزاج فقط وهما ذائبان ولذلك اذا صُبَّ في بوتقة وتُرِكا لذاتهما طلبا الانفصال وتبلورا تبلورًا به تترتَّب دقائقها في البوتقة بحسب ما بينها من الالفة وما لها من الكثافة . ثم اذا غُمِس الفولاذ الحاصل منها في ماء محمَّض اشبه منظرهُ منظر السيوف الدمشقية لان ما كان منهُ فولاذًا صرفًا يصير اسود وما كان فولاذًا مكربنًا يبقى ابيض اذ لا تقدر الحوامض على نزع كربونهِ منهُ الاَّ بصعوبةٍ . وكلما ابطأ تبريد هذا الفولاذ المؤلَّف من المركَّبين المذكورين زاد المركبان انفصالاً وزادت الخطوط والعروق عليها خشونةً ووضوحًا . وقد اصطنع موسيو بريان المذكور هذا الفولاذ باذابة الحديد اللين مع جزءٍ من خمسين من ثقلهِ من الفحم وصنع منهُ نصالاً جيدة وقد صنع مثلها ايضًا باذابة مئة جزءٍ من برادة الحديد المغبرّ جدًّا ومئة اخرى من برادة حديد مثلهِ ولكن مؤكسد وتحريكها جيدًا وهي تذوب . ووجد في هذه انهُ كلما زاد الحديد تأكسدًا صار الفولاذ اصلح لقضاء المطلوب . الاَّ ان الجنرال انصُّوف الروسي اعاد تجارب موسيو بريان المذكور فوجد انها لا تاتي بالمرام وان السيوف المصنوعة منها هي دون السيوف الدمشقية رونقًا وجودةً . فعكف على فحص الفولاذ الذي يصنعهُ الهنود وبعد ان اطال البحث في معرفة صفات انواع الفولاذ اقام معامل في زلاتوسك على جبال أورال لصنع الفولاذ الدمشقي . وقد توصَّل الى صنعهِ باربع طرق ابسطها ان يذاب الحديد مع الكرافيت (الرصاص الاسود) وهي تقتضي حديدًا من احسن الانواع ووقودًا عضيًا وليس لها نتيجة مطَّردة . يظنون انها لبساطتها كانت في المعروفة عند

المتقدمين. واحسنها ان يذاب الحديد والكرافيت في بواتق. وتفصيل ذلك ان يوضع في البونقة ١١ ليبرا من الحديد (اواقل اذا أُريد ان يكون الفولاذ صلبًا جدًّا) مع $\frac{1}{12}$ منها من الكرافيت و $\frac{1}{144}$ من قشور الحديد وقليل من جسم يعجل ذوبانها كالدولوميت (هذا يذوب سريعًا ولذلك يوضع منهُ $\frac{1}{24}$) ثم تغطّى البونقة جيدًا وتوضع في النار وينفخ عليها فلا تمضي $\frac{1}{2}$ ٣ ساعة حتى يغطّي الزبد وجه ما فيها ويطفى ما زاد من الكرافيت على الزبد ويكون ربعهُ قد زال متركبًا مع الحديد وتظهر خطوط طولية على وجه الحديد ويكون وجههُ اذ ذاك صافيًا ولامعًا قليلاً اذا كان الكرافيت جيدًا. ثم اذا استمرّ ذوبانهُ نصف ساعة اخرى اي اذا بقيت البونقة اربع ساعات في النار زال ثُلث الكرافيت وصارت الخطوط متموّجة واذا بقيت $\frac{1}{2}$ ٤ ساعة زال نصف الكرافيت وصارت الخطوط على درجة متوسطة من الخشونة. والمعتاد ان البونقة لا تطيق اكثر من ذلك فتذوب اذا زاد مكثها في النار ولكنها ان لم تذب قبل خمس ساعات يزُل ثلاثة ارباع الكرافيت وتتشبك الخطوط ويبلغ وزن زبد الحديد نحو نصف ليبرا. وان احتملت البونقة النار اطول من ذلك بنصف ساعة من الزمان يزول الكرافيت كلهُ تقريبًا ويبلغ الزبد $\frac{3}{4}$ او $\frac{2}{3}$ الليبرا وتستقر الخطوط على شكلٍ معيَّن بعض التعيين وتتشعب وقد تتعرّج. وكلما زادت المواد المذكورة جودةً واحتمالاً للحرارة زاد الفولاذ جودةً ايضًا. وبعد ما تبرد البونقة يرفع عنها الغطاء والزبد ويستخرج الفولاذ منها. ثم يطرّق هذا الفولاذ بالمطرقة ويقطع ثلاث قطع وتحدَّد كلٌّ منها على حدتها

كذا يُصنَع الفولاذ الدمشقي ثم يجي ويقضي الاعتناء التام باجرائهِ لانهُ ربما تلف او تلفت الخطوط عنهُ اذا زادت الحرارة ثم انهُ اذا احمي الى درجة الصفرة بلغ اسى درجة من القسية واذا احمي الى درجة الزرقة بلغ اسى درجة من المرونة واذا احمي الى الخضرة ابتدأت مرونتهُ بالزوال. ويقسّى كذلك العمل المناجل واذا احمي الى البنفسجية عُمِلَت منهُ الازاميل. ولا محلَّ هنا لذكر طرق القسية بالتفصيل ولا لما يتلوها من الاعمال وانما نقول ان الجنرال انصوف صنع كذلك نصلاً عليهِ خطوط مشبكة كالنصال الدمشقية وضرب بهِ منديلاً من الكاز رماهُ في الهواء فقطعهُ قطعتين. وانهم صنعوا ادوات يقطعون بها العظام والمسامير ولا تثلم. ومرونتها عظيمة جدًّا حتى ان الانسان ليدوس على طرفها الواحد ويمسك بطرفها الاخرى ويلويها على زاوية قائمة ولا تنقصف بل ترجع كما كانت اذا تركها. وقد ذكر بعضهم ان انصوف المذكور مات سنة ١٨٥١ وان الذي خلفهُ على المعامل لم يستطع ان ياتي بما اتى بهِ انصوف من النصال الدمشقية الشهيرة فاذا صحَّ ذلك يكون سرُّها قد ضاع من روسيا كما ضاع من دمشق