

# AS ARTES

Ferro, bronze e outras  
ligas metallicas applicadas  
á construcção civil

(SERRALHARIA ARTISTICA, CINZELAGEM E FUNDIÇÃO)

REVISTA QUINZENAL ILLUSTRADA

PUBLICANDOC-SE NOS DIAS 1 E 16 DE CADA MEZ

PROPRIETARIO E DIRECTOR: MARIO COLLARES

REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO—LARGO DA ABEGOARIA, 27

Telephone 2337

# DO METAL

Composto e impresso no Centro Typ. Colonial  
Largo d'Abegoaria 27 e 28

## O COBRE

E' o cobre um dos metaes mais largamente empregados no momento actual, quer só, quer sobre a fórma de numerosas ligas que se denominam latões e bronzes. Entra em todas as especies de usos industriaes, é o hospede da nossa casa, sob os mais variados aspectos. Encontra-o-hemos na sala, na cosinha, no quarto.

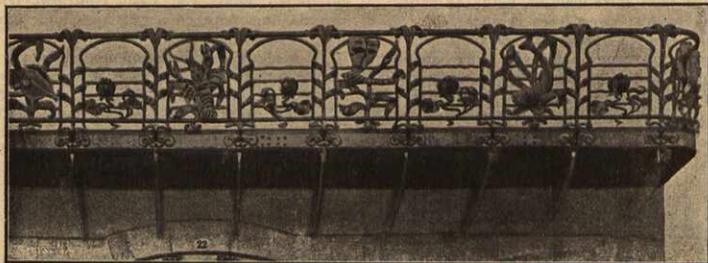
O cobre é conhecido desde a mais remota antiguidade. A sua bella côr amarella rivalisa com a do ouro, e coisa curiosa, em epochas primitivas preferiu-se o cobre ao ouro. Com

Os minerios oxidados encontram-se no Ora na America do Sul, e na Baixa-California. O seu tratamento é muito simples: fundem-se em pequenos fornos e obtem-se directamente o cobre negro que por uma simples refinação dá o producto do mercado.

Os minerios sulfurados, ou pyrites cuprosas, são associações de cobre e enxofre, produzidas nas grandes convulsões igneas do globo terrestre.

O cobre tem uma côr amarella avermelhada e um cheiro pouco agradável. E' muito malleavel e muito ductil. Funde a 1:092 graus e crystalisa em seguida por fusão.

Pouco oxydavel no ar secco, oxida-se rapidamente no ar humido e sobretudo em pre-



Varanda de ferro forjado

efeito, o ouro era muito molle para que se podesse confeccionar com elle uma arma ou uma ferramenta, os unicos objectos então indispensaveis. Como se sabe deu lugar esta preferencia á época conhecida pela idade de bronze.

O mundo inteiro produz, approximadamente, 400 milhões de kilogrammas de cobre por anno.

Os paizes productores, por excellencia, são: os Estados-Unidos com mais de metade da producção total; a seguir a Hespanha e Portugal com 50.000.000 de kilogrammas; Allemanha com 30.000.000; o Japão, o Chili com 25.000.000; a Australia, o Mexico com 15.000.000.

Os minerios de cobre d'onde se extrae o metal subdividem-se em tres categorias: nativos, oxydados, sulfurados.

Os minerios de cobre nativo são a base da grande producção americana da região do Lago Superior, Arizona, Utah.

sença do acido carbonico. O verdete assim produzido é bastante venenoso.

O cobre serve para fazer tubos, torneiras, alambiques, caldeiras, e trens de cosinha. Em folha, emprega-se na construcção e serve de couraça aos navios. Um fio constitue os conductores electricos e cabos telegraphicos e telephonicos. No emtanto é em ligas que o cobre mais se applica nas artes e na industria, pois que, no estado puro presta-se mal á moldagem.

Os latões servem para fazer fios, ornamentos, alfinetes, etc. São compostos de cobre, zinco, estanho e chumbo.

O bronze é empregado para fazer estatuas, sinos, medalhas, etc. Durante muito tempo serviu para fazer canhões. O bronze é uma liga de cobre, zinco, estanho e chumbo, em proporções variaveis; para as estatuas junta-se-lhe o ferro.

Tal é, em resumo, os empregos do cobre nas indústrias e necessidades actuaes.

Ferreira Diniz

## Mineraes e metaes

(Continuado do n.º 13)

### CAPITULO IV

I. Da forja. — II. Do folle. — III. Da bigorna. — IV. Do martello. — V. Das tenazes. — VI. Diversosapparelhose ferramentas de forja.

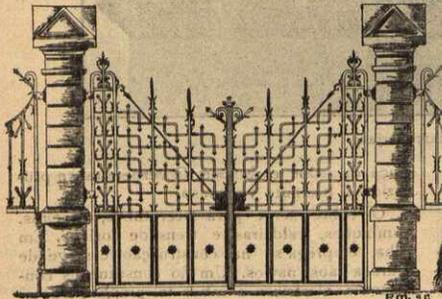
#### II

#### O martello ou malho

No martello ha que distinguir duas partes: a *cabeça* e a *boca*.

A boca é a parte com que se golpea; é parallela ao cabo, e ao dar o golpe fica apoiada sobre o objecto que o recebe. A cabeça, ao contrario, fica a descoberto e algumas vezes está fendida para introduzir na fenda as cabeças dos cravos que se querem arrancar.

O serralheiro na forja emprega varias classes de martellos, sendo dois os mais usuaes que são o *malho*, que é um martello de grandes dimensões que empregam os officiaes forjadores e o *martello de mão* que usa o mestre.



Portão de ferro forjado. Desenho e execução das officinas dos srs. Salinas & Martins

Entre os diversos martellos ha o martello de banco, de través, de mão, de bigorna, de estampa, de rebater, e de cabeça redonda e, por ultimo, a *maça* ou malho, de duas cabeças.

Os pesos dos martellos variam entre 2 e 10 kilogrammas.

O forjador pôde ter segurança de dirigir bem o golpe se o cabo do martello é recto, com tanto que esteja bem construido. Para que

o golpe do martello seja bem efficaz, necessita-se, além de força, boa direcção para produzir o effeito desejado na peça que se forja, ou seja para aplanar-a ou estiral-a em sentido longitudinal ou transversal; o operario deve ter presente que o bom forjado depende do golpe do martello e que é preciso que não gire na mão e sim que obedeça ao esforço de quem o manja. Para obter este resultado é necessario que o martello esteja construido de fórma que o centro do seu olho esteja collocado exactamente no eixo da massa; não sendo assim, não sómente não se dará o golpe no sitio conveniente, mas oscillará o martello na mão, apesar da precaução que geralmente toma o operario de cuspir na mão para que a ella adhira o cabo.

E, pois, muito conveniente submeter os martellos á prova, seja que pessoalmente se fabriquem, seja que se adquiram fabricados já, vendo se estão bem equilibrados. Para isso colloca-se n'uma bigorna bem horizontal uma lamina delgada de aço ou ferro, de modo que o seu corte fique para cima e o plano da folha seja vertical. Colloca-se o martello tambem verticalmente introduzindo pelo seu olho a lamina ou folha de faca e deixa-se suspensa n'esta situação e descanço. Se o martello está bem construido, não deve inclinar-se para um ou outro lado. Em caso contrario, far-se-ha uso da lima para conseguir que fique em equilibrio estando vertical o seu eixo maior.

Em alguns estabelecimentos de importancia empregam-se tambem, além dos martellos movidos a braço, outros mechanicos de grandes tamanhos, que se põem em movimento por meio de rodas hydraulicas ou machinas de outras classes e de que fallaremos mais adiante.

#### V

#### As tenazes

O serralheiro faz uso de diversas qualidades de tenazes para sujeitar as peças na forja e trasladar-as para a bigorna. São ferramentas compostas de dois braços ou varinhas de ferro reunidas por um passador a distancias desiguales dos seus extremos, porém, iguaes de dois em dois. As duas partes mais compridas das varinhas são as que colhe o operario para exercer com ellas a força necessaria. Bem conhecida é a tenaz commum que em varios officios serve para arrancar cravos. Ha-as *rectas* ou de *boca comprida*; de *boca de carangueijo*; de *voltas* ou de *bucha*; de *annel* e de *canhoneira*. O torno de mão serve tambem de tenazes e a tenaz de chanfro colloca-se no torno para fazer um chanfro com facilidade e exactidão.

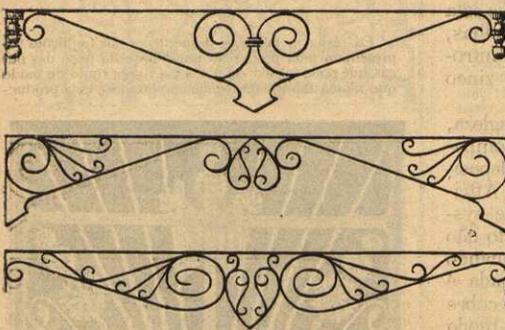
Chamam-se *pinças* umas tenazes muito simples formadas por um ferro encurvado, que por sua elasticidade mantem aberta a boca das tenazes enquanto não se exerce a força nos seus braços com a mão. Ha tambem pinças culos braços estão reunidos por meio de uma charneira.

Ha ainda outras ferramentas pequenas que servem para cortar, colher e sugar fortemente os arames e são as *tenazes de cortar, alicates planos e alicates redondos.*

(Continúa.)

## O CALOR SOBRE OS METAES

Tem-se feito ultimamente algumas experiencias no arsenal de Portsmouth, com o fim de determinar a influencia do calor sobre a resistencia e ductibilidade do bronze, ferro e aço. Estas experiencias levadas até 260 graus centigrados, deram o seguinte resultado:



Varandins de ferro forjado

No bronze de canhões a resistencia e ductibilidade diminuem pouco até uma temperatura que varia de 148 a 204 graus, segundo a composição da liga, porém, passando d'esta temperatura a resistencia diminue 50 por cento e a ductibilidade chega a ser nulla.

O bronze phosphoroso a 260 graus e dois terços de resistencia e um terço da sua ductibilidade ordinaria. A resistencia do ferro augmenta até 260 graus, a sua ductibilidade diminue a partir de 149 graus, depois augmenta e permanece invariavel até 260 graus.

O aço cementado não perde cousa alguma da sua resistencia até 200 graus, porém a sua ductibilidade diminue 50 por cento.

## As enfermidades contagiosas dos metaes

Os metaes, como os organismos vivos, estão sujeitos a certas doenças que se deterioram pouco a pouco e os tornam inúteis. E algumas d'essas doenças transmitem-se por contacto e muito rapidamente, de umas amostras a outras. Esta é a realidade verificada ha meio seculo por alguns chimicos e recentemente comprovada por E. Cohen, professor da Universidade de Utrecht.

As primeiras observações foram, segundo parece, as de L. Erdmann, que notou em alguns tubos de órgãos velhos, feitos de estanho, certas alterações moleculares muito curiosas que o chimico allemão, sem mais profundar, attribuiu a modificações produzidas pelas vibrações sonoras, innumeráveis vezes repetidas ao fim de muitos annos de uso.

No inverno de 1868, o professor russo Fritzsche foi chamado a informar sobre o caso extraordinario de que varios blocos de estanho de Banca, depositados n'um armazem da alfandega, se tinham desfeito sem saber como nem porquê. Igual phenomeno se tinha observado com uma consideravel quantidade de botões para o exercito, feitos tambem de estanho.

Emquanto ás causas, Fritzsche limitou-se a attribuir o phenomeno á influencia das temperaturas extraordinariamente baixas que se registaram n'aquelle inverno; porém, o estudo descriptivo que fez da alteração do estanho não pode ser mais exacto.

Os blocos «doentes» ficam umas vezes como esmigalhados, outras incham, apresentando como umas verrugas em diferentes pontos da superficie e outras, finalmente, perdem o seu brilho metallico, apresentando um aspecto mate e uma estrutura columnar radiada.

Estritando artificialmente uma peça de estanho, observou Fritzsche que o frio começa o seu ataque em pontos isolados e que o contagio provoca, a partir d'elles alternativas de verrugas e columnitas. Quando se encontram duas zonas de infecção vê-se apparecer no limite umas pregas que se convertem ás vezes em fracturas como do mosaico.

O estudo systematico do assumpto não se emprehendeu até agora em que o levou a cabo o já citado professor Cohen, o qual como resultado dos seus trabalhos, estabelece a existencia de duas variedades de estanho, claramente distinctas por sua natureza physica, apesar da identidade de composição chimica. N'uma, o estanho branco, constitue o metal são, utilisavel na pratica; n'outra o estanho cinzento claro, constitue as partes atacadas e a parte pulverulenta que a enfermidade separa dos blocos.

O sr. Cohen demonstrou que a transformação do estanho branco em estanho gris effectua-se a todas as temperaturas inferiores a 18° C e que a addição de alguns «germens» moribondos accelera a reacção exactamente como a inoculação de alguns microbios provoca rapidamente uma alteração especifica de um organismo animal.

Na transformação do estanho branco em estanho gris o volume especifico do metal augmenta 25 por cento approximadamente. Durante o curso da doença o metal incha, desagrega-se, e, finalmente, reduz-se a pó de uma extrema tenuidade.

Os antiquarios e os apaixonados da numismatica vi-nham soffrendo as consequências da *peste do estanho*. A medalha fundida em Leyden no fim do seculo XVII é bom exemplo do que occorre. Outro caso curioso é o de uma cafeteira antiga, que emquanto esteve em serviço e portanto, se aquecia uma ou outra vez a temperaturas superiores a 18°, o metal permaneceu são, e quando para conserval-a melhor, se recolheu á vitrine de um museu, foi atacada da peste e em breve ficou esburacada em varios sitios. Conclusão pratica: as salas e as vitrines dos museus em que se conservam peças de estanho devem aquecer-se acima dos 18° centigrados.

Ha outra enfermidade no estanho (folha de lata, pa-

pel de estanho), e que, segundo Cohen, depende de que o estanho assim preparado é um producto metastavel ou em via de recristalização. A temperatura ordinaria a passagem á forma mais estavel, que é o estanho gris, faz-se com uma velocidade muito pequena. Esta augmenta consideravelmente, seja pela elevação de temperatura até certo limite, seja por contacto com a forma mais estavel, cabrindo-se de manchas mates cristalinas.

Outros metaes, o latão laminado, por exemplo, são susceptíveis de uma alteração parecida. A analyse microscopica de umas lampadas em que foi observada provou que, ainda quando a composição chimica do metal não se tenha alterado, havia perda de cohesão. A recristalização determina a corrosão da massa n'alguns pontos.

Nas camaras de chumbo para a obtenção do acido sulphurico tem-se observado tambem alguma cousa parecida que o professor Cohen está estudando.

### Banho frio de zinco para o ferro

É sabido que o ferro se cobre de zinco para preserval-o da oxydção e que esta operação, seja nos arames, nas telhas, nos cabos e outros artigos, faz-se introduzindo o ferro n'um banho de zinco fundido.

Recentemente uma sociedade ingleza, chamada—London Metallurgical Company—installou uma fabrica para depositar o zinco sobre o ferro em frio. Attribuem-se grandes vantagens a este systema, entre ellas que o ferro coberto não desmerece da qualidade como quando se banha em quente, que a camada é mais uniforme, e que o zinco que cobre o ferro resiste mais ao uso. Sobre o modo de preparar e usar o banho não se diz o bastante para que possa descrever-se de um modo intelligivel de que valha a pena tomar nota.

### Banho de aluminio economico

Quando se quer cobrir os objetos metalicos de uma camada de aluminio para preserval-os da oxydção, por exemplo, póde obter-se bons resultados com o banho seguinte, que é facil de preparar e que não exige a acção da corrente electrica.

Dissolvem-se 100 grammas de acido tartarico em 10 litros de agua e quando a dissolução é completa, junta-se-lhe 100 grammas de chloroto de aluminio puro e sem acido.

Polida e desengordorada a peça, para o bue basta esfregal-a cuidadosamente com bicarbonato de sodá, rodeia-se com uma cinta de zinco, de 5 a 6 millimetros de largo, tendo o cuidado de não apertar esta demasiado sobre o objecto. Submerge-se tudo no banho durante 5 minutos e esfrega-se de novo a peça com

bicarbonato de sodio, empapado de agua para voltar a submergir peça e cinta no banho, porém, d'esta vez, durante meia hora pelo menos, afim de obter uma camada de sufficiente espessura.

Para dar brilho ao objecto basta esfregal-o outra vez com bicarbonato de sodio e uma pouca de agua. Aquecendo o banho, a acção é mais rapida e mais energica.

Este processo applica-se perfeitamente para proteger as manivelas das machinas-ferramentas: expostas á ferrugem pelo suor das mãos, se não ha o cuidado de seccal-as, perfeitamente, sempre que se termina o trabalho.

### Utilização dos desperdícios metallicos em forma de briquetes

Os restos metallicos e desperdícios das fundições representam uma proporção importante de pezo das peças, que pode calcular-se n'uns 5 a 10 por cento de modo que n'uma fabrica de regular importancia, cuja produc-



Portão de ferro forjado

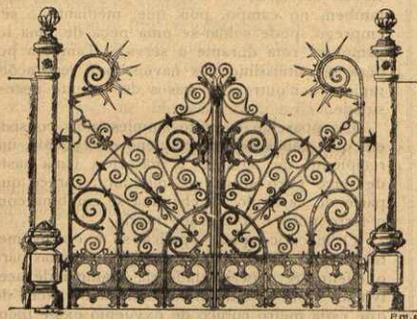
ção seja, por exemplo, de 2.500 tonnelladas, esta perda alcançará a somma não desprezível de 250 tonnelladas.

Ha districtos siderurgicos onde é facil dar saída a estes residuos da fabricação a preços convenientes; porém na maioria dos casos tropeça-se com grandes difficuldades para obter algum resultado n'estas vendas, sobretudo se a fabrica occupa uma superficie reduzida que a obriga a desfazer-se o mais rapidamente possivel d'estes residuos.

Já em 1872 se tratou de voltar a utilizar estes desperdícios metallicos por Whitney, que fez privilegiar um processo segundo o qual os recortes metallicos eram collocados em caixas de madeira e tratados depois n'um

cuvilhete, mas, além de se perder uns 10 por cento n'esta operação e de tornar muito difficil a obtenção de peças de boa qualidade, torna-se impraticavel quando a madeira é cara. Obtiveram-se resultados mais satisfatorios substituindo a caixa de madeira por recipientes de ferro, mas tambem não foi adoptado pelas fabricas.

Até estes ultimos annos não se conseguiu resolver o problema de uma maneira pratica, por meio da fabrica-ção de briquetes, os quaes substituem a outras productos bastante caras e permitiram obter com facilidade peças de grão muito fino e grande resistencia.



Portão de ferro forjado. Desenho e execução das officinas dos srs. Salinas & Martins

Na fusão das briquetes de residuos de fundição cinzenta, obtém-se fundição branca com uma perda por combustão de 8 a 10 por cento, o maximo, diminuindo sensivelmente o silicio e a graphite, augmentando o carbonico combinado, o enxofre e o phosphoro e permanecendo invariavel a proporção de manganeseo.

Ensaio em grande escala effectuados na Allemanha pela casa Borsig, parecem demonstrar que a addição de briquetes augmenta a resistencia do metal á tracção e ao choque, dando resultados especialmente notaveis na construcção de cylindros de machinas.

A applicação de briquetes constitue tambem um progresso de importancia na fundição do bronze, permitindo reduzir notavelmente as perdas por fusão.

## Volatilidade do ferro

Os ensaios praticados por M. Fleitman, soldando o ferro com o nickel, tem dado margem a algumas desc-

bertas sobre a volatilidade do ferro e sua penetração atomica, dos quaes vamos dar conhecimento d'alguns.

N'estes ensaios, e adherencia dos metaes era tão moderada, que se podiam separar por uma acção mechanica, e a analyse chimica demonstrava uma verdadeira liga, uma combinação intima, apesar de que a soldadura se tinha effectuado a uma temperatura inferior de 50 a 600 graus do ponto de fusão.

Graças a outras experiencias, estabeleceu-se a volatilidade do ferro á temperatura do vermelho cereja, ou seja uns 500 graus. Duas chapas sobrepostas, de ferro e de nickel, foram submettidas a uma mesma temperatura, resistindo o ferro ao nickel em quantidade notavel, sem que se effectuasse soldadura nem adherencia alguma nas superficies. Formava-se sobre toda a chapa de nickel uma liga com o ferro que, nas chapas de 1 millimetro, pe-

netrava até 0,05 da sua espessura e continha em quantidade media 4,1 por 100 d'este metal, sendo naturalmente a proporção mais forte na superficie.

Um facto importante é que a passagem do ferro ao nickel não é reciproca. Enquanto que a combinação que se descobre na superficie da chapa de nickel pelo lustro prateado deu má liga de 50 por 100 de nickel, a chapa de ferro permaneceu intacta e conserva a apparencia escura da desoxydación.

A volatilidade do ferro n'este caso especial, não tem ainda explicação satisfactoria. Não se sabe se deve attribuir-se a vestigios de cianureto, de chlorureto ou de carbureto ferrico.

Em todo o caso, a soldadura é tão excepcional que revela, comparada com a de outros metaes, depender de uma volatilisação parcial a uma temperatura muito inferior ao ponto de fusão.

## Fabricação de objectos de fundição inoxidavel

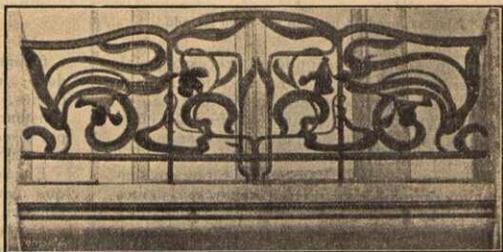
Differentes vezes se tem proposto algumas empresas tornar a fundição ou o ferro inoxidaveis cobrindo a superficie de oxido magnetico  $Fe_2O_3$ . Se a operação se conduz bem, a capa assim formada é continua e adherente e previne toda a oxidação ulterior.

Os processos chimicos são bastante complicados e a electrolyse tem subministrado soluções muito mais economicas. M. de Meritens coll-ca simplesmente os objectos que deseja tratar no anodo de um banho ordinario aquecido a 80 graus centigrados. Uma fraca corrente basta para produzir a oxidação: o deposito protector é bastant adherente para permitir uma raspagem com brocha metalica. A operação dura uma hora approximadamente. M. de Meritens tratava assim principalmente objectos de ferro: canos de espingarda, baionetas, etc.

M. P. H. Bertrand inventou um methodo de extrema simplicidade que tem a vantagem de ter sido applicado industrialmente durante alguns annos consecutivos e com exito.

Os objectos de fundição ou de ferro desoxydam-se com muito cuidado pela simples immersão em agua addicionada com acido sulphurico; depois de secos submergem-se n'um banho galvanico onde se cobrem de um deposito excessivamente delgado de cobre e de estanho, levam-se em seguida a um forno a temperatura de 800 a 900 graus e ao fim de vinte minutos a operação está concluida.

O desoxydado deve fazer-se muito bem, pois de contrario a camada de oxido não tarda a apresentar escamas. Se se effectua convenientemente, pouco importa a maneira como se conduzem as outras operações; a camada de oxido magnetico formado é absolutamente continua e adherente; a sua espessura varia segundo a duração da coacção, podendo alcançar uma espessura de dois decimos de millimetro.



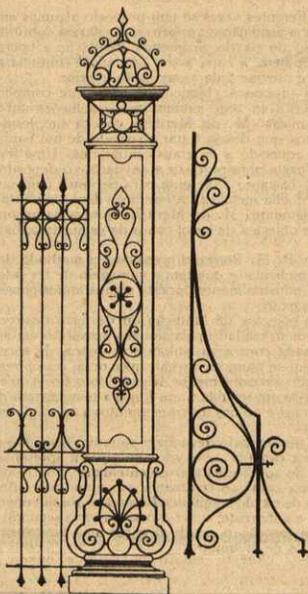
Varanda de ferro forjado

Difficil é explicar porque se forma n'estas condições o oxydo magnetico  $Fe^{2O}$  e não o sexquioxido  $Fe^{3O}$ . Provavelmente a delgada pellicula metalica depositada na superficie da fundição impede a chegada do oxygenio em quantidade sufficiente para formar este oxydo.

O processo Bertrand poderia applicar-se a peças de qualquer forma e dimensões. O inventor tem fabricado principalmente até hoje pequenos objectos, resistindo todos perfeitamente a acidos.

## Soldadura autogenica dos metaes

Um poderoso e singelo instrumento será para os technicos o maçarico Fouché, cujas provas acabam de fazer-se nas officinas da Brin's Oxygen C.<sup>o</sup>, de Westminster. O maçarico Fouché é simplesmente uma chamma de



Pilastra, grade e botarem em ferro forjado

acetyleno soprada, segundo o processo usual, mas projectando oxygenio no maçarico. Resulta d'este modo uma enorme temperatura, não só por que o acetyleno é uma combinação entodermica, mas tambem porque a chamma do acetyleno está livre de nitrogenio.

Fizeram-se provas para soldar tubos em sentido longitudinal e diametral, dando excellentes resultados, até ao ponto de que a soldadura resistiu perfeitamente aos golpes sobre a bigorne.

Para mostrar os effeitos da temperatura que se obtem com este soprador, bastará dizer que

fundiou um pesado troço de barra de ferro posto sobre um tijolo refractario de New-Castle. Proseguindo as provas, derreteu-se um dos bordos do mesmo tijolo, assim como tambem poudo liquifazer-se um pedaço de carbureto de calcio.

Tomando uma porção d'este corpo em estado liquido, viu-se que conservava as suas propriedades chemicas, pois mettido em agua desprendeuse acetyleno, como quando estava solido.

O maçarico Fouché não só prestará inapreciaveis serviços nos trabalhos de officina, mas tambem no campo, pois que, mediante o seu emprego, pode soldar-se uma peça de uma locomotiva, rota durante o serviço. Tambem poderá ser utilissimo nos navios para reparações rapidas e n'outros mil casos de urgente necessidade.

O apparelho é muito simples, pois consiste em dois depositos de acetyleno e oxygenio, um recipiente de agua e o maçarico. Uma haste de ferro puro serve de soldadura. Parece que parte do carbonio da chamma se combina com o ferro puro e forma aço macio.

O maçarico pode applicar-se a outros metaes, como o demonstraram as provas feitas para o effeito. A superioridade da chamma de acetyleno sobre a oxhydrica, dimana do facto de que cada metro cubico de oxygenio exige theoreticamente dois metros cubicos de hydrogenio; porém, como a chamma assim produzida é demasiado oxydante, necessita-se empregar na pratica dupla quantidade de hydrogenio.

Theoricamente, cada volume de acetyleno exige dois e meio volumes de oxygenio, ainda que na pratica só se necessitam 1,7 volumes.

A chamma de acetyleno é muito menos diffusa, e, portanto, pode aproveitar-se o calor com notoria vantagem, diminuindo a quantidade de metal que se desperdiça ao soldar.

Comparando os dois sistemas de maçarico temos que o acetyleno dá 5.238 calorías por metro cubico, contra 2.473 que dá o hydrogenio. Assim se explica o facto de que para uma mesma soldadura se necessite dez vezes mais hydrogedio que acetyleno, e uma vez e meia mais de oxygenio.

## Limpeza do aço

Quando se quer limpar uma peça d'aço oxydado, fricciona-se, ordinariamente, com pedra pomes, pó de esmeril, etc. etc. Todas estas substancias limpam a peça, mais deixam sempre riscos mais ou menos finos, que é por onde a peça volta a oxidar-se.

Em seguida damos a formula de uma massa que limpa o aço do oxydo, devolvendo-lhe o polimento primitivo:

Cyanuro de potassio, 15 grammas — Branco de Meudon, 30 gr.—Sabão gordo, 15.

Agua em quantidade sufficiente para amassar estas substancias em forma de massa espessa.

## Elasticidade dos metaes

M. Felix Lucas, apresento numa memoria cujo fim é o estudo theorico dos phenomenos que apresenta uma barra de ferro ou de aço recosido quando se submete a ensaios de tracção, fazendo augmentar o esforço desde zero até o valor em que começa a estreitar-se uma secção recta, estreiteza que é o primeiro precursor da ruptura.

Distinguem-se tres periodos successivos:

1.º *Periodo de elasticidade*, caracterizado pela volta da barra á sua extensão primitiva, quando se suprime o esforço de tracção.

2.º *Periodo de dilatação*, caracterizado pela desaparicção momentanea da elasticidade da barra e a produccão de um alargamento permanente.

3.º *Periodo mixto*, durante o qual se produz simultaneamente uma dilatação elastica e uma dilatação permanente.

M. Felix Lucas propoz-se juntar á theoria conhecida do periodo de elasticidade propriamente dita (durante a qual as deformações são provisórias e podem considerar-se como infinitesimas), novas theorias concernentes ao periodo de dilatação, e ao periodo mixto, durante os quaes se observam dilatações completas e permanentes. Estas theorias são baseadas no principio da conservação da energia e na divisão do trabalho mechanico gasto em energia potencial e em energia calorifica.

Os resultados a que conduzem essas theorias estão em perfeita concordancia com os factos observados e as medidas tiradas das experiencias officiaes com a machina de ensaiar metaes da escola de pontes e calçadas pelo inspector geral M. Dupuy.

## Polimento do ferro

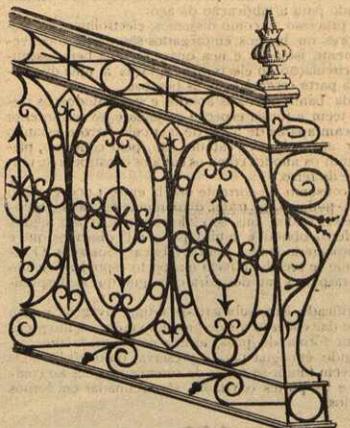
Os artigos constantes de folhas, fios de ferro, etc., saindo da forja ou da feira, são molhados no acido sulphurico, augmentado de 20 p. c. de agua para tirar o verdete do metal, que é em seguida lavado em agua e secco em serradura de madeira; uma vez secco os objectos são collocados durante um ou dois segundos em acido nitrico, lavados de novo em agua e secco outra vez na serradura, não necessitando mais do que polir para obter uma superficie brilhante como um espelho.

## Novo processo de galvanisação do arame de ferro

O sr. Sang ideou um novo processo que descreve na *Iron Age* de 11 de novembro ultimo e por elle se desengordura, se galvaniza e se recose o arame de ferro n'uma só operação.

O aparelho empregado é um forno de cemenção cheio de uma mistura de carvão em pó e de oxido de zinco. O arame de ferro, enrolado n'uns carretos dispostos deante do forno, introduz-se n'este por umas aberturas da parte inferior do mesmo, percorre o laboratorio em toda a sua extensão e enrola-se no fundo em umas polés que trocam o sentido do movimento do arame e o dirigem até ás aberturas de saida, situadas por de baixo das de entrada.

As polés que guiam os arames á entrada do forno e as que no fundo do laboratorio os dirigem em sentido contrario, estão dispostas de modo que o arame, ao apoiar-se sobre ellas, constitue uma resistencia electrica continua, percorrida por uma corrente alterna de fraca tensão.



Grade de escada em ferro forjado

Sob a acção da corrente, o arame toma a temperatura do rubro, as materias gordas de que poderia estar coberto volatizam-se e o oxido de zinco é reduzido pelo carvão, que está na proximidade do arame e produz vapores de zinco, que condensam sobre a superficie do dito arame. Por ultimo, em seu trajecto de regresso para sair pela parte superior do forno, o arame vae esfriando lentamente e sofre um verdadeiro recosido.

## Processo electrico para o aproveitamento do ferro e estanho das aparas da folha de lata

O processo que ligeiramente vamos indicar poz-se em pratica ha muito pouco tempo em Italia com bons resultados.

A Italia consome por anno, n'um grande numero de industrias que utilisam a folha de lata, a respeitavel quantidade de 50:000 toneladas d'este material. Em t.oca

produz unicamente proximo de umas 37:500 nas fabricas de Piombino, Parfo e Salerna, de modo que se vê precisada, para compensar a differença, a importação do resto do estrangeiro. Esta importação é feita da Inglaterra e eleva-se a 12:500 toneladas por anno, que representam 25 por cento da quantidade consumida.

O uso a que de preferença se destina em Italia a folha de lata é, com ligeiras variantes, a fabricação de latas para conservas. Claro está que este emprego traz consigo uma produção extraordinaria de aparas que não tem realmente aproveitamento, mas que representam um valor consideravel pela grande quantidade de ferro e estanho que contem. A primeira vista se vê a vantagem que pode trazer um processo industrial que permita aproveitar esses dois metais, mas ainda se vê com maior clareza fixando a attenção nos dados seguintes que se referem todos á Italia: a conversão da folha de lata em latas para conservas dá logar annualmente a 10.000.000 de kilogrammas de aparas que submetidas em varias fabricas a tratamento electrolytico, produzem 8.000.000 de ferro e 2.000.000 de estanho. Vendidos estes productos ao preço corrente permitem obter bons rendimentos; mas ainda ha mais alguma cousa que tende a que esta industria seja lucrativa e é que o ferro assim obtido fica de uma pureza extraordinaria e é muito procurado para a fabricação da aço.

O processo é, como dissemos, electrolytico; os electrificadores ou banhos empregados são de ferro convenientemente isolados e nos quaes se acha bem assegurada a circulação do electrolytico, graças a uma disposição cuja parte essencial são as bombas.

Cada banho tem seis anodos e sete catodos; os primeiros tem a forma especial de jaula e no seu interior se collocam aparas de folha de lata cujo ferro e estanho se quer aproveitar; os catodos são, pelo contrario, planos. Tanto os anodos como os catodos constroem-se unicamente de ferro.

O consumo de corrente oscilla entre 1.000 e 1.200 ampères, podendo-se tratar diariamente em cada deposito ou electrificador, uns 800 kilogrammas, termo medio.

O ferro obtido é muito puro, e já dissemos que é muito procurado com o fim de fabricar boas aços. O estanho que se recolhe affecta e aspect esponjoso, sendo preciso raspar os catodos para conseguir que se desprenda.

Verificado isto, submittete-se a uma lavagem, e com o fim de dar cohesão a este producto pulverulento pressa-se em forma de pães, armazenando-se, finalmente, submergido em agua para o preservar da oxidação. Os pães devem fundir-se antes de serem entregues ao commercio e as partes oxidadas são refinadas em fornos adequados.

## ESMALTE PARA O FERRO FUNDIDO

E' sabido que não ha metal algum que possa receber uma camada de esmalte, se não pode resistir sem alteração á temperatura ao rubro. Por isso a primeira operação consiste em dar um recosido aos objectos fundidos, para cujo fim se collocam n'um forno, separados por camadas de areia e aquecem-se ao rubro durante meia hora, deixando-os esfriar depois lentamente, depois esfregam-se com areia em um banho quente de acido sulphurico ou chlorydrico diluido; em seguida lavam-se com agua e seccam-se, e com isto ficam em disposição de receber a primeira camada de esmalte.

*Primeira camada.* — Tomam-se 6 partes em pezo de chrisal inglez (*flint-glass*), reduzido a pedaços pequenos, 3 de borax, 1 de minio e 1 de oxydo de estanho; piza-se tudo n'um almofariz, e quando está feito o pó põe-se no forno n'um cadinho e aquece-se ao rubro durante quatro horas, ajuntando, segundo se deseje esmalte azul, cõr de amora e vermelho, um pouco de oxydo de colbato, de manganeso ou de cobre. O oxydo de cobre para o vermelho prepara-se fazendo ferver, em 4 partes de agua, assucar e acetato de cobre em quantidades iguaes,



Grade e vedação de parque, em ferro forjado

e depois de duas horas de ebulição moderada, forma-se um precipitado vermelho brilhante.

A addicção de borax calcinado faz mais fusiveis a todos os esmaltes.

## Processo para furar o aço temperado

Muitas vezes o constructor é obrigado a furar os objectos de aço temperado, sendo a melhor broca insufficiente para o fazer. Eis um meio facil para o conseguir segundo deparamos n'uma revista allemã: Faz-se uso de uma broca de aço fundido ao cadinho, muito curta e bastante forte, cuja ponta é aquecida lentamente até ao vermelho cereja, depois do que se lhe tiram as escorias que possam ter adherido eventualmente, e tempera-se sómente a ponta em mercurio. Em seguida deixa-se a broca toda esfriar em agua, e não é necessario senão recozel-a.