

uă idee despre starea în care se găsea podul, după ce încărcarea mereu crescândă și-a ajuns limanul.

Putem spune numai atât, că, după toată aparența, neîndestulătoare rezistență la flambagiu a barelor de la mijloc, a dat tonul prăbușirii. Aceste bare sunt toate încovoiate în planul grinților și cele mai multe, pe la mijloc sunt tare indoite. Alte câte-va bare, la care inima a fost înlocuită prin mici bande transversal așezate, s'au încovoiat în sens transversal față de planul grinții Indoiturile, rupturile și crăpăturile de la tâlpi, par să aibă uă însemnătate de a doua mână.

Pentru teoretician, cât și pentru constructorul practic

de poduri, oferă acel tablou al podului prăbușit, un exemplu bogat de învățătură; și mai că nu e nevoie a se spune, că după ce s'a isprăvit proba, o via schimbare de păreri a început între cei prezenți relativ la cauzele numeroaselor fenomene singulare ce s'a desfășurat.

Nu vom a le prejudeca. Poate în amănunțitul raport oficial, ce va apare în câte-va săptămâni, vom avea ocasiunea a reveni asupra câtor-va puncte.

Tradus din *Schweizerische Bauzeitung*  
de  
**E. Bogdan Lazarovici**  
Inginer

## DESPRE ALUMINIU

(Continuare și fine)

### Aliajii de Aluminiu

Aliajele aluminiului sunt aproape mai precioase de cât Aluminiul pur.— Este foarte de mirat de a constata cum cea mai mică adițiune de aluminiu dă celor-alte metale un grad de tenacitate și de duritate, care le ridică mult mai sus de valoarea lor primitivă. Acest fapt este foarte important pentru tehnică, de care-ce miclele proporțiuni de aluminiu adăogate mai ales la diferitele feluri de alamă, nu mărește de cât foarte puțin prețul aliajiului, ba chiar îl micșorează în casurile în cari cea mai mare rezistență atinsă de aluminiu permite de a face părțile mai ușoare, ast-fel că diminuțiunea cantității de metal necesar compensează cu prisos mărirea aparentă a prețului prin adițiunea aluminiului. În general aluminiul face alamă mai efină de cât cuprul, bronzul pentru tunuri, bronzul fosforos și bronzul magnesian etc. nu numai pentru aceeași rezistență, dar chiar pentru aceleași volume. Deja adițiunea de 10% de aluminiu (augmentare de preț de 20 c. la kg.) ameliorează alamă ast-fel că nu numai că atinge cea mai mare rezistență a metalului delta, dar chiar întrece încă pe atât lungirea acestuia.

Deja prin aceste mici cantități, aluminiul trece aliajelor constanța sa contra influențelor atmosferei, a apei de mare, a acidului sulfuros, a acidelor organice, etc., le dă nisele culori frumoase și le comunică proprietăți cari n'apartțin nici unuia din metalele cari compun aliajiul. Așa un exemplu: alamă cu 33% zinc, fără aluminiu, încălzită la roșu slab, este redusă în mici bucățele sub ciocan, dar când are puțin aluminiu, capătă proprietatea de a putea fi lucrată și lanimată tot așa de bine ca cel mai bun fer.

### Proprietățile bronzurilor de Aluminiu

**Proprietăți fizice.** Aceste excelente proprietăți au fost înțelese încă din 1855, de celebrul metalurgist *Percy*, care le recomanda pentru a fi întrebuintate. Și

în adevăr proprietățile acestor bronțuri sunt așa de excelente în cât nici nu aliajiu, afară de alamă de aluminiu nu poate să le fie comparate.

**Colorarea** bronzurilor de aluminiu, d'asupra lui 20% aluminiu u este albă-albăstrue; între 20 și 15% este albă, la 15% bronzurile încep a lua uă tentă galbenă, care devine puțin câte puțin mai închisă și la 5% culoarea nu poate fi deosebită de a auruului. Bronzul la 3% poate să fie comparat cu aurul roșu.— Dacă bronzul conține siliciu, el perde mult din frumoasa lui colorare de aur. Siliciul face colorarea mai galbenă-albă și în cantități mai mari gri la spărtură.— Pentru toate aplicațiunile unde se caută efectul culorii bronzurilor trebuie să întrebuintăm materii conținând puțin sau de loc siliciu.— La 140° C. bronzurile iau uă colorare galben auriu închis de cea mai mare soliditate. Trebuie luat seamă la preparație ca influența căldurei să nu dureze prea mult timp, căci alt-mintrelea frumoasa colorare galbenă s'ar schimba în alte culori.

Bronzurile peste 11% sunt foarte spargibile, de la 11% în jos tenacitatea crește și între 8 și 5% ajung la un grad de lungire pe care nu 'l atinge nici nu metal (70% la uă rezistență la tracțiune de 47 kgr. pe m. m.<sup>2</sup>).

**Densitatea** bronzurilor de aluminiu este :

Cu 20% aluminiu	6.42	cu 7.5% aluminiu	7.87
Cu 15% "	7.05	și cu 5% "	8.15
Cu 10% "	7.65		

În mod absolut bronzul de aluminiu la 10% este tot așa de greu ca oțelul topit sau ca ferul lucrat, dar în raport cu cea mai mare rezistență a sa rezultă că bronzul de aluminiu este cu aluminiul pur, metalul cu mult mai ușor pentru construcțiunile cu rezistență determinată. Acest fapt este de o importanță considerabilă mai ales pentru construcția vapoarelor și torpilelor și cu atât mai mult când se va ține seamă și de proprietățile himice ale aliajelor de aluminiu.

**Punctul de fusiune** al bronzului de aluminiu la 10% este de aproape 950° C. In timpul fusiunii nu se absoarbe gaz de cât dacă metalul este supraîncălzit peste măsură, sau dacă rămâne expus prea mult timp la gazurile cuptorului.

Aceasta nu se poate întâmpla însă de cât atunci când se lucrează fără pricepere, de oare-ce avantajul bronzarilor de aluminiu este tocmai acesta de a nu cere uă temperatură înaltă de fusiune, ast-fel că uă absorbițiune considerabilă de gaz nu poate avea loc.

Nu mai când sunt supraîncălzite într'uă atmosferă de acid de carbon sau de vapori de apă, acidul de carbon și hydrogenul sunt absorbiți în așa mari cantități, în cât sunt înapoiăți în mare parte prin răcire.

In acest cas metalul se ridică mult în tipare, gazurile sunt gonite cu mare presiune din pasta metalică și ard cu uă flacără albastră și metalul este plin de pori în interior, inegal la suprafață, care din cauza găurilor provenind din fusiunea gazelor, devine aspră ca pelea de găscă.

Evitându-se supraîncălzirea, se previn ast-fel de accidente.

**Retragerea liniară** a bronzului la 10% este de 1,8 la 2%. — Dacă pe d'uă parte această mare retragere este proba bune calității a metalului, pe d'altă parte aduce acelu care n'are experiențe, mari greutateți la turnare.

**Proprietățile mecanice** ale bronzurilor de aluminiu sunt așa de excelente, că se poate pretinde fără exagerație că nu există altă materie asemenea pentru construcție afară de oțelul.

Un metal care, ca bronșurile de aluminiu, reunește prin turnarea ordinară rezistența oțelului la uă lungire pe care n'o atinge nici un alt metal și care pe lângă aceasta, față cu oțelul posedând avantajul de a nu se rugini, trebuie să încânte pe fie-care lucrător de metal.

Metalele cele mai apreciate până acum rămân mult în urma aliajelor de aluminiu, chiar oțelul topit este întrecut. — Acesta este tot de una relativ puțin tenace, bronșul de aluminiu din contră, având maleabilitatea, pentru uă rezistență egală, de trei ori mai mare de cât a oțelului topit, este deci relativ foarte tenace și garantat contra or-cărei spargeri. — E adevărat că limita elasticității bronzurilor topite este mult mai joasă de cât aceia a oțelului, totuși ea poate să fie, printr'un lucru rațional, ridicată la înălțimea celei din urmă, fără ca lungirea să se micșoreze, așa în cât să nu fie cel puțin de două ori mai mare de cât a oțelului.

Un bronz cu 5% aluminiu, are uă mai mare rezistență de cât speciile cele mai rezistente ale metalului delta, cu drept cuvânt foarte mult apreciate până acum; el are uă lungire de 64%, pe când metalul delta nu atinge, în aliaje cu rezistența mult mai slabă de cât uă lungire de 40%. — Mai mult, bronzul la 5% este încă mai efin pentru obiecte de rezistență egală de cât metalul delta (la volum egal este ađi numai cu 10% mai scump).

Comparat cu bronșul fosforos, este mai efin nu numai în raport cu aceeași rezistență, dar și în raport cu același volum.

Dacă este chestiunea să se obțină uă oare care rezistență pentru uă greutate cât se poate de slabă, bronșul de aluminiu cu 10% este, după aluminiul pur, cel mai bun material.

In cazul când constructorul este în stare să micșoreze volumul corpului proporționalmente cu cea mai mare rezistență a metalului, alama de aluminiu este cel mai efin din toate metalele cari nu se ruginesc. — Imediat după alama de aluminiu vin bronșurile de aluminiu, lăsând departe în urma lor cele alte metale, ca bronzul fosforos și metalul delta.

De asemenea și în casurile când e dat un volum determinat și uă micșorare a acestui volum proporționalmente cu rezistența metalului este imposibilă, diferitele feluri de alamă de aluminiu sunt încă mai efine de cât bronzul fosforos și metalul delta.

Pentru bronșurile de aluminiu, acela cu 5% este și mai efin de cât bronzul fosforos pe lângă acestea bronzul de aluminiu cu 5% are uă rezistență mult mai considerabilă de cât bronzul fosforos.

**Maleabilitatea** bronzurilor de aluminiu este excelentă. — După cantitatea de aluminiu ce conține, temperatura de batere cu ciocanul se găsește între roșu închis și roșu viu.

Bronzul de aluminiu se ameliorează prin ciocănire și este de recomandat de a se ciocăni, lamina și presa bronzurile în loc de a le topi, or de câte ori aceasta este posibilă.

Băgându-se de seamă ca temperatura să nu se ridice prea mult, pentru ca bronzurile să nu devie prea dulce, este tot de una posibil de a ridica elasticitatea, care de alt-fel le lipsește, la înălțimea celei a oțelului, fără a micșora prea mult lungirea, mărind însă rezistența după cum s'a ales temperatura și proporția de aluminiu.

Se poate prepara bronzuri a căror rezistență de tracțiune să varieze între limitele de la 100—47 Kg. pe milimetru pătrat, cu uă lungire corespunzătoare de 3 la 70%.

Se obține prin ciocănirea unui bronz de 7½%, uă limită de elasticitate de 24 Kg. uă rezistență de 60 Kg. pe milimetru pătrat și cea ce e și mai important uă lungire de 35%.

Uă materie care, la roșu, este tot așa de dulce și de plastică precum sunt bronzurile de aluminiu și care de altă parte este așa de rezistentă la frig și totuși așa de ductilă, dă mijlocul de a atinge pentru multiple părți de construcție, uă siguranță la care nu se putea ajunge până acum nici cu ferul lucrat mai puțin rezistent, nici cu oțelul spargibil și mai puțin maleabil, fără a mai vorbi de alte aliaje.

Valoarea bronzurilor de aluminiu este mai ales de mare importanță în casurile când inoxidabilitatea materialului intră și ea în socoteală. — Ferul și oțelul se

ruginesc dar bronzul de aluminiu este indiferent la influențele temperaturii.

Ca și bronzurile ordinare, bronzurile de aluminiu devin mai dulci și mai maleabile când le călim la roșu. — Plăcile și firele trefbesc fi tot-d'a-una călite, dacă nu sunt înadins cerute tari.

**Conductibilitatea electrică**, a bronzurilor de aluminiu este foarte rea, și nu e de gândit a se întrebuița fire de bronz de aluminiu ca fire conductoare, cu toate că marea lor rezistență ne-ar împinge naturalmente la ideea de a substitui în liniile telefonice bronzul de aluminiu bronzului silicios.

Experiența a probat că puterea conductoare electrică a aliagelor este mai joasă de cât mijlocia rezultând prin calcul din proporția amestecăturii și a conductibilității metalelor componente. — Conductibilitatea bronzurilor de aluminiu este și mai jos de această mijlocie de cât cea mai mare parte din cele alte aliage, căci conductibilitatea bronzului cu 1% de aluminiu, numai este de cât 0,18 din a cuprului la 5% ea este aproape 0,13 și la 10% este 0.06 numai.

### Proprietățile chimice.

În ce privește rezistența contra oxidațiunii, bronzul de aluminiu întrece pe toate cele alte aliage. — Această rezistență este în general direct proporțională cu conținutul de aluminiu și invers proporțională cu conținutul de siliciu. — Bronzul de aluminiu cu uă proporție mare de siliciu e mai puțin resistant.

Un bronz cu aproape 3% siliciu, expus la aer într-o cameră timp de 24 ore, se acopere cu uă pojghiță verduie pe suprafețele de spărtură. În aceleași condițiuni, un bronz sărac în siliciu, arată spărturi galbene încă chiar după mai mulți ani.

Bronzul de aluminiu este tot așa de puțin resistant contra secrețiunilor ca și contra pădușelei; mai ales frumoasele feluri galbene aurii se pătează când sunt atinse cu degetele și nu pot să fiă șterse de cât cu greutate.

Contra *oțelului și acidelor organice*, bronzurile de aluminiu nu sunt cu desăvârșire indiferente. După încercările făcute la laboratorul din Neuhausen, nu se putea descoperi nici un atac la exteriorul unui bronz cu 7,4% aluminiu și 1% siliciu expus în timp de 2 săptămâni într-uă soluție rece conținând 5% acid acetic pur; după 3 săptămâni soluțiunea luase uă tentă albastrue și bronzul (care presinta uă suprafață de  $2 \times 25 \text{ cm}^2$  și uă greutate de 9.346 grame) pierduse 0.44% din greutatea sa.

Soluțiunea conținea cupru și aluminiu. Din această cauză nu trebuie să se întrebuițeze bronzurile pentru vase de bucătărie și alte ustensile destinate a conține alimente acide. Cu toate acestea bronzurile de aluminiu sunt tot de uăna mult mai rezistente de cât cele l-alte aliage de cupru cunoscute. Uă probă mai convingătoare este dată de rezultatele încercărilor făcute la laboratorul din Neuhausen, unde s'a studiat cum se compoartă diferi-

tele aliagii într-uă soluția caldă de sare ordinară și acid acetic.

Plăci de diferite aliagii, de suprafețe, egale au fost puse timp de 14 ore într-o soluție de 80 la 90° conținând 3% hidroclorat de sodă și 4% acid acetic, astfel ca plăcile să nu fie complet scufundate și ca aerul să le ajungă.

Tabloul următor reprezintă usura specifică a plăcilor.

A L I A G E L E	Gradul de usură
Bronz de aluminiu 10% fără siliciu	1
Bronz de aluminiu 10% cu 2,8% siliciu	2,1
Alama de aluminiu 3,5%	4,4
Metal-delta	6,3
Bronz fosforos	3,2

Din aceste încercări mai rezultă, după cum deja s'a spus, și influența stricătoare pe care o are siliciul în cantități mari în aliage în ce privește inalterabilitatea.

Această influență a siliciului de uă parte și superioritatea aliagelor de aluminiu în general asupra celorlalte metale de altă parte, s'au observat mai bine într-uă altă serie de experiențe analoge, făcute cu apă de mare.

Pentru a se ajunge repede la un rezultat, s'a ridicat temperatura. — Plăcile au fost încălțite 18 ore la 80—90° într'un amestec artificial de apă de mare și în contact cu aerul iată rezultatul :

A L I A G E L E	Gradul de usură
Bronz de aluminiu 10% fără siliciu	1
Bronz de aluminiu 10% cu 2,8% siliciu	39
Alamă de aluminiu 3,5%	101
Bronz fosforos	116
Metal-delta	450

La uă a doua încercare s'a observat influența apei de mare rece. — De oare-ce pe lângă aliagele de cari am vorbit, ferul și oțelul sunt și ei întrebuițați în practică și că prezența unui curent electric are uă influență considerabilă, s'a băgat în apa de mare, pe lângă placa de încercare și uă placă de fer așa ca cele două plăci să fie în contact între ele și să iasă în parte din baie. Aceasta a durat 24 ore și a dat rezultatele următoare :

A L I A G E L E	Gradul de usură	
	al aliagelor	al ferului
Bronz de aluminiu 10% fără siliciu	1	172
Bronz de aluminiu 10% cu 2,8% siliciu	2	86
Bronz fosforos	9	172
Metal-delta	40	86
Alama de aluminiu 3,5%	50	198

Exprimată într'un mod absolut, perderea de greutate a bronzurilor de aluminiu cari nu conțin siliciu era de 0,033 gr. pe metru pătrat.

Se vede că nici un metal nu este așa de indiferentă contra apei de mare ca bronzul de aluminiu și deși cele cari nu conțin siliciu au rezistența mai slabă, totuși este de recomandat că în marină să fie ele în-trebuințate de preferință.

Ultima serie de experiențe mai demonstrează că zincul în prezența ferului, micșorează foarte mult rezistența contra apei de mare.

Bronzul de aluminiu se mai compoartă bine și față de soluțiunile de sulfat ale fabricelor de celuloză. Aceste fabrici construiau până acum armăturile lor din bronz fosforos, dar ele se stricau și causeră enorme cheltuieli de reparație. Încercări multe făcute cu bronzul de aluminiu, au dat rezultate strălucite. Și bronzurile se acoperă cu o uă pojghită neagră de sulfur de cupru dar armăturile acestea durează de 7 ori mai mult ca cele făcute din bronz fosforos. Față cu alte acide, clorul, alunui etc., bronzul de aluminiu se compoartă ca și cu soluția de sulfat.

## Lucrarea Bronzurilor de aluminiu

**Topirea.** Bronzurile cari nu conțin de loc siliciu când se topesc, absorb puțin siliciu din vasele (creușete) de grafit, dar cantitatea absorbită este așa de minimă, în cât nu strică de loc proprietățile mecanice.— Când metalul nu este prea încălzit, nu trebuie nici capac, nici carbon nici topitor.— Cel mai bun mijloc de a se topi rămășițele este de a topi mai întâi niște bucăți compacte într'ua baie metalică și în această baie a se pune resturile.

Perderea retopirei bronzurilor de aluminiu în bucăți compacte, este la creușete și la cuptor cu reverber de 2 la 5%, proporțiune egală cu perderea cuprului la retopire.

Acastă pierdere se împarte de ordinul asupra cuprului de aluminiu în proporțiunile aliajului.— Numai la retopirea unor cantități foarte mici, se observă o scădere sensibilă de aluminiu și aceasta numai la o retopire de mai multe ori repetată.— Ast-fel partea relativă de mai multe ori repetată.— Constatată printr'ua încercare făcută la Neuhausen, în care 10 Kg. de un bronz de 8,5% fură de 9 ori retopite, a fost de 1/3%.— Cantitatea de siliciu se mărește prin schimb aluminului contra siliciului din pereți vasului.

Când se topește în cuptorul cu reverber, să se încălzească cu lemne, pentru a se evita o absorbțiune de sulf. Topirea în vase închise este tot de o preferabilă.

**Turnarea.**— Mai toate metalele în stare de topire, absorb gaze, fie că le absorb direct din atmosferă, fie că niște combinații de protoxide ale acestor metale formează gaze cu carbonul sau cu sulful care sunt conținute. Aceste gaze scap prin răcire și dau naștere la

găuri, dacă nu se întrebunțează metode de rafinare speciale, care să absoarbă oxigenul chiar de când se produce. La bronzul de aluminiu, aluminului joacă rolul indicat într'un grad mult mai puternic și aceasta cu atât mai mult că este mai aproape de extremitatea pozitivă a seriei de tensiune a elementelor și că are o înai mare afinitate cu oxigenul, de cât toate elementele indicate mai sus.— Aluminului absoarbe destul de repede oxigenul și combinația care naște nu este gazoasă ci solidă.

Iată de ce, printr'ua tratare rațională, nu se pot forma găuri.— Mai mult combinarea născută, oxidul de aluminiu, nu este solubil în metal și nu poate deci să-l facă spargibil, după cum se întâmplă în prezența protoxidului de cupru, când nu se întrebunțează metode de rafinare.— Ast-fel că influența unui plus de aluminiu nu poate să fie stricătoare ca aceea a unui excedent de fosfor, de siliciu sau de mangan; din contra un ast-fel de excedent (până la limita de 10%) nu produce de cât un efect favorabil.

Experiența practică a confirmat că *bronzul de aluminiu turnat este în general pentru toate calitățile mult mai superior tuturor celor alte aliage fără excepție și nu i se poate compara de cât cel mult oțelul.*

Totuși turnarea exactă a bronzului de aluminiu nu este ușoară, sunt mai ales două circumstanțe care măresc dificultățile.

1) **Marea retragere liniară** a bronzurilor de aluminiu.— Cea ce pe de o parte contribuie mult la rezistența considerabilă a metalului, devine de altă parte la turnare un inconvenient supărător.— Cum am spus mai sus, retragerea liniară a bronzului de aluminiu este de 1,8—2%.—

Turnătorul trebuie înainte de toate să și aducă aminte principii că metalul turnat descoperit sau în scoică nu trebuie să se răcească de cât pe 3 părți și că trebuie să rămână descoperit pe a patra parte, de oare-ce se poate tot-d-a-una tasa în această din urmă parte cu retragerea gradată a părților interioare; chiar constructorul când trasează formele bucăților de turnat, ar trebui să țină seama de această circumstanță.

Toate obiectele a căror forme permite ca 1/4 sau 1/2 din suprafața să rămână descoperită, dau fără excepție o topire compactă, atât în nisip cât și în scoică.— Încercările făcute la Neuhausen au dat destule probe de aceasta.— Esecutarea rațională a turnării descoperite dă o fontă, cu totul asemenea cu aceea în scoici în ce privește rezistența.

Când bucățile turnate în nisip nu au o rezistență satisfăcătoare, aceasta poate să fie cauzată de goluri sau de spumă.— Există o diferență considerabilă între turnarea în nisip și aceea în scoici, obiectele turnate în scoică posedă o lungime mai mare.

Acastă particularitate aparține bronzurilor în general, căci o răcire repede, în special călirea, le face fără ex-

cepție mai dulci și mai ductili, mai ales bronzurile cu titlu jos

Trebuie deci să se călească tot-d-a-una bronzurile când se poate aceasta — În vederea mării retrageri liniare, trebuie ca la țipar să se facă săpături mari peste tot, unde trebuie să fie masa mare de metal și aceste săpături trebuie să fie deschise sus când se poate, pentru a se putea alimenta de sus bucata de turnat. — Drumul de la săpătura la bucata trebuie să fie gros, cât se poate de scurt și dacă e posibil, de aceeași secțiune ca a bucăței însăși. — Toate spărțurile pentru turnare și toate resufătorile ar trebui să fie de forma cilindrică și nu conice, sau cel mult ast-fel ca partea cea mai largă să fie întoarsă spre interior.

Când metalul începe a se tasa, trebuie să se verse din nou metal cald. Dacă, după forma bucăților nu se poate face deschizături în dreptul părților groase ale țiparului, se vor face săpături închise care trebuie să fie așa de groase și de bine așezate, în cât ele să rămână lichide mai mult timp de cât bucata însăși. -- Atunci golurile cari nu se pot evita, se vor găsi în aceste săpături în loc să se facă în bucăți.

Se mai poate evita întru cât-va urările urmări ale mării retrageri, nebatând de cât foarte puțin nisipul; sămburi mai ales trebuie să fie dulci și prevăzuți cu câte canale de aer se poate mai mult;

În general, diferențele de dimensiuni între metal în momentul turnării și metalul răcit sunt cu atât mai mici, cu cât metalul a fost turnat mai rece. Golurile sunt cu atât mai puțin numeroase, cu cât temperatura este mai joasă la turnare. Ele mai sunt neapărat în proporție directă cu dimensiunile bucăței topite.

Obiecte mici, cu pereții subțiri, reușesc mai tot-d-a-una bine. Dacă nu este nevoie de uă temperatură înaltă, culoarea metalului la turnare trebuie să fie portocalie. Nu este de temut uă răcire prea repede, de oare-ce este de mirat cât de mult stă metalul licid.

Când dispozițiunile pentru tasare sunt favorabile, mai ales la bucățile deschise d'asupra și la turnarea în scoici, se recomandă din contră uă temperatură de turnare mult mai ridicată, ast-fel că spuma ce să face are vreme să se ridice la suprafață.

Temperatura de turnare mai depinde de titlul de aluminiiu. Bronzul 5% trebuie turnat mai cald de cât cel de 10%.

Mai trebuie observat mai ales: II-a **Formațiunea peliculelor de oxid (spumă)**. Ca toate metalele, bronzul de aluminiiu se oxidează și el, pe când este turnat în țipar. De și este un mare avantaj ca oxidul format, alumina, nu este descompus de metal (cum este protoxidul de cupru de către cuprul), totuși este desagreabilă pentru turnător, spuma de oxid ne descompusă. Cu cât metalul este mai în contact direct cu aerul în timpul turnării, cu atât mai multe pelicule se formează. Prin mișcarea turnării acestea să amestecă cu metalul, dar pot ușor să se ridice la suprafață cât timp metalul

este curgător. Dar îndată ce metalul a devenit consistent, peliculele rămân în metal și împiedică ast-fel uă bună unire.

Dacă deci, pe de uă parte este necesitate de uă temperatură de turnare joasă, în vederea mării retrageri de liniare, pe de altă parte uă temperatură mai ridicată se impune pentru ca bucata turnată să nu aibă pelicule de oxid. Aci numai experiența turnătorului poate găsi remediu.

La Neuhausen se întrebunțează următoarele mijloace pentru a împiedica formarea acestor pelicule de oxid.

Pentru turnarea închisă în nisip, se face uă gaură mare de formă cilindrică, dar conducta la bucata strimptă. Când se varsă mult metal la început și se ține gaura meru plină, peliculele găsesc vreme să se urce la suprafață, totuși metalul trebuie să fie tot-d-a-una destul de cald (mult mai sus de cât roșu portocaliu) pentru ca masa să fie destul de lichidă. Pentru a evita inconvenientele care se presintă la turnarea caldă, din cauza mării retrageri, metalul trebuie să treacă printr'un lung canal strimpt înainte de a ajunge la bucata, ast-fel el se răcește.

Această separațiune a spumei în gaură nu este totuși suficientă. Mai trebuie să se intercaleze între gaură și bucata uă săpătură specială deschisă în sus. Conducta între aceasta și bucata turnată nu trebuie să fie largă de cât pe jumătate cât conducta între densă și canalul principal. Când acesta este meru plin, se obține prin aceasta diferența de secțiune ca metalul și cu el spuma, să nu se suie în săpătură de cât înainte de ce bucata turnată să se fi umplut. Când săpătura este de uă secțiune destul de mare și metalul destul de curgător, spuma găsește, din cauza scurgerii întârziată, timpul de a se separa în săpătură.

Trebuie luat seama ca conducta strimptă a săpăturii să fie cât mai jos posibil și ca metalul să intre în piesa turnată în punctul cel mai de jos.

La turnarea deschisă în nisip sau în scoici, se varsă metalul la uă temperatură destul de ridicată, așezând suprațita aproape de canal și ast-fel ca țiparul să se umple de jos în sus; se obține atunci fonta fără defect.

Se mai poate lua spuma cu spumărița, trecând aceasta pe sub suprafața metalului.

Barele sau plăcile ar trebui să fie turnate ast-fel descoperite în nisip sau în scoici.

Uă condițiune a purității fontei este de a turna metalul la uă temperatură înaltă, formațiunea oxidului este cu atât mai mică cu cât canalul este mai scurt și cu cât buzunarul sau creuzetul se află mai aproape de gaura de turnare. Se poate pune direct pe canal un cuib (cu uă placă de carbon în fund) sau un creuzet de același volum cu piesa de turnat. Fundul cuibului sau creuzetului încălțit în mod convenabil înainte de turnare are uă gaură care se astupă imediat înainte de turnare cu un dop de fer încălțit la roșu și având uă ladă care ese din creuzet. Metalul foarte

cald este turnat în creuzet, apoi se așteaptă ca oxidul format să se ridice la suprafață și apoi se scoate repede și brusc dopul. Se poate însă întrebuița metoda indicată mai sus.

Nu se poate împiedica întâlnirea metalului în tipar cu aer sau cu vapori de apă și astfel este tot-dă-una uă formațiune de oxid. Prima condițiune pentru uă fontă frumoasă este deci de a usca bine tiparele. Cea mai mică umiditate dă loc la formațiunea peliculelor de oxid (abstracțiune făcând de defectele rezultând din ebullițiune).

Dar interiorul tiparelor bine uscate este totuși umplut cu aer, care, când metalul cald curge, trebuie să se destindă în cauza subitei mărimi a temperaturii și să iasă din tipar prin toate părțile. Pentru ca acest aer să nu intre în metal și ca să iasă din tipar, nisipul tiparului trebuie să fie foarte puțin bătut și să aibă multe mici canalele de la bucată turnată la exterior.

Urmându-se în mod exact regulile de mai sus, nu e greu de a obține fonta fără defect, dar aici mai mult de cât o unde experiența și practica sunt cele mai sigure conducătoare.

### Laminare, ciocănire, presiune.

Maleabilitatea bronzurilor de aluminiu este în genere excelinte. Temperatura care le convine pentru aceasta, este între roșu închis și roșu viu. În general cu cât temperatura este mai joasă, cu atât rezistența este mai mărită prin ciocănire și laminagiu, dar aceasta în paguba lungirei. Dacă metalul este încălzit în mod convenabil, rezistența sa se mărește fără ca lungirea să fie micșorată.

Bronzurile cari conțin aluminiu și siliciu, sunt mai ductile la temperaturi egale. Și cu cât proporția de siliciu este mai mare, cu atât și metalul trebuie să fie mai cald pentru a nu se sfărâma.

Bronzurile cari nu conțin siliciu însă pot fi ciocănite reci. Uă proporție mare de fer d'asupra lui 1,5%, face bronzul spargibil.

Nu trebuie să se bată bronzul rece, căci s'ar produce goluri și scoarjiri interioare. Dar dacă bronzul este reîncălzit și bătut din nou cald, aceste goluri și crăpături dispar, cu condițiune însă ca barele să nu fie tăiate ca să nu poată intra aerul. La roșu-cireasă bronzul cu 10% de aluminiu, cu sau fără siliciu, este așa de ductil, în cât se pot presa formele cele mai fine.

Acest procedeu își găsește aplicațiunea sa mai ales pentru fabricarea bucăților mai mari pentru cari este necesitate de a se face tipare speciale. Înlesnirea lucrului, ieftinătatea și rezistența elasticitatea obiectelor astfel fabricate, fac a se preferi acest procedeu turnării în nisip sau în scoică. Pe lângă aceasta toate obiectele cu secțiune rotundă precum osii, buloane, șurupuri ar trebui să fie fabricate din bare laminare sau întinse.

Bronzurile cu titlu mare de aluminiu nu se pot lamina reci ci numai la roșu. Bronzul cu 5% este lesne de laminaț și la rece, dar trebuie reîncălzit și călit foarte des. Laminagiu rece nu trebuie să se aplice de cât la plăcile și la firele pe care vrem să le avem aspre, sau cărora se dă un lustru foarte fin.

Oxidul care se formează la reîncălzire este foarte lesne presat în metal prin laminagiu și dă loc la lustruire, la formare de bande și de coji. Trebuie deci să se ia oxidul miuând plăcile calde în acid sulfuric  $\frac{2}{3}$  apă  $\frac{1}{3}$  acid concentrat. Dacă oxidul nu se descompune îndată, se lasă plăcile 12 și 24 ore în acid. Înainte de a se termina complet plăcile se recomandă să se expună foarte puțin timp la uă soluțiune de  $\frac{1}{3}$  acid sulfuric și  $\frac{2}{3}$  acid nitric.

### Lipirea

Bronzul de aluminiu cu 5% poate lesne să fie lipit cu staniu. Proporțional cu mărirea, cantitatea de aluminiu, lipirea devine mai grea și chiar imposibilă cu 10% de aluminiu. Totuși se poate lipi și acest bronz, dacă se cupruiesce mai dinainte marginele. Când nu se pot pune obiectele în băi speciale, este de ajuns de a pune pe părțile de lipit un strat de hârtiă sugătoare sau hârtie filtru saturat de uă soluție de sulfat de cupru, pe care se pune uă foaiă de cupru. Această foaiă e pusă în contact cu polul negativ al unui izvor oare care de electricitate.

Când din diferite cauze cupruirea nu se poate face, se acoperă bronzul cu un strat subțire de un amestec de curând preparat de colofan sau cloșor de zinc și sublimat.

Lipirea cu ajutorul altei substanțe nu presintă nici uă dificultate. Cu uă substanță compusă din 52 p. cupru, 46 p. zinc și 2 p. staniu, lipirea se face ca de obicei prin borax.

După încercările făcute la Neuhausen, această substanță aplicată pe bronz cu 10%, dă uă rezistență la tracțiune de 26 la 28 kg. pe  $\frac{m}{m}$  pătrat de lipire, pentru plăci cu marginile retezate de 5  $\frac{m}{m}$  oblic.

Se pot reuni piese de bronz de aluminiu și prin procedeu numit lipire prin topitori.

Când se așează în nisip suprafețele de unit și se toarnă d'asupra uă mare cantitate de metal cald, suprafețele se reunesc și dacă lucrarea e bine executată, este imposibil de a recunoaște lipirile, când bucată este lucrată. S'a probat printr'un mare număr de încercări făcute în fabrica din Neuhausen, că rezistența de tracțiune a unor asemenea lipiri este aceeași ca și a părților nelipite. Ast-fel că se pot face cilindre de plăci subțiri.

### Intrebuițarea bronzurilor de aluminiu.

Intrebuițarea bronzurilor de aluminiu se bazează înainte de toate pe excelentele lor proprietăți mecanice.

După judecata unanimă a tuturor autorităților

*competinte, bronzul de aluminiu nu este întrecut ați ca materiă de construcție, căci nici un alt metal, fără a excepta oțelul, nu unește uă așa de mare rezistență la uă lungire atât de perfectă.*

Chiar topit, bronzul de aluminiu căpăta niște proprietăți cari întrec în ce privește rezistența la tracțiune și lungirea pe toate aliagele întrebuițate până acum chiar oțelul topit. Nu este întrecut de oțel de cât relativ la limita de elasticitate și aceasta numai când a fost turnat.

Prin ciocănire, laminare și presiune cald, limita de elasticitate este aceeași ca a oțelului. Dar bronzul de aluminiu mai posedă încă pentru aceeași rezistență, îndoitul chiar întreitul lungirei oțelului, este deci la rezistența egală mult mai sigur contra rupturii de cât oțelul.

Întrebuițarea bronzurilor de aluminiu este de recomandat în special în casurile în cari se întrebuițază până acum alama roșie, bronzul fosforos, bronzul magnezifer, metalul delta etc.

Or de câte ori se cere uă materie care să unească uă mare rezistență și uă mare tenacitate la uă bună ductilitate fără a fi spargibilă, bronzul de aluminiu nu poate să fie întrecut.

Este fără pereche pentru toate părțile expuse la uă temperatură înaltă sau la uă frecare mare și trebuind să fie asigurată contra or căreia rupturi. Cum d. e. s., *angrenajele.*

S'au turnat la Neuhausen angrenaje pentru laminări de uă greutate de 300 kg. cari ați după uă funcționare de mai multe luni, nu prezintă nici uă urmă de uzură. Uă materie cu uă lungire așa de mare cum este bronzul de aluminiu este mai cu seamă avantațioasă pentru laminorii unde uă presiune subită devine nu se poate mai periculoasă pentru angrenajii.

Ea mai convine de minune și la *cremaiere, șurupuri fără fine, saboți de berbeci, părți diferite de mașini precum coade de piston, roți motrice* (mai ales pentru drumuri de fer de munte) *garnituri, clădiri, rezervorii de aer, părți de pompe, pistoane, ventile, vane, comptori, palete pentru presori de turbă sau de argilă etc.*

Đin cauză că este așa de ușure poate fi întrebuițată cu mare folos în marină și pentru construcția motorilor mici. Se mai fac tuburi de uă mare rezistență și fiind-că bronzul de aluminiu are proprietatea de a fi lucrat cu cea mai mare înlesnire când e încălțit la roșu, se pot fabrica aceste tuburi într'un chip foarte simplu după metoda lui Mannesmann. Ați cutiele mari de foc pentru locomotive sunt făcute de cupru și se întrebuițază plăci de 12 și 15<sup>m</sup>/m grosime. Bronzul de aluminiu 5% cu uă lungire de 50—70% posedă prin urmare încă destulă ductilitate pentru a putea fi lesne lucrat; dar mai are pe lângă aceasta uă rezistență dublă de a cuprului, ast-fel că se poate întrebuițază uă placă de două ori mai subțire. Toată cutia de foc va fi deci de două ori mai ușoară și mai

eftină. Nu trebuie iar uitat că brozul de aluminiu se oxidează mult mai puțin de cât cuprul *la uă temperatură ridicată* de aceea este preferabil oțelului, pentru părțile de mașini cari sunt expuse rupturii, lungirea sa fiind 2 și 3 ori mai mare ca a oțelului. Mai mult este foarte probabil că întrebuițat pentru părți cari sunt supuse la contra-mișcări brusce și loviri continue, bronzul nu va suferi în pozițiunea moleculelor sale uă schimbare ca cea observată la oțel.

Proprietatea bronzului de a nu se rugina va fi aci de uă mare valoare. De aci rezultă că toate părțile principale ale mașinelor puse în locuri umede precum mine, saline, fabrici de produse chimice, ar trebui să fie făcute de bronz de aluminiu, de asemenea și toate uneltele expuse la umiditate s. e. cheile de surupuri la corăbii etc. *Caburile* sub marine de oțel iau după uă torsiune continuă și sub efectul unei tracțiuni simultanee uă stare moleculară care, după câți-va ani nu mai permite întrebuițarea. Bronzurile de aluminiu sunt mult mai durabile în această privință oca ce răscumpără cu folos scumpetea de cumpărătoare. Mai trebuie luat în seamă că un cablu de bronz de aluminiu conservă tot-d'a-una după ce a fost întrebuițat uă-oare care valoare de metal, pe când firul de oțel este considerat ca fir vechiu. Un fir de bronz de aluminiu de uă rezistență de 100 kgr. pe m.m.p. suportă, după experiențele făcute de „Alpine Montangesellschaft“ 28 flexiuni de 5<sup>m</sup>/m rață, pe când bronzul silicios cu uă rezistență numai de 70 kgr. nu suportă de cât 8 flexiuni. Garniturile expuse la influențele temperaturii se menține mult mai bine de bronz de aluminiu de cât de alamă sau alt bronz. Toate părțile exterioare ale unui vaporăș al casei Escher, Wyss și Comp. la Zürich, mergând de mai bine de un an pe lacul Zürich, sunt de bronz de aluminiu cu 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%;

Pe câtă vreme aceleași părți de alamă ale altor vapoare mici sau decolorat și s'au murdărit, părțile făcute din bronz de aluminiu au încă și ați strălucitoarea lor culoare de aur.

Đin cauza acestei rezistențe contra influențelor atmosferice, precum și din pricina culorii sale frumoase și a rezistenței sale, bronzul de aluminiu este potriyit și pentru fabricarea *chiotorilor hamurilor*. Chiotorile de oțel chiar cele smălțuite se ruginesc tot-d'a-una și atunci atacă foarte mult curelele. Acest inconvenient poate să fie evitat prin întrebuițarea bronzului de aluminiu. În Anglia și în Belgia se fac încă de mult timp, hamurile de Lox cu bronz fosforos; în Belgia aceste hamuri sunt adoptate pentru armată de că 1872 și dacă se compară culoarea bronzului fosforos cu a bronzului de aluminiu, nu mai începe îndoială că a bronzului de aluminiu va fi preferită.

Đin toate metalele (afară de cele precioase și de aliagele lor) bronzul de aluminiu este cel care posedă cea mai mare rezistență contra apei de mare. Această calitate îl designează pentru părțile corabiilor precum *helice și aburi de helice*, foi de căptușală etc., oțelul

este prea mult atacat de apă de mare și se sparge mult mai lesne.

Pentru motivul de siguranță, bronzul trebuie să fie preferat în genere oțelului.

Din toate bronzurile și aliajele cuprului, bronzul de aluminiu este cel care este mai puțin atacat de apă de mare și pe lângă aceasta este mai rezistent. Încercări făcute în acest sens au dat rezultatele următoare : dacă usura chimică a bronzului de aluminiu este 1, se constată pentru bronzul fosforos uă usură de 9 și pentru metalul delta uă usură de 4). Usura absolută a bronzului de aluminiu a fost în 24 zile de 0,08 gr. pe milimetru pătrat. Mai mult, trebuie ținut socoteală și că greutatea specifică a unui bronz cu 10% aluminiu nu este de cât 7,6. Resultă de aci pentru bronzurile de aluminiu comparate bronzului fosforos (greutatea specifică 8,5) uă greutate absolută de aproape 10% mai ușoară pentru același volum) și dacă se mai consideră și diferența de rezistență, se ajunge la rezultatul că părțile de corăbii în bronz de aluminiu sunt la rezistența egală, de 2,39 ori mai ușoare de cât în bronz fosforos. Comparat cu cuprul, bronzul de aluminiu este pentru aceiași rezistență de tracțiune și pentru uă rezistență generală superioară, de 3,44 ori mai ușor. Aceste fapte sunt de uă mare importanță pentru construcția corabiilor.

Corabiile mari sunt căpușite cu plăci de tolă, cari sunt schimbate după 3—4 ani cu mari cheltuieli. Durabilitatea mai mare a plăcilor de aluminiu micșorează aceste cheltuieli.

Bronzul de aluminiu rezistă tot așa de bine și în contra acidului sulfuros, a clorului, a alunului, etc., chiar la presiune mare. Deja ați bronzul fosforos este înlocuit cu bronzul de aluminiu în multe fabrici de celuloză și de hârtie.

Toate calitățile deja arătate ale bronzului de aluminiu. îl face potrivit pentru cilindre de imprimat, pentru cusineți de tot felul, pentru colectori de mașini dinamoz, pentru cilindri de praf de pușcă și instrumente întrebuințate la fabricarea pulberii. Unelele de oțel produc scăpărături, cea ce este forte periculos. El mai e bun și pentru resorturi de pistoane, instrumente de topografie, etc.

Bronzul de aluminiu mai poate să fie întrebuințat cu succes la armele de foc, având uă lungire foarte mare, el rezistă mai bine contra spargerei și gazele pulberii nu au mai de loc influință asupra lui. Încălzirea armelor este și densă mai mică, de oare-ce acest metal are căldura specifică așa de ridicată. El poate deci să absoarbă uă mai mare cantitate de căldură până să ajungă acelaș grad de temperatură ca bronzul de staniu. Pe lângă aceste avantaje mai are și calitatea de a nu se rugini.

El e bun pentru arcuri de ceasornic, fiind-că nu este magnetic.

Bronzul de aluminiu cu 2—7% se întrebuințează

pentru obiecte de artă din cauza frumoasei sale culori galbene aurii, servicii pentru ceai și pentru cafea, lingurițe etc. se fac în bronz de 5% și uă culoare aurii. Nasturi, și alte obiecte cari trebuie să fie mai roșcate se fac din bronz cu : sau 3% aluminiu.

#### Alama de aluminiu.

Influința aluminiului este și mai bine simțită în alama de cât în bronz. Efectul său asupra alamei care are zinc, este întru cât-va de uă mare putere căci 1—3% aluminiu au în genere asupra alamei același efect ca 5—10% asupra bronzului. Se ajunge deci acelaș scop cu alama, dar cu mai puțină cheltuială, cel puțin în casurile în cari nu este chestia de proprietățile specifice ale bronzurilor în raport cu oxidația, de culoare sau de ductilitate.

Alama de aluminiu este ați metalul cel mai efin.

Dacă se compară metalele în raport cu acelaș volum, alama ordinară este mai efină, dar dacă se cere și uă rezistență determinată, atunci alama de aluminiu de vine mai efină.

Alama de aluminiu, față de bronzul de aluminiu, are desavantajul de a fi mai greu și de a se oxida mai lesne. Această dispoziție la oxidare este însă în cele mai multe casuri mai slabă de cât la cele alte metale.

Pentru aliajele dure se ia 2—3,5% aluminiu ; pentru aliajele dulci  $\frac{1}{4}$  la 2%.

Deja  $\frac{1}{4}$ % de aluminiu, corespunzând unei augmentări de preț de 0,05 lei pentru kilogr., este de ajuns pentru a exercita asupra alamei ordinare uă influință remarcabilă. Acest efect se observă de la turnare căci metalul este mai lichid. Suprafața alamei ordinare este completamente acoperită de oxid de uă culoare verde murdar, dar metalul conținând aluminiu este curat și strălucitor. Cu 1% de aluminiu, corespunzând la uă mărire de preț cu 0,2) lei la kilogr. ridică deja rezistența de tracțiune dincolo de cea mai mare rezistență de tracțiune a metalului delta și da metalului uă tenacitate și uă ductilitate ast-fel că lungirea este de 50% adică  $2\frac{1}{2}$  ori a metalului delta.

Cu cât proporțiunea de zinc este mai mare, cu ată trebuie pus mai puțin aluminiu alt-fel aliajiul devineț prea dur și spargibil. Cifrele de mai sus se raportă la aliaje cu 33% zinc. Cu 40% zinc cantitatea de aluminiu nu trebuie să fie mai mare de 2%. De aceia aliajele cu aluminiu puțin au lungire așa de mică. Totuși lungirea acestor aliaje este tot-d-a-una destul de importantă așa s. e. alamele de aluminiu de această speciă cu 136% numai aveau, după încercările d-lui Tetmajer uă rezistență la tracțiune de 61 kgr. pe  $\frac{1}{m^2}$ , cu uă lungire de 22,7% pe d. c. m.

Aceste cifre sunt foarte ridicate pentru un metal așa de efin ca alama cu 40% zinc. (chiar oțelul topit n'are de cât uă rezistență de 55 kgr. cu 14% lungire).

Cu 0,9% se obține uă rezistență de 55 kgr. cu 18% lungire. Micșorând cantitatea de aluminiu, această mare augmentare a lungirei nu se observă la seria cu 40%



zinc ca la seria cu 33%. Alama cu 40% zinc și 60% aluminiu și siliciu, are uă rezistență de 43 kgr. cu uă lungire de 23% numai, pe când același aliagiu cu 33% zinc atinge uă lungire de 60% cu uă rezistență de 30 k.

La ciocănire se observă mai bine diferența de conținut în zinc.

Aliagele cu 40% zinc pot, fără excepție, să fie ciocănite la roșu închis, or-care ar fi titlul lor de aluminiu. Cele cu 33% de zinc din contră nu pot fi lucrute la roșu închis de cât când conțin cel puțin 2 la 3 $\frac{1}{2}$ % de aluminiu.

Cu cât cantitatea de aluminiu scade, cu atât temperatura care vine la ciocănire se micșorează, astfel că alama cu 1% nu poate să fie ciocănită de cât la temperatura mânei și ca alama cu  $\frac{1}{2}$ %, trebuie să fie lucrată rece. Alama de aluminiu cu 3 sau 4% (33%) zinc se lasă însă a fi bine ciocănită la roșu-cireașă, pe când alama ordinară cu același titlu de zinc se sfărâmă sub ciocan la aceeași temperatură. *Să nu se uite, că este un eminent avantaj, ca un metal cu un preț așa de moderat ca alama de aluminiu cu 3% care nu se ruginește, este pe de uă parte, când este încălzit la roșu, așa de dulce că poate să fie ciocănit, presat și laminat sub or ce formă și posedă pe de altă parte, când este rece, duritatea bronzului fosforos celui mai dur și rezistența celui mai bun oțel topit.*

Mai este un mare avantaj pentru consumator, că poate să-l prepare singur.

Fie-care topitor poate, fără să aibă necesitate de uă experiență și uă practică particulară, să facă singur aliagii de alamă de aluminiu. Opera topirea în modul ordinar și adaugă la cupru înainte sau după zinc, uă cantitate oare-care de aluminiu. Acesta din urmă este introdus în bucăți compacte, care sunt cufundate, până se topește; apoi se amestecă metalul cu uă lingură sau un baston de fer și se mai lasă puțin la foc. Se mai poate ca în loc de aluminiu pur, să se ia pentru aliagiu un bronz de aluminiu cu titlu 20 — 25%. Acesta se pune la topit cu cuprul și apoi alama se prepară ca de obicei.

Consumatorul poate să controleze foarte simplu titlul în aluminiu a acestui bronz, determinându-i greutatea specifică. Este deci mai rațional ca consumatorul să-și prepare singur aliagiul, căci obține un metal mult mai eficient.

La retopirea alamei de aluminiu se observă pierdere de aluminiu, din contră prin volatilizarea unei părți din zinc se obține relativ un plus de aluminiu. S'a mai observat că zincul din alamă de aluminiu se volatiliza mai greu decât cel din alama ordinară.

Alama veche este repede și sigur rafinată cu mici cantități de aluminiu. La turnarea alamei de aluminiu trebuie considerat în genere deși cu mai puțină scrupulositate, aceleași puncte de vedere ca la turnarea bronzurilor adică:

1° A contra-balanța urmările mării retrageri și

2° A împiedica formarea spumei în bucată ce este a se turna.

Pentru acestea se întrebunțează aceleași mijloace ca la bronzurile de aluminiu.

În genere cu cât temperatura turnării este mai joasă cu atât fonta este mai bună. Trebuie luat seama să nu se răcească subit prin călire alama de aluminiu caldă. Ea se va răci gradat; uă răcire bruscă o face spargibilă. Se recunoaște îndată alama subit răcită, fiind că spărturile au uă culoare de aur închisă.

Se poate admite și chiar consilia turnarea în scoici, dar metalul trebuie să rămână în scoică până s'o răci completamente.

Alama de aluminiu poate să fie întrebunțată ca și bronzurile de aluminiu. Nu sunt bune însă pentru obiectele cari nu trebuie să se oxideze sau cari e de dorit să aibă uă culoare mai frumoasă.

#### Aluminiul ca mijloc de rafinare.

*Aluminiul în industria ferului și oțelului.* Este un fapt în general cunoscut că, prin acțiunea protoxidului de fer asupra carbonului, se formează în fonta ordinară un corp gazos, oxidul de carbon, care tinde a scăpa înainte de solidificare și ocazional ast-fel resulfături. Dar când se pune aluminiu în masa topită protoxidul de fer se descompune formând un corp solid, oxidul de aluminiu, ast-fel că formațiunea resulfatorilor este împiedicată, metalul poate să fie turnat fără ca să ciocotească și se obține uă fontă complet compactă.

Sau făcut încercări comparative între turnări de metal la care s'a adăugat aluminiu și turnări fără aluminiu, și s'a observat uă mare scufundare a metalului în turnarea celor d'entăi și uă umflătură la cele-alte. Se va ține deci socoteala de tasarea care se produce din cauza adaogării de aluminiu. Cele cari au aluminiu se desosebesc de cele fără de aluminiu la vedere atât prin forma, cum s'a arătat mai sus cât și prin grăunte care este mai fin la cele d'entăi. Prima condițiune de succes este de a avea *tipare cu totul uscate*.

Prin descompunerea protoxidului de fer metalul sărac în carbon devine *mai licid*. Protoxidul face metalul tot d'a una mai *des*. În această privință ferul se compoartă ca bronzul ordinar sau ca cuprul. Când se adaogă s. ex. la bronz puțin fosfor, protoxidul de cupru se descompune și metalul devine *mai curgător*. Acest fenomen se produce într'un mod isbitor când se adăuționează ferul la aluminiu. Acest din urmă lucrează ca mijloc de rafinare într'un chip mult mai puternic de cât siliciul, absorbind mai complet oxigenul protoxidului de fer. Comparând aluminiul și siliciul ca mijloc de rafinare, nu trebuie uitat că oxidul de aluminiu care se formează la rafinagiu prin aluminiu, nu este redus cum este oxidul de siliciu de către fer. De asemenea oxidul de siliciu care s'a format este, la tem-

peratura rafinagiului, din nou redus de carbonul ferului. Dar atunci se formează oxidul de carbon, gaz care contribuie mai ales să facă fonta poroasă. Cu aluminiul acesta nu se poate întâmpla.

Temperatura ferului este considerabil ridicată prin adițiune de aluminiu. Pe de uă parte această temperatură se explică prin oxidarea aluminiului, prin oxigenul protoxidului de fer, pe de altă parte se pare că aluminiul suferă în poziția moleculelor sale uă schimbare care ar fi în raport cu izolarea carbonului, din care cauză un escedent de căldură latentă ar deveni liber. Ferul lucrat care intră în fusiune la 1600°, ar trebui să fie încălțit mult mai sus de această temperatură, dacă s'ar dori a' l turna în tipare și a preveni uă răcire prea repede a turnării. Dar când se adaugă la gradul chiar al temperaturii de fusiune uă cantitate minimă de aluminiu, uă mare cantitate de căldură devine subit liberă temperatura se ridică considerabil și ferul devine foarte curgător. Din această cauză el umple foarte bine canalurile cele mai fine ale tiparului.

Este constatat că se poate, prin adițiune de puțin aluminiu, să se facă foarte curgătoare toată masa unei fonte grise ordinare, chiar în momentul solidificării. Cu procedurile Siemens, Martin și Thomas bucăți devenite groase pot fi regenerate prin adițiune de foarte mici cantități de aluminiu. Această proprietate are uă foarte mare valoare pentru turnarea bucăților fasonate în oțel.

Aluminiul ca și siliciul, separă și carbonul din soluția sa în fer, dar într'un grad și mai mare și l transformă în grafit. Separațiunea carbonului este proporțională cu scăderea de temperatură și cu cantitatea de aluminiu adăogată. Acest fenomen se produce cu uă forță și mai mare, când ferul încălțit la roșu viu este săturat cu carbon 6% și când se adaugă în urmă 20 la 30% aluminiu. Prin această adăogire, carbonul metalului curgător este separat în așa mare cantitate sub forma de pelicle de grafit, în cât părțile metalului nu se mai pot reuni și masa devine așa de groasă, că abia mai curge, cu toate că punctul de fusiune s'a scoborât prin adițiunea unei mari cantități de aluminiu.

Când adițiunea de aluminiu nu este de cât 15% cu uă aceiași cantitate de carbon ca în cazul de sus, 6% de carbon rămân în soluțiune, chiar la roșu viu; dar îndată ce temperatura scade puțin, grafitul începe a se ridica în mase mari la suprafață și se poate scoate ast-fel dintr'uă tonă de fer, care întregi de carbon.

Din cauza separațiunii acestor enorme cantități de carbon, ajunge ca aliajele de fer și de aluminiu cu mai mult de 20% aluminiu, să nu mai curgă mai de loc, și să devină dese grozav. Peliculele de grafit se interpun între părțile metalului și le împiedică ast-fel de a se uni. Dacă separația carbonului prin aluminiu lucrează desagreabil când se adaugă prea mult carbon și aluminiu, din contră, ea este avantajoasă cu un con-

ținut normal de carbon. Carbonul separat este atunci răspândit regulat în toată masa și împiedică formațiunea părților dure. Mai ales în părțile cari se răcesc repede, adică la margini și în părțile subțiri și în turnările în scoică, nu se formează părți dure. Obiectele ast-fel turnate presintă deci mult mai puțină dificultăți la lucru de cât cele cari sunt turnate fără aluminiu. Afară de aceasta, fontele conținând aluminiu, posedă uă mai mare omogenitate a grăuntelui.

Circumstanțele menționate mai sus explică de asemenea că adăogarea de aluminiu face în genere mai des ferul bogat în carbon și sărac în oxigen și din contră e mai curgător ferul bogat în oxigen și sărac în carbon.

S'a observat în general că aluminiul adiționat în cantități foarte mici diminuează într'uă cât-va rezistența ferului și aceasta este natural, căci într'unul, peliculele de grafit s'au intercalat între părțile metalului, pe când în cel-alt părțile metalului sunt întâiu legate unele cu altele. Cantități mai mari de aluminiu măresc totuși rezistența, încă mai mult duritatea. Aluminiul este deci foarte bun pentru fonta dură.

S'a pretins că aluminiul ridică punctul de saturația magnetică a fontei și a ferului, cea ce ar fi de uă mare importanță pentru construcția de dynamos. Succesul în acest cas depinde mult de marca ferului și nu trebuie pus mult aluminiu, căci cantitatea prea mare de aluminiu exercită uă influență rea. Ferul cu 15% de aluminiu nu mai este magnetic de loc.

Cantitatea de adăogăat variază între 0,1 și 5% de aluminiu. Fie-care trebuie să 'și dea seama singur, prin încercări cu marca sa de fer, de ce 'i convine în fie-care, cas particular. În general e mai avantajos de a întrebuința metalul pur, calitatea II în formă de bucăți mici ast-fel cum se dau de la fabrica Neuhausen, de cât sub forma de fero-aluminiu de 10-15% sau de oțel aluminiu. Se întâmplă des, mai ales cu fonta grisă-ca bucățile de aliagiu să rămână ne-dissolvate în vase. Metalul pur din contră se disolvă instantaneu și se răspândește repede în toată masa. El e pus în fundul vasului său e scufundat complet cu ajutorul unui clește. Indată ce se observă că s'a disolvat, se mișcă bine metalul și după aceea se toarnă. Când se pune în destul de mare cantitate de nă dată, trebuie încălțit metalul mai dinainte, altminteri se formează un strat de fer solidificat de jur împrejurul aluminiului care stă ast-fel închis.

Intrebuințarea aliajelor cu 10% se recomandă numai pentru turnatul bucăților mici, cantitățile ce se adăogăuă fiind așa de minime în cât ar trebui să se cântărească cu balanța de aur.

#### Aluminiul la turnarea cuprului.

Se știe cât de multe dificultăți se întâmpină la turnarea cuprului pur din cauza marelui presiuni pe care metalul o exercită asupra tiparului înainte de a se răci. Cel mai bun mijloc de a împiedica această pre-

siune este aluminiiu căci el absoarbe oxigenul protoxidului de cupru prima cauză a porilor, și 'l aduce la suprafață în stare *solidă*.

Aluminiiu este deci bun nu numai când este vorba de a se obține ușă bucată compactă dar mai ales când trebuie un rafinagiu absolut al protoxidelor, sau ușă conductibilitate electrică și ușă ductilitate superioară. Toate cele alte mijloace de rafinare întrebuițate până acum scoboră mult mai mult de cât aluminiiu conductibilitatea cuprului.

După cum e greu în practică de a menține tot-d'a-una într'un cupru același conținut de protoxid, tot așa este aproape imposibil de a prevedea cantitatea exactă de fosfor sau de siliciu necesar pentru rafinagiu. Resultă că, or protoxid de cupru ne descompus, or excedente de fosfor sau de siliciu rămân încă în metal. Cea mai mică cantitate de fosfor reținută face cuprul prea dur sau prea rău conductor. De asemenea cele mai mici urme de siliciu, deși nu aduc prejudiciu ductilității cuprului, sunt stricătoare conductibilității. Aluminiiu este incomparabil mai puțin stricător de cât fosforul și de cât siliciul și rafinagiu devine printr'aceasta mult mai sigur și mai puțin periculos. Cantitățile de adăogat sunt mai aceleași ca pentru fer și oțel.

**Alama veche, resturile de metal,** nu pot prin nici un mijloc să fie mai repede și mai sigur rafinate de cât prin aluminiiu. Dacă nu e vorba de cât de ușă simplă purificație, ușă cantitate de 1—5% aluminiiu ajunge. Ușă cantitate mai mare comunică metalului excelențele proprietăți ale aliajelor de aluminiiu, dă deci metalului cel mai inferior, ușă calitate bună, printr'uşă singură operație a cărei simplitate nu lasă nimic de dorit

### Prețul aluminiiului.

Dăm aci prețurile aluminiiului după: *Societatea pe acțiuni pentru industria aluminiiului din Neuhäusen* în Elveția.

**Aluminiiu curat** în bucăți sau bare turnate 615 lei suta de kilograme pentru comenzi de cel puțin 500 kilograme; pentru mai puțin de 500 kgr. se adoaă 10%; iar sub 100 kgr. se adoaă 20%.

**Plăci mici brute turnate** (345×162×16  $\frac{m}{m}$ ) lei 643,75 pentru 100 kgr. și pentru ușă comandă de cel puțin 1000 kgr., sub 1000 kgr. se adoaă 10%; sub 100 kgr. se adoaă 20%.

**Bare de aluminiiu,** lei 687,50 suta de kilograme pentru ușă comandă de cel puțin 500 kilograme, sub 500 kgr. se adoaă 10%; sub 100 kgr se adoaă 20%.

**Plăci brute lucrate cu ciocanul** 750 lei suta de kgr. pentru ușă comandă de cel puțin 500 kgr., sub 500 kgr., se adoaă 10%, sub 100 kgr. se adoaă 20%.

**Vergele de aluminiiu,** rotunde și în patru colțuri de 11—32  $\frac{m}{m}$  grosime, lei 812,50 suta de kilograme pentru ușă comandă de cel puțin 100 kgr.; sub 100 kgr. se adoaă 10%. Același preț și pentru corniere de 18×18×2  $\frac{m}{m}$ .

**Table de aluminiiu,** moi și tari, de 1—3 metri lungime și 0,50 lățime, lei 815 suta de kilograme pentru ușă comandă de cel puțin 100 kgr. și 875 lei pentru ușă comandă mai mică de 100 kgr. Pentru piese tăiate rotund se adoaă 10%.

**Ţevi de aluminiiu,** în lungime de la 1—4 m., lei 15 kilogramul, pentru ușă comandă de cel puțin 5 kgr.; lei 18 kilogramul pentru ușă comandă mai mică de 5 kgr.

Obiectele din fonta de aluminiiu și articolele din aluminiiu lucrat, se plătesc după convențiuni speciale

Pentru aluminiiu cu adaos de cupru se plătesc aceleași prețuri ca pentru aluminiiu curat.

Dăm aci un tablou de variațiunea prețului aluminiiului de la 1855, adică de la începutul fabricațiunei sale raționale și până astăzi:

Anul	Fabricant	Prețul pe kilogram
1855	Deville la Glacière	Mărci 1000.—
1856	"	" 300.—
1857	Morin la Nautes	" 240.—
1857—1886	Merle & C-ie, Salindres	" 100.—
1886	Fabrica Kemelingen	" 70.—
1888	Aliance Alum. Comp.	" 47.50
1899 Februarie.	Aluminium-Industrie	
	Actien Gesellschaft	27.60
1890 Septembre	"	" 15.20
1891 Februarie	"	" 12.—
1891 Iulie	"	" 8.—
1891 Noem. până acum	"	" 5.—

### Prețul aliajelor de aluminiiu.

Terminăm acest extract prin prețul aliajelor de aluminiiu fabricate de suscitata casă.

#### Bronz de aluminiiu:

A. Bronz auriu . . . . .	lei 2.20 kilogramul
B. Oțel bronz I . . . . .	" 2.40 "
BB. " " II . . . . .	" 2.60 "
C. Bronz acid . . . . .	" 2.60 "
D. Bronz diamant . . . . .	" 2.80 "

**Plăci laminate de bronz de aluminiiu** de 30  $\frac{m}{m}$  sau mai mult grosime, peste prețul de mai sus 1 leu de kgr.

**Bare laminate din bronz de aluminiiu** ca și plăcile laminate.

**Table și sarmă din bronz de aluminiiu;** A. lei 3.20 kilogramul; B. lei 3.40 kilogramul; C. lei 3.60 kilogramul; D. lei 3.80 kilogramul.

Pentru plăcile tăiate rotund se adoaă 10%.

Sărma de bronz de aluminiiu se furnisează numai de calitate, numai până la grosimea minimă de 0.5  $\frac{m}{m}$ , cu un surplus de preț de la 2 lei (mai groasă) până la (6 lei cea mai subțire) pe kilogram.

**Alama de aluminiiu,** cu 1% aluminiiu lei 1,75 kgr.

" 2% "	" 1.95 "
" 3% "	" 2.15 "

Pentru cumpărări; de 500 kgr. se fac reduceri de preț până la 25%.

Extras de  
P. P. Peretz, inginer